SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258995

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258995

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258995

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 | 23 _03773700008353 | 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 | 34 _CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CIT SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE

José Luciano de Assis Pereira
Gerente
Gerente de Inovação e Tecnologia
SENAI

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258996

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258996

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18422	14462	03/11/2021	10:15	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18422 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	83,3	±	5,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	34	±	5,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	19	±	1,0E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,5	±	3,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,8	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	03/11/2021	147,0	±	6,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	38	±	3,8E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	04/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	8	±	6,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	46	±	4,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	28,0	±	1,1E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	11,2	±	7,1E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258996

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18422 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	920	620 - 1282	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14462 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	57,8	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	85,4	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	173,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	206,0	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258996

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258996

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258996

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 | 23 _03773760008353 | 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 | 34 _CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Ferreira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258997

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258997

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18423	14463	03/11/2021	10:33	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18423 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	65,9	±	4,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	18	±	9,5E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,5	±	3,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	7,1	±	4,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	59,2	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	25	±	2,5E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	04/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	28	±	2,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	31,0	±	1,2E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	7,96	±	5,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258997

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18423 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14463 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	100,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	253,9	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	472,0	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	479,9	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258997

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258997

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258997

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
32 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
36 Belo Horizonte | 07 MG | 06 31 991426503 | 08 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 | 23 _03773760008353 | 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 | 34 _CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Ferreira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258998

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258998

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18424	14464	03/11/2021	13:55	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18424 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	204	±	1,4E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	68	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	12	±	6,4E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	11/11/2021	0,04	±	4,4E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	05/11/2021	11,6	±	1,4E+00	10,0	Não atende
Nitrito / mg N/L	05/11/2021	0,241	±	1,0E-02	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,3	±	2,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	208,4	±	9,5E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	133	±	1,3E+01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	04/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	17	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	150	±	1,5E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	27,3	±	1,1E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	38,6	±	2,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258998

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18424 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	9	4 - 17	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14464 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	45,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	519,1	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	129,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	169,3	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258998

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258998

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258998

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 | 23 _03773700008353 | 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 | 34 _CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CIT SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.
Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258999

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258999

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18425	14465	03/11/2021	14:45	18425	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18425 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	63,9	±	4,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	134	±	2,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	51	±	8,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	26	±	1,4E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	11/11/2021	0,06	±	5,7E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	05/11/2021	0,18	±	2,2E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	05/11/2021	0,024	±	1,0E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	6,1	±	3,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	227,3	±	1,0E+01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	57	±	5,6E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	05/11/2021	0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	16	±	1,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	73	±	7,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	26,3	±	1,1E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	45,2	±	2,9E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258999

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18425 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	1553	1016 - 2353	1000	Não Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14465 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	391,1	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	983,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	174,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	321,6	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258999

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258999

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258999

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
32 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 | 23 _03773700008353 | 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 | 34 _CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CIT SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259003

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259003

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18426	14466	03/11/2021	10:50	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18426 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	93,3	±	6,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	507	±	8,3E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	186	±	3,0E+01	75	Não atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	8,1	±	4,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,7	±	3,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,5	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	170,2	±	7,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	94	±	9,3E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	05/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	60	±	4,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	154	±	1,5E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	24,9	±	1,0E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	382	±	2,4E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259003

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18426 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	365	231 - 555	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14466 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	287,6	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	2062,7	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	297,6	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	531,1	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259003

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259003

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 259003

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
32 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773760008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Ferreira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259004

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259004

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18427	14467	03/11/2021	11:30	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18427 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	180	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	36	±	5,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	24	±	3,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	9,2	±	4,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,7	±	3,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	170,2	±	7,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	98	±	9,7E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	22	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	120	±	1,2E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	24,7	±	9,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	18,5	±	1,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259004

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18427 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	37	25 - 53	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14467 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	160,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	227,1	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	382,6	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	407,1	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259004

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259004

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 259004

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 | 23 _03773760008353 | 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 | 34 _CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

PROFISSIONAL

José Luciano de Assis Ferreira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259005

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259005

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18428	14468	03/11/2021	11:10	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18428 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	30,6	±	2,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	36	±	5,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	25	±	4,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	8,1	±	4,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,9	±	3,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	127,8	±	5,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	25	±	2,5E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	26	±	2,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	23,2	±	9,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	9,78	±	6,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259005

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18428 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	325	206 - 498	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14468 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	200,3	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	289,8	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	16/11/2021	23,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	16/11/2021	39,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259005

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259005

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 259005

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773760008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259013

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259013

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18429	14469	03/11/2021	11:30	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18429 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	79,9	±	5,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	13	±	6,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	6,1	±	3,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	190,5	±	8,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	57	±	5,6E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	05/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	57	±	5,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	25,2	±	1,0E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	2,47	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259013

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18429 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	04/11/2021	330	100 - 1000	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	04/11/2021	24000	7000 - 71000	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14469 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	16/11/2021	50,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	66,2	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	16/11/2021	27,6	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	16/11/2021	67,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259013

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259013

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 259013

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 | 23 _03773760008353 | 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 | 34 _CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Ferreira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

ANEXO 05 – RELATÓRIO HIDROGEOLÓGICO

SKHidro

RELATÓRIO DA RECALIBRAÇÃO DO MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE (BELA VISTA DE MINAS - MG)

BASE DE DADOS MAIO DE 2020

Agosto/2020

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 4

2 METODOLOGIA 5

3 DESCRIÇÃO DO MODELO NUMÉRICO 7

3.1 Área modelada e malha 7

3.2 Condições de contorno 9

3.3 Propriedades hidrodinâmicas 13

4 CALIBRAÇÃO DO MODELO NUMÉRICO 16

4.1 Níveis d'água calibrados 16

4.2 Vazões dos cursos d´água e de desaguamento da cava 21

4.3 Balanço de massa 25

5 SIMULAÇÃO DO REBAIXAMENTO 27

5.1 Dados de entrada 27

5.2 Resultados obtidos 28

5.3 Interferências na disponibilidade hídrica 40

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 42

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 43

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Área modelada com imagem de satélite 7
Figura 3.2: Área modelada com geologia 8
Figura 3.3: Malha horizontal do modelo numérico 9
Figura 3.4: Células ativas e inativas da coluna 62 do modelo numérico 11
Figura 3.5: Drenos (cursos d´água) da camada 6 do modelo numérico 12
Figura 3.6: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a coluna 42 do modelo numérico 15
Figura 3.7: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico 15
Figura 4.1: Gráfico dos níveis d'água calculado x observados em reg. permanente 17
Figura 4.2: Equipotenciais do nível d'água subterrânea da calibração em reg. permanente (ago/2013) 18
Figura 4.3: Gráfico "head x time" da calibração em regime transitório. 19
Figura 4.4: Gráfico observado x calculado do período final da calibração em reg. transitório 20
Figura 4.5: Equipotenciais do nível d'água subterrânea para maio/2020, calibração transitório. 20
Figura 4.6: Zbuds do modelo numérico 22
Figura 4.7: Vazão calculada x monitorada do pontos MV06 24
Figura 4.8: Vazão calculada x monitorada dos pontos MV07 e MV09 24
Figura 4.9: Vazão calculada x monitorada dos pontos MV08 e MB05 25
Figura 4.10: Balanço de massa da calibração em regime permanente 26
Figura 4.11: Balanço de massa da calibração em regime tansitório, time 2467 dias. 26
Figura 5.1: Cava final planejada para 2062. 28
Figura 5.2: Superfície simulada para dez/2020 sem poços 29
Figura 5.3: Superfície simulada para dez/2020 com poços operando a partir de outubro 30
Figura 5.4: Superfície simulada para dez/2020 com drenos 30
Figura 5.5: Superfície simulada para dez/2021 com poços e drenos 31
Figura 5.6: Superfície simulada para dez/2022 com poços e drenos 32
Figura 5.7: Superfície simulada para dez/2023 com poço PN01 32
Figura 5.8: Superfície simulada para dez/2025 33
Figura 5.9: Superfície simulada para dez/2026 34
Figura 5.10: Superfície simulada para dez/2027 34
Figura 5.11: Superfície simulada para dez/2028 com poço PN02 35
Figura 5.12: Superfície simulada para dez/2029 com poço PN03 35
Figura 5.13: Superfície simulada para dez/2034 36
Figura 5.14: Superfície simulada para dez/2039 com poço PN04 36
Figura 5.15: Superfície simulada para dez/2044 com poço PN05 37
Figura 5.16: Superfície simulada para dez/2049 com poços PN06 e PN07 38
Figura 5.17: Superfície simulada para dez/2054 com poços PN08 a PN11 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Períodos de tempo da calibração em regime transitório 6
Tabela 3.1: Variação das cotas de fundo da cava e vazões de desaguamento 12
Tabela 3.2: Valores de condutividade hidráulica e armazenamento adotados 14
Tabela 4.1: Comparação dos níveis d´água monitorados x calculados em regime permanente 17
Tabela 4.2: Comparação dos níveis d´água monitorados x calculados para maio/2020 19
Tabela 4.3: Vazão das "zbuds" calculadas na calibração 23
Tabela 5.1: Planejamento de lavra e períodos de tempo da simulação 27
Tabela 5.2: Vazão simulada dos poços 39
Tabela 5.3: Dados dos poços simulados 40
Tabela 5.4: Vazão das "zbuds" calculadas no modelo numérico 41

1 INTRODUÇÃO

A Mina do Andrade, pertencente a empresa ArcelorMittal Brasil S/A, realiza a extração de minério de ferro em cava a céu aberto. O aprofundamento da lavra interceptou o nível d´água subterrânea no ano de 2013. O rebaixamento do nível d´água tem sido realizado através de canaletas. Quatro poços tubulares profundos já foram perfurados na mina mas ainda não encontram-se em operação contínua.

A modelagem hidrogeológica matemática permite estudar o fluxo d´água subterrânea, auxiliando no dimensionamento das estruturas de rebaixamento do nível d´água e no prognóstico das interferências na disponibilidade hídrica.

O modelo hidrogeológico numérico apresentado neste relatório foi elaborado em 2014 pela MDGEO e recalibrado pela SKHidro/Carmo&Delgado em 2017.

No atual estudo foi realizado uma nova recalibração considerando agora os dados de monitoramento até maio de 2020. Esta recalibração foi feita tanto em regime permanente como em transitório.

Com o modelo calibrado foi simulado o rebaixamento do nível d´água para atender até o ano 17 do planejamento de lavra, correspondendo ao ano 2062.

2 METODOLOGIA

O modelo numérico do fluxo d´água subterrânea da Mina do Andrade foi elaborado adotando o programa MODFLOW que trabalha com o método das diferenças finitas. O software empregado foi o "*Visual Modflow*" da Schumberger Water Services. A versão utilizada nesta recalibração foi a 4.6.0.166 procedendo-se os cálculos com o solucionador de matriz WHS (Preconditioned-Conjugate Gradient Stabilized).

A recalibração do modelo numérico foi realizada de modo conjunto tanto em regime permanente como em regime transitório, sendo os ajustes do modelo repassadas para as duas calibrações.

Com o modelo calibrado foram feitas as simulações em regime transitório até o ano de 2062.

Assim, temos as seguintes etapas principais da modelagem numérica.

- Recalibração em regime permanente, considerando a situação em 30/08/2013;
- Recalibração em regime transitório no período de ago/2013 a maio/2020;
- Simulação em regime transitório até a cava final planejada para 2062 (Ano 17);

Na Mina do Andrade tem-se registro contínuo de monitoramento do nível d´água subterrânea e da vazão dos cursos d´água, somente a partir de agosto/2013.

Para a atual recalibração em regime permanente foi adotada os dados de monitoramento do nível d´água subterrânea da data de 30/8/2013. Para instrumentos sem leituras nesta data foi considerado as leituras próximas existentes, verificando-se a consistência na utilização dos mesmos.

A adoção da data de agosto de 2013 para a calibração em regime permanente é admissível uma vez que se pode considerar uma situação de equilíbrio para o aquífero nesta data. Em agosto de 2013 não existia bombeamento efetivo e/ou significativo da água subterrânea do aquífero. A lavra já havia interceptado o nível d´água, mas o desaguamento ocorria naturalmente com o aprofundamento da lavra. Como este aprofundamento é bem gradual, o aquífero rapidamente entra em nova condição de equilíbrio.

Para a calibração em regime transitório foi adotado o período de 30/08/2013 a 31/05/2020 compreendendo um total de 2467 dias. Esse período foi subdividido em 7 períodos de tempo conforme tabela 2.1. A subdivisão em períodos de tempo foi baseada na recalibração anterior, sendo adicionado novos períodos anuais até a data final calibrada.

Tabela 2.1: Períodos de tempo da calibração em regime transitório

Período	Data inicio	Data final	Total dias	Dia inicio	Dia final
1	30/08/13	15/03/15	563	1	563
2	16/03/15	07/10/15	206	563	769
3	08/10/15	31/12/16	451	769	1220
4	01/01/17	31/12/17	365	1220	1585
5	01/01/18	31/12/18	365	1585	1950
6	01/01/19	31/12/19	365	1950	2315
7	01/01/20	31/05/20	152	2315	2467

A superfície do nível d´água gerada na calibração em regime permanente foi utilizada como carga inicial (“initial heads”) para a calibração em regime transitório.

As calibrações foram realizadas mediante a um processo denominado de “retroanálise”. Os resultados do modelo numérico são comparados com os valores observados em campo. São feitos ajustes sucessivos no modelo numérico, buscando aproximar os valores calculados dos observados.

3 DESCRIÇÃO DO MODELO NUMÉRICO

Neste item será apresentada uma descrição do modelo numérico, enfatizando as alterações realizadas com relação ao modelo anteriormente calibrado.

3.1 ÁREA MODELADA E MALHA

As figuras 3.1 e 3.2 apresentam a delimitação da área modelada, respectivamente, com a imagem de satélite da região e com a hidrogeologia da área (conforme mapa elaborado por Sergio Delgado, 2014).

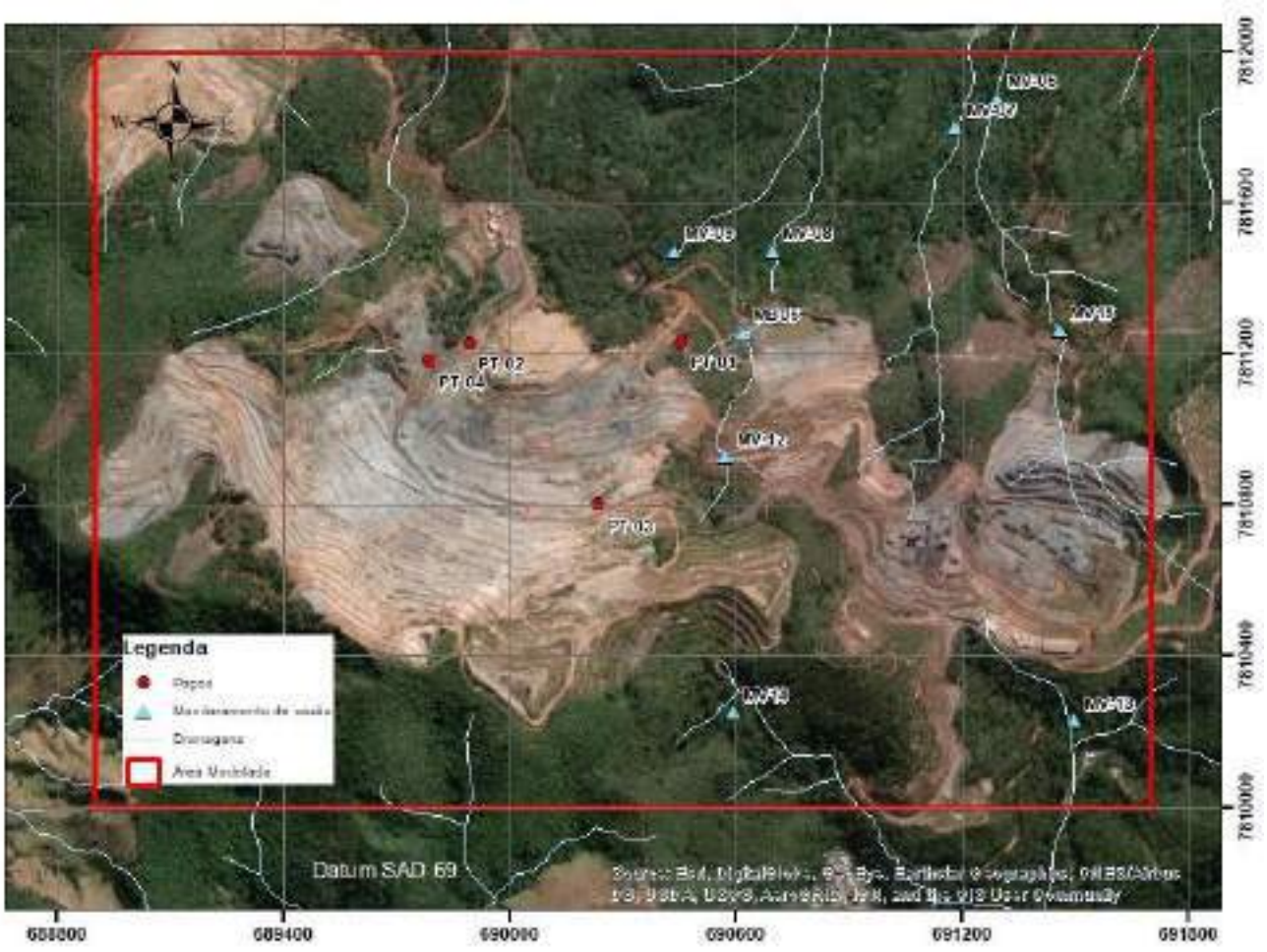


Figura 3.1: Área modelada com imagem de satélite

O modelo numérico está centralizado na cava da Mina do Andrade, abrangendo a porção mais espessa da camada de formação ferrífera da Formação Cauê (Grupo Itabira) que localmente encontra-se dobrada em estrutura sinclinal. Todas as rochas do Supergrupo Minas

(Grupo Itabira e Grupo Caraça) foram consideradas com fluxo d´água ativo, apenas as rochas do embasamento cristalino foram inativadas.

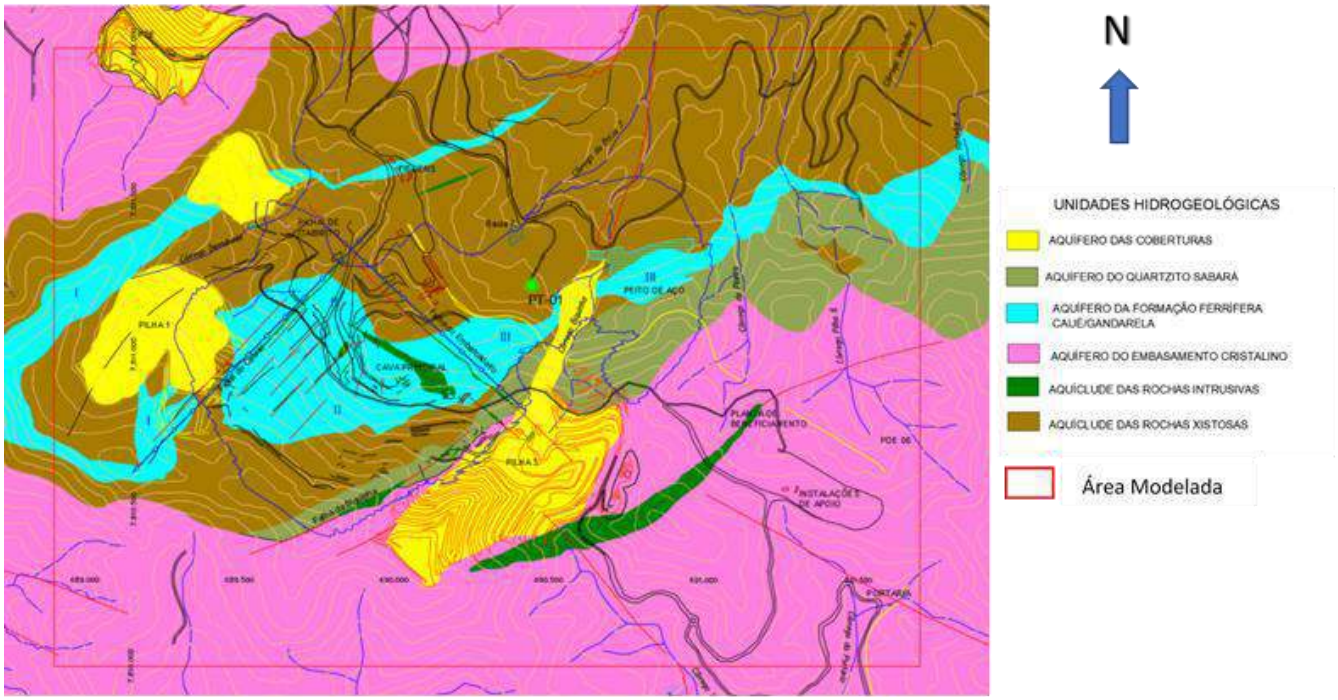


Figura 3.2: Área modelada com mapa hidrogeológico
(modificado do mapa de Sérgio Delgado, 2014)

A área modelada possui uma extensão de 2,8 km na direção leste-oeste e 2 km na direção norte-sul, resultando numa área de 5,6 Km^2. Como referência espacial, adotou-se o sistema de coordenadas UTM (*Datum* SAD 69 – Zona 23S), sendo as seguintes coordenadas limítrofes do modelo:

- Direção E-W da coordenada 688.900 a 691.700 (2,8 km);
- Direção N-S da coordenada 7.810.000 a 7.812.000 (2 km).

Na direção vertical, o modelo restringiu-se entre as cotas 500 a 900 metros com relação ao nível do mar. A malha do modelo numérico foi elaborada com camadas (layers) horizontais planas. A superfície topográfica foi representada através da inativação das células que correspondem ao ar.

O modelo apresenta 09 camadas planas horizontais, todas com espessura de 50 metros. No plano horizontal o modelo numérico possui uma malha regular, com blocos de dimensões 25 x 25 metros. A malha do modelo consiste em 79 linhas e 112 colunas, tendo portanto 8.848

blocos por camada, totalizando 79.632 blocos. A figura 3.3 apresenta a malha horizontal do modelo numérico.

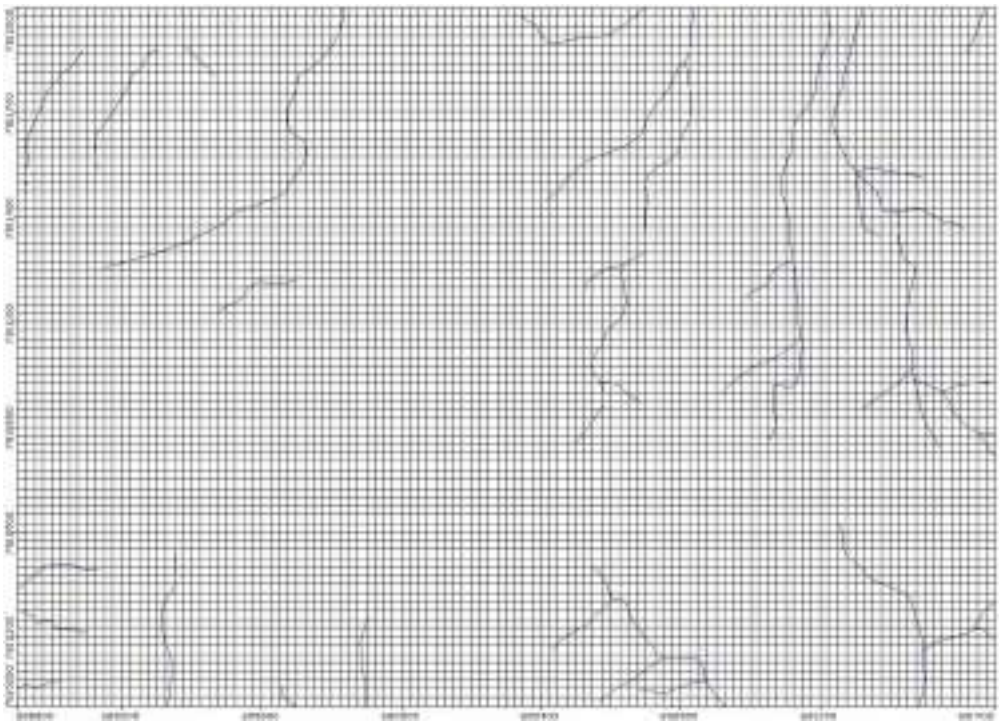


Figura 3.3: Malha horizontal do modelo numérico

3.2 CONDIÇÕES DE CONTORNO

As condições de contorno são elementos numéricos inseridos no modelo que determinam uma relação de fluxo d'água para o modelo. Esta relação pode ser: fluxo nulo, fluxo com carga especificada ou fluxo com vazão especificada.

São utilizadas para representar as entradas e saídas de água do modelo numérico bem como seus limites físicos. Representam elementos físicos/hidrogeológicos existentes, tais como rios, nascentes, poços, recarga pluviométrica, rochas impermeáveis, continuidade do aquífero, etc.

De maneira geral, as condições de contorno definidas nesta recalibração, foram as mesmas adotadas no modelo numérico original, com algumas alterações e inclusões. Citam-se as condições de contorno utilizadas no presente estudo:

- recarga pluviométrica, representada pelo recurso “recharge” (recarga);

- fluxo nulo (“inactive cell”) no entorno da estrutura geológica sinclinal;
- fluxo nulo (“inactive cell”) para representar a topografia;
- cursos d'água, representados pelo recurso “drain” (drenos);
- surgências antrópicas na cava representados pelo recurso “drain” (drenos);
- poços de bombeamento, representados pelo recurso “pumping wells” (poços).
- diques de rochas pouco permeáveis, representadas pelo recurso “wall”;
- continuidade do aquífero em profundidade na região das falhas, representada pelo recurso GHB (“General Head Boundaries”).

Segue descrição dessas condições de contorno:

a) *Recarga dos aquíferos*

Para a recarga dos aquíferos existe um recurso numérico específico denominado de recarga (*“recharge”*). Neste modelo numérico, a recarga foi considerada como sendo a recarga efetiva do aquífero, uma vez que não foram inseridos dados de evapotranspiração. A recarga foi aplicada à célula ativa mais alta de cada coluna vertical.

Os valores de recarga foram obtidos através da retroanálise do modelo numérico durante etapa de calibração. Assim foi definido o valor de 230 mm/ano para toda área modelada. Considerando uma média anual da precipitação pluviométrica na área de 1374 mm/ano (conforme dados de monitoramento da Mina do Andrade), este valor de recarga representa uma taxa de 17%.

Para efeitos de simplificação, utilizou-se essa mesma recarga constante tanto na calibração em regime transitório como nas simulações.

b) Fluxo nulo (“Inactive Cells”)

A condição de fluxo nulo foi adotada para representar a superfície topográfica e os limites físico da estrutura sinclinal de rochas proterozóicas encaixada no embasamento cristalino.

Foram assim inativadas as células correspondente a geologia do embasamento cristalino, ficando fluxo ativo apenas nas rochas do Supergrupo Minas e Rio das Velhas.

De outro modo, como o modelo foi confeccionado com camadas horizontais planas, as células inativas foram utilizadas também para representar a topografia, inativando as células correspondente ao “ar”. A figura 3.4 apresenta um perfil N-S do modelo numérico na coluna 62, passando pelo poço 1, na coordenada 690.437.

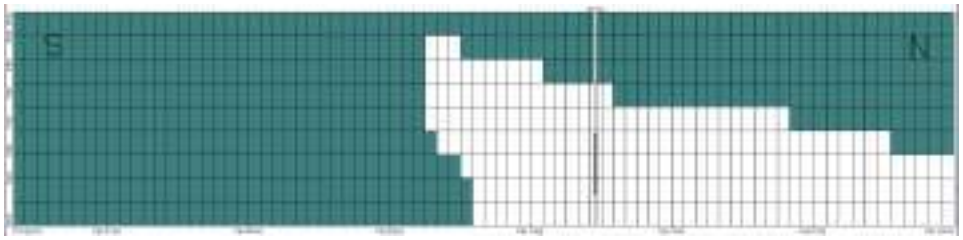


Figura 3.4: Células ativas e inativas da coluna 62 do modelo numérico

Nesta figura, as células brancas apresentam fluxo ativo e as demais são células inativas. Na porção esquerda da figura (lado sul) as células estão inativadas em função da geologia, correspondem as células do embasamento cristalino. Na porção direita (lado norte) e superior da figura, a inativação das células corresponde a topografia do terreno.

c) Cursos d'água (“drains”)

Todos os cursos d´água dentro da área modelada foram inseridos utilizando do recurso numérico dos drenos (“drains”). Esses drenos foram inseridos ao longo dos talvegues dos cursos d´água, nas suas respectivas cotas topográficas. As cotas dos drenos variaram entre 975 a 570 metros. Suas condutâncias foram ajustadas durante a retroanálise do modelo numérico.

Como o modelo possui camadas horizontais planas, esse drenos aparecem cada parte em uma camada diferente. Assim a figura 3.5 apresenta uma visão em planta do modelo numérico correspondente a camada 6 (cota média 625 metros), onde visualiza-se a porção desses cursos d´água entre as cotas 650 a 700 metros.

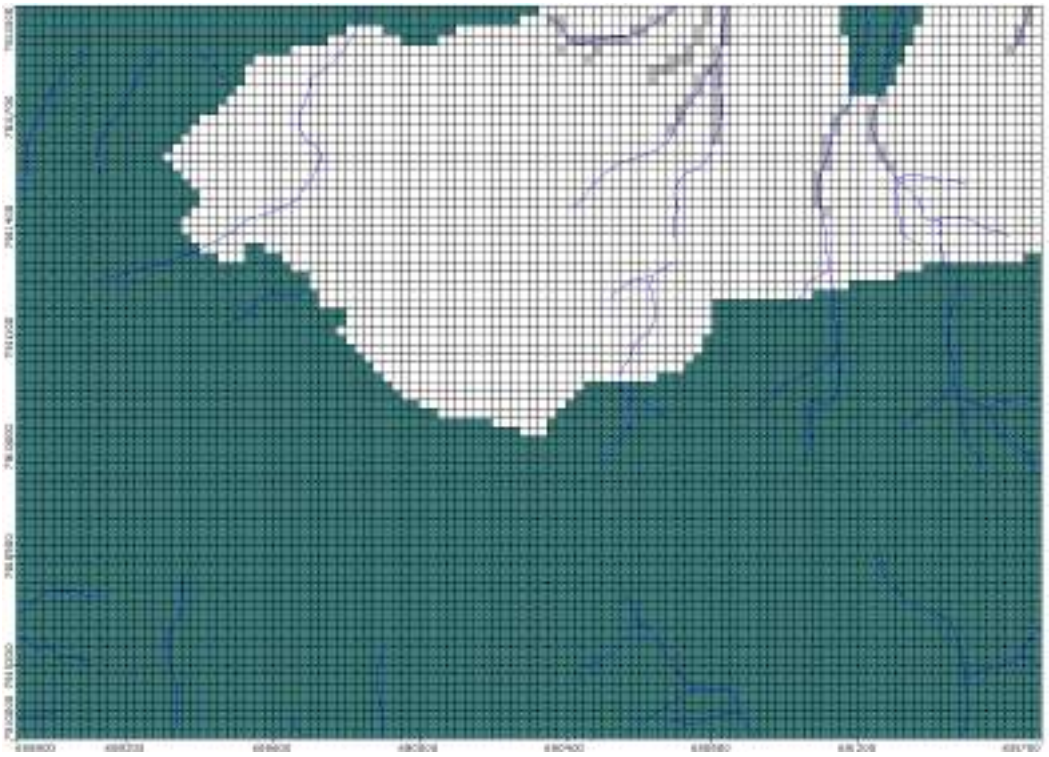


Figura 3.5: Drenos (cursos d´água) da camada 6 do modelo numérico

d) Surgências na cava

As surgências de água na cava, bem como as canaletas de drenagem, foram representadas no modelo numérico pelo recurso dos “drenos”. As cotas desses drenos variaram ao longo do tempo em função do aprofundamento da cava. A tabela 3.1 apresenta a variação dessas cotas adotada no modelo numérico durante a etapa de calibração. Essas cotas foram extraídas dos mapas enviados pela ArcelorMittal, e as datas foram escolhidas conforme os períodos de tempo definidos no modelo numérico.

Tabela 3.1: Variação das cotas de fundo da cava

Data final	Dia modelo	Cota do dreno (m)
15/03/15	563	782 a 790
07/10/15	769	775 a 780
31/12/16	1220	765 a 775
31/12/17	1585	758 a 775
31/12/18	1950	739 a 755
31/12/19	2315	734 a 743
31/05/20	2467	733 a 742

e) Poços de bombeamento

Os poços de bombeamento (“pumping wells”) representam uma condição de contorno do modelo numérico com fluxo especificado. Na calibração do modelo numérico foram considerados os poços existentes e na simulação foram previstos novos poços.

Na mina do Andrade existem 04 poços tubulares profundos perfurados (PT01, PT02, PT03 e PT04). Entretanto apenas o PT01 apresentou um período significativo de operação. Segundo os dados levantados o PT01 operou entre março/2013 a abril/2019 com uma vazão em torno de 6 a 7 m^3/h e operando cerca de 8 horas por dia.

Os demais poços existentes foram inseridos no modelo numérico apenas nas simulações futuras, conforme será descrito adiante.

f) Diques rochosos de baixa permeabilidade (“wall”)

O recurso numérico “wall” foi utilizado para representar o dique existente na porção oeste da cava entre os instrumentos SMCV13 E SMCV18 (zona da falha do Cabral). Isso para possibilitar representar o gradiente hidráulico da ordem de 90 metros existente entre esses dois instrumentos. Foi adotada uma condutividade hidráulica de $1x10^{-5}$ m/dia para este dique, obtida pela retroanálise do modelo numérico.

g) Continuidade do aquífero em profundidade

Foi considerado uma continuidade do aquífero em profundidade na região próxima do poço 04. Este poço apresentou uma elevada vazão no teste de bombeamento, da ordem de 105 m^3/h. Para possibilitar este aporte de água para o poço no modelo numérico, foi considerada uma continuidade do aquífero em profundidade nesta região, utilizando-se do recurso numérico do GHB (“General Head Boundaries”). Fisicamente este artifício representa que o poço conecta-se com zonas aquíferas fraturadas em profundidades responsáveis por sua elevada vazão.

3.3 PROPRIEDADES HIDRODINÂMICAS

De modo geral, nesta recalibração foi mantida a mesma distribuição das zonas de condutividade hidráulica e armazenamento com relação ao modelo numérico original. Foram

realizados apenas ajustes dos valores definidos, em virtude da própria retroanálise do modelo numérico.

A distribuição das propriedades hidrodinâmicas foi realizada com base no mapeamento geológico local da ArcelorMittal (vide MDGEO, 2014). Além dos litotipos definidos no mapeamento geológico, fez-se necessário a criação de outras zonas de propriedades hidrodinâmicas para melhorar a calibração do modelo numérico. Foram acrescentadas a zona 3 e a zona 15 para representar respectivamente, o manto alterado arenoso/aluvião e regiões de falhas com alta permeabilidade.

A tabela 3.2 apresenta todas as zonas de propriedades hidrodinâmicas definidas nesta recalibração do modelo numérico, com seus respectivos valores definidos.

Tabela 3.2: Valores de condutividade hidráulica e armazenamento adotados

Prop	Litotipo	Cond. Hidr.	Ss	Sy
		(m/dia)	1/m	%
1	Veio de Quartzo	0.009	1E-5	0.01
2	Xisto Inferior	0.009	1E-5	0.0025
3	Manto alterado arenoso	1	1E-5	0.0025
4	Xisto Superior	0.009	1E-5	0.0025
5	Hematitito Compacto	0.086	2.5E-5	0.015
6	Rochas Básicas/Ultramáficas	0.0004	1E-5	0.0025
7	Quartzo-Mica Xisto	0.001	1E-5	0.0025
8	Pilha de Estério	0.009	1E-5	0.01
9	Gnaisses dentro de quartzitos	0.0009	1E-5	0.01
10	Itabirito Compacto	0.086	2.5E-5	0.0125
13	Hematitito Friáveis	1	2.5E-5	0.025
14	Itabirito Friáveis	1	2.5E-5	0.02
15	Falhas (zonas de alta	10	2.5E-5	-

Os valores de condutividade hidráulica e armazenamento foram atribuídos inicialmente com base nos estudos hidrogeológicos anteriores, dados de ensaios de bombeamento e dados bibliográficos. Esses valores foram ajustados na calibração do modelo numérico, a partir do processo de retroánalise.

A figura 3.6 apresenta uma visualização em perfil N-S da distribuição das zonas de condutividade hidráulica do modelo numérico na coluna 42, coordenada 689.937, passando pelo MNA01.

A figura 3.7 apresenta uma visualização em planta da distribuição da condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico com cota média 775 metros.

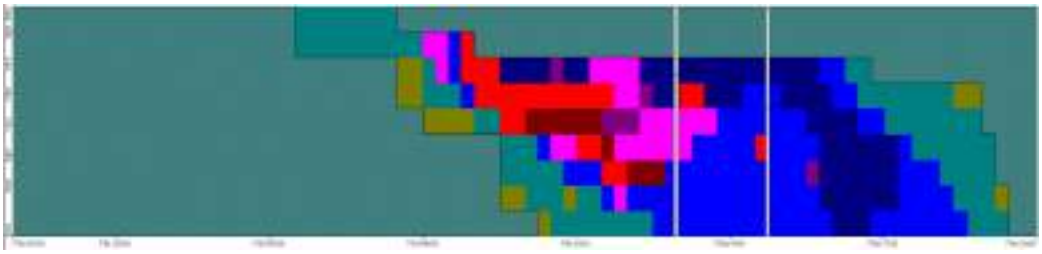


Figura 3.6: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a coluna 42 do modelo numérico

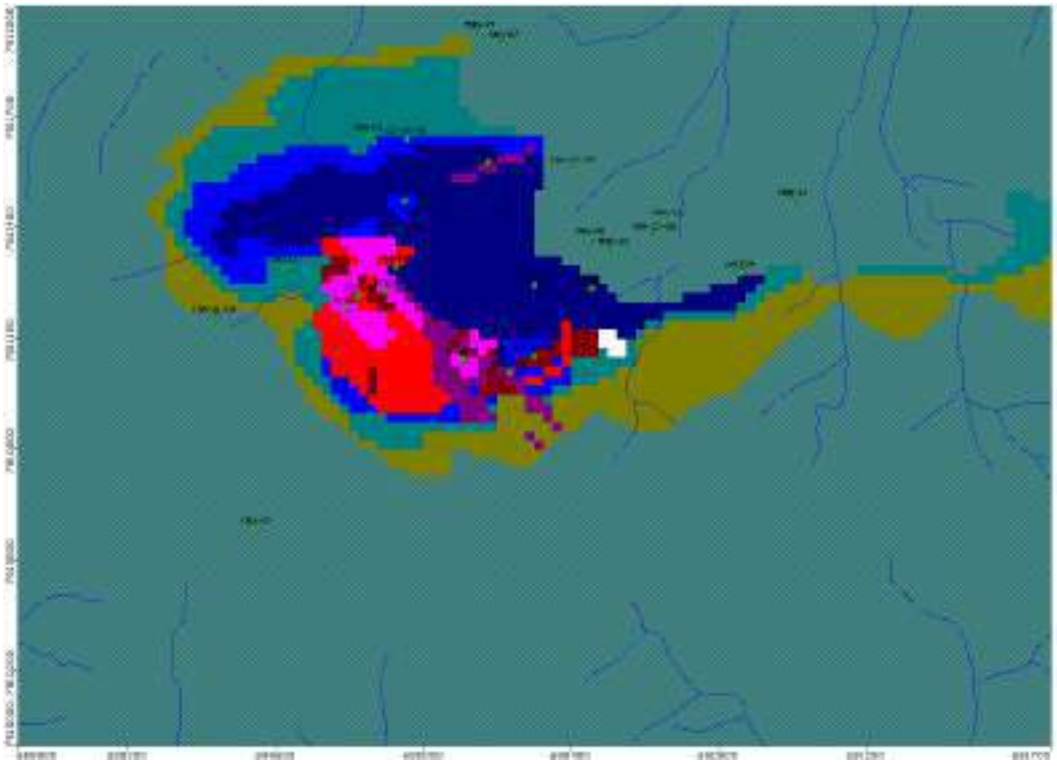


Figura 3.7: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico

4 CALIBRAÇÃO DO MODELO NUMÉRICO

Neste item serão apresentados os resultados da calibração em regime permanente e em regime transitório realizadas neste estudo. O principal item calibrado foi os níveis d´água subterrâneo, sendo também verificado a vazão de desaguamento da cava e a vazão dos cursos d´água do entorno do empreendimento.

4.1 NÍVEIS D'ÁGUA CALIBRADOS

A calibração dos níveis d´água subterrânea, concentrou-se nos instrumentos da formação ferrífera. Embora o modelo numérico englobe os filitos e quartzitos da formação Moeda, seus níveis não foram calibrados. A carência de dados de nível d´água das encaixantes dificultaria essa calibração.

Conforme mencionado, na calibração em regime permanente foram utilizados os dados de monitoramento do nível d´água registrados na data de 30/08/2013. Para instrumentos sem leituras nesta data foi considerado as leituras nas datas mais próximas, verificando-se a consistência da utilização dos mesmos. Também foram usados alguns dados de instrumentos antigos.

A tabela 4.1 apresenta os dados dos instrumentos utilizados na calibração em regime permanente, comparando os valores calculados pelo modelo numérico com os monitorados.

A visualização desta calibração pode ser feita pelo gráfico da figura 4.1. Neste gráfico todos os piezômetros são plotados com os valores observados no eixo x e os valores calculados no eixo y. Desta forma, quanto mais próximo da reta central, melhor a calibração do modelo.

Verifica-se a boa calibração do modelo numérico, onde a ênfase da calibração foram nos instrumentos dentro da cava.

A figura 4.2 apresenta as equipotenciais do nível d'água em planta geradas nesta calibração em regime permanente, que representa a situação do aquífero em ago/2013. Esta figura apresenta a camada 05 do modelo numérico com cota média de 725 metros.

Tabela 4.1: Comparação dos níveis d´água monitorados x calculados em regime permanente

Instrumento	Coordenadas UTM		Cota do nível d´água (m)		
	X	Y	Monitorado	Calculado	Calc.-Obs.
MNA-01	689925	7811295	821.2	804.7	-16.46
MNA-02	689852	7811649	798.3	792.0	-6.32
MNA-03	690106	7811043	806.5	794.4	-12.06
MNA-04	690174	7811577	767.9	758.9	-8.98
MNA-05	690155	7811926	711.4	718.7	7.28
MNA-07	690220	7811899	695.8	700.2	4.39
MNA-08	690453	7811370	734.4	733.5	-0.93
MNA-09	690516	7811340	739.4	737.3	-2.15
MNA-10	689548	7810586	1050.9	1079.8	28.93
MNA-11	691003	7811473	664.8	673.2	8.44
MNA-12	690662	7811418	702.3	711.5	9.19
PT01	690457	7811235	756.0	753.3	-2.71
PT02	689896	7811229	794.1	798.5	4.43
PT04	689788	7811183	794.5	799.8	5.27
INA-01-04	689435	7811157	926.3	932.5	6.20
PZ-02-04	690300	7811053	762.3	767.3	5.05
PZ-03-04	689949	7811473	811.0	792.3	-18.69
PZ-05-05	689956	7811639	789.0	780.6	-8.38
INA-12-05	690626	7811380	713.0	720.9	7.95
INA-13-05	690408	7811562	741.2	719.4	-21.80
PZ-14-05	690300	7811244	757.6	760.2	2.60
SMCV13	689624	7811293	876.5	858.9	-17.66
SMCV18	689823	7811216	791.3	799.3	8.07
AN22-06	690233	7811010	786.0	787.1	1.10
ANFF04	690858	7811278	725.0	714.7	-10.29

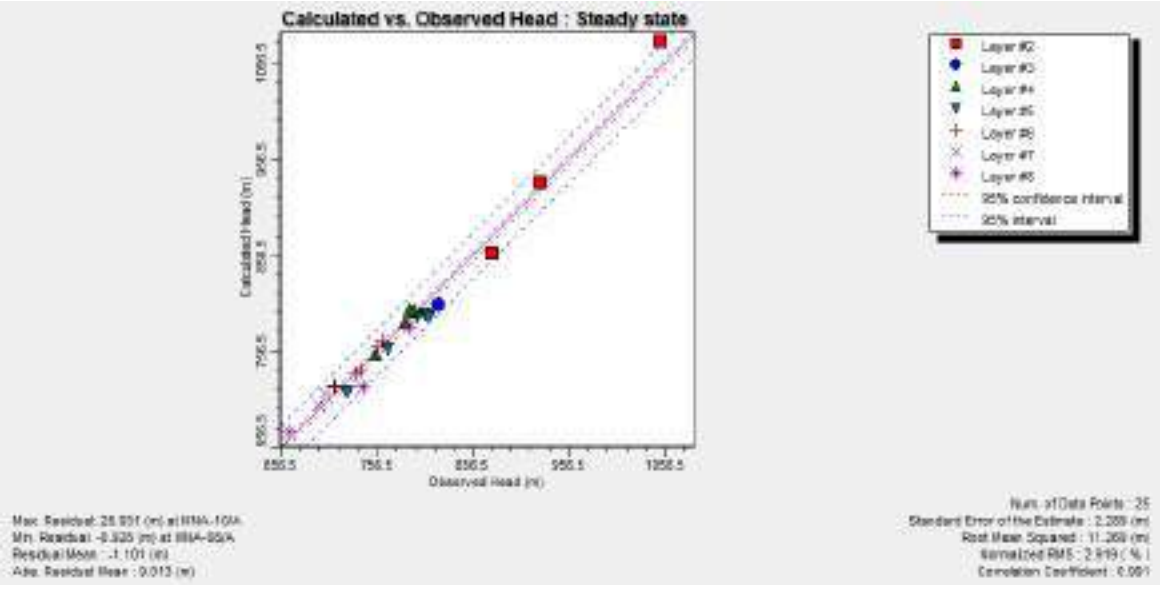


Figura 4.1: Gráfico dos níveis d'água calculado x observados em reg. permanente

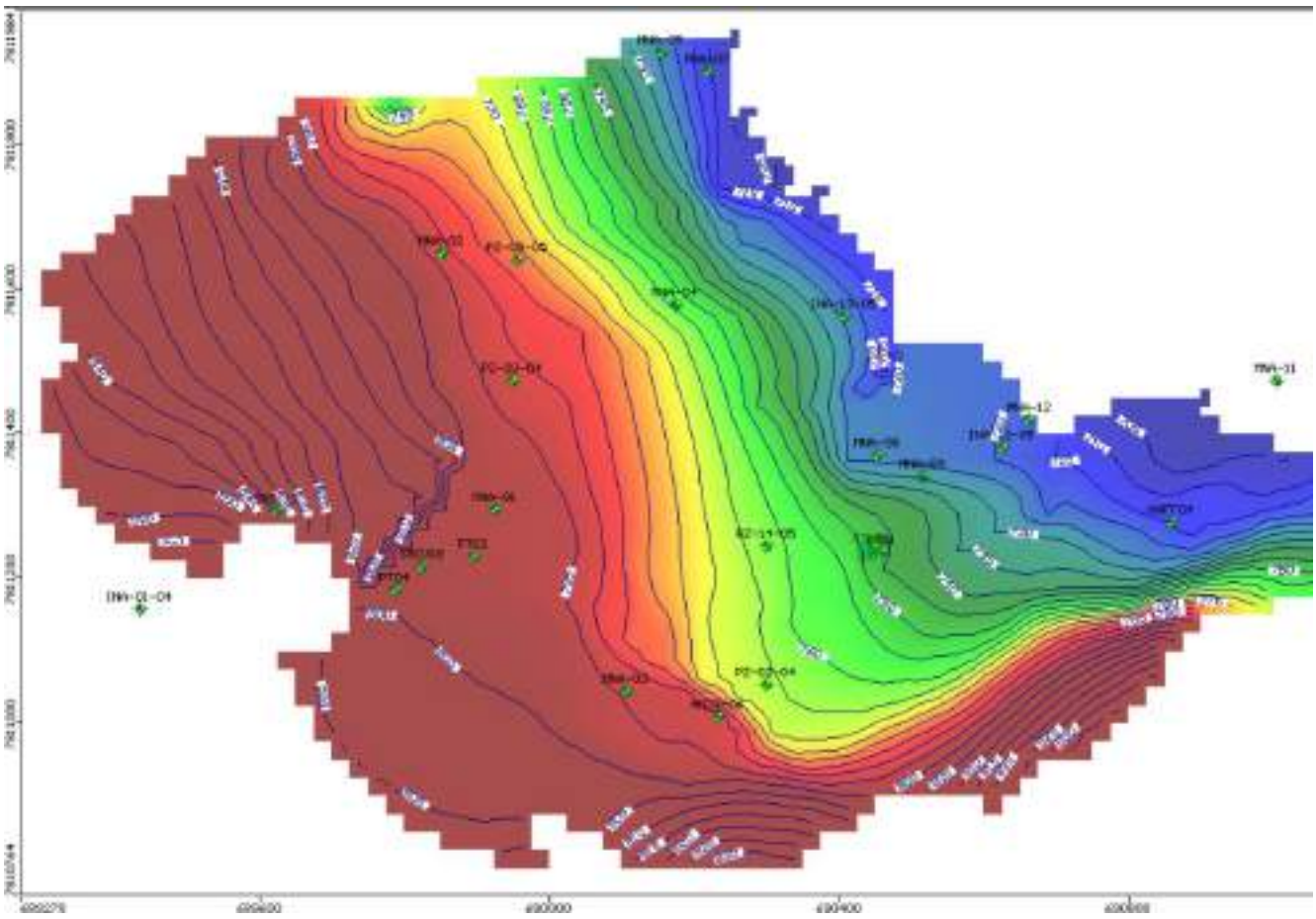


Figura 4.2: Equipotenciais do nível d'água subterrânea da calibração em reg. permanente (ago/2013)

Para a calibração em regime transitório, foram utilizados todos os dados de monitoramento do nível d´água registrados de ago/2013 a maio/2020 na região da cava principal. Neste período foram encontrados registros de 17 instrumentos sendo que 08 deles encontram-se ativos em maio/2020.

A figura 4.3 apresenta o gráfico “carga hidráulica x tempo” (“head x time”) desta calibração em regime transitório, onde os valores calculados pelo modelo numérico estão em linha contínua, e os valores monitorados em pontos separados. Neste gráfico foram selecionados 6 instrumentos representativos da área modelada.

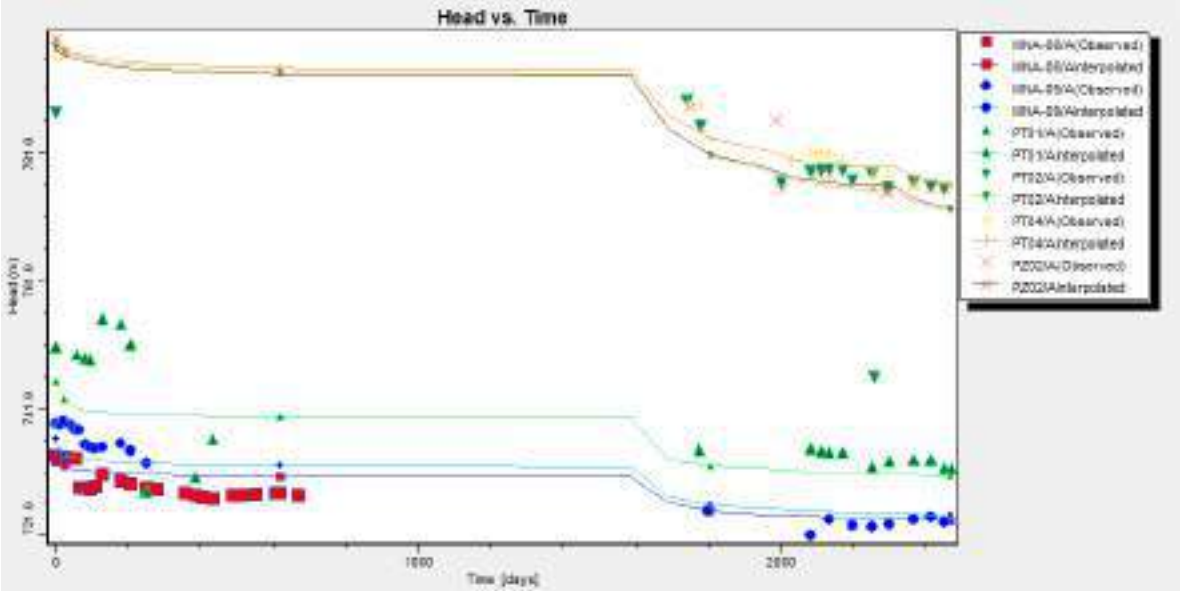


Figura 4.3: Gráfico "head x time" da calibração em regime transitório.

Verifica-se que alguns instrumentos indicam um ligeiro descenso do nível d´água ao longo do período considerado, tanto nos valores monitorados como nos calculados pelo modelo numérico.

A figura 4.4 apresenta o gráfico "calculado x observado" do último período da calibração em regime transitório, referente a data de maio/2020. Conforme citado, nesta data só existiam dados de 8 instrumentos. Verifica-se a boa calibração desses instrumentos. A tabela 4.2 apresenta os dados desses instrumentos comparando os valores monitorados com o calculado pelo modelo numérico.

Tabela 4.2: Comparação dos níveis d´água monitorados x calculados para maio/2020

Instrumento	Coordenadas UTM		Cota do nível d´água (m)		
	X	Y	Monitorado	Calculado	Calc.-Obs.
MNA-09/A	690516	7811340	739.4	737.1	-2.28
MNA-11/A	691003	7811473	664.8	673.2	8.40
MNA-12/A	690662	7811418	701.6	711.5	9.92
MNA13/A	689624	7811293	877.9	858.9	-19.01
PT01/A	690457	7811235	751.6	746.2	-5.33
PT02/A	689896	7811229	788.2	798.5	10.33
PT04/A	689788	7811183	796.6	799.6	3.03
PZ02/A	689887	7811213	799.8	798.1	-1.66

A figura 4.5 apresenta as equipotenciais do nível d´água geradas no período final da calibração em regime transitório, correspondendo a data de maio/2020.

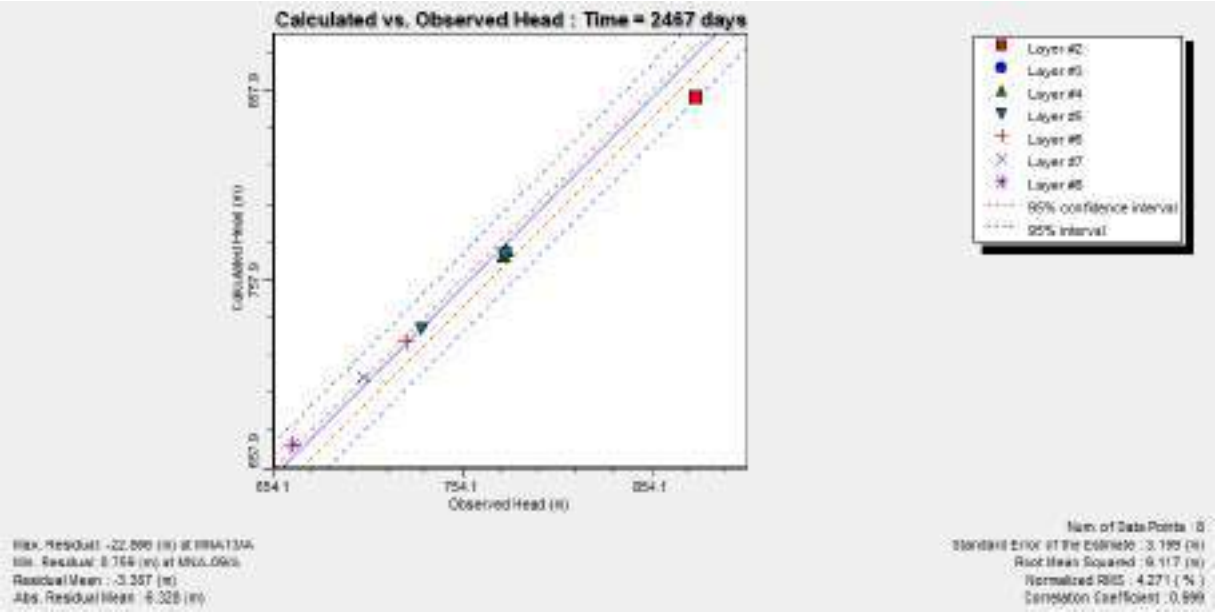


Figura 4.4: Gráfico observado x calculado do período final da calibração em reg. transitório

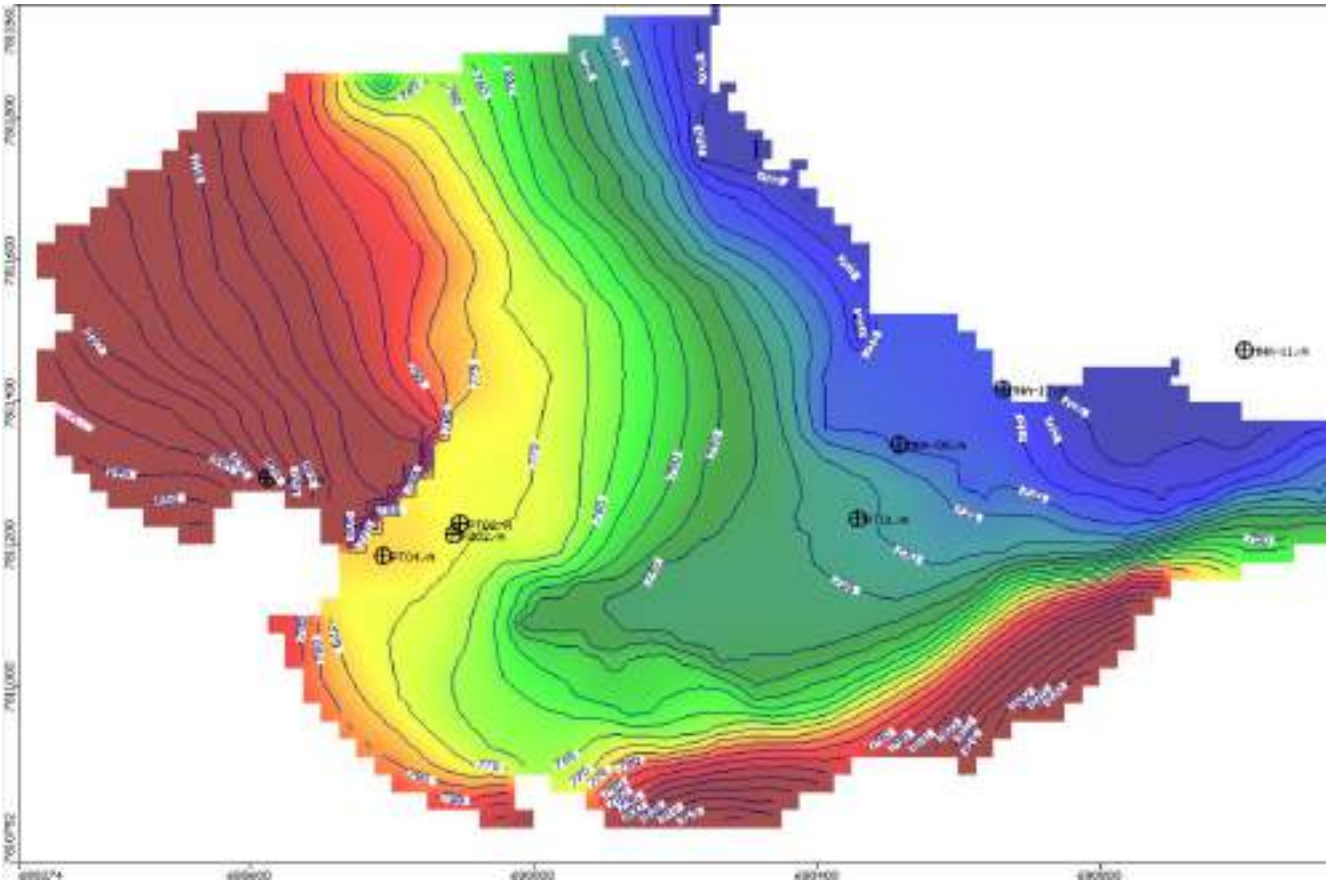


Figura 4.5: Equipotenciais do nível d'água subterrânea para maio/2020, calibração transitório.

4.2 VAZÕES DOS CURSOS D´ÁGUA E DE DESAGUAMENTO DA CAVA

No modelo numérico, os cursos d´água foram inseridos como “drenos”, que representam uma condição de contorno com cota especificada e onde o modelo determina a vazão de descarga de água subterrânea nos mesmos. Trata-se, portanto de um parâmetro para calibração no modelo numérico, onde se compara a vazão calculada do modelo com a vazão monitorada.

Para possibilitar a quantificação individualizada da descarga de água subterrânea em cada curso d´água no modelo numérico, são definidas “Zone Budget” (Zbud). Essas “zbuds” são regiões especificadas no modelo numérico onde são feitos os cálculos invidualizados do balanço hídrico em cada zona.

Nesta recalibração manteve-se as mesmas “zbuds” definidas no modelo original da MDGEO (2014), com algumas alterações. Assim para os cursos d´água foram definidas 08 “zbuds” (zona 2 a zona 9). A figura 4.6 apresenta o mapa com as “zbuds” definidas no modelo numérico e a sua associação com os pontos de monitoramento de vazão. Nesta figura as “zbuds” das diversas camadas foram rebatidas para o mesmo plano. Além das zbud representando os cursos d´água naturais foi definida a zona 13 para as surgências antrópicas na área da cava.

Das oito “zbuds” representando os cursos d´água, apenas 4 delas possuem correlação com pontos de monitoramento de vazão, portanto passíveis de calibração. As zonas 3, 5 e 6 correlacionam-se respectivamente com os pontos de monitoramento MV09, MV07 e MV06. A zona 4 correlaciona-se com o ponto de monitoramento MV08, mas existe também a contribuição da água da cava (zona 13) que é monitorada pelo ponto MB05 e junta-se com as águas da zona 4 para desaguar no ponto MV08. Um pouco a montante do ponto MV08 existe também uma bacia de decantação de água, onde ocorre captação de água para caminhão pipa.

Os pontos MV12 e MV15, embora dentro da área do modelo, não foram utilizados por que suas bacias abrange o domínio das rochas do embasamento, que foram inativadas no modelo numérico.

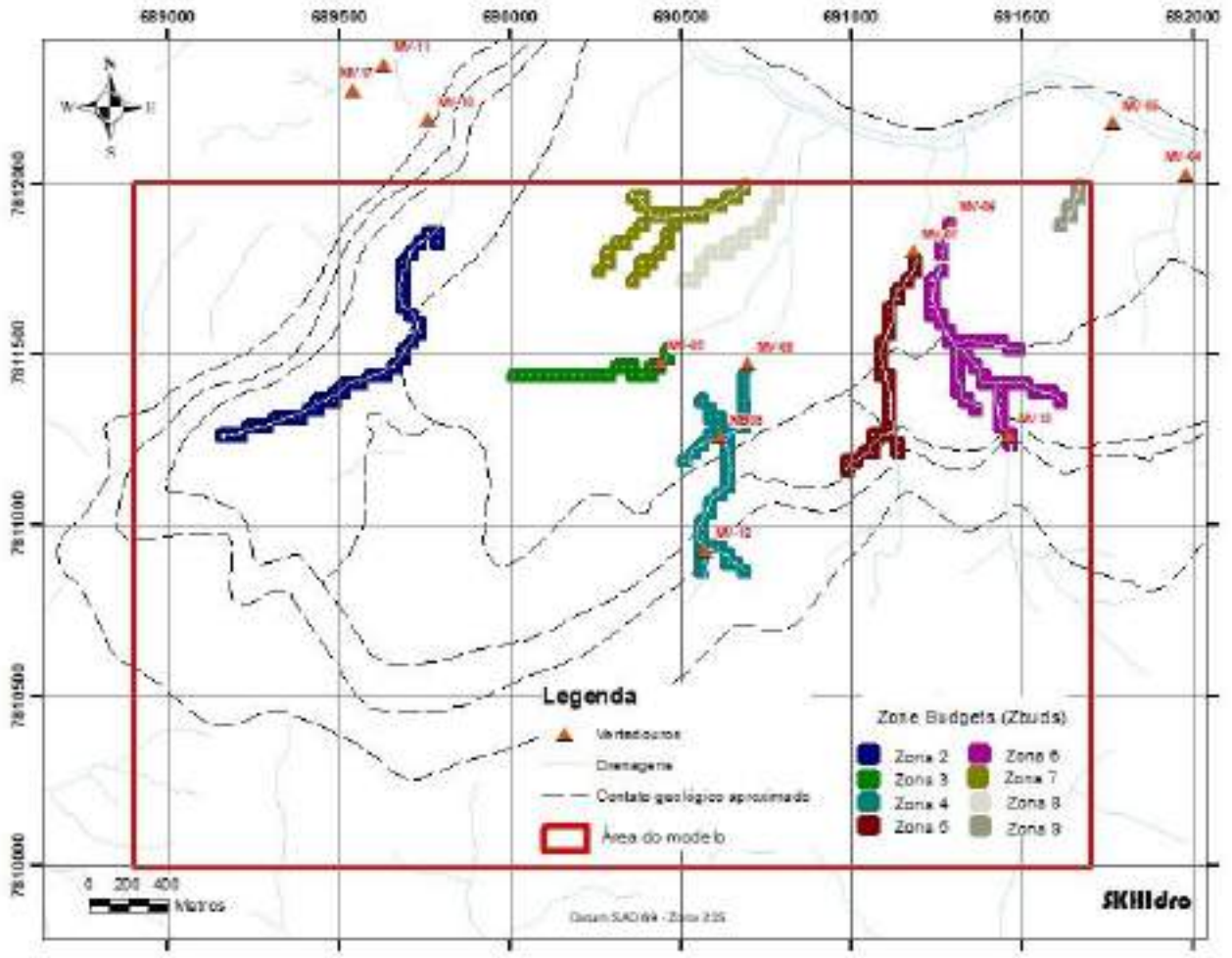


Figura 4.6: Zbuds do modelo numérico

A tabela 4.3 apresenta o resultado das descargas de água subterrânea calculadas pelo modelo numérico em cada “zbud”. A data inicial (ago/13) corresponde a calibração em regime permanente, as demais datas foram extraídas da calibração em regime transitório.

A zona 01 é geral, representando todo os demais cursos d´água não individualizados pelas demais “zbuds”.

Tabela 4.3: Vazão das "zbuds" calculadas na calibração

Data	Vazões calculadas pelo modelo numérico (m^3/h)										
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 13	**Total**
30/08/13	18.6	4.6	1.5	11.3	10.9	5.6	25.8	1.7	1.1	0.0	**81.2**
15/03/15	18.1	4.3	1.3	6.5	10.8	5.7	25.2	1.4	1.1	4.0	**78.4**
07/10/15	18.1	4.3	1.2	6.2	10.8	5.5	25.5	1.7	1.1	3.9	**78.4**
31/12/16	18.1	4.2	1.2	6.4	10.7	5.7	25.3	1.5	1.1	3.9	**78.1**
31/12/17	18.4	4.4	1.2	6.4	10.7	5.7	25.4	1.6	1.1	3.9	**78.8**
31/12/18	17.5	3.5	0.5	2.9	10.4	5.6	23.9	1.5	1.1	34.9	**102.0**
31/12/19	17.3	3.2	0.5	3.5	10.2	5.6	23.4	1.5	1.1	36.4	**102.7**
31/05/20	17.0	3.0	0.4	2.9	10.2	5.5	23.1	1.3	1.1	36.4	**101.0**

Salienta-se que as vazões calculadas pelas "zbuds" correspondem apenas a descarga de água subterrânea nos cursos d´água, ou a parcela do escoamento subterrâneo destes. Em função disso não apresentam variações sazonais significativas.

Assim na calibração do modelo numérico, procura-se calibrar as vazões calculadas dos cursos d´água, com as vazões mínimas monitoradas. Isto porque, no período seco, as vazões monitoradas dos cursos d´água (mínimas) correspondem aproximadamente ao escoamento subterrâneo, ou a descarga de água subterrânea nos mesmos.

A comparação entre os valores calculados no modelo numérico e os valores monitorados é apresentada pelos gráficos das figuras 4.7 a 4.9. A figura 4.7 apresenta a comparação do ponto MV06, a figura 4.8 dos pontos MV07 e MV09 e a figura 4.9 dos pontos MV08 e MB05. Estes últimos relacionados a água de drenagem da cava.

As interferências antrópicas existentes em toda a região, dificultam a calibração da vazão dos cursos d´água. Mas de modo geral, o modelo numérico possibilita verificar a ordem de grandeza da interferência do rebaixamento do nível d´água subterrânea na disponibilidade hídrica da região.

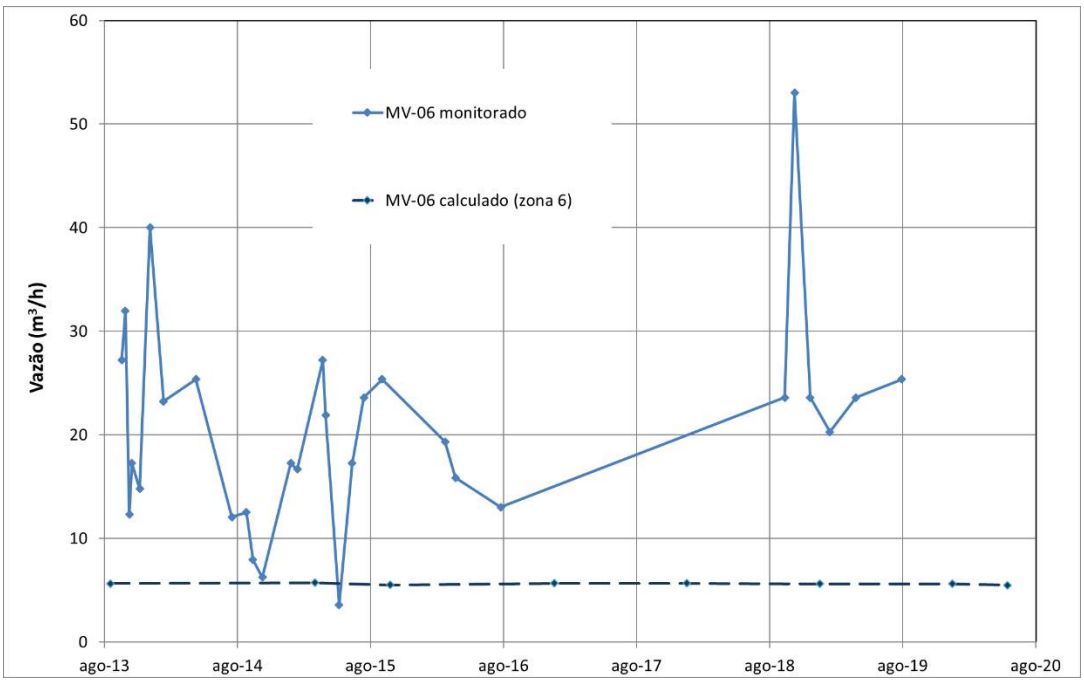


Figura 4.7: Vazão calculada x monitorada do pontos MV06

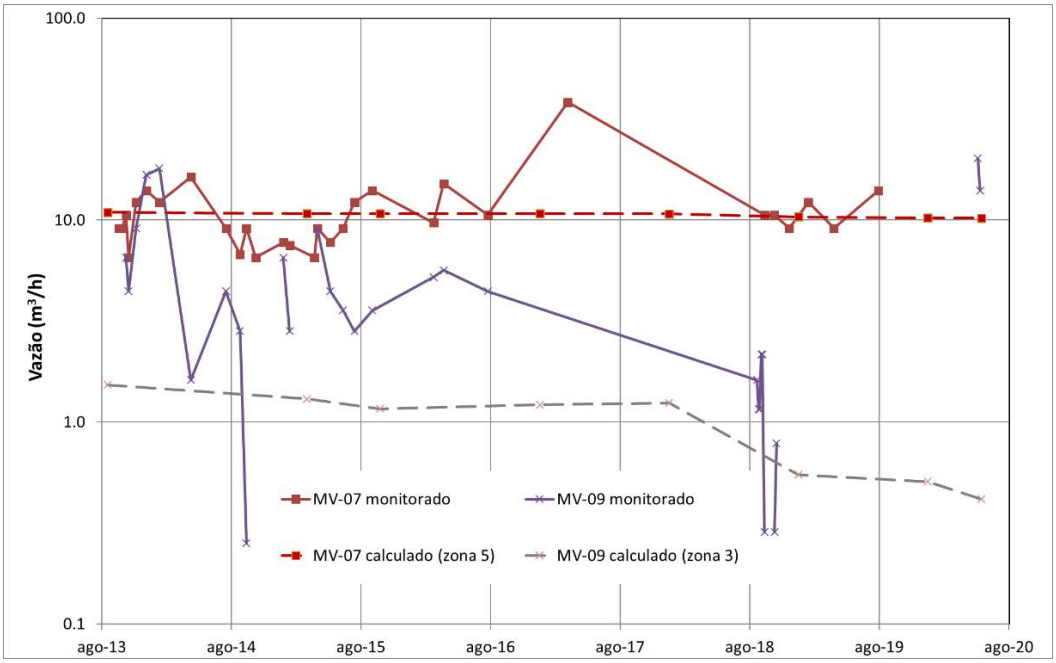


Figura 4.8: Vazão calculada x monitorada dos pontos MV07 e MV09

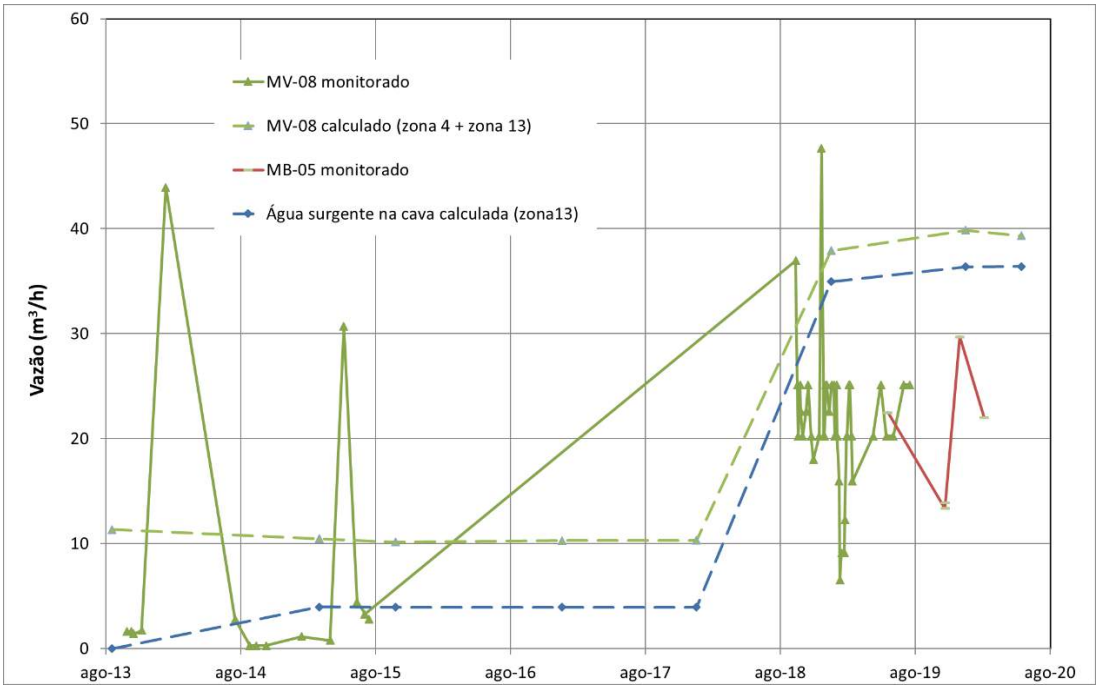


Figura 4.9: Vazão calculada x monitorada dos pontos MV08 e MB05

No ponto MV08 as vazão foram calibradas com valores superiores aos monitorados pois parte da bacia desta drenagem (a montante do MV12) não está incluída no modelo numérico. Além de existir captação de água na bacia de decantação a montante deste ponto.

No que se refere a vazão de desaguamento da cava (água surgente na cava e drenada por gravidade) as medições realizadas (ponto MB-05) entre jun/19 a fev/20 demonstram valores entre 15 a 30 m^3/h. Os resultados do modelo numérico indicaram para este mesmo período vazões em torno de 35 m^3/h. Optou-se por uma posição conservadora, calibrando o modelo numérico com vazões superiores às monitoradas. Salienta-se também que existe a possibilidade de parte da água subterrânea surgente da cava estar infiltrando a jusante e/ou ocorrer a evaporação, antes do ponto de monitoramento.

4.3 BALANÇO DE MASSA

Durante a calibração do modelo numérico podemos verificar o balanço de massa de todo o sistema considerado.

Pela lei da conservação de massa, a massa que entra no sistema menos a massa que sai do sistema é igual a variação da massa do sistema. No caso do Visual Modflow, ao invés da massa, considera-se o volume de água que entra e sai do sistema. Como a variação do

volume de água do armazenamento também é considerado neste balanço, então sua resultante tem que tender a “zero”.

Trata-se portanto de uma maneira de verificar a consistência do modelo numérico. Quanto mais próximo de zero, melhor a consistência do modelo. O balanço de massa pode afastar-se de zero em função dos critérios de convergência adotados para o cálculo numérico, neste caso, contrariando as leis da física.

A calibração em regime permanente apresentou uma discrepância de 0,3 % do balanço de massa, entre a vazão que entra no sistema (“in”) e a que sai (“out”). A figura 4.10 apresenta o gráfico de barras com este balanço. Verifica-se que a principal fonte de entrada de água no sistema é pela recarga, e a principal saída é pelos drenos que representam os cursos d´água.

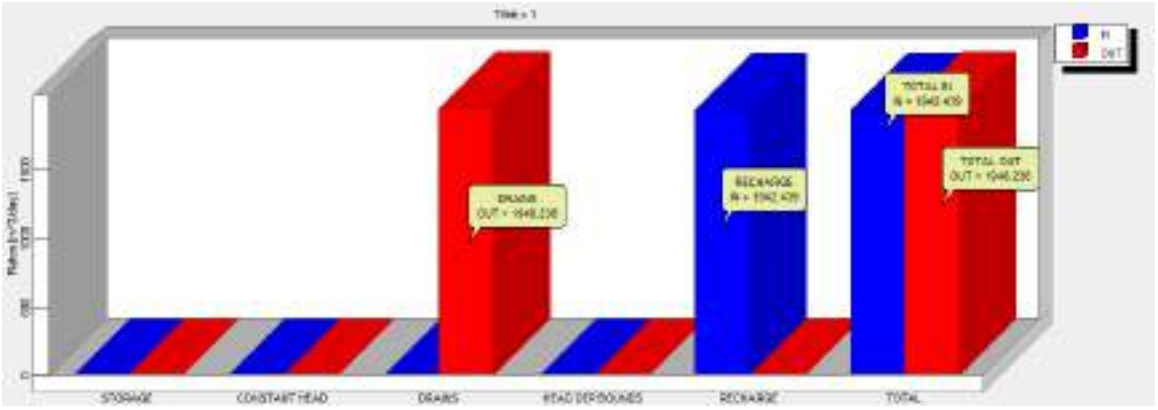


Figura 4.10: Balanço de massa da calibração em regime permanente

Na calibração em regime transitório a discrepância do balanço de massa variou entre 0,03 % a 0,12% conforme o período de tempo considerado. A figura 4.11 apresenta o gráfico de barras do balanço de massa do último período de tempo da calibração em regime transitório.

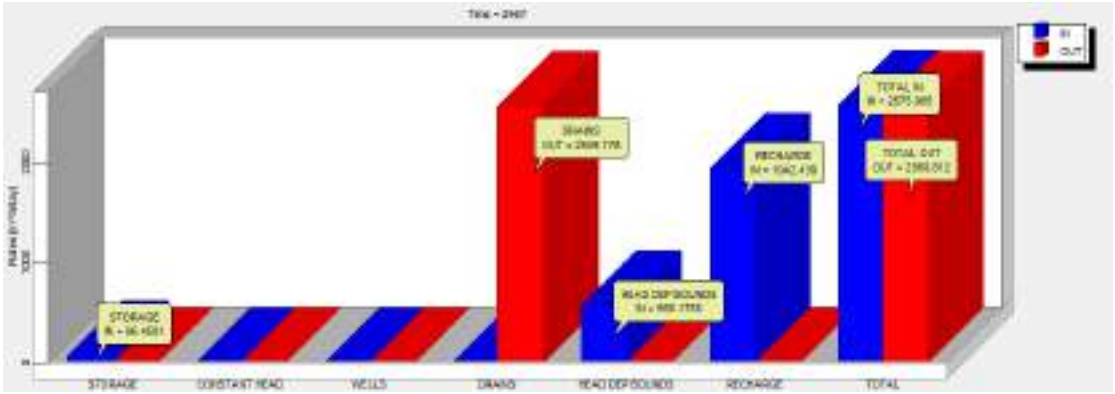


Figura 4.11: Balanço de massa da calibração em regime tansitório, time 2467 dias.

5 SIMULAÇÃO DO REBAIXAMENTO

5.1 DADOS DE ENTRADA

Utilizando-se do modelo numérico calibrado, foram feitas simulações futuras do aprofundamento da cava até situação final prevista para o ano de 2062. Essas simulações foram feitas baseadas nos arquivos do planejamento de lavra enviados, denominados de “Ano 1 a Ano 17”. A tabela 5.1 apresenta a correlação entre os “Anos” referidos pelo planejamento com suas respectivas datas, bem como os períodos de tempo definidos para a simulação numérica.

Tabela 5.1: Planejamento de lavra e períodos de tempo da simulação

Planejamento	Data início	Data final	Dia do modelo	
			dia inicial	dia final
Ano1	01/06/2020	31/12/2020	1	213
Ano2	01/01/2021	31/12/2021	213	578
Ano3	01/01/2022	31/12/2022	578	943
Ano4	01/01/2023	31/12/2023	943	1308
Ano5	01/01/2024	31/12/2024	1308	1674
Ano6	01/01/2025	31/12/2025	1674	2039
Ano7	01/01/2026	31/12/2026	2039	2404
Ano8	01/01/2027	31/12/2027	2404	2769
Ano9	01/01/2028	31/12/2028	2769	3135
Ano10	01/01/2029	31/12/2029	3135	3500
Ano11	01/01/2030	31/12/2034	3500	5326
Ano12	01/01/2035	31/12/2039	5326	7152
Ano13	01/01/2040	31/12/2044	7152	8979
Ano14	01/01/2045	31/12/2049	8979	10805
Ano15	01/01/2050	31/12/2054	10805	12631
Ano16	01/01/2055	31/12/2059	12631	14457
Ano17	01/01/2060	31/12/2062	14457	15553

Assim o tempo total simulado foi de 15.553 dias divididos em 17 períodos de tempo. A data inicial da simulação foi de 01/06/2020 correspondendo ao final do período calibrado. A superfície equipotencial do período final da calibração em regime transitório foi utilizada como carga inicial (“initial heads”) para as simulações.

Os arquivos do planejamento enviados para cada ano apresentam a região a ser lavrada no período correspondente. Isto não representa necessariamente a configuração da cava geral para aquele período. Para a cava final planejada foi enviado um arquivo da cava

operacionalizada conforme apresentado pela figura 5.1. Observa-se uma cota de fundo em 570 metros que corresponde a um aprofundamento de cerca de 210 metros com relação a cota atual da cava no local (780 metros).

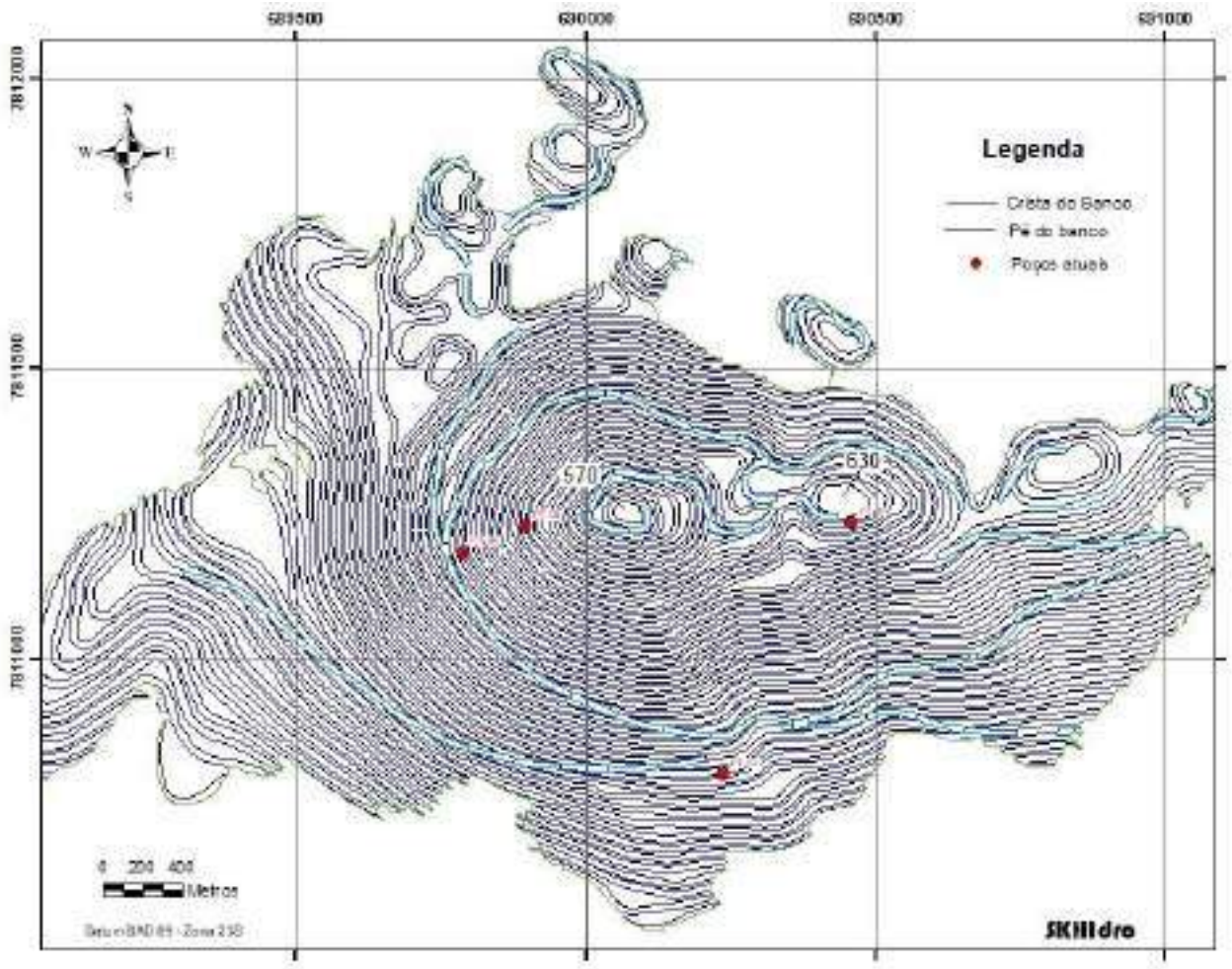


Figura 5.1: Cava final planejada para 2062.

5.2 RESULTADOS OBTIDOS

A seguir será descrito passo a passo as simulações realizadas. Para representar as simulações serão apresentadas figuras extraídas do VisualModflow. Nestas figuras as linhas equipotenciais do nível d´água subterrânea estarão na cor azul e o planejamento de lavra na cor verde. Ressalta-se que as curvas do planejamento de lavra representam uma interpolação dos pontos onde ocorrerá atividade de lavra, não necessariamente a configuração da topografia da cava.

Foi simulado o rebaixamento do nível d´água apenas na formação ferrífera, sem preocupar-se em simular o rebaixamento dos taludes nas encaixantes, uma vez que os mesmos não foram calibrados.

- Ano 1 (2020)

O planejamento da lavra para o ano 1 (2020) indica um aprofundamento da cava no talude noroeste para a cota 750 metros. A simulação realizada sem o bombeamento dos poços indica que a cava interceptará o nível d´água nesta região (vide figura 5.2).

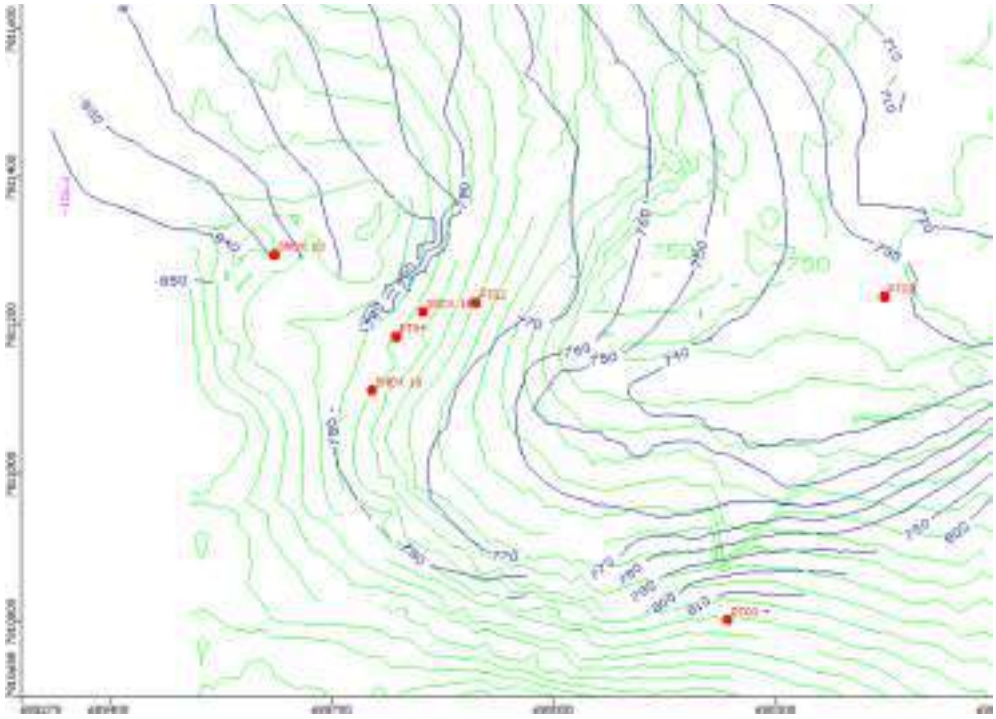


Figura 5.2: Superfície simulada para dez/2020 sem poços

Uma segunda simulação realizada com os poços da mina operando a partir de outubro/2020 indica que os mesmos seriam capazes de rebaixar o nível d´água para a cava planejada, conforme apresentado na figura 5.3.

Entretanto devido as dificuldades operacionais optou-se por simular uma situação mais crítica, sem a operação dos poços. Assim o rebaixamento no local foi simulado com o recurso numérico dos drenos, que representa o rebaixamento através de canaletas. A figura 5.4 apresenta o resultado da simulação que apresenta uma vazão extraída pelos drenos (canaletas) de 42 m^3/h.

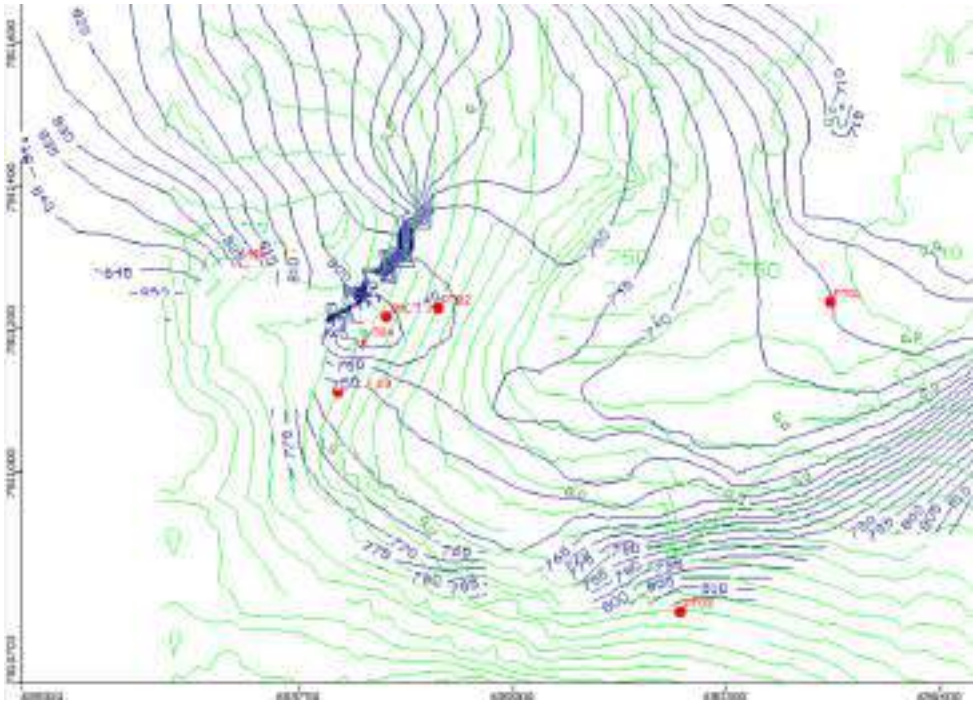


Figura 5.3: Superfície simulada para dez/2020 com poços operando a partir de outubro

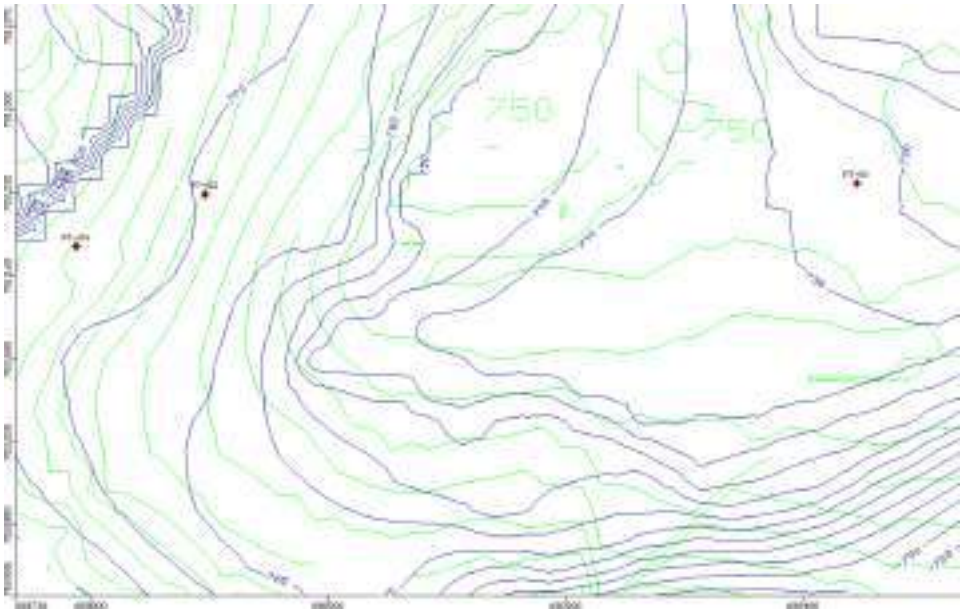


Figura 5.4: Superfície simulada para dez/2020 com drenos

- Ano 2 (2021)

Para o ano 2 o planejamento de lavra prevê o aprofundamento do talude noroeste para cota 730 metros. Para simular este ano foi considerando os poços operando desde jan/2021.

Além dos poços foi inserido nesta simulação os drenos para rebaixamento. O resultado da simulação indica uma vazão muito baixa para os drenos de rebaixamento indicando que os poços conseguem promover o rebaixamento do nível d´água quase atendendo ao planejamento. A figura 5.5 apresenta o resultado, a vazão das canaletas indicada na simulação é de 2,4 m^3/h.

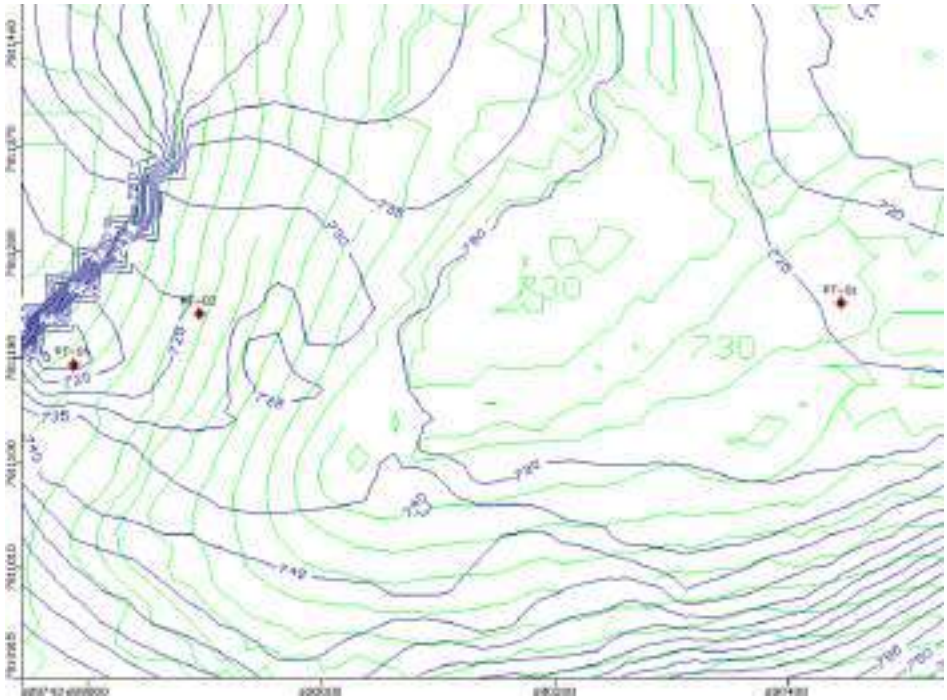


Figura 5.5: Superfície simulada para dez/2021 com poços e drenos

- Ano 3 (2022)

Para o ano 03 o planejamento prevê o aprofundamento da porção sudoeste da cava para a cota 760 metros e na parte nordeste da cava para 730 metros. A simulação realizada indica que os poços e canaletas atendem a esse planejamento, conforme figura 5.6. A vazão extraída dos drenos é de 1,2 m^3/h.

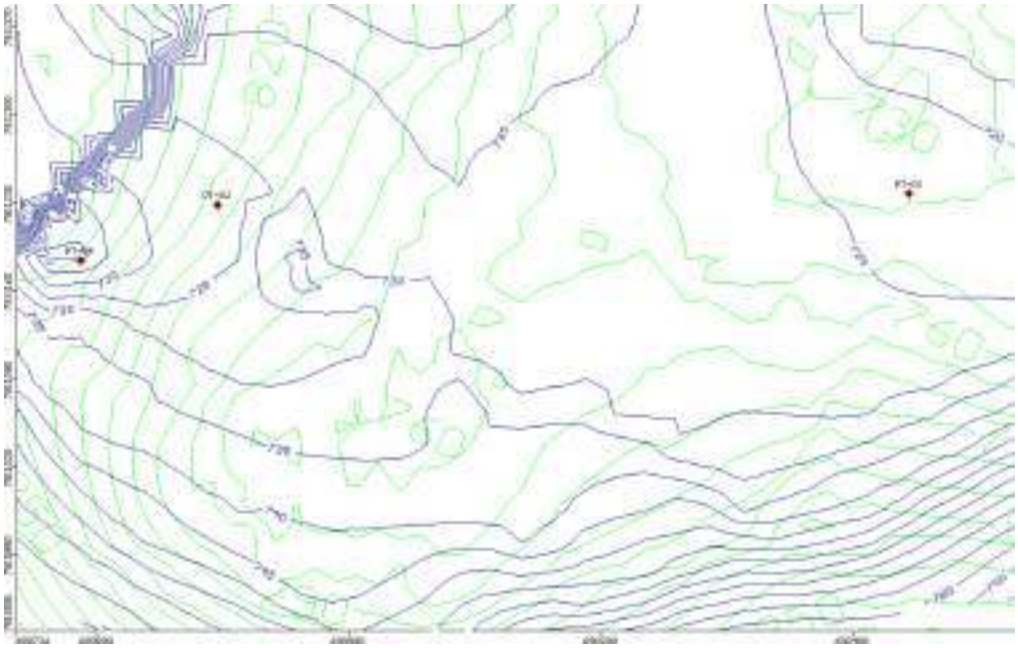


Figura 5.6: Superfície simulada para dez/2022 com poços e drenos

- Ano 4 (2023)

Para o ano 4 o planejamento prevê o aprofundamento da cava para cota 720 metros, próximo ao poço 1. Para auxiliar no rebaixamento, foi simulado a instalação de um novo poço denominado PN01, com 15 m^3/h. Com o poço novo o rebaixamento atende o planejado conforme figura 5.7.

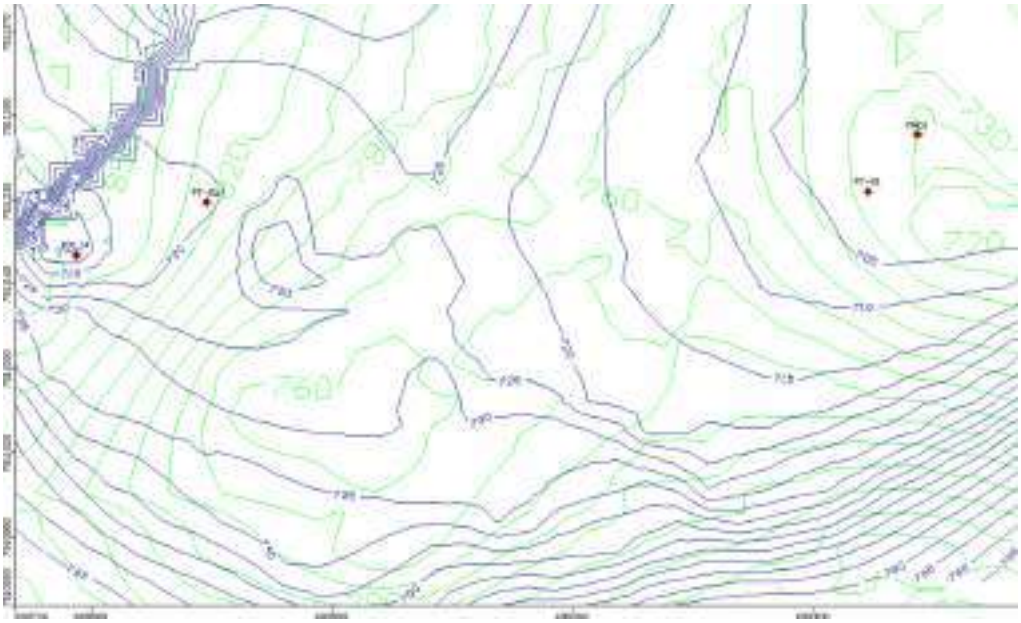


Figura 5.7: Superfície simulada para dez/2023 com poço PN01

- Ano 5 (2024)

Para o ano 5 o planejamento de lavra prevê apenas alargamentos, assim o rebaixamento do nível d´água atende ao planejamento. Neste ano foi desativado na simulação o poço PN03 devido ao avanço da lavra sobre o mesmo.

- Ano 6 (2025)

Para o ano 6 o planejamento de lavra prevê o aprofundamento da porção sudoeste da cava para a cota 750 metros. O rebaixamento dos poços atende ao planejado conforme figura 5.8.

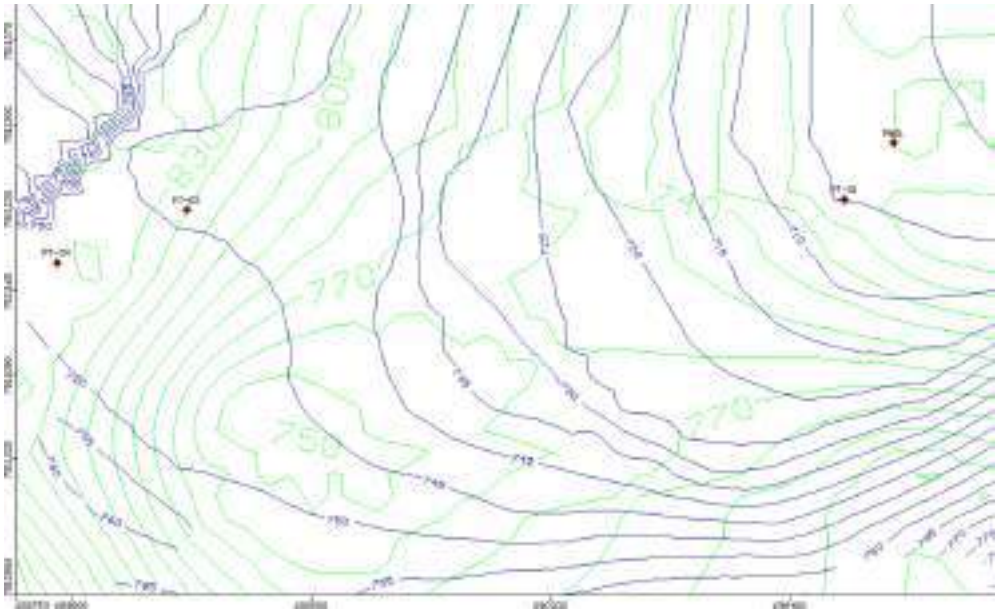


Figura 5.8: Superfície simulada para dez/2025

- Ano 7 (2026)

As simulações para o ano 7 indicam que o rebaixamento atende ao planejamento de lavra conforme figura 5.9.

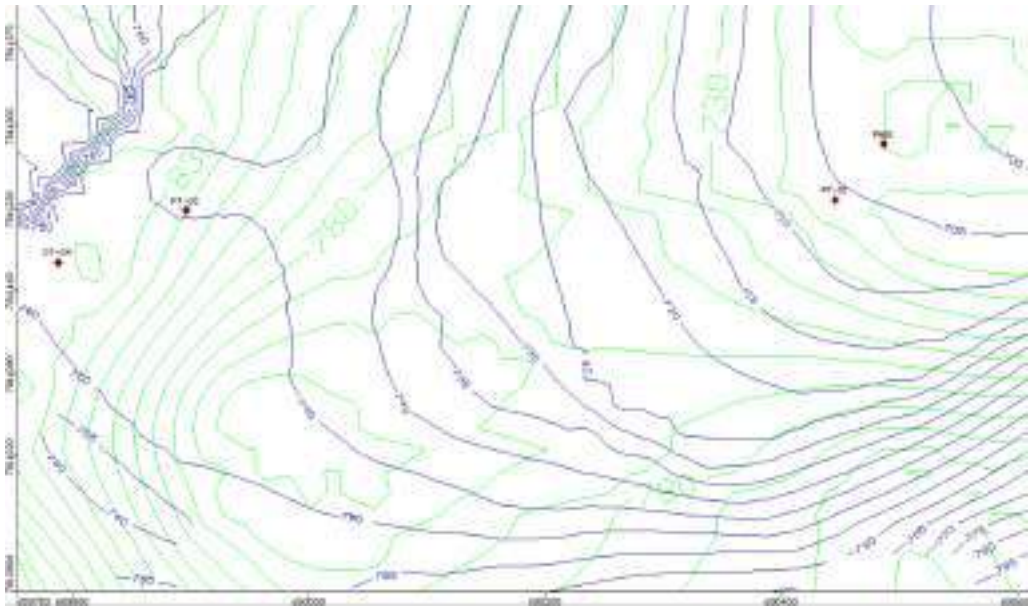


Figura 5.9: Superfície simulada para dez/2026

- Ano 8 (2027)

Para o ano 8 o planejamento de lavra prevê o aprofundamento da porção sudoeste da cava para a cota 740 metros. A simulação realizada indica que o rebaixamento atende ao planejado conforme figura 5.10.

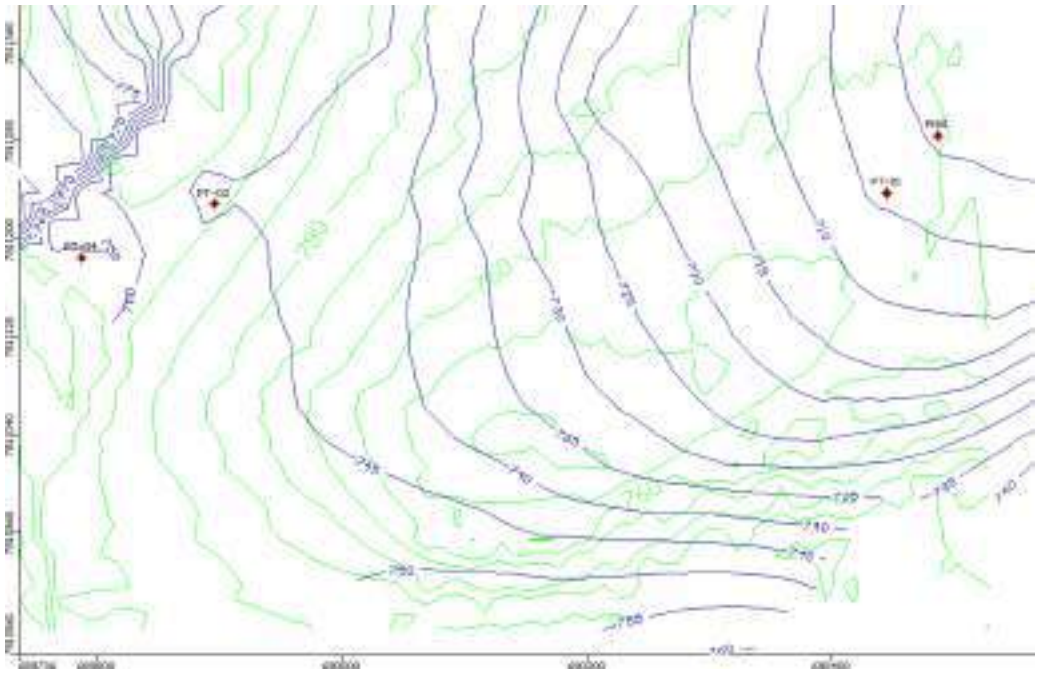


Figura 5.10: Superfície simulada para dez/2027

- Ano 9 (2028)

Para o ano 9, o planejamento prevê o aprofundamento da porção sudoeste da cava para a cota 730 metros. Para atender ao planejado foi necessário inserir o poço PN2 com vazão de 25 m^3/h. A figura 5.11 apresenta o resultado da simulação.

Figura 5.11: Superfície simulada para dez/2028 com poço PN02

- Ano 10 (2029)

Para o ano 10 o planejamento prevê o aprofundamento da cava para cota 720 metros. Para atender ao planejado foi necessário inserir o poço PN3 com vazão de 25 m^3/h. A figura 5.12 apresenta o resultado da simulação.

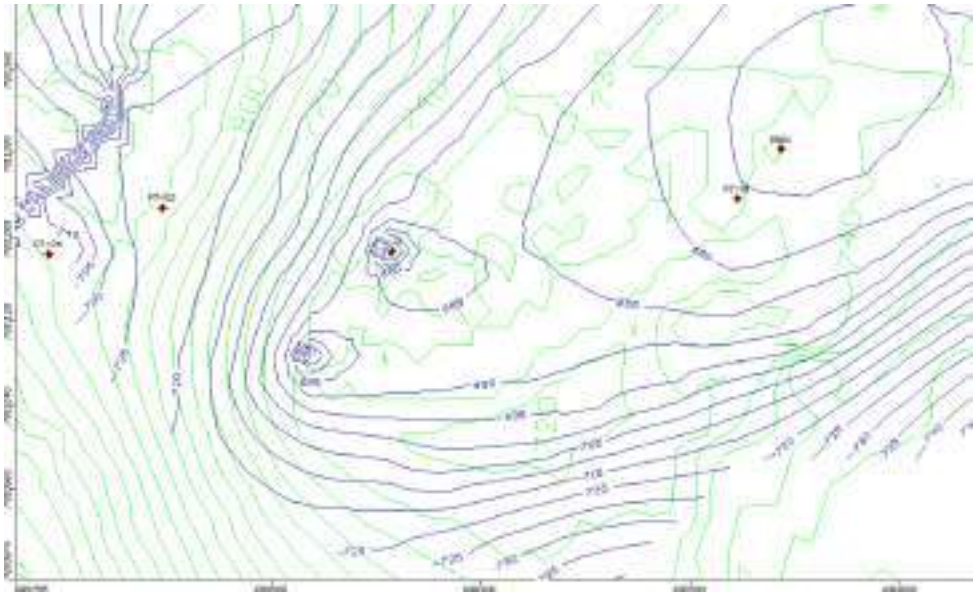


Figura 5.12: Superfície simulada para dez/2029 com poço PN03

- Ano 11 (2030 a 2034)

Para o ano 11 é previsto o aprofundamento da cava para cota 680 metros na porção sudoeste da cava. A simulação indica que o bombeamento dos poços atende ao planejamento conforme apresentado na figura 5.13

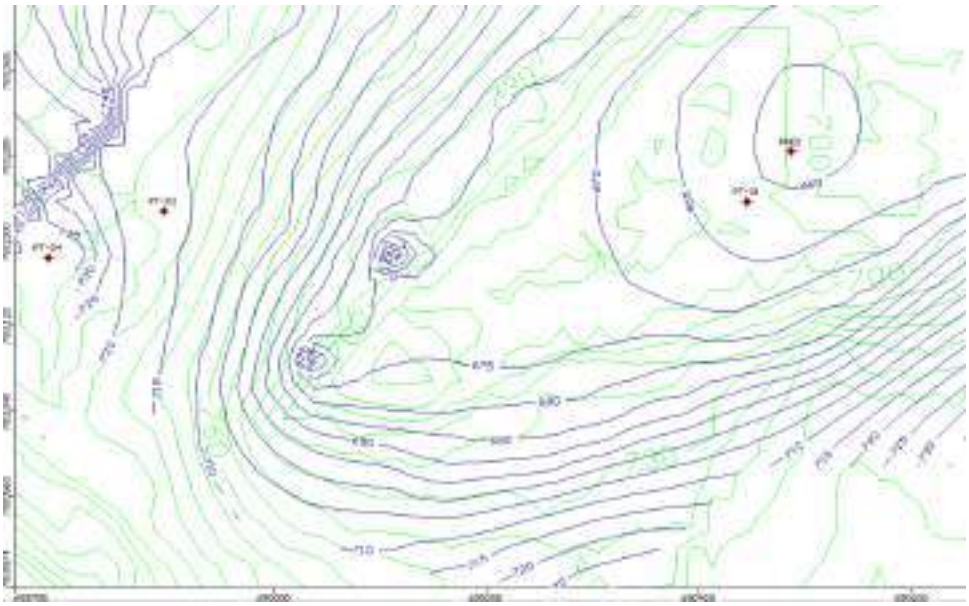


Figura 5.13: Superfície simulada para dez/2034

- Ano 12 (2035 a 2039)

Para o ano 12 é previsto um alargamento da cava na cota 680 metros. Para atender ao planejamento foi simulado a instalação do poço PN04 e PN05 com 15 e 40 m^3/h respectivamente. A figura 5.14 apresenta o resultado.

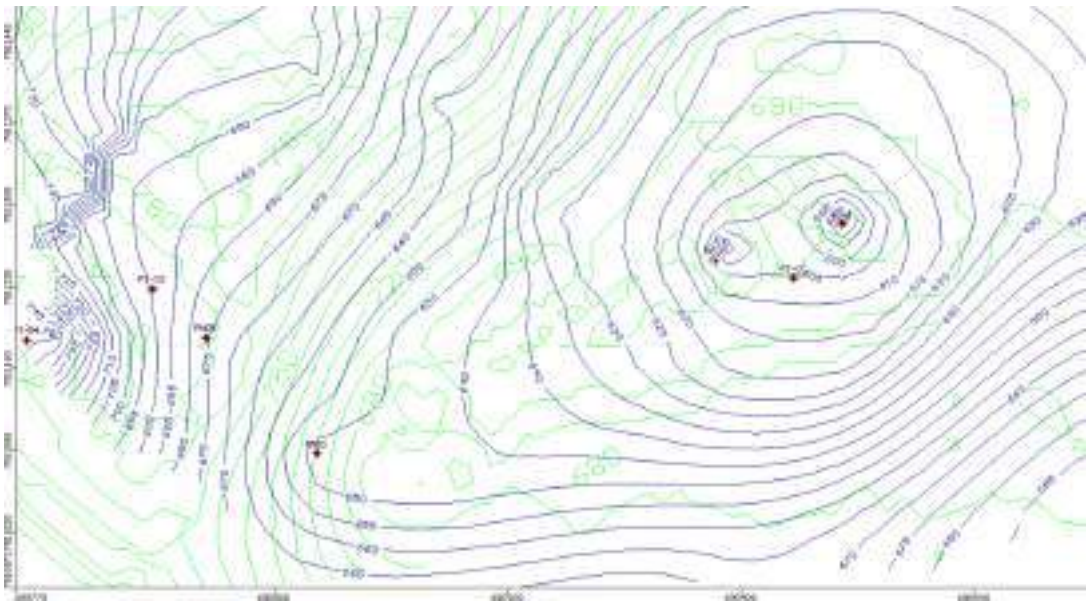


Figura 5.14: Superfície simulada para dez/2039 com poço PN04 e PN05

- Ano 13 (2040 a 2044)

Para o ano 13 a cava atinge um dos seus pits mais profundos na cota 630 metros, além aprofundamento geral em várias regiões. Para atender ao planejamento foi simulado o poço PN06 com 25 m^3/h. Neste período foi desativado os poços PT02 e PT04 devido ao avanço da lavra sobre os mesmos. A figura 5.15 apresenta o resultado da simulação.

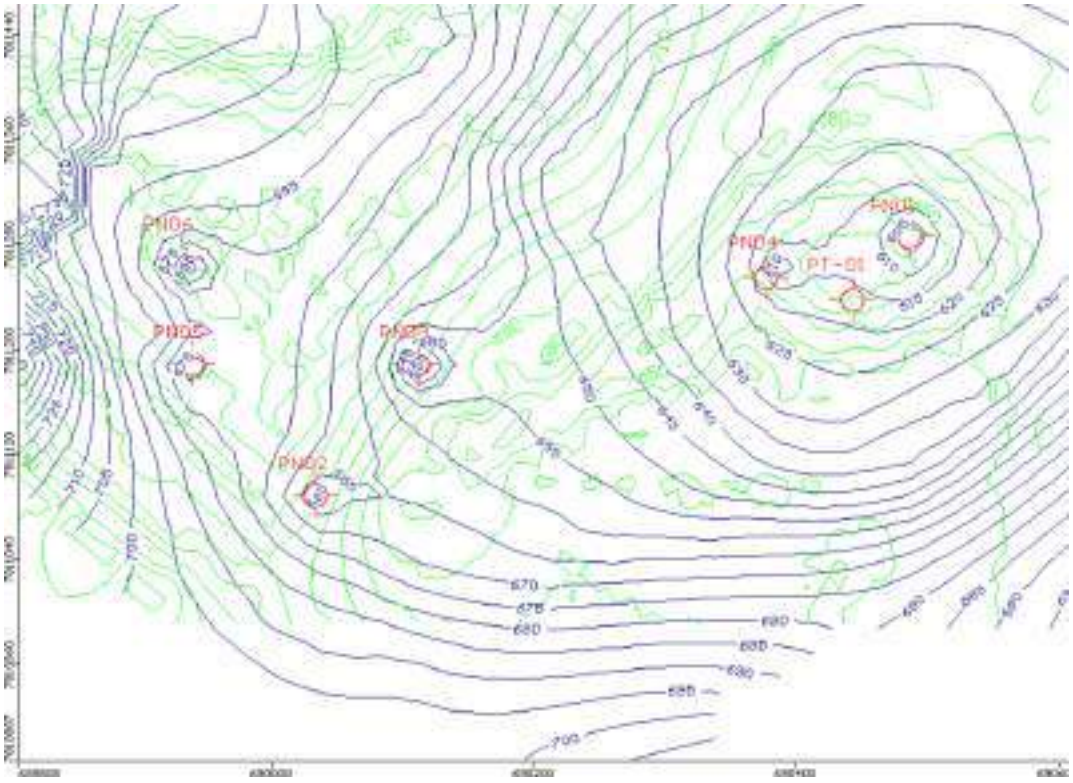


Figura 5.15: Superfície simulada para dez/2044 com poço PN05

- Ano 14 (2045 a 2049)

Para o ano 14 o planejamento prevê um aprofundamento do talude noroeste da cava para cota de 650 metros. Para atender ao planejamento foi simulado a instalação do poço PN 7 nesta região com 48 m^3/h. A figura 5.16 apresenta o resultado.

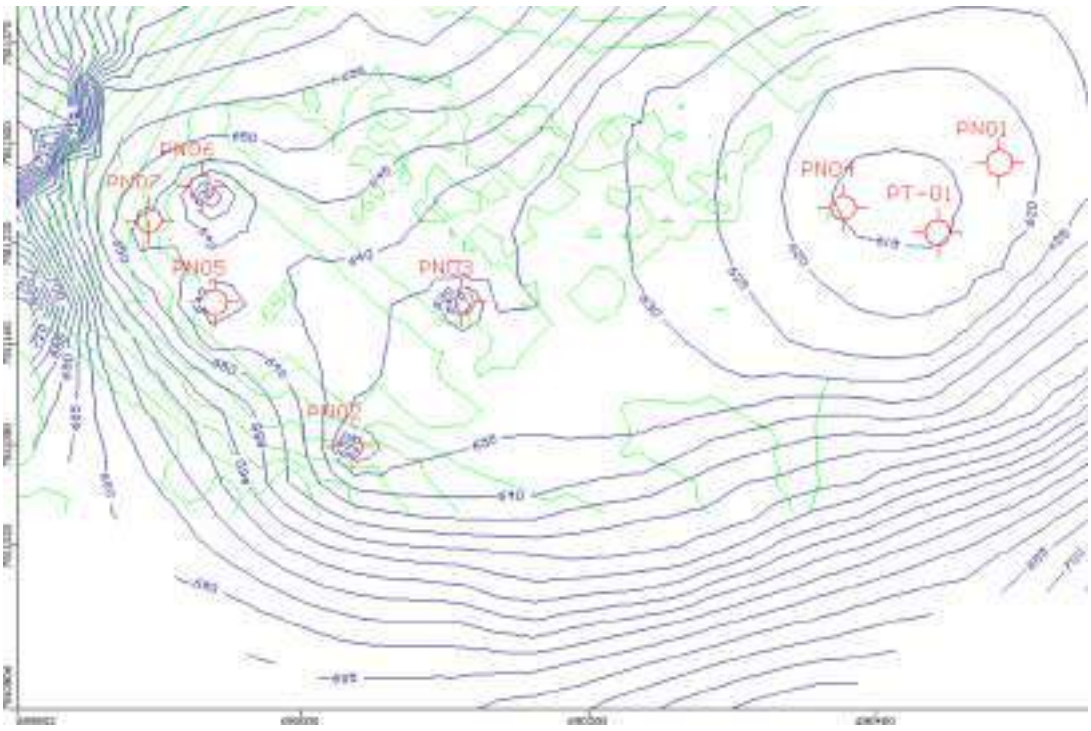


Figura 5.16: Superfície simulada para dez/2049 com poços PN06 e PN07

- Ano 15 (2050 a 2054)

No ano 15 o planejamento prevê atingir o ponto mais fundo da cava na cota 570 metros. Para atingir esse rebaixamento foi necessário inserir os poços PN08, PN09, PN10 e PN11, respectivamente com 15, 20, 13 e 14 m^3/h. A figura 5.17 apresenta o resultado da simulação.

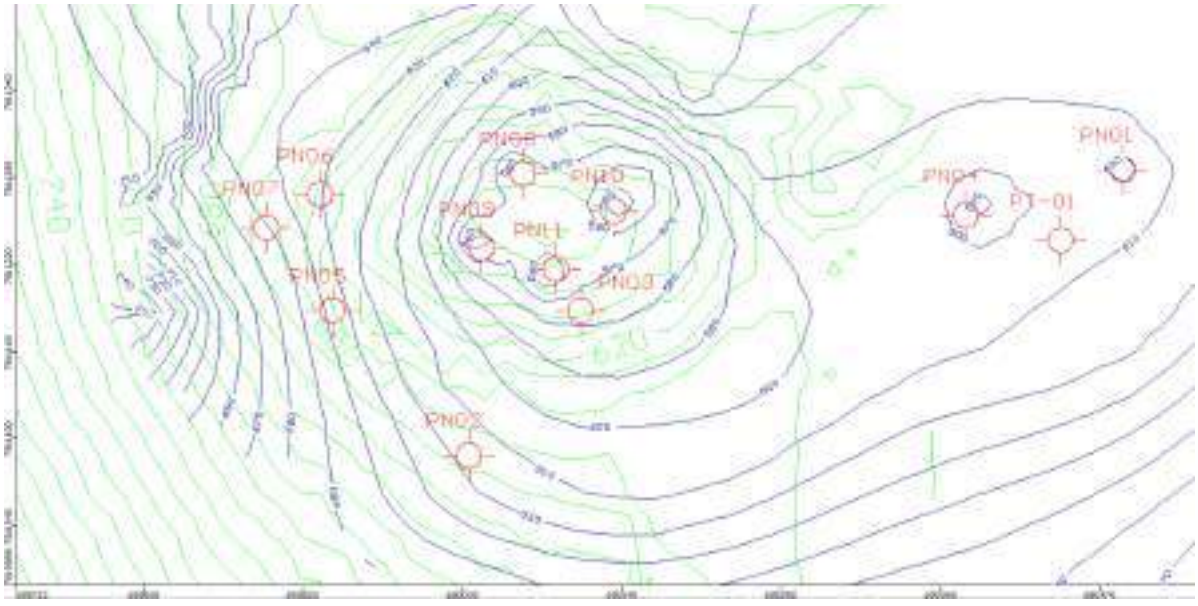


Figura 5.17: Superfície simulada para dez/2054 com poços PN08 a PN11

- Anos 16 e ano 17 (2055 a 2062)

Para os anos 16 e 17 estão previstas a lavra das pilhas de itabirito que estão nas cotas mais altas da mina, não sendo necessário o rebaixamento do nível d´água subterrânea. Na simulação optou-se por manter os poços funcionando pois pode existir uma demanda para o uso da água neste período.

Uma síntese das simulações realizadas é apresentada pela tabela 5.2 com a vazão simulada para cada poço conforme ano planejado. No decorrer das simulações, diversos poços tiveram sua vazão diminuída ao longo do tempo, pois é o que deve ocorrer com o rebaixamento do nível d´água nos mesmos.

Tabela 5.2: Vazão simulada dos poços

Ano	Vazão m^3/h															
	PT01	PT02	PT03	PT04	PN01	PN02	PN03	PN04	PN05	PN06	PN07	PN08	PN09	PN10	PN11	TOTAL
1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**
2	-2.1	-13	-2.3	-105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**-122**
3	-2.1	-13	-2.3	-105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**-122**
4	-2.1	-13	-2.3	-105	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**-137**
5	-2.1	-13	0.0	-50	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**-80**
6	-2.1	-13	0.0	-50	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**-80**
7	-2.1	-13	0.0	-50	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**-80**
8	-2.1	-13	0.0	-50	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**-80**
9	-2.1	-5	0.0	-50	-15	-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**-97**
10	-2.1	-5	0.0	-50	-15	-25	-25	-	-	-	-	-	-	-	-	**-122**
11	-2.1	-5	0.0	-50	-15	-25	-25	-	-	-	-	-	-	-	-	**-122**
12	-1.0	-2.5	0.0	-25	-15	-25	-15	-15	-40	-	-	-	-	-	-	**-139**
13	-1.0	0	0.0	0	-15	-10	-15	-15	-40	-25	-	-	-	-	-	**-121**
14	-1.0	0	0.0	0	-7.5	-10	-7.5	-15	-40	-15	-48.0	-	-	-	-	**-144**
15	-1.0	0	0.0	0	-7.5	-10	-5	-15	-30	-5	-17.5	-15	-20	-13	-14	**-153**
16	-1.0	0	0.0	0	-7.5	-10	-2.5	-15	-30	-5	-17.5	-15	-10	-13	-14	**-141**
17	-1.0	0	0.0	0	-7.5	-10	-2.5	-15	-30	-5	-17.5	-15	-10	-13	-14	**-141**

A tabela 5.3 apresenta as coordenadas dos novos poços simulados, suas vazões iniciais e as datas de início de operação.

Tabela 5.3: Dados dos poços simulados

Poço	Coordenada UTM (SAD 69)		Q inicial	Início
	E-W	N-S	m^3/h	operação
PN01	690487	7811284	15	jan/23
PN02	690036	7811087	25	jan/28
PN03	690114	7811187	25	jan/29
PN04	690378	7811253	15	jan/35
PN05	689941	7811186	40	jan/35
PN06	689934	7811268	25	jan/40
PN07	689895	7811245	48	jan/45
PN08	690072	7811280	15	jan/50
PN09	690043	7811231	20	jan/50
PN10	690135	7811255	13	jan/50
PN11	690096	7811217	14	jan/50

5.3 INTERFERÊNCIAS NA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Através das simulações realizadas foi possível também fazer um prognóstico da variação das descargas de água subterrânea nos cursos d´água. Para tanto, utilizou-se das mesmas “zbuds” definidas na calibração do modelo numérico.

A tabela 5.4 apresenta a variação das vazões das “zbuds” obtidas pelo modelo numérico desde a etapa de calibração até a simulação da cava final.

Verifica-se que ao longo do rebaixamento da mina, ocorre uma diminuição na descarga de água subterrânea dos cursos naturais. Ao final de dez/54 (ano 15 do planejamento) a simulação indica um valor de 29 m^3/h para os cursos d´água dentro da área modelada. Considerando um escoamento subterrâneo inicial de 81 m^3/h, teremos uma redução de 52 m^3/h para a condição do máximo rebaixamento. Neste mesmo período a vazão simulada para os poços de rebaixamento é de 153 m^3/h, ocorrendo então um excedente hídrico.

Assim sendo, embora ocorra uma diminuição da vazão dos cursos d´água, a água disponibilizada pelo bombeamento dos poços é bem superior a esta diminuição. Esse significativo aumento na disponibilidade hídrica local, ocorre em função da água que está sendo retirada do armazenamento do aquífero.

Tabela 5.4: Vazão das "zbuds" calculadas no modelo numérico

Data	Vazões simuladas pelo modelo numérico (m^3/h)									
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	**Total**
ago-13	18.6	4.6	1.5	11.3	10.9	5.6	25.8	1.7	1.1	**81**
mar-15	18.1	4.3	1.3	6.5	10.8	5.7	25.2	1.4	1.1	**74**
out-15	18.1	4.3	1.2	6.2	10.8	5.5	25.5	1.7	1.1	**74**
dez-16	18.1	4.2	1.2	6.4	10.7	5.7	25.3	1.5	1.1	**74**
dez-17	18.4	4.4	1.2	6.4	10.7	5.7	25.4	1.6	1.1	**75**
dez-18	17.5	3.5	0.5	2.9	10.4	5.6	23.9	1.5	1.1	**67**
dez-19	17.3	3.2	0.5	3.5	10.2	5.6	23.4	1.5	1.1	**66**
mai-20	17.0	3.0	0.4	2.9	10.2	5.5	23.1	1.3	1.1	**65**
dez-20	16.9	2.8	0.4	3.2	10.2	5.6	22.8	1.2	1.1	**64**
dez-21	16.3	1.8	0.2	1.5	9.9	5.6	20.3	1.3	1.1	**58**
dez-22	15.9	1.4	0.1	1.3	9.7	5.6	19.4	1.3	1.1	**56**
dez-23	13.0	1.2	0.0	0.7	8.5	5.5	18.1	1.1	1.1	**49**
dez-24	13.0	1.3	0.0	0.6	8.3	5.4	18.9	1.1	1.1	**50**
dez-25	13.3	1.5	0.0	1.0	8.5	5.5	19.3	1.1	1.1	**51**
dez-26	13.4	1.6	0.0	0.7	8.5	5.5	19.5	1.1	1.1	**51**
dez-27	13.4	1.6	0.0	0.7	8.5	5.5	19.5	1.1	1.1	**52**
dez-28	12.8	1.5	0.0	0.6	8.3	5.4	18.9	1.1	1.1	**50**
dez-29	11.5	1.1	0.0	0.6	7.5	5.4	16.9	1.0	1.1	**45**
dez-34	10.7	0.6	0.0	0.7	6.5	5.3	14.9	1.0	1.1	**41**
dez-39	8.9	0.6	0.0	0.7	5.0	5.0	11.1	0.7	1.1	**33**
dez-44	9.1	0.5	0.0	0.7	5.1	5.0	11.5	0.7	1.1	**34**
dez-49	9.0	0.5	0.0	0.7	5.2	5.0	9.2	0.7	1.1	**31**
dez-54	8.8	0.5	0.0	0.7	5.0	5.0	7.7	0.7	1.1	**29**
dez-62	9.5	0.9	0.0	0.6	5.5	5.2	9.9	0.8	1.1	**33**

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As simulações numéricas realizadas neste estudo indicam uma vazão máxima de bombeamento de 153 m^3/h para atender ao planejamento de lavra especificado. O pit mais profundo considerado foi na cota 570 metros a ser atingida em 2054. Neste local o nível d´água encontra-se atualmente em torno da cota 760 metros, representando então um rebaixamento da ordem de 190 metros a ser realizado em 34 anos.

Na recalibração anterior (Carmo & Delgado, 2017) a vazão máxima simulada foi de 260 m^3/h, no entanto o tempo considerado era de apenas 12 anos para realizar um rebaixamento da ordem de 100 metros. Não somente o plano final de lavra era diferente como a data considerada também.

Embora neste estudo atual o modelo numérico tenha sido calibrado em regime transitório, não existem ainda dados efetivos da influência a longo prazo dos poços de bombeamento nos níveis d´água subterrâneos.

Por isso o modelo numérico deverá ser recalibrado assim que tiver um histórico de pelo menos 3 meses de bombeamento contínuo dos poços já existentes.

É importante também que seja ampliada a rede de monitoramento piezométrica existente para melhorar a compreensão do nível d´água local.

Pelas simulações realizadas, os poços atuais atenderiam ao planejamento de lavra até o ano 2023, quando então seria necessário a perfuração de novos poços. Mas é extremamente necessário avaliar a magnitude e alcance do rebaixamento do nível d´água dos poços atuais no aquífero local para validar as simulações numéricas realizadas.

As simulações consideraram o rebaixamento do nível d´água subterrânea somente na formação ferrífera, não avaliando o rebaixamento das encaixantes nos taludes da mina. Para tanto torna-se necessário um melhor conhecimento/monitoramento do nível d´água nas encaixantes para posteriormente executar a modelagem matemática dos mesmos.

Kenji de Sousa
Geólogo e Eng. de Minas – CREA/MG 68.264/D

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MDGEO, 2014. *Modelo Matemático de Fluxo d´água Subterrânea – Atualização 2014*. Relatório interno R_ARCELOR486_01_MN_R0. Belo Horizonte, junho de 2014. 32 p.

CARMO & DELGADO, 2017. Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (João Monlevade – MG) – Base de dados Março de 2017. Revisão 01. Relatório Interno SK-AND-2017-RT01_rev01. Maio/2017. 37 p.

ANEXO 06 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255425

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255425

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6998	4562	13/04/2021	14:00	Nublado	PT-02	Poço Tubular 2

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6998 PT-02			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	37,0	±	2,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	8,5	±	4,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,4	±	5,4E-01	nd	---
pH, in loco	13/04/2021	6,7	±	4,0E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	<2	±	1,1E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	1,79	±	1,6E-01	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6998 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255425

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4562 PT-02			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	<20	±	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	6,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	36,8	±	7,0	300	Atende
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	43,3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	42,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255425

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255425

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 16918 | 23 03773700008353 | 24 Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 R$2.000.000,00 | 34 CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/06/2020 | 37 24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CFI SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255426

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão	Data de emissão
28-04-2021	28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255426

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
6998	13/04/2021	14:00	Nublado	PT-02	Poço Tubular 2

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6998 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	<0,1	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255426

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255426

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
32 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 16918 | 23 03773700008353 | 24 Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 R$2.000.000,00 | 34 CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/06/2020 | 37 24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Especialista em Tecnologias
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente
de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255427

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255427

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6999	4563	13/04/2021	14:00	Nublado	PT-03	Poço Tubular 3

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6999 PT-03			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	101	±	5,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	20	±	3,3E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	7,8	±	4,2E-01	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	13	±	7,0E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	6,3	±	4,6E-01	nd	---
pH, in loco	13/04/2021	6,4	±	3,8E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	<2	±	1,1E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	3,04	±	2,7E-01	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6999 PT-03		Valor máximo permitido PRC nº 5:2017	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255427

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4563 PT-03			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	<20	±	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	6,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	169,3	±	7,0	300	Atende
Manganês Dissolvido / µg/L	28/04/2021	46,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	46,5	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255427

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255427

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 16918 | 23 03773700008353 | 24 Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 R$2.000.000,00 | 34 CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/06/2020 | 37 24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255428

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão	Data de emissão
28-04-2021	28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255428

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
6999	13/04/2021	14:00	Nublado	PT-03	Poço Tubular 3

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6999 PT-03		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	0,1	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255428

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255428

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 _01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CIT SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

CONTRATANTE

José Luciano de Assis Pereira
Gerente
Centro de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255429

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255429

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7000	4564	13/04/2021	14:40	Nublado	PT-04	Poço Tubular 4

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7000 PT-04			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	41,0	±	2,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	53	±	8,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	16	±	2,6E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	14	±	7,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,6	±	5,6E-01	nd	---
pH, in loco	13/04/2021	6,8	±	4,0E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	39	±	2,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	53,7	±	4,9E+00	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7000 PT-04		Valor máximo permitido PRC nº 5:2017	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255429

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4564 PT-04			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	77,7	±	18,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	6,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	1204,1	±	36,0	300	Não atende
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	35,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	44,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255429

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255429

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
32 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 16918 | 23 03773700008353 | 24 Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 R$2.000.000,00 | 34 CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/06/2020 | 37 24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CFI SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente
Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255430

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão	Data de emissão
28-04-2021	28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255430

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
7000	13/04/2021	14:40	Nublado	PT-04	Poço Tubular 4

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7000 PT-04		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	0,2	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255430

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255430

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
32 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 16918 | 23 03773700008353 | 24 Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 R$2.000.000,00 | 34 CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/06/2020 | 37 24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CFI SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.
Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258520

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258520

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16808	13775	07/10/2021	14:00	Nublado	PT-02	Poço Tubular 2

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16808 PT-02			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	07/10/2021	102	±	6,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	16	±	2,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	5,1	±	2,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	07/10/2021	5,2	±	2,8E-01	nd	---
pH, in loco	07/10/2021	5,7	±	3,9E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	6	±	5,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	9,71	±	6,1E-01	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16808 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes totais / 100mL	08/10/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia coli / 100mL	08/10/2021	<1	0 - 4	Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258520

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13775 PT-02			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	18/10/2021	51,1	±	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	2476,2	±	100,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	5831,8	±	180,0	300	Não atende
Manganês Dissolvido / µg/L	21/10/2021	37,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	46,9	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258520

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples tomada diretamente na torneira do poço bombeado e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258520

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
32 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 16918 | 23 03773700008353 | 24 Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 R$2.000.000,00 | 34 CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/06/2020 | 37 24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CIT SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Assis Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258521

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão	Data de emissão
21-10-2021	21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258521

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
16808	07/10/2021	14:00	Nublado	PT-02	Poço Tubular 2

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16808 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	07/10/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	07/10/2021	0,2	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258521

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples tomada diretamente na torneira do poço bombeado e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258521

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
32 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 16918 | 23 03773700008353 | 24 Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 R$2.000.000,00 | 34 CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/06/2020 | 37 24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CFI SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258522

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-626

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258522

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16809	13776	07/10/2021	14:30	Nublado	PT-04	Poço Tubular 4

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16809 PT-04			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	07/10/2021	94,1	±	6,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	07/10/2021	6,3	±	3,4E-01	nd	---
pH, in loco	07/10/2021	6,0	±	4,1E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	3	±	2,8E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	4,06	±	2,6E-01	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16809 PT-04		Valor máximo permitido PRC nº 5:2017	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes totais / 100mL	08/10/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia coli / 100mL	08/10/2021	<1	0 - 4	Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258522

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13776 PT-04			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	18/10/2021	<20	±	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	326,89	±	13,00	nd	---
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	671,8	±	36,0	300	Não atende
Manganês Dissolvido / µg/L	21/10/2021	9,7	±	1,3	nd	
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	28,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida (7.5).

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258522

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples tomada diretamente na torneira do poço bombeado e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258522

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
32 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
36 Belo Horizonte | 07 MG | 06 31 991426503 | 08 zenildeg@yahoo.com.br
10 002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 16918 | 23 03773700008353 | 24 Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 R$2.000.000,00 | 34 CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CFI SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258523

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão	Data de emissão
21-10-2021	21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258523

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
16809	07/10/2021	14:30	Nublado	PT-04	Poço Tubular 4

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16809 PT-04		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	07/10/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	07/10/2021	0,1	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258523

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples tomada diretamente na torneira do poço bombeado e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258523

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 002100906 | 11 Bacharel em Química | 12 84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 16918 | 23 03773700008353 | 24 Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 R$2.000.000,00 | 34 CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/06/2020 | 37 24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Especialista em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CFI SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Assis Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG

Av. José Cândido da Silveira 2.000, Horto Florestal
CEP 31 035-536 - Belo Horizonte, MG
Fone (031) 3489-2396

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE
Mina do Andrade, s/n
35.938-000 Bela Vista de Minas, Minas Gerais

A/c: Thiago Augusto dias Viana

n/r: ISTMA 007/2021	Data: 26-10-2021

REFERÊNCIA: Ponto não coletado, Monitoramento de Outubro-2021

Prezado Sr. Thiago Augusto,

Vimos informar que na data planejada para monitoramento da Mina Andrade (ref. outubro de 2021) o ponto PT3: (Poço Tubular 3) não foi coletado estava seco.

Atenciosamente,

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

FONNTES
GEOTÉCNICA

FG-2152-ARM-M-LI-RT33-01

DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

CLIENTE:

ArcelorMittal

CAPÍTULO 9.2 - MEIO BIÓTICO DO EIA PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

QUALITY 2023 International

JUNHO/2023

SUMÁRIO

9.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO 28

9.2.1. Diagnóstico da Flora 28

9.2.1.1. Apresentação da Área de Estudo 28

9.2.1.2. Aspectos Conservacionistas 32

9.2.1.2.1. Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial 32

9.2.1.2.2. Áreas de Interesse Conservacionista 38

9.2.1.3. Diagnóstico da Flora 47

9.2.1.3.1. Diagnóstico da Área de Estudo Local e Regional 47

9.2.1.3.1.1. Metodologia 47

9.2.1.3.1.1.1. Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal 47

9.2.1.3.2. Resultados 49

9.2.1.3.2.1. Caracterização Fitogeográfica 49

9.2.1.3.2.2. Classes de Cobertura Vegetal e Uso do Solo 55

9.2.1.3.2.2.1. Áreas Naturais 55

9.2.1.3.2.2.1.1. Floresta Estacional Semidecidual 55

9.2.1.3.2.2.1.2. Floresta Estacional Semidecidual (Estágio Inicial de Regeneração) 57

9.2.1.3.2.2.1.3. Floresta Estacional Semidecidual (Estágio Médio e Avançado de Regeneração) 59

9.2.1.3.2.2.1.4. Campo Cerrado 61

9.2.1.3.2.2.1.5. Reflorestamento de Eucalipto (Silvicultura) 63

9.2.1.3.2.2.1.6. Afloramento Rochoso 65

9.2.1.3.2.2.2. Áreas Antrópicas 67

9.2.1.3.2.2.2.1. Campo Antrópico (Pastagem) 67

9.2.1.3.2.2.2.2. Mineração 69

9.2.1.3.2.2.2.3. Área Urbanizada 69

9.2.1.3.2.2.2.4. Outros Usos 70

9.2.1.3.2.3. Quantitativos das Classes 73

9.2.1.3.2.4. Composição de espécies vegetais e seu estado de conservação florístico 74

9.2.1.3.2.5. Espécies Vegetais de Interesse Especial (Ameaçadas ou imunes de corte) 75

9.2.1.3.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada 103

9.2.1.3.3.1. Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal 103

9.2.1.3.3.2. Inventário Florestal por Amostragem 103

9.2.1.3.3.2.1. Coleta de dados 105

9.2.1.3.3.2.2. Análise da Intensidade Amostral 113

9.2.1.3.3.2.3. Inventário Florestal Qualitativo 113

9.2.1.3.3.2.4. Erro amostral 117

9.2.1.3.3.3. Resultados 118

9.2.1.3.3.3.1. Classes de Cobertura Vegetal e Uso do Solo 118
9.2.1.3.3.3.2. Floresta Estacional Semidecidual 118
9.2.1.3.3.3.3. Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual: 125
9.2.1.3.3.3.4. Candeal 127
9.2.1.3.3.3.5. Área Antropizada – Pastagem exótica com Árvores Isoladas: 131
9.2.1.3.3.3.6. Área Antropizada – Reflorestamento de Eucalipto 136
9.2.1.3.3.3.7. Área Antropizada –Uso do Solo consolidado: 138
9.2.1.3.3.3.8. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo - Candeal 139
9.2.1.3.3.3.8.1. Composição Florística 139
9.2.1.3.3.3.8.2. Estrutura Horizontal 141
9.2.1.3.3.3.8.3. Estrutura Vertical 141
9.2.1.3.3.3.8.4. Estrutura Diamétrica 143
9.2.1.3.3.3.9. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo - Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual: 144
9.2.1.3.3.3.9.1. Definição do estágio sucessional da vegetação 144
9.2.1.3.3.3.9.2. Tabela contendo a ocorrência de características indicadoras de estágio sucessional de Floresta Estacional 149
9.2.1.3.3.3.9.3. Composição Florística 150
9.2.1.3.3.3.9.4. Estrutura Horizontal 155
9.2.1.3.3.3.9.5. Estrutura Vertical 163
9.2.1.3.3.3.9.6. Estrutura Diamétrica 166
9.2.1.3.3.3.10. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo - Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Inicial: 168
9.2.1.3.3.3.10.1. Definição do estágio sucessional da vegetação 168
9.2.1.3.3.3.10.2. Tabela contendo a ocorrência de características indicadoras de estágio sucessional de Floresta Estacional 175
9.2.1.3.3.3.10.3. Composição Florística 175
9.2.1.3.3.3.10.4. Estrutura Horizontal 183
9.2.1.3.3.3.10.5. Estrutura Vertical 192
9.2.1.3.3.3.10.6. Estrutura Diamétrica 195
9.2.1.3.3.3.11. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração: 197
9.2.1.3.3.3.11.1. Definição do estágio sucessional da vegetação 197
9.2.1.3.3.3.11.2. Tabela contendo a ocorrência de características indicadoras de estágio sucessional de Floresta Estacional 212
9.2.1.3.3.3.11.3. Composição Florística 213
9.2.1.3.3.3.11.4. Estrutura Horizontal 226

9.2.1.3.3.3.11.5. Estrutura Vertical 237
9.2.1.3.3.3.11.6. Estrutura Diamétrica 241
9.2.1.3.3.4. Inventário Florestal 100% - Censo Florestal 243
9.2.1.3.3.4.1. Coleta de dados 244
9.2.1.3.3.4.2. Inventário Florestal Qualitativo 246
9.2.1.3.3.5. Resultados 246
9.2.1.3.3.5.1. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo – Árvores Isoladas em meio a Pastagem Exótica em área comum e Área de Preservação Permanente - APP 246
9.2.1.3.3.5.1.1. Composição Florística 246
9.2.1.3.3.5.1.2. Estrutura Horizontal 252
9.2.1.3.3.5.1.3. Estrutura Vertical 260
9.2.1.3.3.5.1.4. Estrutura Diamétrica: 263
9.2.1.3.3.5.2. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo – Candeal 264
9.2.1.3.3.5.2.1. Composição Florística 264
9.2.1.3.3.5.2.2. Estrutura Horizontal 266
9.2.1.3.3.5.2.3. Estrutura Vertical 266
9.2.1.3.3.5.2.4. Estrutura Diamétrica 267
9.2.1.3.3.6. Levantamento florístico de espécies não-arbóreas: 269
9.2.1.3.3.6.1. Coleta de dados 269
9.2.1.3.3.6.2. Classificação de estágio sucessional – Candeal 273
9.2.1.3.3.7. Resultado 274
9.2.1.3.3.7.1. Curva do Coletor 274
9.2.1.3.3.7.2. Florística e Diversidade 275
9.2.1.3.3.7.2.1. Listagem das espécies vegetais 275
9.2.1.3.3.7.2.2. Epífitas 277
9.2.1.3.3.7.2.3. Trepadeiras 278
9.2.1.3.3.7.2.4. Herbáceas 280
9.2.1.3.3.7.2.5. Regeneração natural 282
9.2.1.3.3.7.2.6. Serapilheira 283
9.2.1.3.3.7.3. Estrutura Horizontal – Floresta Estacional Semidecidual – FES e sub-bosque de FES 284
9.2.1.3.3.7.4. Estrutura Horizontal – Candeal 286
9.2.1.3.3.7.5. Classificação do Estágio Sucessional – Candeal 288
9.2.1.3.3.8. Espécies da Flora Imunes ao Corte 290
9.2.1.3.3.9. Espécies da Flora Ameaçadas de extinção 296
9.2.1.3.4. Síntese Conclusiva 303
9.2.2. Diagnóstico da Fauna Terrestre e Aquática 306
9.2.2.1. Diagnóstico da Herpetofauna 307

9.2.2.1.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional - AER 309
9.2.2.1.1.1. Metodologia 309
9.2.2.1.1.1.1. Revisões taxonômicas 310
9.2.2.1.1.2. Resultados do Diagnóstico da AER 311
9.2.2.1.1.2.1. Espécies ameaçadas de extinção 323
9.2.2.1.1.2.2. Espécies endêmicas 324
9.2.2.1.1.2.3. Espécies exóticas e/ou invasoras 325
9.2.2.1.1.2.4. Espécies migratórias 325
9.2.2.1.1.2.5. Espécies ameaçadas 325
9.2.2.1.1.2.6. Espécies cinegéticas e de interesse econômico / cultural 326
9.2.2.1.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local – AEL 327
9.2.2.1.2.1. Metodologia 327
9.2.2.1.2.1.1. Esforço Amostral 327
9.2.2.1.2.1.2. Procura visual limitada por tempo 327
9.2.2.1.2.1.3. Busca ativa auditiva 328
9.2.2.1.2.1.4. Armadilha Interceptação e Queda (Pitfalls-Traps) 328
9.2.2.1.2.1.5. Armadilha Aquática tipo Covo 329
9.2.2.1.2.1.6. Road Sampling 330
9.2.2.1.2.1.7. Encontros ocasionais e registro por terceiro 330
9.2.2.1.2.1.8. Marcação de Espécimes 330
9.2.2.1.2.1.9. Pontos de Amostragem 331
9.2.2.1.2.1.10. Coleta e Destinação dos Espécimes 339
9.2.2.1.2.1.11. Identificação e classificação taxonômica das espécies 339
9.2.2.1.2.1.12. Análise de Dados 341
9.2.2.1.2.2. Resultados do Diagnóstico da AEL 345
9.2.2.1.2.2.1. Composição de Espécies e sua Riqueza 345
9.2.2.1.2.2.2. Eficiência Amostral (Curva de Acumulação) 359
9.2.2.1.2.2.3. Índice de Abundância 360
9.2.2.1.2.2.4. Índice de Diversidade, e Equitabilidade 365
9.2.2.1.2.2.5. Espécies migratórias 368
9.2.2.1.2.2.6. Espécies Endêmicas 368
9.2.2.1.2.2.7. Espécie Rara 368
9.2.2.1.2.2.8. Espécies exóticas e/ou invasoras 368
9.2.2.1.2.2.9. Espécie Cinegética 369
9.2.2.1.2.2.10. Espécie de Interesse Científico 369
9.2.2.1.2.2.11. Espécies ameaçadas de extinção 371
9.2.2.1.2.2.12. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental 371
9.2.2.1.2.2.13. Espécies de Importância Médica 372

9.2.2.1.2.3. Síntese Conclusiva 373
9.2.2.2. Diagnóstico da Avifauna 374
9.2.2.2.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional 376
9.2.2.2.1.1. Metodologia 376
9.2.2.2.1.2. Revisões taxonômicas 377
9.2.2.2.1.3. Resultados 377
9.2.2.2.1.3.1. Espécies ameaçadas de extinção 397
9.2.2.2.1.3.2. Espécies endêmicas 399
9.2.2.2.1.3.3. Espécies exóticas e/ou invasoras 400
9.2.2.2.1.3.4. Espécies migratórias 401
9.2.2.2.1.3.5. Espécies cinegéticas e de interesse econômico/cultural 401
9.2.2.2.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local – AEL 402
9.2.2.2.2.1. Metodologia 402
9.2.2.2.2.1.1. Esforço Amostral 402
9.2.2.2.2.1.2. Pontos Fixos de Observação e Escuta (Ponto de Amostragem) 403
9.2.2.2.2.1.3. Transectos Lineares 404
9.2.2.2.2.1.4. Rede de Neblina 405
9.2.2.2.2.1.5. Pontos de Amostragem e Transectos 406
9.2.2.2.2.1.6. Coleta e Destinação dos Espécimes 416
9.2.2.2.2.1.7. Identificação e classificação taxonômica das espécies 416
9.2.2.2.2.1.8. Análise de Dados 418
9.2.2.2.2.2. Resultados do Diagnóstico da AEL 421
9.2.2.2.2.2.1. Composição de Espécies e sua Riqueza 421
9.2.2.2.2.2.2. Eficiência Amostral (Curva de Acumulação) 450
9.2.2.2.2.2.3. Índice de Abundância 451
9.2.2.2.2.2.4. Índice de Diversidade, e Equitabilidade 456
9.2.2.2.2.2.5. Espécies migratórias 458
9.2.2.2.2.2.6. Espécies Endêmicas 462
9.2.2.2.2.2.7. Espécie Rara 463
9.2.2.2.2.2.8. Espécie Cinegética/ Xerimbabo 463
9.2.2.2.2.2.9. Espécie de Interesse Científico 465
9.2.2.2.2.2.10. Espécies ameaçadas de extinção 467
9.2.2.2.2.2.11. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental 467
9.2.2.2.2.2.12. Espécies de Importância Médica 468
9.2.2.2.2.3. Síntese Conclusiva 469
9.2.2.3. Diagnóstico da Mastofauna 470
9.2.2.3.1. Diagnóstico da área de estudo regional - AER 471
9.2.2.3.1.1. Metodologia 471

9.2.2.3.1.2. Revisão taxonômica 472
9.2.2.3.1.3. Resultados 472
9.2.2.3.1.3.1. Espécies ameaçadas de extinção 475
9.2.2.3.1.3.2. Espécies endêmicas 476
9.2.2.3.1.3.3. Espécies exóticas e/ou invasoras 477
9.2.2.3.1.3.4. Espécies migratórias 477
9.2.2.3.1.3.5. Espécies raras 477
9.2.2.3.1.3.6. Espécies cinegéticas e de interesse econômico / cultural 477
9.2.2.3.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local – AEL 478
9.2.2.3.2.1. Metodologia 478
9.2.2.3.2.1.1. Esforço Amostral 478
9.2.2.3.2.1.2. Busca Ativa 479
9.2.2.3.2.1.3. Parcelas de Areia 480
9.2.2.3.2.1.4. Armadilhas Fotográficas 481
9.2.2.3.2.1.5. Armadilha de Contenção (Tomahawk) 483
9.2.2.3.2.1.6. Armadilha de Interceptação e Queda (Pitfalls-Traps) 484
9.2.2.3.2.1.7. Pontos de Amostragem 484
9.2.2.3.2.1.8. Coleta e Destinação dos Espécimes 498
9.2.2.3.2.1.9. Identificação e Classificação das Espécies 498
9.2.2.3.2.1.10. Análise de Dados 499
9.2.2.3.2.2. Resultados do Diagnóstico da AEL 501
9.2.2.3.2.2.1. Composição de Espécies e sua Riqueza 501
9.2.2.3.2.2.2. Eficiência Amostral (Curva de Acumulação) 514
9.2.2.3.2.2.3. Índice de Abundância 515
9.2.2.3.2.2.4. Índice de Diversidade, e Equitabilidade 517
9.2.2.3.2.2.5. Espécies migratórias 519
9.2.2.3.2.2.6. Espécies Endêmicas 519
9.2.2.3.2.2.7. Espécie Rara 520
9.2.2.3.2.2.8. Espécie Cinegética/ Xerimbabo 520
9.2.2.3.2.2.9. Espécie de Interesse Científico 521
9.2.2.3.2.2.10. Espécies ameaçadas de extinção 521
9.2.2.3.2.2.11. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental 523
9.2.2.3.2.2.12. Espécies de Importância Médica 525
9.2.2.3.2.3. Síntese Conclusiva 526
9.2.2.4. Diagnóstico da Ictiofauna 527
9.2.2.4.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional 528
9.2.2.4.1.1. Metodologia 528
9.2.2.4.1.2. Revisões taxonômicas 528

9.2.2.4.1.3. Resultados 529
9.2.2.4.1.4. Espécies ameaçadas de extinção 537
9.2.2.4.1.5. Espécies endêmicas 538
9.2.2.4.1.6. Espécies exóticas e/ou invasoras 539
9.2.2.4.1.7. Espécies migratórias 540
9.2.2.4.1.8. Espécies cinegéticas e de interesse econômico/cultural 540
9.2.2.4.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local – AEL 541
9.2.2.4.2.1. Metodologia 541
9.2.2.4.2.1.1. Esforço Amostral 541
9.2.2.4.2.1.2. Coletas com redes de mão/peneira 542
9.2.2.4.2.1.3. Caniço ou vara de pesca 542
9.2.2.4.2.1.4. Tarrafas 542
9.2.2.4.2.1.5. Redes de espera 543
9.2.2.4.2.1.6. Redes de arrasto 544
9.2.2.4.2.1.7. Pontos de Amostragem 544
9.2.2.4.2.1.8. Coleta e Destinação dos Espécimes 548
9.2.2.4.2.1.9. Identificação e Classificação das Espécies 548
9.2.2.4.2.1.10. Análise de Dados 549
9.2.2.4.2.2. Resultados do Diagnóstico da AEL 551
9.2.2.4.2.2.1. Composição de Espécies e sua Riqueza 551
9.2.2.4.2.2.2. Eficiência Amostral (Curva de Acumulação) 556
9.2.2.4.2.2.3. Índice de Abundância 557
9.2.2.4.2.2.4. Índice de Diversidade, e Equitabilidade 558
9.2.2.4.2.2.5. Espécies migratórias 559
9.2.2.4.2.2.6. Espécies Endêmicas 559
9.2.2.4.2.2.7. Espécies exóticas 559
9.2.2.4.2.2.8. Interesse na pesca 559
9.2.2.4.2.2.9. Espécies de interesse científico 559
9.2.2.4.2.2.10. Espécies ameaçadas de extinção 560
9.2.2.4.2.2.11. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental 560
9.2.2.4.2.3. Síntese Conclusiva 561

ANEXOS 562

ANEXO 01 – PLANILHAS DE CAMPO EM FORMATO COMPATÍVEL COM EXCEL - INVENTÁRIO FLORESTAL POR AMOSTRAGEM, INVENTÁRIO FLORESTAL 100%, E LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES NÃO ARBÓREAS; 562

ANEXO 02 – AUTORIZAÇÃO DE MANEJO DA FAUNA TERRESTRE 563

ANEXO 03 – AUTORIZAÇÃO DE MANEJO DA FAUNA AQUÁTICA 564

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ficha Técnica da UC.....34
Tabela 2 - Ficha Técnica da UC.....34
Tabela 3 - Ficha Técnica da UC.....35
Tabela 4 - Relação das Áreas de interesse Conservacionista com a Área Diretamente Afetada – ADA, Área de Estudo Local – AEL e Área de Estudo Regional – AER.....39
Tabela 5 - Quantitativo das classes de cobertura vegetal e uso do solo nas áreas de estudo 74
Tabela 6 - Relação das espécies ameaçadas registradas nas áreas de estudo.....75
Tabela 7 - Lista de Espécies no levantamento secundário da flora nas áreas de estudo 77
Tabela 8 - Coordenadas em UTM 23K das unidades amostrais (20 x 20 m) dos remanescentes nativos. Sendo I: Ponto Inicial e F: Ponto Final. 107
Tabela 9 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas no Candeal, proposto para intervenção. 140
Tabela 10 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no Candeal. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância. 141
Tabela 11 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura.....142
Tabela 12 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no Candeal. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta.....144
Tabela 13 - Indicadores quali-quantitativos referentes ao estágio sucessional de acordo com a Resolução CONAMA 392/2007, na área de intervenção ambiental de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual. 145
Tabela 14 - Apresentação da ocorrência de características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional e Ombrófila.....149
Tabela 15 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas na área composta pelo Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S, proposta para intervenção. Onde: VU = Vulnerável.....152
Tabela 16 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância. 157
Tabela 17 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura na área passível de intervenção, sobreposta ao Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S.....165
Tabela 18 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta. 167
Tabela 19 - Indicadores quali-quantitativos referentes ao estágio sucessional de acordo com a Resolução CONAMA 392/2007, na área de intervenção ambiental com Floresta Estacional Semidecidual. 169
Tabela 20 - Apresentação da ocorrência de características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional e Ombrófila.....175
Tabela 21 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas na área composta pelo remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial, proposta para intervenção. Onde: VU = Vulnerável. 178
Tabela 22 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA=

densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância. 185
Tabela 23 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura na área passível de intervenção, sobreposta ao remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial de regeneração. 193
Tabela 24 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no remanescente nativo Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta. 196
Tabela 25 - Indicadores quali-quantitativos referentes ao estágio sucessional de acordo com a Resolução CONAMA 392/2007, na área de intervenção ambiental com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual. 198
Tabela 26 - Apresentação da ocorrência de características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional e Ombrófila....213
Tabela 27 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas na área composta pelo remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, proposta para intervenção. Onde: VU = Vulnerável. 218
Tabela 28 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância. 228
Tabela 29 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura na área passível de intervenção, sobreposta ao remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. 238
Tabela 30 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, em estágio médio de regeneração. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta. 242
Tabela 31 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas na Área Antropizada passível de intervenção. Onde: VU = Vulnerável. 248
Tabela 32 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados na Área Antropizada. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância. 254
Tabela 33 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura na área passível de intervenção, sobreposta à Área Antropizada. 261
Tabela 34 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados na Área Antropizada. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta. 264
Tabela 35 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas no Candeal, proposto para intervenção. 265
Tabela 36: Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no Candeal. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância. 266
Tabela 37: Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura. 267
Tabela 38: Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no Candeal. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta. 268
Tabela 39 - Coordenadas em UTM e geográficas 23K das subparcelas amostrais (1 x 1 m) da Floresta Estacional Semidecidual, sub-bosque nativo de FES e Candeal. 270

Tabela 40 - Lista florística das espécies não-arbóreas na área do empreendimento Mina do Andrade. Onde: LC é menos preocupante. 276
Tabela 41 - Fitossociologia das espécies não-arbóreas na área de intervenção ambiental na área do empreendimento do remanescente nativo de Floresta Estacional Semidecidual – FES e sub-bosque de FES. 285
Tabela 42 - Fitossociologia das espécies não-arbóreas na área de intervenção ambiental na área do empreendimento do remanescente nativo de Candeal. 287
Tabela 43 - Estimativa do quantitativo de indivíduos da espécie *Handroanthus ochraceus* presentes na área total dos remanescentes nativos. 291
Tabela 44 - Quantitativo de indivíduos imunes ao corte no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012 presentes na área passível de intervenção. 292
Tabela 45 - Estimativa do quantitativo de indivíduos das espécies *Dalbergia nigra* e *Melanoxylon braúna* presentes na área total do remanescente de F.E.S., objeto de Inventário por Amostragem. 297
Tabela 46 - Quantitativo de indivíduos ameaçados de extinção de acordo com a PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, catalogados na área passível de intervenção. Onde: N = número total de indivíduos, VU = Vulnerável. 297
Tabela 47 - Compensação dos indivíduos ameaçadas de extinção de acordo com da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, encontrados na área passível de intervenção. 301
Tabela 48 - Lista de Espécies dos Anfíbios na Área de Estudo Regional - AER 312
Tabela 49 - Lista de Espécies dos Répteis na Área de Estudo Regional - AER 318
Tabela 50 - Esforço amostral aplicado com os métodos de amostragem da Herpetofauna na Áreas de Estudo Local. 327
Tabela 51 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de “Procura por Tempo Limitado e Busca Ativa" (Auditiva) referente a amostragem da Herpetofauna. 332
Tabela 52 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem (Pitfall). 336
Tabela 53 - Lista de Espécies de Anfíbios registrados na Área de Estudo Local - AEL 351
Tabela 54 - Lista de Espécies de Répteis registrados na Área de Estudo Local - AEL 353
Tabela 55 - Distribuição das espécies de Anfíbios capturadas com uso de Procura limitada por tempo (PLT)/Busca Ativa (Auditiva) na área de estudo local. 361
Tabela 56 - Distribuição das espécies de Anfíbios capturadas com uso de Armadilha de Interceptação e queda (AIQ) na área de estudo local. 362
Tabela 57 - Distribuição das espécies de Répteis capturadas com uso de Procura limitada por tempo (PLT)/Busca Ativa (Auditiva) e Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ) na área de estudo local. 364
Tabela 58 - Índices de diversidade (Shannon-Wiener) e Equitabilidade (Pielou) obtidos para os Anfíbios na Área de Estudo local - AEL. 366
Tabela 59 - Índices de diversidade (Shannon-Wiener) e Equitabilidade (Pielou) obtidos para os Répteis na Área de Estudo local - AEL. 367
Tabela 60 - Lista de Espécies da Avifauna na Área de Estudo Regional - AER 378
Tabela 61 - Espécies Ameaçadas de extinção 397
Tabela 62 - Lista de Espécies endêmicas da Área de Estudo Regional 399
Tabela 63 - Esforço amostral aplicado com os métodos de amostragem (Pontos Fixos de Observação e Escuta (Ponto de Amostragem), transecto linear) da Avifauna na Área de Estudo Local. 402
Tabela 64 - Esforço amostral aplicado com os métodos de amostragem (Rede de Neblina) da Avifauna na Área de Estudo Local 403

Tabela 65 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem referente a amostragem da Avifauna. 407
Tabela 66 - Pontos de Transectos Lineares referente a amostragem da Avifauna. 409
Tabela 67 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Rede de Neblina referente a amostragem da Avifauna. 413
Tabela 68 - Lista de Espécies da Avifauna registrados na Área de Estudo Local - AEL 427
Tabela 69 - Índice de Abundância compilado das duas campanhas de estudo, na área de estudo local.454
Tabela 70 - Índices de Abundância nas obtidos no geral e por campanhas realizadas na área de estudo local.....455
Tabela 71 - Lista de Espécies da Mastofauna (Não Voadora) na Área de Estudo Regional - AER.....472
Tabela 72 - Esforço amostral aplicado com os métodos de amostragem da Mastofauna na Áreas de Estudo Local. 479
Tabela 73 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Busca Ativa e Parcelas de Areia.....486
Tabela 74 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Armadilha Fotográfica.....490
Tabela 75 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Armadilha de Contenção.....493
Tabela 76 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem (Pitfall). 496
Tabela 77 - Lista de Espécies da Mastofauna registrados na Área de Estudo Local - AEL 506
Tabela 78 - Distribuição das espécies da Mastofauna na área de estudo local. 516
Tabela 79 - Lista de Espécies da Ictiofauna da Área de Estudo Regional - AER.....530
Tabela 80 - Peixes ameaçados de extinção registrados nos estudos consultados. 538
Tabela 81 - Esforço Amostral aplicado no levantamento da Ictiofauna 541
Tabela 82 – Coordenadas Geográficas dos Pontos de amostragem da Ictiofauna. 545
Tabela 83 - Lista de Espécies da Ictiofauna registrados na Área de Estudo Local - AEL 554
Tabela 84 - Distribuição das espécies da Ictiofauna na área de estudo local. 558

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perfil esquemático da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual. 56
Figura 2 - Vista para fragmentos de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração na AER de estudo 58
Figura 3 - Vista para fragmentos de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração na AEL de estudo.....59
Figura 4 - Vista para fragmentos de floresta estacional semidecidual em estágio médio avançado de regeneração na AER de estudo 60
Figura 5 - Vista para fragmentos de floresta estacional semidecidual em estágio médio avançado de regeneração na AEL de estudo 61
Figura 6 - Perfil esquemático da vegetação de Savana. 1- Florestada; 2-Arborizada; 3-Parque; 4-Gramíneo Lenhosa. Fonte: IBGE (2012). 62
Figura 7 - Detalhe de cerrado onde nota-se estrato arbóreo com maior densidade de indivíduos arbóreos. 63

Figura 8 - Detalhe da formação de Campo Cerrado/Cerrado que recobre os topos de morro de algumas elevações. Notar expressividade do estrato arbustivo 63
Figura 9 - Vista para reflorestamento de eucalipto (silvicultura) na AER. 64
Figura 10 - Vista para reflorestamento de eucalipto (silvicultura), com sub-bosque nativo presente na AEL. 65
Figura 11 - Vista para áreas de afloramento rochoso na AER. 66
Figura 12 - Vista para áreas de afloramento rochoso na AEL. 66
Figura 13 - Vista para área de campo antrópico (pastagem) na área de estudo 68
Figura 14 - Vista para mosaico de campo antrópico (pastagem), com árvores isoladas. 68
Figura 15 - Vista para mineração na área de estudo 69
Figura 16 - Vista para área urbanizada presente na área de estudo 70
Figura 17 - Vista para lago artificial (outros usos) presente na área de estudo. 71
Figura 18 - Vista para pequeno córrego (outros usos) presente nas áreas de estudo 71
Figura 19 - Visão parcial do lançamento das unidades amostrais na área passível de intervenção, durante o Inventário Florestal. 106
Figura 20 - Visão parcial dos vértices de unidades amostrais lançadas nos remanescentes nativos, demarcado com estacas e indivíduos pintados na cor vermelha, durante o Inventário Florestal por Amostragem Casual Estratificada. 106
Figura 21 - Georreferenciamento com coordenadas UTM de um indivíduo arbóreo no início de uma unidade amostral nos remanescentes nativos, durante Inventário Florestal. 107
Figura 22 - Visão parcial da medição da CAP de indivíduo arbóreo, durante o Inventário Florestal por amostragem. 111
Figura 23 - Imagem da medição da HT de indivíduo arbóreo, com destaque para a régua hipsométrica graduada, durante a execução do Inventário Florestal por amostragem. 112
Figura 24 - Visão parcial das plaquetas de alumínio, identificando os indivíduos arbóreos de cada parcela lançada nos remanescentes. 112
Figura 25 - Visão parcial da formação FES, sobreposta a área passível de intervenção, que ocorre como sub-bosque de reflorestamento de Eucalipto e como vegetação secundária em regeneração em estágio médio de regeneração. 119
Figura 26 - Visão parcial do fragmento de FES, carcaterizado como sub-bosque, com detalhe para apresença de uma formação florestal com estratificação incipiente. 119
Figura 27 - Visão parcial do fragmento de FES, carcaterizado como sub-bosque, com detalhe para apresença de uma formação florestal mais adensada. 119

Figura 28 - Visão parcial do fragmento de FES, carcaterizado como sub-bosque, com detalhe para a gradativa redução de arbustos e arvoretas. 120
Figura 29 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para apresença de uma formação florestal mais adensada. 121
Figura 30 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para presença de estratificação incipiente. 121
Figura 31 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para incidência de indivíduos de médio porte. 121
Figura 32 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para eventual presença de um adensamento (paliteiro) de indivíduos de pequeno porte. 122
Figura 33 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para a presença de cipós e trepadeiras lenhosas e herbáceas. 122
Figura 34 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para a presença de espécies epífitas. 122
Figura 35 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para a presença de serapilheira. 123
Figura 36 - Visão parcial da vegetação nativa denominada de Floresta Estacional Semidecidual, onde indivíduos ocorrem às margens de corpo d'água em um corredor parcialmente fechado, presente na área de abrangência do empreendimento. 123
Figura 37 - Visão parcial da vegetação nativa denominada sub-bosque de FES, caracterizada pela presença de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp. 125
Figura 38 - Visão parcial da vegetação nativa denominada sub-bosque nativo de FES, caracterizada pela presença de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp., que ocorrem em um espaçamento levemente padronizado. 125
Figura 39 - Visão parcial da vegetação nativa denominada sub-bosque de FES, caracterizada pela presença de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp., que ocorrem em meio a vegetação nativa. 126
Figura 40 - Visão parcial da vegetação, caracterizada pela presença de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp., que ocorrem em um maciço florestal com expressivo sub-bosque nativo de FES. 126
Figura 41 - Visão parcial da vegetação nativa denominada Candeal, caracterizada por uma vegetação composta, preominantemente, por candeias, justaposta à área do empreendimento. 128
Figura 42 - Visão parcial da vegetação nativa denominada Candeal, onde verifica-se a reduzida ocorrência de espécies arbóreas com pouca altura e espessura, justaposta à área do empreendimento. 129
Figura 43 - Visão parcial da vegetação nativa denominada Candeal justaposta à área do empreendimento, com destaque. 129

Figura 44 - Visão parcial do Candeal com uma vegetação herbácea arbustiva nativa, com presença de manchas com afloramentos de rochas.....130
Figura 45 - Visão parcial do Candeal apresentando feições campestres, com indivíduos espaços em meio a estrato herbáceo arbustivo, e em meio a fendas de rochas. 130
Figura 46 - Visão parcial do Candeal com grandes incidências de espécies epifíticas, com a orquídea *Bulbophyllum exaltatum* e a espécie herbácea *Vellozia squamata* (Canela-de-ema).....131
Figura 47 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza por alterações resultantes da incidência de queimadas em meio a indivíduos exóticos de eucalipto.....132
Figura 48 - Visão parcial de Áreas Antropizadas que sofreram ação do fogo e se caracterizam pela predominância de solo exposto em meio a regeneração de forrageiras exóticas.....132
Figura 49 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza pequenas manchas em regeneração com aglomerados de espécies paliteiros, sem que ele se configure como remanescente nativo. 133
Figura 50 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza pequenas manchas em regeneração com aglomerados de espécies paliteiros, sem que ele se configure como remanescente nativo, onde, tal ambiente se sobrepõe a locais com alta declividade.....133
Figura 51 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza por uma vegetação forrageira herbácea de espécies cultivadas, sobreposta a área passível de intervenção.....134
Figura 52 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza pela presença de Árvores Isoladas dispersas em meio a pastagem exótica, sobreposta a área passível de intervenção.....134
Figura 53 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza por uma vegetação forrageira herbácea de espécies cultivadas, que apresentam diferentes níveis de manejo, sobreposta a área passível de intervenção. 135
Figura 54 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza por uma vegetação forrageira herbácea de espécies cultivadas, que se apresentam sobrepostos a áreas de preservação permanente, com presença de cursos d'agua.....135
Figura 55 - Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto composto por estrato herbáceo exótico constituído por braquiária. 137
Figura 56 - Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto, com destaque para a presença de sub-bosque nativo insipiente sem que ele tenha rendimento lenhoso.....137
Figura 57 - Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto com padrões comum, com e sem a definição de espaçamento entre plantas, sendo caracterizado pela premência de indivíduos arbóreos, de médio e grande porte. 138
Figura 58 - Visão parcial da aréa que sofreu descaracterização da vegetação primária em prol da instalação do empreendimento.....138

Figura 59 - Visão parcial da aréa que sofreu descaracterização da vegetação primária em prol da instalação do empreendimento.....139
Figura 60 - Visão parcial externa Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, sem que se verifique a estruturação em camadas bem definidas, com predominância de indivíduos com pouca espessura e pequeno porte. 146
Figura 61 - Visão parcial interna Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, sem que se verifique a estruturação em camadas bem definidas, com predominância de indivíduos com pouca espessura e pequeno porte. 147
Figura 62: Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, passível de intervenção, com detalhe para a presença de musgos e liquens. 147
Figura 63: Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença marcante de cipós. 147
Figura 64: Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença trepadeiras herbáceas. 148
Figura 65: Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual com a presença de serapilheira em camadas finas e pouco descompostas 148
Figura 66 - Visão parcial externa do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com ausência de estratificação definida 170
Figura 67 - Visão parcial interna do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com ausência de estratificação definida. 171
Figura 68 - Floresta Estacional Semidecidual com predominância de indivíduos jovens, com altura de até 5 (cinco) metros e que formam um adensamento (paliteiro). 171
Figura 69 - Floresta Estacional Semidecidual com reduzida incidência de epífitas, representadas por líquens e musgos. Fonte: Geoline Engenharia, 2021. 172
Figura 70: Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para abundante presença de cipós. 173
Figura 71 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para presença de trepadeiras herbáceas. 173
Figura 72 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual com a presença de serapilheira, em diferentes níveis de decomposição e camadas predominantemente finas. 174
Figura 73 - Visão parcial externa do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, sendo observada estratificação bem definida, com dois estratos (dossel e sub-bosque), ainda, bem distinguíveis, sendo possível visualizar um dossel bem estruturado. 199

Figura 74 - Visão parcial interna do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, sendo observada estratificação bem definida, com dois estratos (dossel e sub-bosque), ainda, bem distinguíveis, sendo possível visualizar um dossel bem estruturado. 200
Figura 75 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença de arbustos e arvoretas, e relativa predominância de espécies arbóreas.....201
Figura 76 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a predominância de arvoretas que ocorrem em uma formação adensada (paliteiro). 202
Figura 77 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença pequenas clareiras no interior do remanescente. 203
Figura 78 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a vegetação com presença de áreas abertas no interior do fragmento. 203
Figura 79 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a vegetação predominantemente adensadas no interior do fragmento. 204
Figura 80 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença de pequenos afloramentos rochosos. 204
Figura 81 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com riqueza de espécies epífitas representadas por líquens e musgos. 205
Figura 82 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com riqueza de espécies epífitas representadas pela espécie *Aechmea lamarchei*. 206
Figura 83 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com riqueza de espécies epífitas representadas pela orquídea *Bifrenaria sp*.,e a espécies herbácea *Hippeastrum puniceum*.....207
Figura 84 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para a presença de cipós. 208
Figura 85 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para a presença de trepadeiras herbáceas. 209
Figura 86 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para a presença de trepadeiras lenhosas.....210
Figura 87 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe da serapilheira com diferentes níveis de decomposição. 211
Figura 88 - Mensuração do CAP e altura total de um indivíduo arbóreo durante a execução do Inventário Florestal 100%. Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023.....244
Figura 89 - Georreferenciamento e Identificação com a inserção de plaquetas de alumínio de um indivíduo arbóreo durante a execução do Inventário Florestal 100 Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023.....245

Figura 90 - Amostragem da vegetação não arbórea justaposta a Floresta Estacional Semecidual – FES e Candeal do empreendimento Mina do Andrade. 269
Figura 91 - Presença da espécie epífita, *Bifrenaria* sp. 277
Figura 92 - Presença da espécie epífita, *Aechmea lamarchei* (Bromélia). 278
Figura 93 - Presença da espécie trepadeira, *Senegalia hoehnei*. 279
Figura 94 - Presença da espécie trepadeira, *Schnella outimouta*. 279
Figura 95 - Presença da espécie herbácea *Hippeastrum puniceum* (Amarilis). 281
Figura 96 - Presença da espécie herbácea *Dryopteris wallichiana* (Samambaia). 281
Figura 97 - Presença da espécie herbácea *Jacaranda micrantha* (Carobinha). 282
Figura 98 - Presença da espécie herbácea *Amaioua guianensis* (Marmelada-brava). 283
Figura 99 - Visão parcial do remanescente nativo Floresta Estacional Semecidual (FES), sub-bosque de FES e Candeal, com a presença de serapilheira, em diferentes níveis de decomposição, em camadas desuniformes com variações a depender da localização, dispersas pela área, compostas predominantemente por folhas. Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023. 284
Figura 100 - Aplicação e visualização do implante de elastômero. 331
Figura 101 - Ponto de Amostragem PTL/BA-03 335
Figura 102 - Ponto de Amostragem PTL/BA-05 335
Figura 103 - Ponto de Amostragem PTL/BA-06 335
Figura 104 - Ponto de Amostragem PTL/BA-07 335
Figura 105 - Ponto de Amostragem PTL/BA-14 335
Figura 106 - Ponto de Amostragem PTL/BA-18 335
Figura 107 - Ponto de Amostragem Pitfall - 05 338
Figura 108 - Ponto de Amostragem Pitfall - 06 338
Figura 109 - Ponto de Amostragem Pitfall – 07 338
Figura 110 - Ponto de Amostragem Pitfall - 12 338
Figura 111 - Ponto de Amostragem Pitfall – 14 338
Figura 112 - Ponto de Amostragem Pitfall – 15 338
Figura 113 - Pontos de instalação de Armadilha Tipo Covo 339
Figura 114 - Registro da espécie *Boana faber* 354
Figura 115 - Registro da espécie *Boana faber* 354
Figura 116 - Registro da espécie *Leptodactylus labyrinthicus* 354
Figura 117 - Registro da espécie *Boana crepitans.* 354
Figura 118 - Registro da espécie *Boana crepitans*. 354
Figura 119 - Registro da espécie *Dendropsophus elegans.* 354

Figura 120 - Registro da espécie *Dendropsophus elegans.* 355
Figura 121 - Registro da espécie *Scinax perereca* 355
Figura 122 - Registro da espécie *leptodactylus latrans*.....355
Figura 123 - Registro da espécie *leptodactylus latrans.* 355
Figura 124 - Registro da espécie *Rhinella diptycha*.....355
Figura 125 - Registro da espécie *Scinax fuscovarius.* 355
Figura 126 - Registro da espécie *Bokermannohyla saxicola*.....356
Figura 127 - Registro da espécie *Phyllomedusa burmeisteri* 356
Figura 128 - Registro da espécie *Phyllomedusa burmeisteri* 356
Figura 129 - Registro da espécie *Physalaemus cuvieri* 356
Figura 130 - Registro da espécie *Physalaemus cuvieri* 356
Figura 131 - Registro da espécie *Scinax eurydice*.....356
Figura 132 - Registro da espécie *Salvator merianae* 357
Figura 133 - Registro da espécie *Salvator merianae* 357
Figura 134 - Registro da espécie *Tropidurus* aff. *torquatus* 357
Figura 135 - Registro da espécie *Tropidurus* aff. *torquatus* 357
Figura 136 - Registro da espécie *Tropidodryas striaticeps* 357
Figura 137 - Registro da espécie *Tropidodryas striaticeps* 357
Figura 138 - Registro da espécie *Crotalus durissus* 358
Figura 139 - Registro da espécie *Crotalus durissus* 358
Figura 140 - Registro da espécie *Drymarchon corais* 358
Figura 141 - Registro da espécie *Drymarchon corais* 358
Figura 142 - Registro da espécie *Chironius exoletus* 358
Figura 143 - Registro da espécie *Enyalius bilineatus*.....358
Figura 144 - Transecto Linear.....411
Figura 145 - Ponto de Amostragem. 411
Figura 146 - Ponto de Amostragem. 411
Figura 147 - Transecto Linear.....411
Figura 148 - Transecto Linear.....411
Figura 149 - Ponto de Amostragem. 411
Figura 150 - Transecto Linear.....412
Figura 151 – Ponto de Amostragem.....412
Figura 152 - Transecto Linear.....412
Figura 153 - Transecto Linear.....412

Figura 154 - Ponto de Amostragem 412
Figura 155 - Transecto Linear.....412
Figura 156 - Ponto de Rede de Neblina.....415
Figura 157 - Ponto de Rede de Neblina.....415
Figura 158 - Ponto de Rede de Neblina.....415
Figura 159 - Ponto de Rede de Neblina.....415
Figura 160 - Ponto de Rede de Neblina.....415
Figura 161 - Ponto de Rede de Neblina.....415
Figura 162 - Registro da espécie *Spizaetus Tyrannus.*.....442
Figura 163 - Registro da espécie *Geranoaetus albicaudatus.*.....442
Figura 164 - Registro da espécie *Primolius maracanã.* 442
Figura 165 - Registro da espécie *Forpus xanthopterygius.*.....442
Figura 166 - Registro da espécie *Troglodytes musculus*.....442
Figura 167 - Registro da espécie *Coryphospingus pileatus.*.....442
Figura 168 - Registro da espécie *Dryocopus lineatus.* 443
Figura 169 - Registro da espécie *Hemithraupis ruficapilla.* 443
Figura 170 - Registro da espécie *Dacnis cayana.* 443
Figura 171 - Registro da espécie *Turdus leucomelas.* 443
Figura 172 - Coleta de dados morfométricos espécie *Turdus leucomelas.* 443
Figura 173 - Registro da espécie *Lathrotriccus euleri.*.....443
Figura 174 - Coleta de dados morfométricos espécie *Lathrotriccus euleri.* 444
Figura 175 - Registro da espécie *Myiothlypis flaveola.* 444
Figura 176 - Registro da espécie *Rupornis magnirostris.* 444
Figura 177 – Registro da espécie *Nannopterum brasilianum.*.....444
Figura 178 – Registro da espécie *Tyrannus melancholicus.* 444
Figura 179 – Registro da espécie *Fluvicola nengeta.* 444
Figura 180 – Registro da espécie *Empidonomus varius.* 445
Figura 181 – Registro da espécie *Tersina viridis.* 445
Figura 182 – Registro da espécie *Sicalis flaveola.* 445
Figura 183 – Registro da espécie *Piaya cayana.* 445
Figura 184 – Registro da espécie *Crotophaga ani.*.....445
Figura 185 – Registro da espécie *Spinus magellanicus.* 445
Figura 186 – Registro da espécie *Penelope ochrogaster*.....446
Figura 187 - Registro da espécie *Phacellodomus ruber.*.....446

Figura 188 – Registro da espécie *Zonotrichia capensis.* 446
Figura 189 – Registro da espécie *Knipolegus lophotes.* 446
Figura 190 – Registro da espécie *Galbula ruficauda.* 446
Figura 191 – Registro da espécie *Milvago chimachima.* 446
Figura 192 - Registro da espécie *Turdus albicollis* 447
Figura 193 - Registro da espécie *Campephilus melanoleucos.* 447
Figura 194 - Registro da espécie *Volatinia jacarina* 447
Figura 195 - Registro da espécie *Leptopogon amaurocephalus* 447
Figura 196 - Registro da espécie *Chrysomus ruficapillus* 447
Figura 197 - Registro da espécie *Pitangus sulfuratus.* 447
Figura 198 - Registro da espécie *Sporophila ardesiaca* 448
Figura 199 - Registro da espécie *Furnarius figulus* 448
Figura 200 - Registro da espécie *Amazonetta brasiliensis* 448
Figura 201 - Registro da espécie *Sporophila nigricollis* 448
Figura 202 - Registro da espécie *Psittacara leucophthalmus* 448
Figura 203 - Registro da espécie *Vanellus chilensis* 448
Figura 204 - Registro da espécie *Myiarchus ferox* 449
Figura 205 - Registro da espécie *Satrapa icterophrys* 449
Figura 206 - Registro da espécie *Pitangus sulphuratus* 449
Figura 207 - Registro da espécie *Philydor rufum.* 449
Figura 208 - Registro da espécie *Aramides saracura.* 449
Figura 209 - Registro da espécie *Cathartes aura* 449
Figura 210 - Principais Rotas de Aves Migratórias no Brasil. Fonte CEMAVE/ICMBIO, 2016 462
Figura 211 - Representação da área de atuação do infravermelho. 482
Figura 212 - Representação do método adequado de instalação das armadilhas fotográficas. 483
Figura 213 - Ponto de Busca Ativa 488
Figura 214 - Ponto de Busca Ativa 488
Figura 215 - Ponto de Busca Ativa 488
Figura 216 - Ponto de Busca Ativa 488
Figura 217 - Ponto de Busca Ativa 488
Figura 218 - Ponto de Busca Ativa 488
Figura 219 – Ponto de Parcelas de Areia. 489
Figura 220 – Ponto de Parcelas de Areia. 489
Figura 221 - Ponto de Parcelas de Areia. 489

Figura 222 - Ponto de Parcelas de Areia.....489
Figura 223 - Ponto de Parcelas de Areia.....489
Figura 224 - Ponto de Parcelas de Areia.....489
Figura 225 - Ponto de Armadilha Fotográfica.....492
Figura 226 - Ponto de Armadilha Fotográfica.....492
Figura 227 - Ponto de Armadlha Fotográfica.....492
Figura 228 - Ponto de Armadilha Fotográfica.....492
Figura 229 - Ponto de Armadilha Fotográfica.....492
Figura 230 - Ponto de Armadilha Fotográfica.....492
Figura 231 - Ponto de Armadilha de Contenção.....495
Figura 232 - Ponto de Armadilha de Contenção.....495
Figura 233 - Ponto de Armadilha de Contenção.....495
Figura 234 - Ponto de Armadilha de Contenção.....495
Figura 235 - Ponto de Armadilha de Contenção.....495
Figura 236 - Ponto de Armadilha de Contenção.....495
Figura 237 - Registro das Espécie Didelphis *aurita*.....508
Figura 238 - Registro das Espécie *Didelphis aurita*.....508
Figura 239 - Registro das Espécie *Didelphis aurita*.....508
Figura 240 - Registro das Espécie *Didelphis aurita*.....508
Figura 241 - Registro da espécie *Cerdocyon thous*.....508
Figura 242 - Registro da espécie *Cerdocyon thous*.....508
Figura 243 - Registro da espécie *Leopardus pardalis*.....509
Figura 244 - Registro da espécie Leopardus pardalis.....509
Figura 245 - Registro da espécie *Leopardus pardalis*.....509
Figura 246 - Registro da Espécie *Nasua nasua*.....509
Figura 247 - Registro da Espécie *Nasua nasua*.....509
Figura 248 - Registro da espécie *Eira barbara*.....509
Figura 249 - Registro da espécie *Eira barbara*.....510
Figura 250 - Registro da espécie *Sylvilagus brasiliensis*.....510
Figura 251 - Registro da espécie *Sylvilagus brasiliensis*.....510
Figura 252 - Registro da espécie *Callithrix penicillata*.....510
Figura 253 - Registro da espécie Callithrix penicillata.....510
Figura 254 - Registro da espécie *Callithrix geoffroyi*.....510
Figura 255 - Registro da espécie *Dasypus novemcinctus*.....511

Figura 256 - Registro da espécie *Dasypus novemcinctus* 511
Figura 257 - Registro da espécie *Tamandua tetradactyla*.....511
Figura 258 - Registro da espécie *Myrmecophaga tridactyla* 511
Figura 259 - Registro da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* 511
Figura 260 - Registro da espécie *Cuniculus paca* 511
Figura 261 - Registro da espécie *Akodon montensis*.....512
Figura 262 - Registro da espécie Didelphis albiventris.....512
Figura 263 – A - Registro Vestigial (Fezes) da espécie Puma *concolor.* B - Unhas da espécie *Mazama sp.* presente nas fezes de *Puma Concolor*.....513
Figura 264 - Registro vestigial da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* 513
Figura 265 - Registro de pegada da espécie *Tapirus terrestris* 514
Figura 266 - Registro de pegada da espécie *Nasua nasua.* 514
Figura 267 - Ilustração de Tarrafa de pesca.....543
Figura 268 – Ilustração de Rede de espera.....543
Figura 269 – Ilustração de Rede de arrasto. 544
Figura 270 - Ponto de Coleta com a utilização de peneira 547
Figura 271 - Ponto de Coleta com a utilização de peneira 547
Figura 272 - Ponto de Coleta com a utilização de peneira 547
Figura 273 - Ponto de Rede de Espera 547
Figura 274 - Ponto de Coleta com puçá.....547
Figura 275 - Ponto de Coleta com puçá.....547
Figura 276 - Ponto de coleta com tarrafas. 548
Figura 277 - Registro da espécie *Knodus sp.*.....555
Figura 278 - Registro da espécie *Hoplias malabaricus* 555
Figura 279 - Registro da espécie *Geophagus brasiliensis*.....555
Figura 280 - Registro da espécie *Geophagus brasiliensis*.....555
Figura 281 - Registro das espécies *Crenicichla lacustris*.....555
Figura 282 - Registro das espécies *Crenicichla lacustris*.....556

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Áreas de Estudo do Meio Biótico 31
Mapa 2 - Unidades de Conservação localizadas nas Áreas de Estudo.....37
Mapa 3 - Reserva da Biosfera – Mata Atlântica.....40
Mapa 4 - Reserva da Biosfera – Serra do Espinhaço.....41
Mapa 5 - Área Prioritária para Conservação da Flora 42

Mapa 6 - Área Prioritária para Conservação da Herpetofauna 43
Mapa 7 - Área Prioritária para Conservação da Avifauna 44
Mapa 8 - Área Prioritária para Conservação da Mastofauna 45
Mapa 9 - Área Prioritária para Conservação da Ictiofauna 46
Mapa 10 - Bioma da Área de Estudo 51
Mapa 11 - Lei da Mata Atlântica Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 52
Mapa 12 - Cobertura Vegetal e Uso e Ocupação das Áreas de Estudo Local e Regional 72
Mapa 13 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Área Diretamente Afetada - ADA 302
Mapa 14 - Pontos de Busca Ativa dos Anfíbios 334
Mapa 15 - Pontos de Pitfalls da Herpetofauna 337
Mapa 16 - Pontos de Amostragem da Avifauna 408
Mapa 17 - Pontos de Transectos Lineares referente a amostragem da Avifauna 410
Mapa 18 - Pontos de Rede de Neblina referente a amostragem da Avifauna. 414
Mapa 19 - Pontos de Busca Ativa e Parcelas de Areia aplicados na Mastofauna 487
Mapa 20 - Pontos de Armadilhas Fotográficas da Mastofauna 491
Mapa 21 - Pontos de Armadilhas de Contenção da Mastofauna 494
Mapa 22 - Pontos de Pitffals da Mastofauna 497
Mapa 23 - Pontos de Amostragem da Ictiofauna na Área de Estudo Local 546

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Abundância de Famílias no levantamento secundário da flora nas áreas de estudo 75
Gráfico 2 - Distribuição das famílias ocorrentes no Candeal. Fonte: Mata Nativa, 2023. 140
Gráfico 3 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal. Fonte: Mata Nativa, 2023. 142
Gráfico 4 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 102 indivíduos amostrados no Candeal. Fonte: Mata Nativa, 2023. 143
Gráfico 5 - Distribuição das famílias mais representativas e indivíduos mortos ocorrentes no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. Fonte: Mata Nativa, 2023. 151
Gráfico 6 - Valor de Importância (VI) e (VI%). Fonte: Mata Nativa, 2023. 159
Gráfico 7 - Valor de Cobertura (VC) e (VC%). Fonte: Mata Nativa, 2023. 160
Gráfico 8 - Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Fonte: Mata Nativa, 2023. 161
Gráfico 9 - Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR). Fonte: Mata Nativa, 2023. 162
Gráfico 10 - Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA). Fonte: Mata Nativa, 2022. 163

Gráfico 11 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal, sendo o gráfico da direita apenas com espécies nativas e o da esquerda com a inclusão dos indivíduos exóticos de Eucalipto. Fonte: Mata Nativa, 2023. 164
Gráfico 12 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 463 indivíduos amostrados no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S (gráfico a direita) e dos 408 indivíduos nativos do sub-bosque de F.E.S (gráfico a esquerda). Fonte: Mata Nativa, 2023. 167
Gráfico 13 - Distribuição das famílias mais representativas e indivíduos mortos ocorrentes no remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial. Fonte: Mata Nativa, 2023. 177
Gráfico 14 - Valor de Importância (VI) e (VI%). Fonte: Mata Nativa, 2023. 188
Gráfico 15 - Valor de Cobertura (VC) e (VC%). Fonte: Mata Nativa, 2023. 189
Gráfico 16 - Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Fonte: Mata Nativa, 2023. 190
Gráfico 17 - Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR). Fonte: Mata Nativa, 2023. 191
Gráfico 18 - Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA). Fonte: Mata Nativa, 2022. 192
Gráfico 19 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal no remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial de regeneração. Fonte: Mata Nativa, 2023 193
Gráfico 20 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 253 indivíduos amostrados no remanescente nativo Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Fonte: Mata Nativa, 2023. 196
Gráfico 21 - Distribuição das famílias mais representativas e indivíduos mortos ocorrentes no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual. Fonte: Mata Nativa, 2023. 216
Gráfico 22 - Valor de Importância (VI) e (VI%). Fonte: Mata Nativa, 2023. 233
Gráfico 23 - Valor de Cobertura (VC) e (VC%). Fonte: Mata Nativa, 2023. 234
Gráfico 24 - Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Fonte: Mata Nativa, 2023. 235
Gráfico 25 - Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR). Fonte: Mata Nativa, 2023. 236
Gráfico 26 - Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA). Fonte: Mata Nativa, 2022. 237
Gráfico 27 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal, sobreposta ao remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Fonte: Mata Nativa, 2023. 238
Gráfico 28 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 2.533 indivíduos amostrados no Floresta Estacional Semidecidual, sobreposta ao remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Fonte: Mata Nativa, 2023. 242
Gráfico 29 - Distribuição das famílias e indivíduo morto ocorrentes na Área Antropizada. Fonte: Mata Nativa, 2023. 247
Gráfico 30 - Valor de Importância (VI) e (VI%). Fonte: Mata Nativa, 2023. 257

Gráfico 31 - Valor de Cobertura (VC) e (VC%). Fonte: Mata Nativa, 2023. 258
Gráfico 32 - Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Fonte: Mata Nativa, 2023. 259
Gráfico 33 - Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA). Fonte: Mata Nativa, 2023. 260
Gráfico 34 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal. Fonte: Mata Nativa, 2023. 261
Gráfico 35 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 915 indivíduos amostrados na Área Antropizada. Fonte: Mata Nativa, 2023. 263
Gráfico 36 - Distribuição das famílias ocorrentes no Candeal. Fonte: Mata Nativa, 2023. 265
Gráfico 37: Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal. Fonte: Mata Nativa, 2023. 267
Gráfico 38: Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 24 indivíduos amostrados no Candeal. Fonte: Mata Nativa, 2023. 268
Gráfico 39 - Curva de acumulação e rarefação de espécies para a amostragem da vegetação não-arbórea. Fonte: Past 4.0.3., 2023. 275
Gráfico 40 - Índice do Valor de Importância (IVI) para a área do empreendimento em porcentagem das espécies com maior importância do remanescente nativo de Floresta Estacional Semidecidual – FES e sub-bosque de FES. Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023. 284
Gráfico 41 - Índice do Valor de Importância (IVI) para a área do empreendimento em porcentagem das espécies com maior importância do remanescente nativo de Candeal. Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023. 286
Gráfico 42 - Gráfico de cobertura vegetal do Candeal. 288
Gráfico 43 - Gráfico de cobertura vegetal do Candeal. 289
Gráfico 44 - Riqueza de Anfíbios registrados por campanha de Estudo (Seca e Chuvosa). 346
Gráfico 45 - Riqueza de Anfíbios registrada por família na Área de Estudo Local. 347
Gráfico 46 - Riqueza de Répteis registrados por campanha de Estudo (Seca e Chuvosa). 348
Gráfico 47 - Riqueza de Répteis registrada por família na Área de Estudo Local. 348
Gráfico 48 - Riqueza de Anfíbios por método de amostragem de B – Métodos de Busca Ativa (Procura Limitada por Tempo, Busca Ativa Auditiva), A – Armadilha de Interceptação e Queda, F – Armadilha Aquática tipo Covo, R – Road Sampling, E – Encontros ocasionais e registro por terceiros 349
Gráfico 49 - Riqueza de Répteis por método de amostragem de B – Métodos de Busca Ativa (Procura Limitada por Tempo, Busca Ativa Auditiva), A – Armadilha de Interceptação e Queda, F – Armadilha Aquática tipo Covo, R – Road Sampling, E – Encontros ocasionais e registro por terceiros 350

Gráfico 50 - Curva de Acumulação da riqueza observada e riqueza estimada em função dos indivíduos de anfíbios contabilizados nas campanhas de seca e chuva, na amostra de PLT/BA e AIQ obtida na Área de Estudo Local 359
Gráfico 51 - Curva de Acumulação da riqueza observada e riqueza estimada em função dos indivíduos de anfíbios contabilizados nas campanhas de seca e chuva, na amostra de PLT/BA e AIQ obtida na Área de Estudo Local 360
Gráfico 52 - Abundância de anfíbios na amostra de PLT realizadas para as estações de seca e chuva na Área de Estudo Local. 362
Gráfico 53 - Abundância de anfíbios na amostra de AIQ realizadas para as estações de seca e chuva na Área de Estudo Local. 363
Gráfico 54 - Abundância de Répteis na amostra de PLT realizadas para as estações de seca e chuva na Área de Estudo Local. 364
Gráfico 55 - Riqueza de espécies de aves não passeriformes por família levantadas para Área de Estudo Regional. 397
Gráfico 56 - Famílias mais representativas registradas durante as campanhas de estudo da Avifauna..422
Gráfico 57 - Famílias mais representativas registradas durante as campanhas de estudo da Avifauna..422
Gráfico 58 - Espécies de aves segregadas por habitat preferencial registradas na área de estudo. 423
Gráfico 59 - Espécies de aves segregadas por hábito alimentar, registradas na área de estudo 424
Gráfico 60 - Riqueza da Avifauna registrados por campanha de Estudo (Seca e Chuvosa). 425
Gráfico 61 - Riqueza da Avifauna por método de amostragem de PA - Pontos Fixos de Observação e Escuta (Ponto de Amostragem); TR – Transecto Linear e RD – Rede de Neblina.....426
Gráfico 62 - Curva de Acumulação da riqueza observada e riqueza estimada em função dos indivíduos da Avifauna contabilizados nas campanhas de seca e chuva, na amostra de PA, TR e RD obtida na Área de Estudo Local 451
Gráfico 63 - Distribuição das espécies migratórias registradas na Área de Estudo Local. 461
Gráfico 64 - Ordens mais representativas durante as campanhas de estudo da Mastofauna 502
Gráfico 65 - Famílias mais representativas durante as campanhas de estudo da Mastofauna 502
Gráfico 66 - Espécies segregadas por hábito alimentar, registradas na área de estudo 503
Gráfico 67 - Riqueza da Mastofauna registrada por campanha de estudo (seca e chuvosa) 504
Gráfico 68 - Riqueza da Mastofauna por método de amostragem. 505
Gráfico 69 - Curva de Acumulação de Espécies da Mastofauna. 515
Gráfico 70 - Ordens mais representativas durante as campanhas de estudo da Ictiofauna 551
Gráfico 71 - Família mais representativas durante as campanhas de estudo da Ictiofauna 552
Gráfico 72 - Espécies segregadas por hábito alimentar, registradas na área de estudo 552

Gráfico 73 - Riqueza da Ictiofauna registrada por campanha de estudo (seca e chuvosa) 553

Gráfico 74 - Curva de Acumulação de Espécies da Ictiofauna. 557

9.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO

9.2.1. Diagnóstico da Flora

9.2.1.1. Apresentação da Área de Estudo

As áreas de estudo foram delimitadas levando em consideração os limites geográficos condizentes com a tipologia do empreendimento e sua dimensão, a definição das áreas de Estudo do Meio Biótico considerou além da relação com as bacias e sub-bacias, os aspectos referentes à variedade de fitofisionomias apresentadas na região: Cerrado e Mata Atlântica (zona de transição entre biomas). Tais delimitações foram propostas de forma a propiciar uma amostragem bem distribuída em toda área do projeto com boa representatividade de cada uma destas fitofisionomias conforme delimitado no Mapa 1.

Para diagnosticar o meio biótico as áreas de estudo foram divididas em Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Estudo Local (AEL) e Área de Estudo Regional (AER), onde foram coletados dados de vegetação terrestre, fauna terrestre e aquática em geral. Além disso, foi contextualizada a inserção do empreendimento em relação aos aspectos da conservação.

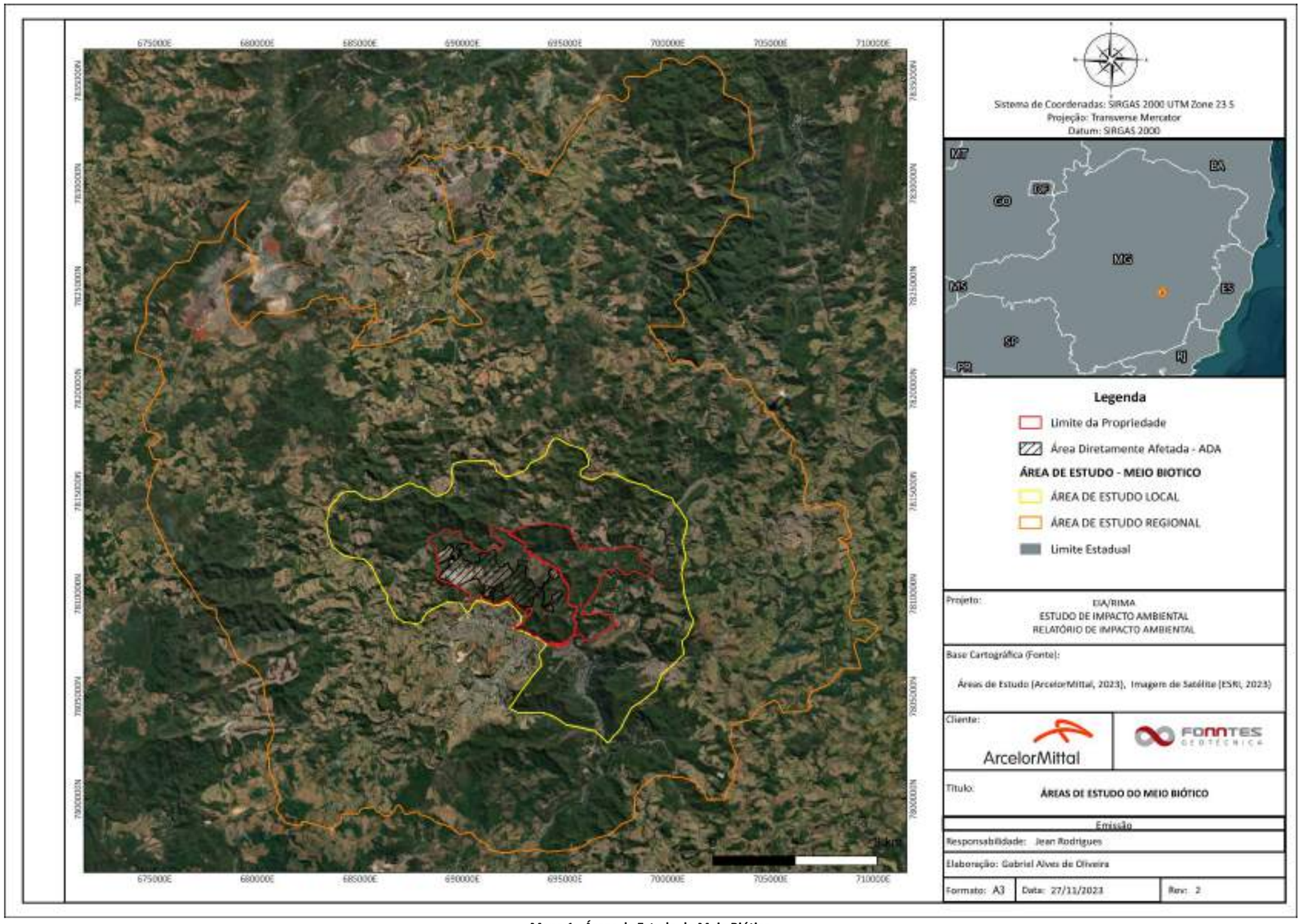
A ADA do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade perfaz um total de 751,4246 hectares os quais abrangem o conjunto operacional que agrega: a cava principal do empreendimento, a área 830 (lavra de minério de ferro detrítico), pilhas de rejeito/estéril, unidades de tratamento de minerais (à seco e à úmido), acessos, pátio de estocagem, estações de tratamento de água e efluentes, e ainda um platô industrial onde serão realocadas as estruturas: oficina, áreas administrativas, central de armazenamento de resíduos, posto de abastecimento de combustíveis, entre outras estruturas que serão instaladas a fim de compor o arranjo operacional do empreendimento.

Em relação a Área de Estudo Local, essa corresponde a 14.245 hectares e abrange porções de cursos hídricos que integram a bacia do Rio Santa barbará. A sua delimitação utilizou como marcos geográficos de referência as drenagens e divisores de água, nos quais citam-se:

- O limite norte-nordeste: Se estende no limite da parte sul da APA Piracicaba e entre o rio Santa Barbara e o córrego das Pedras, recortando o leito do rio José Antônio, próximo a sua foz com o rio Santa Barbara. Estendendo a nordeste a AEL margeia a divisa com Área de Proteção Ambiental Nova Era – APA Nova Era e a confluência entre os rios Santa Barbara e rio Piracicaba.
- O limite leste da AEL, está caracterizada pelo limite sul da APA Nova Era, seguindo o leito do rio Piracicaba, entre as confluências do córrego Barro Branco e córrego do Aleixa, pela margem direita, seguindo as divisas geomorfológicas do encaixe da sub-bacia do rio Santa Barbara
- O limite sul-sudoeste: No limite sul a AEL está delimitada através da RPPN Monlevade/Belgo Mineira, estende-se até o encaixe do córrego Jacuí. Na parte sudoeste a área de estudo faz divisa com o limite da propriedade da Mina do Andrade, pois nessa porção da área está localizado o perímetro urbano de João Monlevade, o que impossibilita a aplicação de estudos relacionados ao meio biótico.
- O limite oeste-noroeste: compreende o leito do rio Santa Barbara próximo a confluência do ribeirão da Bexiga estendendo-se a noroeste até os limites com o Parque Municipal Morro do Chapéu.

Á área de estudo regional considera ainda a hipsometria local com a interpretação da variação e do gradiente altitudinal, as nascentes, os cursos d'água e os fragmentos florestais nativos e as Área de Proteção Ambiental presentes na região.

- O limite norte-nordeste consiste na porção que abarca o limite total da APAM Piracicaba e outros locais que podem ser utilizados como fontes de dados secundários. Inclui os contínuos das fitofisionomias nativas dentro dos limites físicos representados pelas cristas de relevo.
- O limite leste da Área de Estudo Regional compreende o leito do rio da Prata, o qual deságua na margem direita do rio Piracicaba, próximo ao limite da área urbana do município de Nova Era/MG. Seguindo por essa extremidade a AER engloba parte da Área de Proteção Ambiental Nova Era – APA Nova Era.
- O limite sul-sudoeste da Área de Estudo Regional é determinado pelo leito do rio Piracicaba, e de seu afluente a montante pela margem direita o córrego Fidalgo e a jusante pelo córrego Barroso. Ao extremo sul, esta faz divisa com a RPPN do Diogo, no município de Rio Piracicaba.
- O limite oeste-noroeste a Área de Estudo Regional é delimitado pela sub-bacia do Rio Santa Bárbara, formada por este curso d'água principal e por alguns de seus afluentes, como os córrego Bom Sucesso, bem como pela sub-bacias do rio Una e a noroeste pelo córrego do Turvo. Continuando no lado noroeste a AER, faz divisa com a Área de Proteção Ambiental Santo Antônio – APA Santo Antônio.



Mapa 1 - Áreas de Estudo do Meio Biótico

9.2.1.2. Aspectos Conservacionistas

Para diagnósticos de inserção de itens relacionados a aspectos de conservação, foram consultadas informações sobre unidades de conservação, áreas de proteção especial, reservas da biosfera, áreas prioritárias a conservação e o zoneamento ecológico econômico de Minas Gerais, nas camadas de integridade da fauna e flora.

As definições de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade foram utilizadas como referência o mapa síntese da publicação "Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação (DRUMOND *et al*. 2005; BIODIVERSITAS, 2007) e o mapa de áreas proprietárias para conservação segundo o ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018).

As informações acerca das Unidades de Conservação (UCs) e Áreas de Proteção Ambiental Municipal (APA - Piracicaba) foram obtidas no Painel de Unidades de Conservação Brasileiras, disponibilizadas pelo CNUC – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (MMA, 2020), na Resolução SEMAD nº 2395, de 29 de julho de 2016, no IDE-Sisema (Infraestrutura de dados espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), 2022.

Os mapas de integridade da flora e fauna foram utilizados as informações contidas no site do IDE-Sisema (Infraestrutura de dados espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2019), em relação ao Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais -ZEE/MG.

9.2.1.2.1. Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial

No contexto regional o empreendimento está inserido no quadrilátero ferrífero, província mineral que possui um conjunto de unidades de conservação composta por 24 UCs de proteção integral e mais de 28 de uso sustentável, que juntamente com as

matas ciliares e outras áreas protegidas, proporcionam uma estrutura capaz de manter a conectividade e sustentar a biodiversidade (Mapa 2).

Nos municípios que englobam a AER, a rede de áreas protegidas engloba Unidades de Conservação de Uso sustentável. São APA Municipal Piracicaba, APA Municipal Nova Era e Reserva Biológica Municipal Mata do Bispo.

De acordo com o Artigo 15 da Lei Federal nº 9985/2000, a Área de Proteção Ambiental (APA) é uma área extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

- **APA Municipal Piracicaba**

A Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, criada pelo Decreto nº 2.542, de 23 de setembro de 2004, no qual define seus objetivos, sua localização e seus limites; determina suas proibições e sua responsabilidade de gestão; e, aprova seu zoneamento.

O Decreto nº 2.156, de 15 de janeiro de 2019, atualiza o Decreto de criação da UC, acrescentando diretrizes gerais para alcançar o objetivo da APA, descreve a finalidade do Plano de Manejo e ainda corrige os limites e a extensão da área correspondente a APA Municipal Piracicaba, que passou de 38.824 ha para 38.034,5692 ha.

A Tabela 1 apresenta a ficha técnica da Unidade de Conservação – APA Piracicaba.

Tabela 1 - Ficha Técnica da UC

Ficha Técnica da Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba	
Nome da Unidade de Conservação	Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba
Esfera Administrativa	Municipal
Categoria de Manejo	Área de Proteção Ambiental
Unidade Gestora Responsável	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itabira
Decreto e Data de Criação	Decreto Municipal nº 2.542, de 23 de setembro de 2004
Superfície da UC (ha)	38.034,5692
Perímetro (km)	158.465,83
Estado abrangido pela UC	Minas Gerais
Coordenadas Geográficas (Centroide - SIRGAS 2000)	43º11'22,17"O, 19º41'8,572"S
Bioma	Mata Atlântica

Fonte: Plano de Manejo APA Piracicaba.

- **APA Municipal Nova Era**

É uma área de proteção ambiental do município de Nova Era e de uso sustentável, criada pelo Decreto1012, de 13/11/1998 e Decreto 1016, de 04/12/1998, no qual define seus objetivos sua localização e seus limites; determina suas proibições e sua responsabilidade de gestão; e, aprova seu zoneamento, como demonstrada na ficha técnica (Tabela 2).

Tabela 2 - Ficha Técnica da UC

Ficha Técnica da Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba	
Nome da Unidade de Conservação	APA Municipal Nova Era
Esfera Administrativa	Municipal
Categoria de Manejo	Área de Proteção Ambiental
Unidade Gestora Responsável	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Nova Era
Decreto e Data de Criação	Decreto1012, de 13/11/1998 e Decreto 1016, de 04/12/1998
Superfície da UC (ha)	11.733
Perímetro (km)	59,80
Estado abrangido pela UC	Minas Gerais
Coordenadas Geográficas (Centroide - SIRGAS 2000)	43° 2'26.09"O, 19°42'54.91"S
Bioma	Mata Atlântica

Fonte: Plano de Manejo APA Nova Era.

- **Reserva Biológica Mata do Bispo**

Inicialmente a unidade de conservação foi criada como Parque Municipal da Mata do Bispo através da LEI Nº 3466 de 10 de dezembro de 1998. Posteriormente 16 de julho de 2003, através da Lei Nº 3783, foi alterada a categoria da Unidade de Conservação de Parque Municipal para Reserva Biológica Municipal da Mata do Bispo, tendo em vista os atributos naturais existentes, principalmente no tocante a formação florestal típica de Mata Atlântica e aos recursos hídricos a serem preservados. Esta lei também retificou a área para 691,8750 hectares. No mês de novembro de 2003, foi aprovada a Lei nº 3794, que revisou alguns pontos do memorial descritivo da Unidade de Conservação. Como demonstrada na Tabela 3.

Tabela 3 - Ficha Técnica da UC

Ficha Técnica da Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba	
Nome da Unidade de Conservação	Reserva Biológica municipal Mata do Bispo
Esfera Administrativa	Municipal
Categoria de Manejo	Reserva Biológica
Unidade Gestora Responsável	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itabira
Decreto e Data de Criação	Lei 3.783 de 16/07/03
Superfície da UC (ha)	700,00
Perímetro (km)	12,40
Estado abrangido pela UC	Minas Gerais
Coordenadas Geográficas (Centroide - SIRGAS 2000)	43° 5'5.97"O, 19°34'37.05"S
Bioma	Mata Atlântica

Fonte: Prefeitura Municipal de Itabira/MG.

- **Parque Natural Municipal Ribeirão São José**

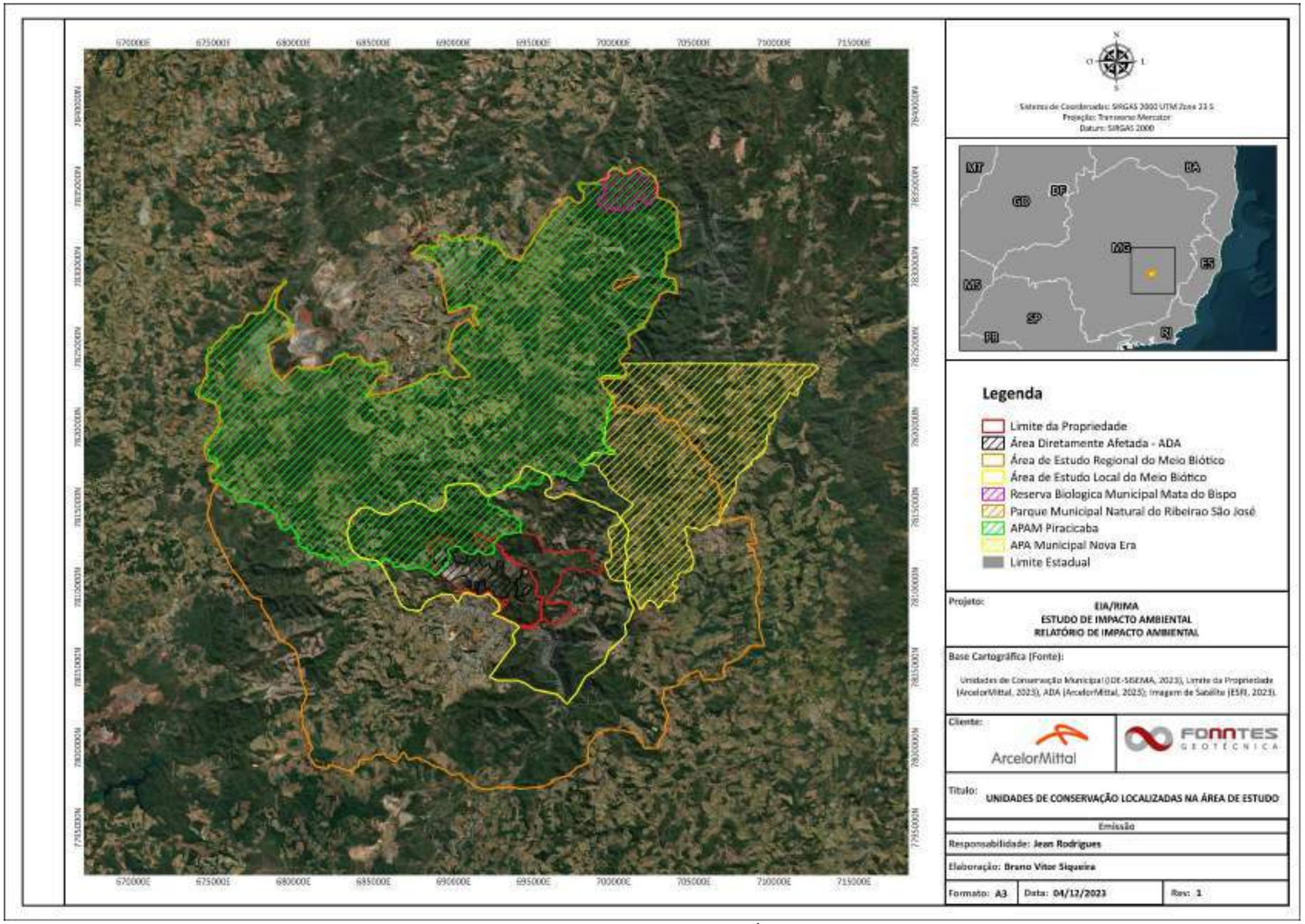
O Parque Natural Municipal Ribeirão São José foi criado através da lei Nº 3465, de 10 DE DEZEMBRO de 1998. Em 16 de julho de 2003, foi aprovada a Lei 3779, que alterou a denominação de Parque Municipal para Parque Natural Municipal do Ribeirão São José. A UC possui superfície de 74,33 hectares. A UC tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas, o desenvolvimento de atividades de educação e

interpretação ambiental, além de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. O Parque está situado na localidade denominada Ribeirão São José, onde funcionava a antiga Usina Hidroelétrica de Itabira.

Tabela 4- Ficha Técnica da UC

Ficha Técnica da Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba	
Nome da Unidade de Conservação	Parque Natural Municipal Ribeirão São José
Esfera Administrativa	Municipal
Categoria de Manejo	Parque Natural
Unidade Gestora Responsável	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itabira
Decreto e Data de Criação	Lei 3.465 de 10/12/98
Superfície da UC (ha)	54.12
Estado abrangido pela UC	Minas Gerais
Coordenadas Geográficas (Centroide - SIRGAS 2000)	19°37'26.05"S 43° 5'17.23"O
Bioma	Mata Atlântica

Fonte: Prefeitura Municipal de Itabira/MG.



Mapa 2 - Unidades de Conservação localizadas nas Áreas de Estudo

9.2.1.2.2. Áreas de Interesse Conservacionista

Abaixo estão descritas as categorias de análise de inserção das ações necessárias para gestão ambiental da região, e na Tabela 5 estão apresentadas informações sobre o contexto de inserção das áreas de estudo e área diretamente afetada, em relação as áreas protegidas e de prioridade para conservações existentes no território.

- **Reserva da Biosfera Mata Atlântica - RBMA e Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço - RBSE**

As reservas da biosfera possuem três categorias de zoneamento, que visam otimizar os esforços e ações necessárias para a gestão ambiental da região. São elas:

  - **Zona núcleo** – sua função é a proteção da paisagem natural e biodiversidade. Corresponde às UCs de proteção integral, como parques e estações ecológicas;
  - **Zonas de amortecimento** – estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas. Têm por objetivo minimizar os impactos negativos sobre esses núcleos e promover a qualidade de vida das populações da região, especialmente as comunidades tradicionais;
  - **Zonas de transição** – sem limites rigidamente definidos, envolvem as zonas de amortecimento e núcleo. Destinam-se prioritariamente ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da reserva com o seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas, extrativistas e industriais.

- **Áreas Prioritárias para Conservação – Fundação Biodiversitas**

Áreas de grande importância ecológica criadas e protegidas para garantir a sobrevivência de espécies de animais e plantas. A conservação de espécies ameaçadas de extinção por meio da criação e implementação de áreas protegidas é uma das

estratégias mais eficientes na visão da Biodiversitas. Por meio dessa iniciativa, um número grande de espécies, sejam da fauna ou da flora, são beneficiadas em razão do caráter abrangente de uma Área Protegida. Esta, por sua vez, acaba por ajudar a conservar porções importantes de biomas geralmente ameaçados.

- **Áreas Prioritárias para Conservação – Ministério do Meio Ambiente**

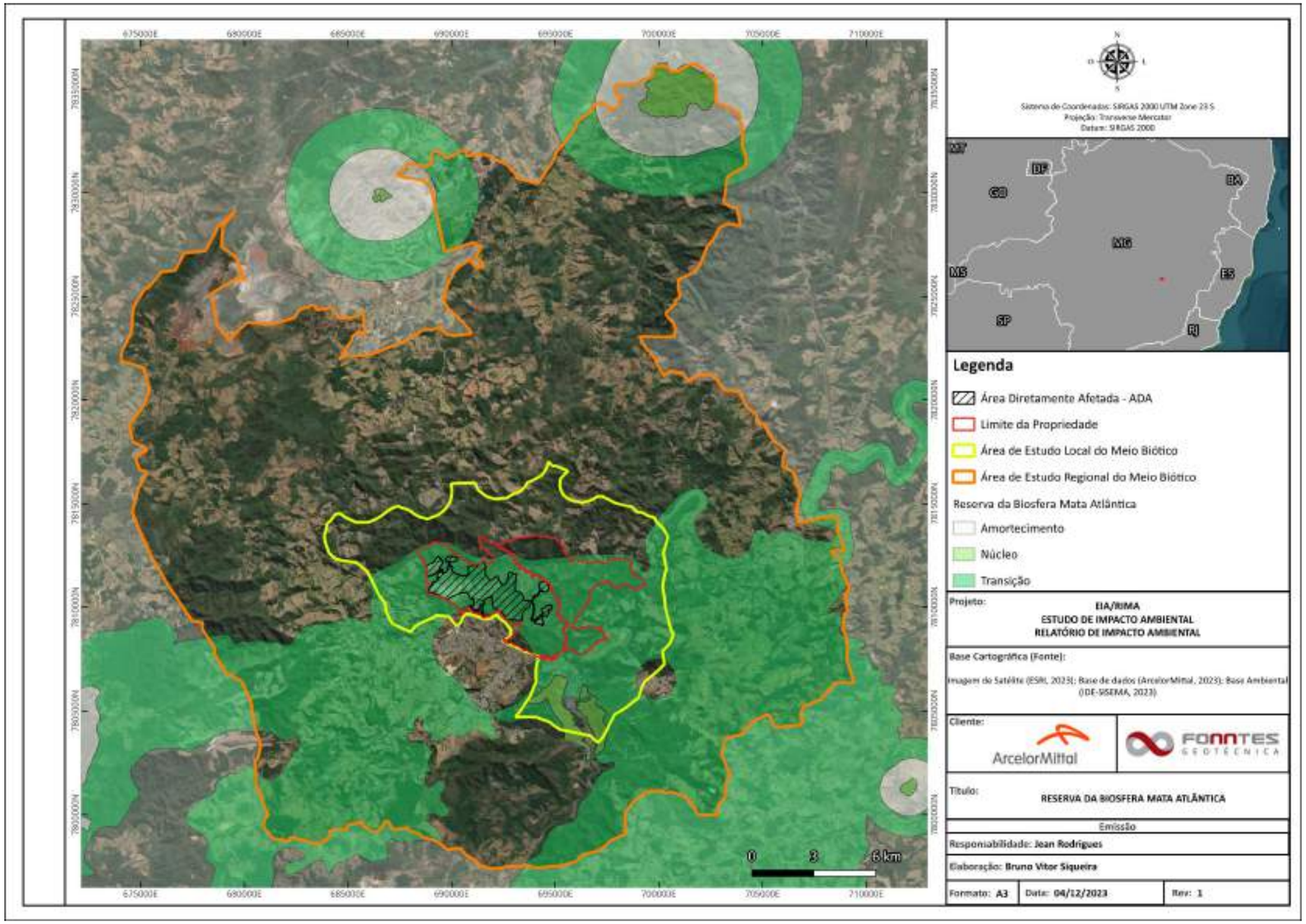
As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, sobre planejamento e implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas.

O mapa de Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2018) classifica o território brasileiro conforme o nível de prioridade para a conservação, tendo cada região recebido uma classificação: Extrema Importância, Muito Alta Importância, Alta Importância e Insuficientemente Conhecida.

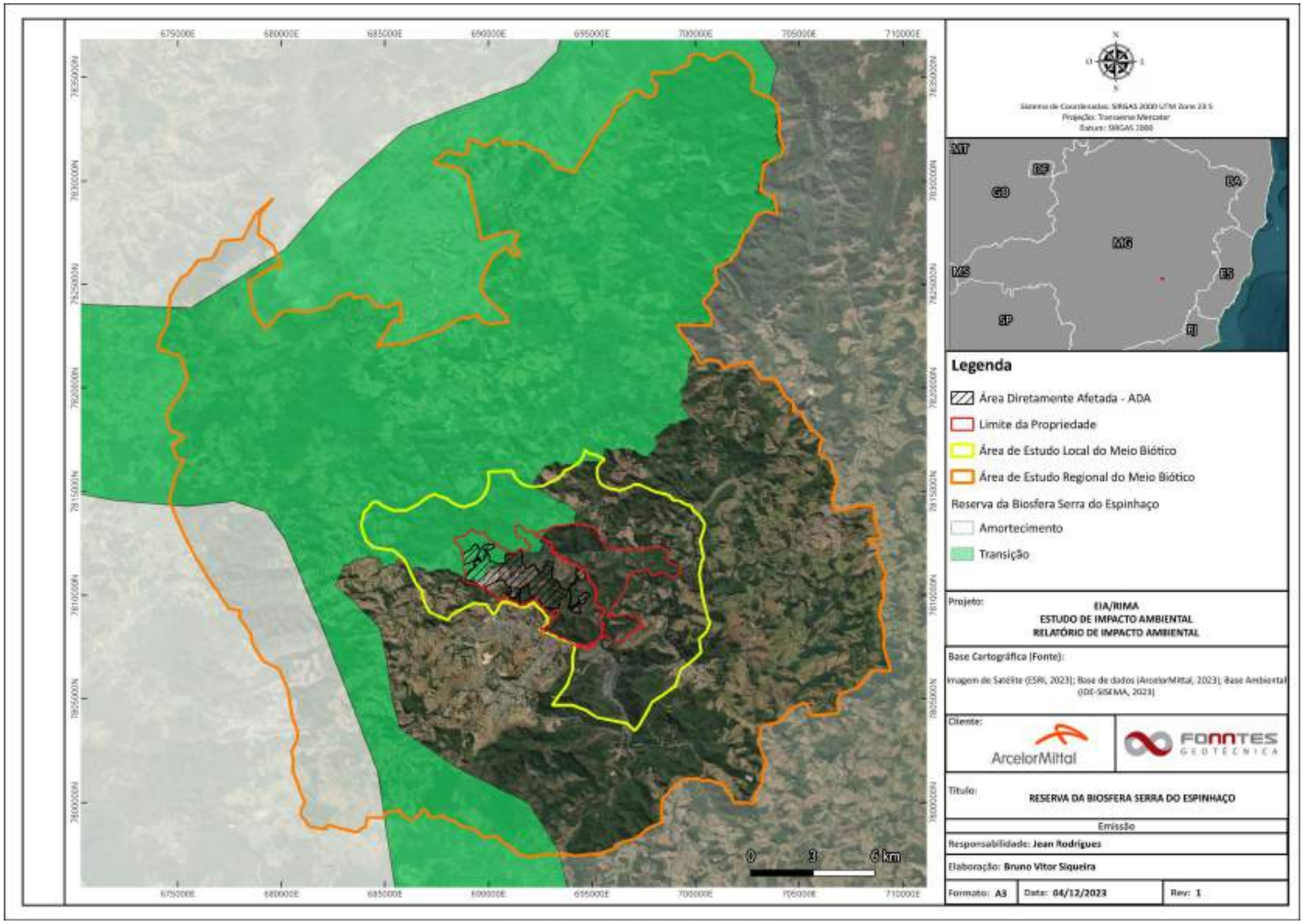
Tabela 5 - Relação das Áreas de interesse Conservacionista com a Área Diretamente Afetada – ADA, Área de Estudo Local – AEL e Área de Estudo Regional – AER.

Área	Inserção nas Áreas de Estudo (AEL e AER)	Inserção na Área Diretamente Afetada - ADA	Mapa
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	A parte sul das áreas de estudo encontram-se inseridas na zona de amortecimento, enquanto a porção norte não se relaciona com os limites da reserva.	Zona de Transição	Mapa 3
Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço	AEL com parte de sua área noroeste inseridos em zona de transição. ERA com o seu Norte, noroeste a sudoeste predominantemente inseridos em zona de transição com pequenas partes em área de amortecimento.	Pequena fração presente em zona de transição.	Mapa 4
Áreas Prioritárias a Conservação – Fundação Biodiversitas	Flora – Muito Baixa	Flora – Muito Baixa	Mapa 5
	Herpetofauna - Baixa	Herpetofauna - Baixa	Mapa 6
	Avifauna - Baixa	Avifauna - Baixa	Mapa 7
	Mastofauna - Baixa	Mastofauna - Baixa	Mapa 8
	Ictiofauna - Baixa	Ictiofauna - Baixa	Mapa 9

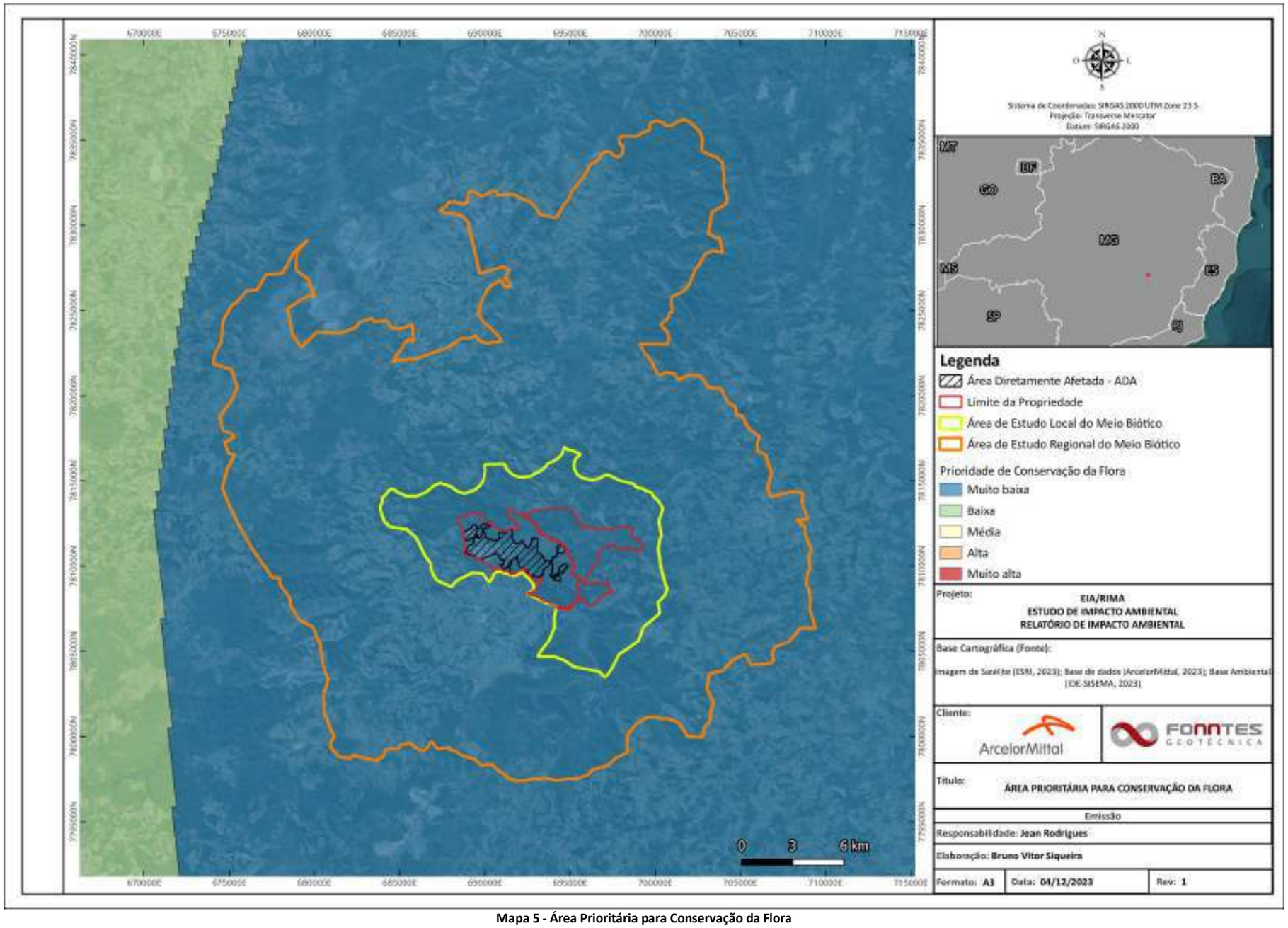
Fonte: IDE-SISEMA, Fundação Biodiversitas e Ministério do Meio Ambiente.



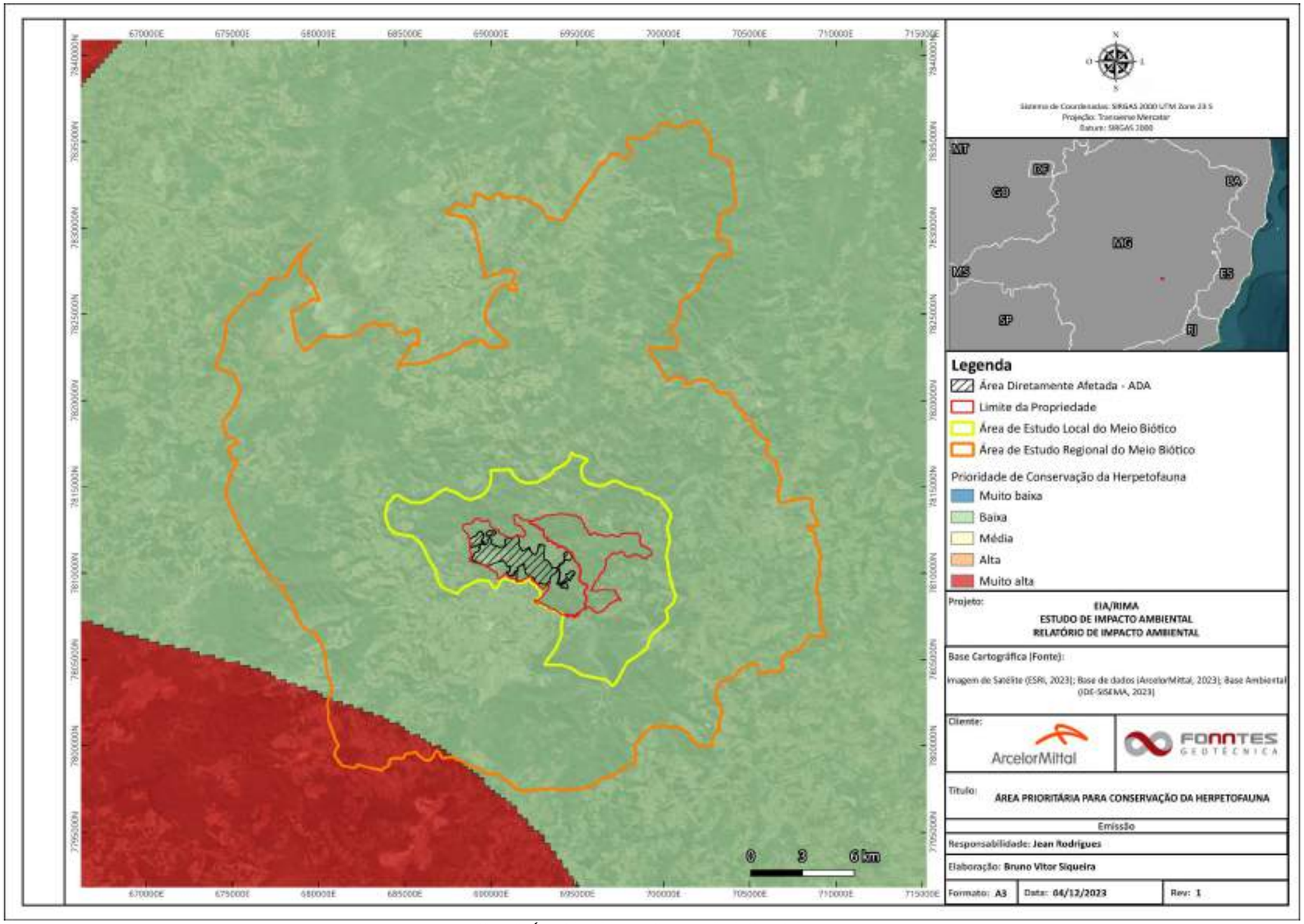
Mapa 3 - Reserva da Biosfera – Mata Atlântica



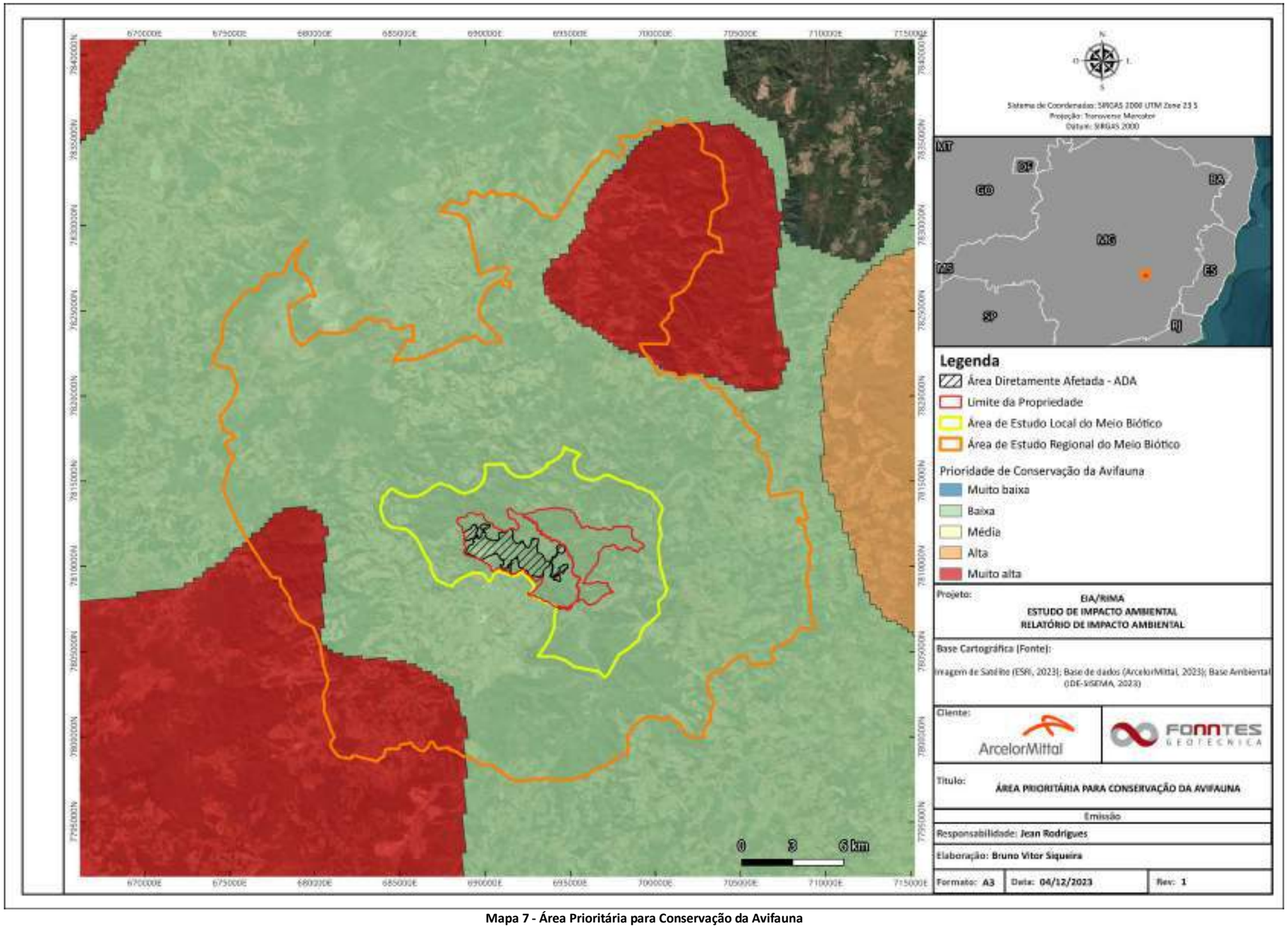
Mapa 4 - Reserva da Biosfera – Serra do Espinhaço



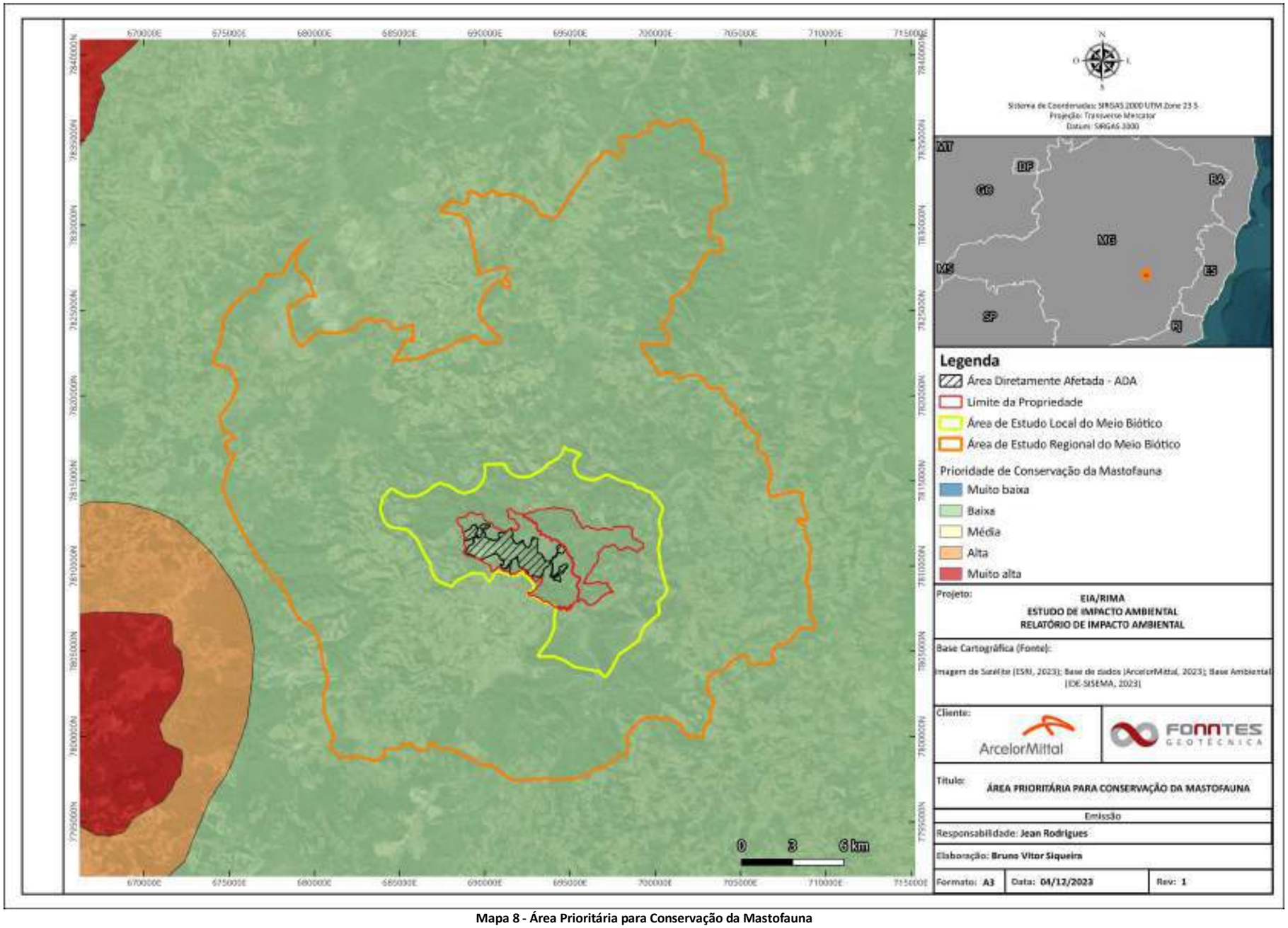
Mapa 5 - Área Prioritária para Conservação da Flora



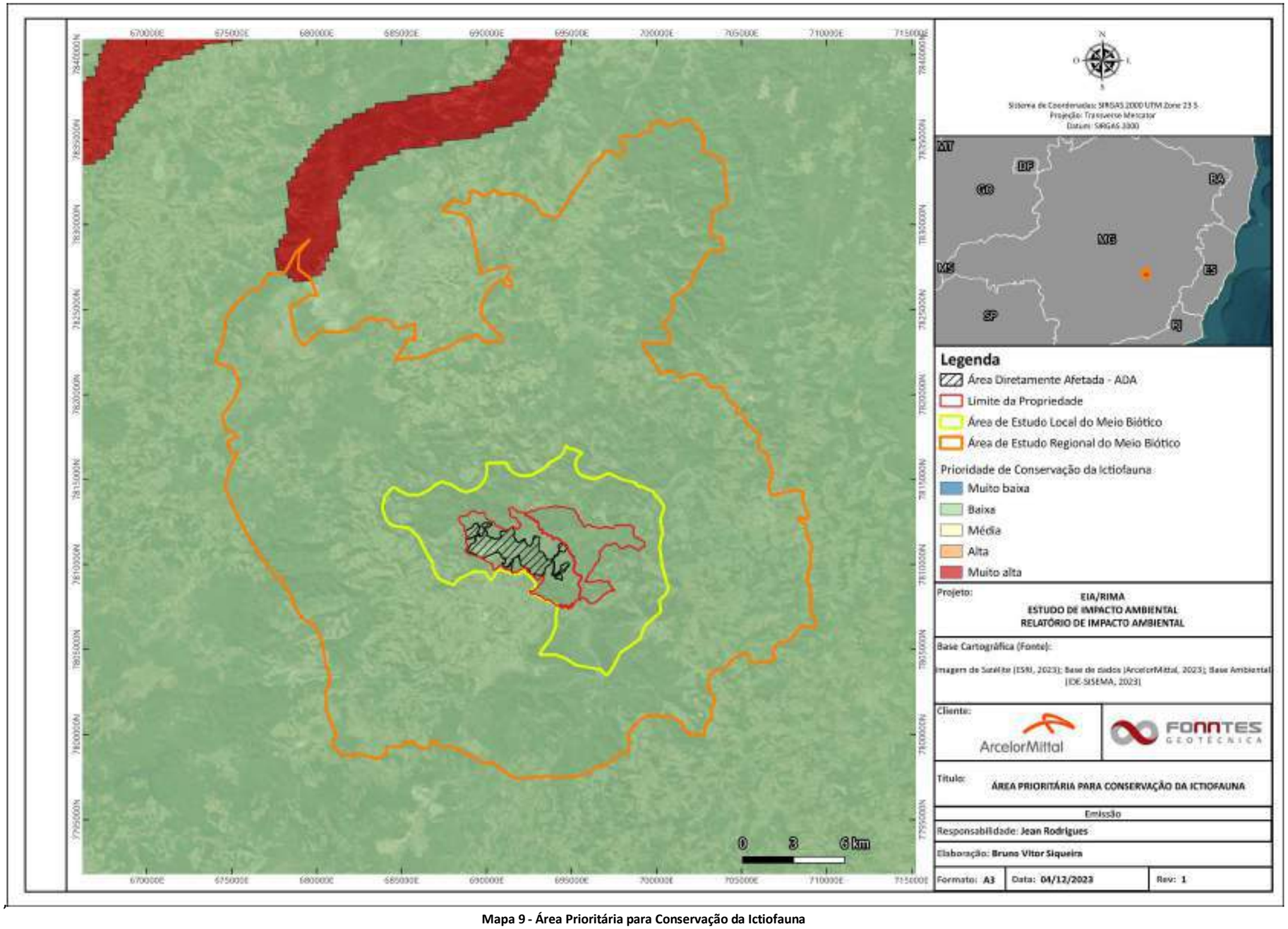
Mapa 6 - Área Prioritária para Conservação da Herpetofauna



Mapa 7 - Área Prioritária para Conservação da Avifauna



Mapa 8 - Área Prioritária para Conservação da Mastofauna



Mapa 9 - Área Prioritária para Conservação da Ictiofauna

9.2.1.3. Diagnóstico da Flora

O diagnóstico ambiental para o tema flora tem por objetivo geral determinar aspectos qualitativos e quantitativos da flora ocorrente tanto nas Áreas de Estudo Regional e Local, quanto na Área Diretamente Afetada – ADA do projeto de ampliação da Mina do Andrade. Para tanto são observados os critérios de abrangência de cada uma das áreas. No que se refere aos critérios qualitativos, o objetivo é levantar com consistência a flora superior de todos os hábitos em suas referidas fitofisionomias. No que se refere aos critérios quantitativos, o objetivo é definir a estrutura da comunidade vegetal na área diretamente afetada, considerando a amostragem da vegetação nas mesmas. A utilização dos parâmetros qualitativos e quantitativos tem também por objetivo caracterizar e classificar estágios de sucessão das fitofisionomias. Também se propõe, pela determinação taxonômica das espécies reconhecidas nos levantamentos, identificar as espécies de interesse especial, principalmente aquelas ameaçadas de extinção, raras e imunes de corte.

9.2.1.3.1. Diagnóstico da Área de Estudo Local e Regional

9.2.1.3.1.1. Metodologia

9.2.1.3.1.1.1. Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal

O mapeamento da cobertura vegetal teve por objetivo contextualizar o estado geral de conservação das Áreas de Estudo Regional – AER, Área de Estudo Local - AEL do empreendimento, auxiliar na definição do universo amostral, bem como subsidiar a proposição das ações ambientais a serem implementadas para minimizar e/ou mitigar os impactos ambientais negativos que podem ser gerados pelo empreendimento.

Para elaboração do Diagnóstico da Área de Estudo Regional – AER e Área de Estudo Local - AEL foi acessado um volume significativo de dados secundários obtidos a partir de dados dos seguintes repositórios:

i. Banco de Informações Ambientais – BDIA (IBGE);
ii. Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE SISEMA; AP; Plano de Manejo da APAM Piracicaba;
iii. Relatórios técnicos relacionados a estudos de licenciamento ambiental, executados dentro ou próximos dos limites geográficos da AER e AEL.

Esta compilação de dados objetivou unificar o conhecimento já existente, possibilitando a identificação de espécies com potencial ocorrência para o território de inserção da Mina do Andrade, além de subsidiar a coleta de dados primários na Área de Estudo Local – AEL e fornecer elementos para a composição do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

A composição da listagem florística de espécies ocorrentes no contexto da AER foi realizada a partir da compilação de dados secundários presentes nos seguintes estudos e bases:

- Ecolabore (2020), Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba;
- Ecolabore (2020), Plano de Manejo da Reserva Biológica municipal Mata do Bispo;
- Vidal (2019), Análise do Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Proteção Ambiental– APAS Piracicaba e Pureza em Itabira-MG;
- Geomil (2018), Estudo de Impacto Ambiental, Ampliação da Pilha de Estéril – PDE6;
- Delphi, (2008), Estudo de Impacto Ambiental, Ampliação da Mina do Andrade para produção de 3,5 mtpa;
- Bicho do Mato (2020), Estudo de Impacto Ambiental, Projeto PDE Canga Sudeste;

Além disso, foi realizada a consulta à publicação "Plantas Raras do Brasil" (Giulietti *et al*., 2009), com o objetivo de identificar espécies consideradas raras. Também foram utilizadas as publicações "Diversidade Florística nas Cangas do Quadrilátero Ferrífero" (Jacobi e Carmo, 2012) e "Lista de Plantas Vasculares Coletadas em Áreas de Canga e Ecossistemas Associados

às Serras Ferruginosas do Sudeste do Brasil" (Carmo *et al*., 2018) para identificar espécies endêmicas do Quadrilátero Ferrífero.

A definição das espécies consideradas como de preservação permanente, de interesse comum e imunes de corte foi realizada por meio da consulta a legislações vigentes.

Para determinar o enquadramento fitogeográfico, foi utilizada como fonte de referência o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2019). Em relação à distribuição da cobertura vegetal na região de estudo, foram levantados os mapeamentos disponíveis. Dessa forma, a caracterização da Área de Estudo Regional (AER) e Área de Estudo Local (AEL) inclui o empreendimento nos biomas brasileiros, a relação das fitofisionomias encontradas nesse compartimento, a descrição dessas fitofisionomias e a listagem das espécies vegetais encontradas nas fontes consultadas.

9.2.1.3.2. Resultados

9.2.1.3.2.1. Caracterização Fitogeográfica

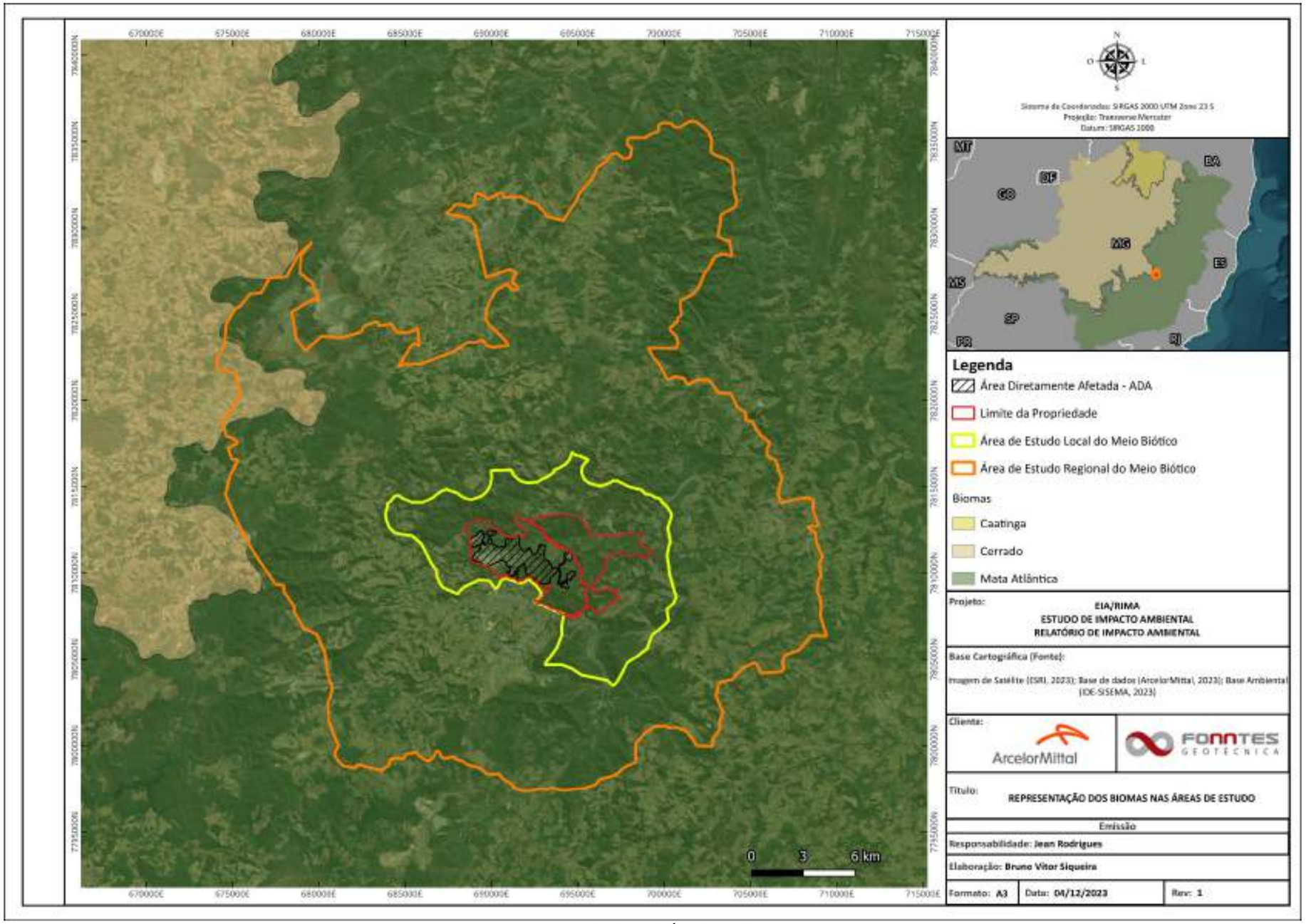
O Brasil apresenta uma expressiva diversidade de ecossistemas devido a sua grande área física e diversidade de climas e solos existentes em seu território (Leitão e Filho, 1987), configurando em um mosaico de paisagens e biomas que representam os domínios fitogeográficos.

Os domínios são unidades que apresentam maior heterogeneidade em suas características gerais, enquanto o bioma é considerado um tipo de ambiente mais uniforme em relação aos processos ecológicos (Coutinho, 2006).

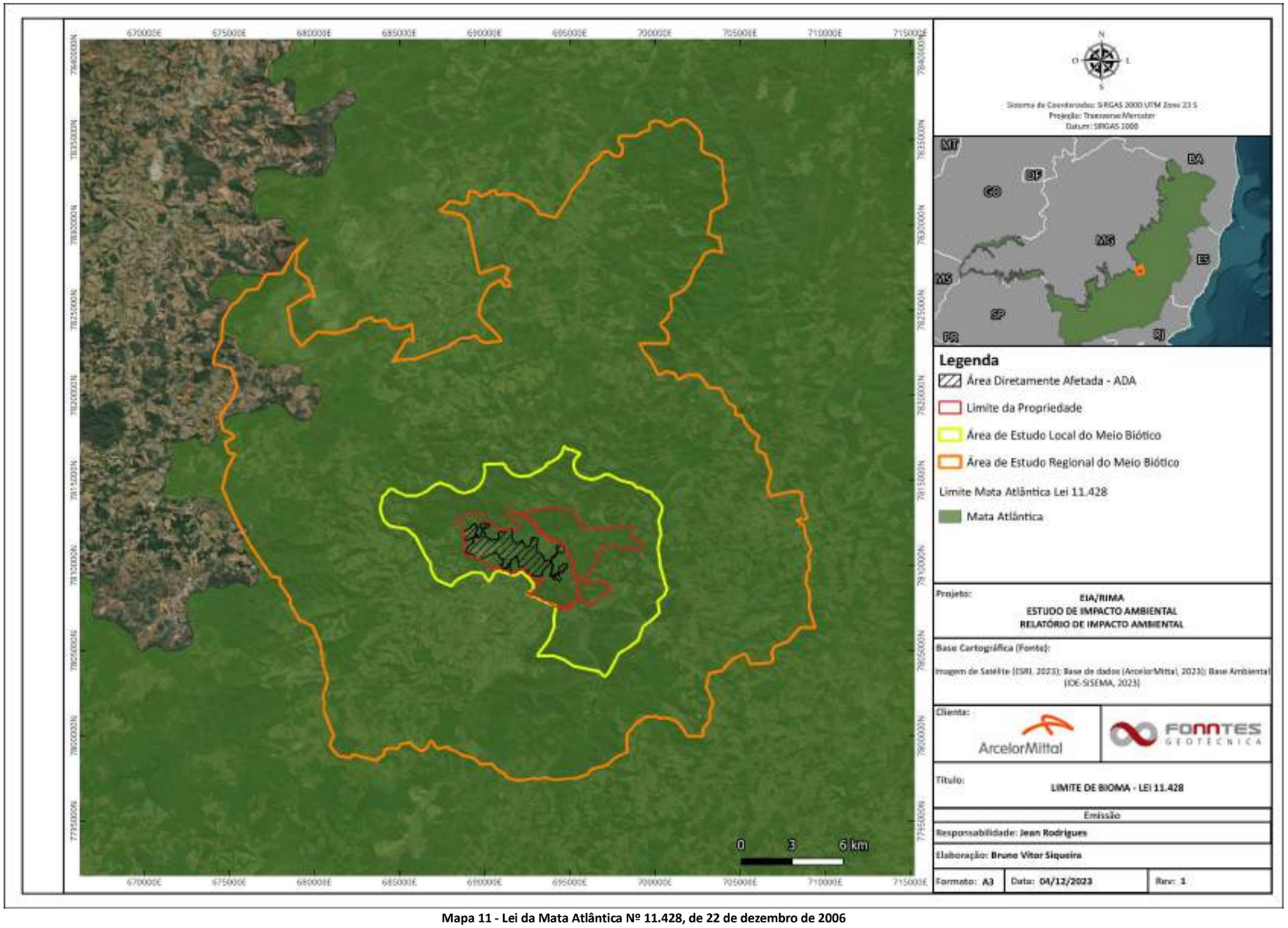
Uma unidade territorial que compreende um conjunto de vegetação identificável em escala regional e com sua flora e fauna associada pode ser definida como bioma, o qual é determinado por condições físicas predominantes e dotado de uma diversidade própria (IBGE, 2004).

A heterogeneidade nas formas de relevo em Minas Gerais, somadas às especificidades de solo e clima, propiciaram paisagens muito variadas, recobertas por vegetações características, adaptadas a cada um dos inúmeros ambientes particulares inseridos no domínio de três grandes biomas brasileiros: o Cerrado, a Mata Atlântica e a Caatinga (IBGE).

A área do empreendimento, encontra-se inserida no domínio do Bioma Mata Atlântica conforme o mapa da vegetação brasileira (IBGE, 2020) e o mapa da Lei nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica, 2020). Informações retiradas do banco de dados da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA), como pode ser observado no Mapa 10 e no Mapa 11.



Mapa 10 - Bioma da Área de Estudo



Mapa 11 - Lei da Mata Atlântica Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006

O Bioma Mata Atlântica é considerado um dos 34 hotspots de biodiversidade reconhecidos no mundo, em áreas que perderam pelo menos 70% de sua cobertura vegetal original, mas que, juntas, abrigam mais de 60% de todas as espécies terrestres do planeta. Essas áreas críticas ocupam menos de 2% da superfície terrestre (MITTERMEIER *et al.,*2004). Com relação à flora, a Mata Atlântica é um dos biomas mais diversificados do planeta, com 15.782 espécies de plantas registradas, o que corresponde a 5% da flora mundial (STEHMANN *et al*., 2009).

Segundo o Instituto Brasileiro de Florestas (IBF), o bioma Mata Atlântica ocupa uma área de 1.110.182 Km², correspondendo a 13,04% do território nacional e que é constituída principalmente por mata ao longo da costa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. A Mata Atlântica passa pelos territórios dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo, Sergipe e parte do território do estado de Alagoas.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente - MMA a Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais (Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecídua, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) e ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude. Gradientes de composição florística na Floresta Atlântica são evidentes quando associados a diferenças fisionômicas em larga escala (SCARANO, 2002), tornando-se mais sutis em menor escala, quando aspectos topográficos locais passam a ser mais determinantes (MARTINS *et al.,* 2003). Em algumas áreas é possível constatar um gradiente de florestas ombrófilas costeiras a florestas estacionais e estepes, resultado de variações climáticas marcantes da costa ao interior (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000, OLIVEIRA-FILHO *et al.,* 2004).

A Mata Atlântica apresenta uma variedade de formações e engloba um diversificado conjunto de ecossistemas florestais com estrutura e composições florísticas bastante diferenciadas, a depender das características climáticas da região onde ocorre. No estado de Minas Gerais o Bioma ocorre de maneira bastante heterogênea, com uma fisionomia vegetacional que vai desde a Floresta Ombrófila Densa até as Florestas Estacionais Semideciduais. Além dessas tipologias, as áreas de contato entre essas formações, as matas ciliares e os remanescentes incrustados em outras formações, também são incluídas no Bioma (IBGE, 2019).

Dentre as fisionomias encontradas nos domínios do Bioma Mata Atlântica em Minas Gerais é possível verificar áreas de transição com o Bioma Cerrado. Em um destes ecótones, mais precisamente no centro-sul do estado, está inserido o Quadrilátero Ferrífero (QF). Que por se tratar de uma área de transição, sofre influência das condições litológicas, climáticas e edáficas, logo encontra-se em áreas de Mata Atlântica com predomínio das Florestas Estacionais Semideciduais e em áreas de Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestres, do Cerrado (LAMOUNIER, 2009).

O Quadrilátero Ferrífero, com uma área de aproximadamente 7.200 km^2, compõe o extremo sul da Cadeia do Espinhaço, que é considerada uma das regiões de maior diversidade florística da América do Sul (HARLEY, 1995; GIULIETTI *et al.,* 1997), com mais de 30% de endemismo em sua flora (GIULIETTI *et al.,* 1987). Está inserido na zona de transição dos dois hotspots brasileiros: a Mata Atlântica e o Cerrado, e é considerado uma área de 'importância biológica especial' (DRUMMOND *et al.,* 2005). Esse status foi proposto devido a presença dos campos ferruginosos, a ocorrência de espécies vegetais restritas à região, e por constituir um ambiente único no estado.

Formado por terrenos antigos e geologicamente complexos, com litologias variadas aflorando lado a lado (ALKMIM & MARSHAK, 1998; KLEIN & LADEIRA, 2000), o QF

apresenta uma singular heterogeneidade da paisagem, com fitofisionomias integrando um mosaico moldado pela conjunção da topografia, litologia, clima e altitude. Para ilustrar esta multiplicidade, em apenas um km^2 da Serra da Moeda (no sudoeste do QF) é possível encontrar floresta estacional semidecidual, matas ripárias, florestas montanas ou “capões de altitude”, campo cerrado, cerrado *sensu stricto*, campos rupestres quartzíticos, graníticos e campos rupestres ferruginosos. Estes últimos, conhecidos também como vegetação de canga, são encontrados principalmente nesta região e na Serra de Carajás – PA (SILVA *et al.,* 1996).

9.2.1.3.2.2. Classes de Cobertura Vegetal e Uso do Solo

Foram mapeadas 08 categorias de cobertura vegetal e uso do solo, divididas em dois tipos de áreas: naturais e antrópicas, além de ter sido identificada a categoria "corpo d'água". As características de cada uma dessas categorias são descritas a seguir.

9.2.1.3.2.2.1. Áreas Naturais

9.2.1.3.2.2.1.1. Floresta Estacional Semidecidual

A Floresta Estacional Semidecidual é o tipo de vegetação predominante no bioma Mata Atlântica. De acordo com Scolforo & Carvalho (2006), essa vegetação cobria mais de 85% da área florestal original deste bioma em Minas Gerais. O conceito ecológico desta vegetação é influenciado pelo clima de dupla estacionalidade, com uma estação chuvosa (verão) e uma estação de estiagem (inverno).

A floresta é composta principalmente por árvores de grande porte (fanerófitos), que possuem gemas foliares protegidas por escamas, catáfilos ou pelos. As folhas adultas são geralmente endurecidas (esclerófilas) ou membranáceas e deciduais.

Uma característica importante da Floresta Estacional Semidecidual é que uma porcentagem significativa dos indivíduos arbóreos perde completamente as folhas

durante a estação de estiagem, variando de 20% a 50% dos indivíduos considerando o conjunto da floresta (IBGE, 2012). No Brasil, foram identificadas quatro formações da Floresta Estacional Semidecidual: Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana, cada uma com suas características específicas. Essas formações foram delimitadas com base em um perfil esquemático apresentado na Figura 1.

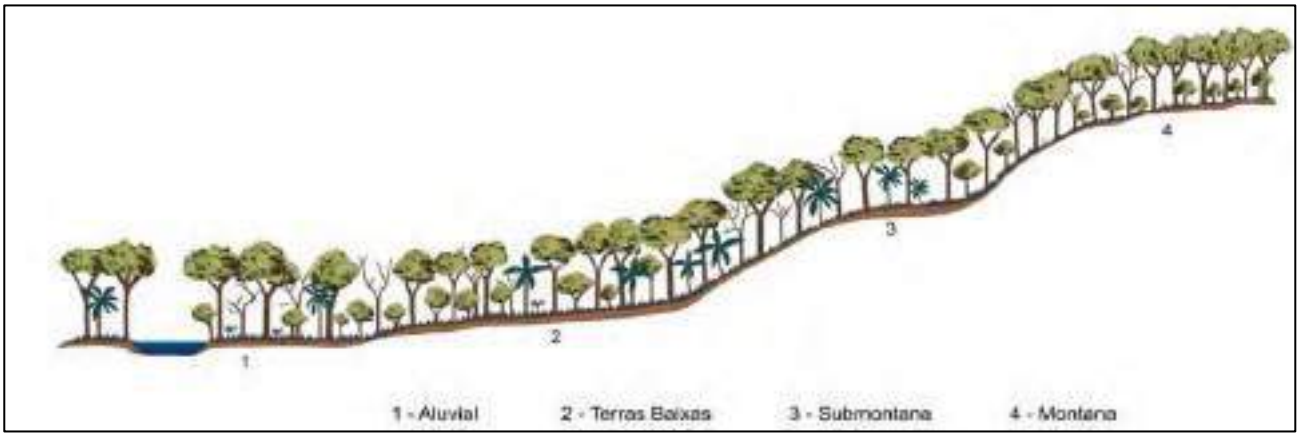


Figura 1 - Perfil esquemático da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual.

Os maiores trechos de Floresta Estacional Semidecidual presentes na AER e AEL do Projeto Calcinados encontram-se nos fundos dos vales, associados aos cursos de água. Conforme o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba, prolongamentos desses maciços florestais presentes nos fundos dos vales da região estendem-se através das linhas de drenagem, atravessando em muitos casos o Campo Cerrado.

De acordo com o plano de manejo da APAM Piracicaba a classificação fisionômica-ecológica das formações neotropicais do IBGE (2012), a Região está situada na Floresta Estacional Semidecidual Montana. Oliveira-Filho *et al*. (2006) descrevem esta floresta como uma fisionomia florestal, com dossel superior variando de 4 m (em florestas de altitude sobre solos rasos ou litólicos) a 25 m de altura (em solos mais profundos). As árvores emergentes podem atingir até 40 m de altura, enquanto o sub-bosque é denso.

A deciduidade das folhas é intermediária (20-70% da massa foliar do dossel) durante a época mais fria e seca. Quanto à flora associada, há uma menor abundância de epífitas e samambaiaçus quando comparada com as florestas ombrófilas, e a densidade de lianas e bambusóides (taquaras e bambus) é variável.

A seguir, é apresentada a descrição de cada uma das classes de floresta semidecidual considerando os estágios de regeneração mapeados para a AER/AEL.

9.2.1.3.2.2.1.2. Floresta Estacional Semidecidual (Estágio Inicial de Regeneração)

O estágio inicial da Floresta Estacional Semidecidual é caracterizado pela ausência de estratificação bem definida, com predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas de baixa estatura, geralmente com cerca de 5 metros de altura, e densidade elevada de indivíduos (Figura 2 e Figura 3). Nesse estágio, há um predomínio de espécies pioneiras e uma densa vegetação de arbustos e arvoretas no sub-bosque. De acordo com Veloso *et al*. (1991), a vegetação secundária surge a partir do abandono da terra após uso agrícola ou pecuário, reflorestamento ou florestamento de áreas campestres naturais, explorações seletivas intensas, corte raso da floresta original ou até mesmo após o fogo. Esse processo de sucessão natural pode resultar na regeneração da floresta e na retomada de sua biodiversidade.

É comum que algumas áreas sejam colonizadas pela espécie *Pteridium arachnoideum*, uma samambaia cosmopolita encontrada em regiões com solos ácidos e baixa fertilidade. Essa espécie se propaga tanto por esporos assexuados quanto vegetativamente por rizomas (LORENZI, 2000). Na Área de Proteção Ambiental Municipal (APAM), áreas com predominância dessa samambaia são comuns, principalmente em ambientes florestais recentemente queimados, onde sua

regeneração é mais rápida em relação às outras espécies nativas do local, resultando na completa dominação dessas áreas pela samambaia.

De acordo com Ecolabore (2020), nessas áreas, é comum que a serapilheira seja praticamente inexistente, já que a maior parte do solo é ocupada por espécies herbáceas, plântulas e gramíneas forrageiras exóticas, como a braquiária e o capim meloso. Apesar disso, em muitos locais é possível encontrar árvores adultas de grande porte, o que sugere que o ambiente passou por alterações significativas no passado e atualmente está em processo de regeneração. Por isso, a composição florística nesses locais é mista, contendo espécies indicadoras, pioneiras, secundárias e, raramente, algumas espécies clímax.

Figura 2 - Vista para fragmentos de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração na AER de estudo

Figura 3 - Vista para fragmentos de floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração na AEL de estudo

9.2.1.3.2.2.1.3. Floresta Estacional Semidecidual (Estágio Médio e Avançado de Regeneração)

De acordo com a Resolução CONAMA 392/2007, a floresta semidecidual em estágio médio de regeneração possui uma estratificação incipiente, que consiste em dois estratos: o dossel e o sub-bosque. A altura das árvores varia entre 5 e 12 metros. Já no estágio avançado, a estratificação é mais definida, apresentando três estratos: o dossel, o subdossel e o sub-bosque. No estágio avançado, a altura das árvores é superior a 12 metros. Nesse estágio, o sub-bosque é menos expressivo se comparado com o estágio médio (Figura 5).

A estrutura e composição florística das florestas semideciduais em estágio médio e avançado de regeneração podem variar consideravelmente. Isso se deve, principalmente, à heterogeneidade ambiental encontrada na região, bem como à influência de diferentes tipos e históricos de atividade humana.

De acordo com os dados secundários a ocorrência de lianas e epífitas nos estágios médio e avançado de regeneração das florestas semideciduais está diretamente ligada às características ambientais, tanto em áreas de borda quanto em áreas de interior dos fragmentos. Fatores como luminosidade, umidade e fertilidade do solo desempenham um papel determinante nesse sentido. Foi constatada a presença de bromélias em alguns trechos das matas que ocupam as áreas de preservação permanente dos cursos d'água (Figura 4), enquanto os cipós foram observados em muitas áreas dos fragmentos, principalmente nas bordas da floresta, e foram encontrados alguns de grande diâmetro.

Os ambientes em questão são influenciados por múltiplos fatores que geram uma transição entre os estágios de regeneração, o que torna difícil delimitar de forma clara a aparência de cada tipo. Devido à diversidade de tamanhos, escalas e níveis das comunidades presentes, é possível deduzir a presença de diversos estágios de regeneração em diferentes áreas florestais naturais dentro da AER e AEL.

Figura 4 - Vista para fragmentos de floresta estacional semidecidual em estágio médio avançado de regeneração na AER de estudo

Figura 5 - Vista para fragmentos de floresta estacional semidecidual em estágio médio avançado de regeneração na AEL de estudo

9.2.1.3.2.2.1.4. Campo Cerrado

O Campo cerrado, caracterizado como vegetação xeromorfa, ocorre em diferentes tipos de clima e é composta por árvores baixas e tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas. Essas árvores crescem em solos aluminizados lixiviados e são encontradas em toda a Zona Neotropical, principalmente no Brasil Central. Os arbustos e subarbustos são dispersos, algumas espécies possuem órgãos subterrâneos perenes que permitem a rebrota após queima ou corte. Durante a estação chuvosa, o estrato subarbustivo e herbáceo cresce rapidamente e se tornam exuberantes. As espécies lenhosas apresentam cascas com cortiça grossa, fendida ou sulcada, e gemas apicais com densa pilosidade. As folhas em geral são rígidas e coriáceas. O Cerrado foi subdividido em quatro subgrupos de formação: Florestada, Arborizada, Parque e Gramíneo-Lenhosa. O perfil esquemático dessas subformações é apresentado na Figura 6, conforme IBGE (2012).

Figura 6 - Perfil esquemático da vegetação de Savana. 1- Florestada; 2-Arborizada; 3-Parque; 4-Gramíneo Lenhosa. Fonte: IBGE (2012).

Ribeiro & Walter (1998) denominaram a terminologia "campo cerrado" como "Cerrado Ralo". Trata-se de uma variação da vegetação de cerrado, com características florísticas similares e marcada pela presença de árvores tortuosas e esparsas (com menor densidade de árvores em comparação ao cerrado), com altura média de 2 a 3 metros, cobertura arbórea de até 5 a 20%, destacando-se o estrato herbáceo-arbustivo.

Em algumas elevações, especialmente em seu terço superior e no topo, é comum encontrar uma vegetação com características semelhantes àquelas do campo cerrado. No entanto, essa vegetação pode apresentar elementos típicos de outras formações próximas, como a vegetação arbustiva que cresce sobre cangas, o campo rupestre sobre a formação quartzítica e as formações florestais (conforme mostrado na Figura 7). Devido à presença de solos pouco desenvolvidos, normalmente neossolos litólicos, o estrato herbáceo-arbustivo é o predominante nessas áreas (conforme ilustrado na Figura 8).

A queimada é um distúrbio comum e característico no cerrado, podendo ser causada tanto por fatores naturais quanto antrópicos (FIDELIS, 2020). Na região em questão, é provável que a maioria das queimadas seja de origem antrópica, sendo frequentemente utilizada como um meio de renovar a vegetação herbácea das formações campestres, as quais são utilizadas como pastagens naturais.

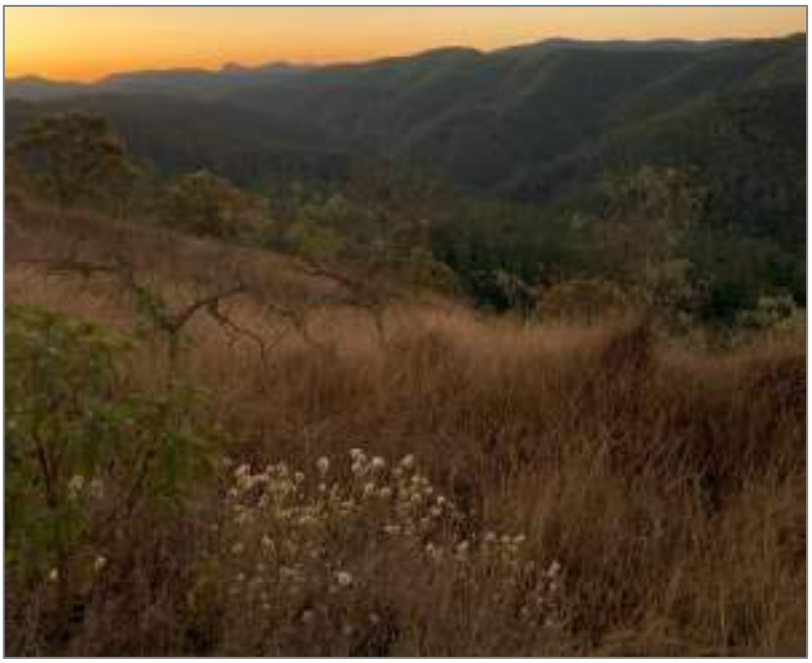


Figura 7 - Detalhe de cerrado onde nota-se estrato arbóreo com maior densidade de indivíduos arbóreos.

Figura 8 - Detalhe da formação de Campo Cerrado/Cerrado que recobre os topos de morro de algumas elevações. Notar expressividade do estrato arbustivo

9.2.1.3.2.2.1.5. Reflorestamento de Eucalipto (Silvicultura)

De acordo com o estudo nas áreas de estudo, as áreas de reflorestamento são compostas principalmente por duas espécies exóticas, o *Pinus sp*. (Pinheiro) e o *Eucalyptus sp*. (Eucalipto). As áreas de reflorestamento apresentam uma camada

superior bem definida, com ou sem a presença de sub-bosque. O estudo constatou a presença tanto de monoculturas quanto da combinação das duas espécies em uma única região de reflorestamento.

Grande parte das atividades de silvicultura realizadas na área de estudo são plantios antigos em segunda e terceira rotação, o que resulta em plantios com sub-bosques de floresta semidecidual em diferentes condições de regeneração (como visto na Figura 9 e Figura 10). Algumas áreas de reflorestamento de eucalipto que foram recentemente exploradas (há cerca de dois anos) e depois abandonadas após a colheita apresentam uma regeneração expressiva, com predominância de espécies pioneiras crescendo juntamente com a rebrota do eucalipto. Isso caracteriza um processo inicial de regeneração da floresta semidecidual.

Figura 9 - Vista para reflorestamento de eucalipto (silvicultura) na AER.

Figura 10 - Vista para reflorestamento de eucalipto (silvicultura), com sub-bosque nativo presente na AEL.

Os plantios de eucalipto em áreas de preservação permanente associadas às linhas de drenagem foram abandonados há mais tempo, resultando na presença de indivíduos de eucalipto de grande porte ocorrendo em conjunto com a floresta semidecidual em diferentes estágios de regeneração. Normalmente, estas áreas apresentam densidade elevada de árvores nativas favorecidas pela maior disponibilidade hídrica.

9.2.1.3.2.2.1.6. Afloramento Rochoso

A vegetação associada a afloramentos rochosos é geralmente composta por espécies adaptadas a condições de solo raso, baixa retenção de água e alta incidência de luz solar direta. Essas áreas ocorrem em algumas encostas, estando representados por rochas diversas, sendo os dolomitos os mais frequentemente observados (Figura 11 e Figura 12).

Figura 11 - Vista para áreas de afloramento rochoso na AER.

Figura 12 - Vista para áreas de afloramento rochoso na AEL.

9.2.1.3.2.2.2. Áreas Antrópicas

9.2.1.3.2.2.2.1. Campo Antrópico (Pastagem)

O campo antrópico de pastagem é um tipo de ambiente terrestre criado e modificado pela atividade humana para a produção de alimentos para animais, como gado e cavalos. Essas pastagens são áreas abertas com vegetação rasteira e gramíneas que são cortadas regularmente para alimentar os animais (Figura 13).

As pastagens podem ser criadas a partir do desmatamento de áreas naturais, como florestas, ou de áreas previamente utilizadas para agricultura. As pastagens podem variar em tamanho, de pequenas áreas para pastoreio de alguns animais até grandes extensões de terra para a criação de gado em larga escala.

Constituem ambientes bastante simplificados onde se observa presença de árvores esparsas. A densidade de espécies ruderais é bastante variável e depende da qualidade da pastagem, gramínea utilizada em sua formação e nível de manejo.

Em algumas áreas, há uma gestão deficiente em que a ausência de manutenção regular, como a roçagem, resultou na colonização abundante de espécies herbáceas e arbustivas ruderais, bem como de espécies nativas arbóreas (Figura 14). Se a área for deixada abandonada por um período prolongado, a pastagem pode ser transformada no estágio inicial de regeneração da floresta semidecídua.

Figura 13 - Vista para área de campo antrópico (pastagem) na área de estudo

Figura 14 - Vista para mosaico de campo antrópico (pastagem), com árvores isoladas.

9.2.1.3.2.2.2.2. Mineração

Corresponde às diversas estruturas associadas ao processo de mineração como pilhas de material /rejeito/estéril, cava, usina de beneficiamento, dentre outras (Figura 15).

Figura 15 - Vista para mineração na área de estudo

9.2.1.3.2.2.2.3. Área Urbanizada

Correspondem a área urbanizada as regiões que possuem infraestrutura urbana (Figura 16), incluindo edifícios, estradas. Essa área é caracterizada pelo uso intensivo do solo para fins comerciais, residenciais e industriais, bem como pela densidade populacional mais alta do que em áreas rurais.

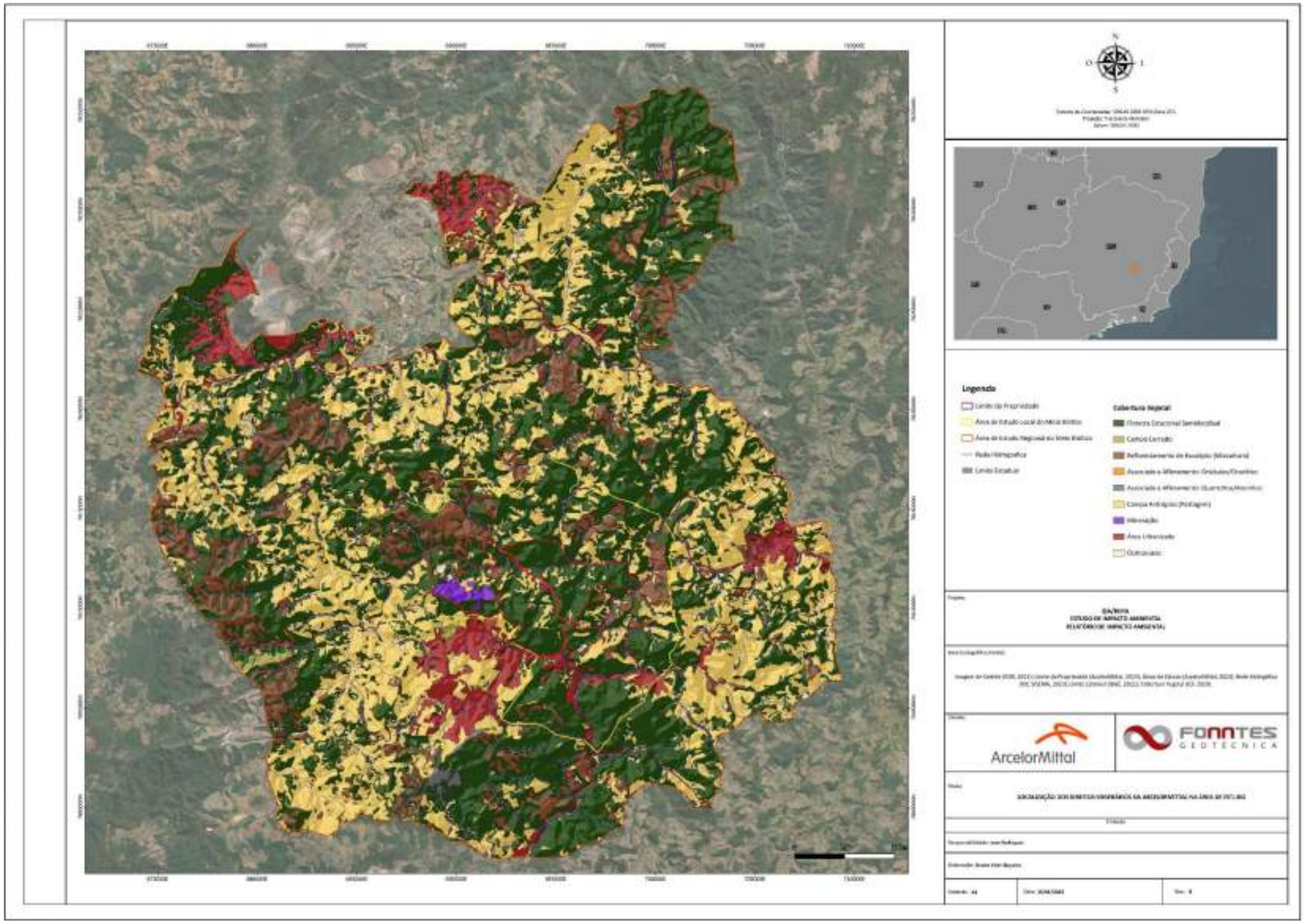
Figura 16 - Vista para área urbanizada presente na área de estudo

9.2.1.3.2.2.2.4. Outros Usos

Esse mosaico de cobertura vegetal e uso do solo, está relacionado a diversas atividades, não listadas no inventário da Mata Atlântica. Entre os usos estão pequenos córregos (Figura 18) e lagoas artificiais (Figura 17), como barragem de água e açudes, áreas industriais, pequenas sedes rurais (sítios e chacreamentos), áreas terraplanadas etc.

Figura 17 - Vista para lago artificial (outros usos) presente na área de estudo.

Figura 18 - Vista para pequeno córrego (outros usos) presente nas áreas de estudo



Mapa 12 - Cobertura Vegetal e Uso e Ocupação das Áreas de Estudo Local e Regional

9.2.1.3.2.3. Quantitativos das Classes

Segundo o mapeamento da cobertura vegetal e do uso do solo realizado pela AER e AEL, é possível observar uma grande diversidade de fitofisionomias de áreas naturais. Entre as áreas estão classificadas, floresta estacional semidecidual, campo cerrado, reflorestamento de eucalipto (silvicultura) e afloramento rochoso. Com ausência de campo cerrado na área de estudo local. As áreas antrópicas presentes nas áreas de estudo regional e local estão classificadas em campo antrópico (pastagem), mineração, áreas urbanizadas e outros usos (Tabela 6).

Em termos quantitativos da AER e AEL, as áreas naturais ocuparam maior parte da área com 57,16%, em relação as áreas antrópicas com 42,84%. É importante destacar que os valores analisados neste item correspondem à soma das quantidades dos compartimentos AER e AEL.

O levantamento das áreas naturais da região revelou uma diversidade de ambientes, com destaque para a floresta estacional semidecidual que abrange uma extensão de 38.529,21 hectares, correspondendo a 46,40% da área total. Além disso, foram identificados campos cerrados, com uma área de 168,32 hectares (0,20%), reflorestamentos de eucalipto destinados à silvicultura, com 8.398,09 hectares (10,12%), e afloramentos rochosos, com 365,29 hectares (0,44%). Cabe destacar que essas áreas estão distribuídas em toda a região estudada, contribuindo para a diversidade de ecossistemas e habitats presentes no local.

A região estudada também apresenta uma grande presença de áreas antrópicas, as quais ocupam um espaço significativo do território. Dentre as áreas antrópicas identificadas, destacam-se as de campo antrópico, utilizadas para pastagem, que somam uma área de 29.290,63 hectares, o que representa 35,28% da área total da região. Além disso, foram registradas áreas de mineração, com uma extensão de 36,51

hectares (0,04%), áreas urbanizadas, com 5.543,07 hectares (6,68%), e outras áreas com diversos usos (0,84%), com um total de 692,90 hectares. É importante ressaltar que a distribuição dessas áreas antrópicas não é uniforme em toda a região, apresentando variações de acordo com as atividades econômicas desenvolvidas em cada local.

Tabela 6 - Quantitativo das classes de cobertura vegetal e uso do solo nas áreas de estudo

Áreas	Cobertura Vegetal e Uso do Solo	Hectares	%
Áreas Naturais	Floresta Estacional Semidecidual	38.529,21	46,40%
	Campo Cerrado	168,32	0,20%
	Reflorestamento de Eucalipto (Silvicultura)	8.398,09	10,12%
	Afloramento Rochoso	365,29	0,44%
	Total	**47.460,91**	**57,16**
Áreas Antrópicas	Campo Antrópico (Pastagem)	29.290,63	35,28%
	Mineração	36,51	0,04%
	Área Urbanizada	5.543,07	6,68%
	Outros Usos	692,90	0,84%
	Total	**35.563,11**	**42,84%**

9.2.1.3.2.4. Composição de espécies vegetais e seu estado de conservação florístico

Com relação à flora e vegetação das áreas de estudo AER e AEL, os dados secundários coletados revelaram a presença de 444 espécies vegetais, distribuídas em 84 famílias botânicas distintas. O Gráfico 1 apresenta as famílias mais abundantes, destacando-se a presença de espécies das famílias Fabaceae, Rubiaceae e Melastomataceae. É importante salientar que essa diversidade de espécies reflete a riqueza ecológica presente na região, bem como a relevância dessas áreas para a conservação da biodiversidade. Além disso, é fundamental destacar a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a flora e vegetação da região, de forma a promover a preservação desses importantes recursos naturais.

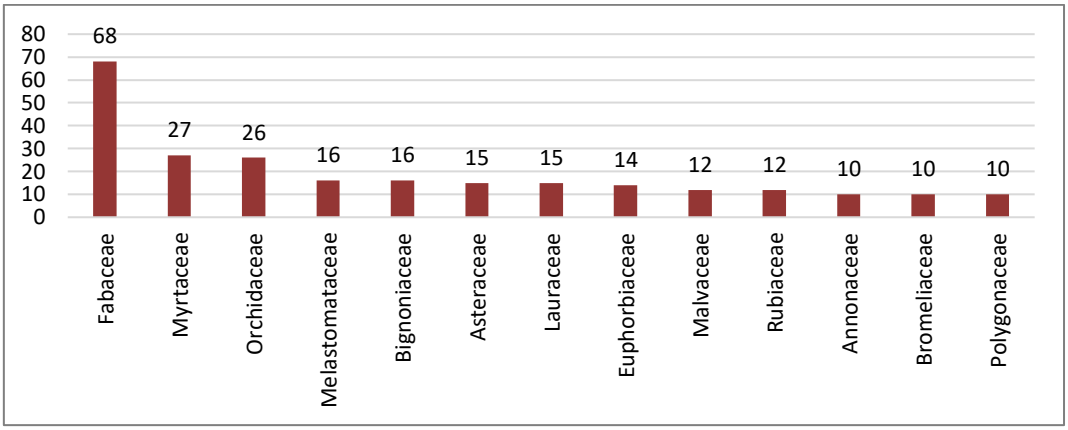


Gráfico 1 - Abundância de Famílias no levantamento secundário da flora nas áreas de estudo

9.2.1.3.2.5. Espécies Vegetais de Interesse Especial (Ameaçadas ou imunes de corte)

É importante ressaltar que, dentre as espécies vegetais registradas no levantamento de dados secundários das áreas de estudo AER e AEL, oito possuem algum grau de ameaça de acordo com as listas do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022) e da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2021), de acordo com a Tabela 77.

Tabela 7 - Relação das espécies ameaçadas registradas nas áreas de estudo

Nome Científico	Nome Popular	Categoria de Ameaça	
		MMA, 2022	IUCN, 2021
Hippeastrum morelianum Lem.	-	VU	-
Xylopia brasiliensis Spreng.	Pindaíba	VU	-
Aspidosperma parvifolium A.DC.	Guatambu-peroba	-	EN
Aspidosperma parvifolium A.DC.	Guatambu-peroba	EN	-
Aspidosperma polyneuron Müll.Arg	Peroba	-	EN
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau ex Verl	Ipê-tabaco	-	VU
Dicksonia sellowiana Hook.	-	EN	-
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	VU	LC
Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-Bahia	VU	VU
Machaerium villosum Vogel	Jacarandá-do-cerradão	-	VU
Joannesia princeps Vell.	Cutieira	-	VU
Melanoxylon brauna Schott	Braúna	VU	-
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	-	VU
Cedrela fissilis Vell.	Cedro	VU	VU
Trichilia casaretti C.DC		-	VU

Nome Científico	Nome Popular	Categoria de Ameaça	
		MMA, 2022	IUCN, 2021
Sorocea guilleminiana Gaudich	-	-	VU

Com base na lista de espécies ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2021), foram identificadas na região um total de 11 espécies ameaçadas de extinção. Desse número, 8 espécies foram classificadas como "Vulneráveis", 2 como "Em perigo" e 1 como “Pouco preocupante”.

De acordo com a Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022), foram identificadas na região um total de 8 espécies ameaçadas, das quais 6 foram classificadas como "Vulneráveis", 2 como "Em perigo". Os resultados, apresentados na Tabela 8, revelam a relevância dessas áreas para a conservação da biodiversidade, bem como a necessidade de ações efetivas para a preservação dessas espécies ameaçadas.

Tabela 8 - Lista de Espécies no levantamento secundário da flora nas áreas de estudo

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* J.D.Mitch.	pau-pombo	Árvore	-
	Astronium fraxinifolium Schott	Aroeira-vermelha	Árvore	-
	Astronium graveolens Jacq	Guaritá	Árvore	-
	Mangifera indica L.	-	Árvore	-
	Schinus terebinthifolia Raddi	Aroeira	Árvore	-
	Tapirira guianensis Aubl.	Pau-pombo	Árvore	-
	Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaparana	Árvore	-
Achariaceae	*Carpotroche brasiliensis* (Radd) A Gray	Fruto de paca	Árvore	-
Alstroemeriaceae	*Alstroemeria plantaginea Mart. ex Schult. & Schult.f.*	-	Erva	-
Amaranthaceae	*Alternanthera rufa (Mart.) D.Dietr.*	-	Subarbusto	-
	Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants	Erva-de-santa-maria	Erva	
Amaryllidaceae	*Hippeastrum morelianum* Lem.	-	Erva	VU
Anemiaceae	*Anemia villosa Humb. & Bonpl. ex Willd.*		Erva	-
Annonaceae	*Annona sylvatica A.St.-Hil.*	Araticum-do-mato	Árvore	-
	Annona dolabripetala Raddi	pinha-do-mato	Árvore	-
	Duguetia lanceolata A.St.-Hil.	pindaúva	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Guatteria sellowiana Schltdl.	embira-preta	Árvore	-
	Guatteria villosissima A.St.-Hil.	pindaúva-preta	Árvore	-
	Guatteria australis A.St.-Hil.	Pindaíba-preta	Árvore	-
	Rollinia laurifolia Schltdl.	-	Árvore	-
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	-	Árvore	-
	Xylopia brasiliensis Spreng.	Pindaíba	Árvore	VU
	Xylopia sericea A.St.-Hil.	Pindaíba-vermelha	Árvore	-
Apocynaceae	*Aspidosperma parvifolium A.DC.*	Guatambu-peroba	Árvore	EN
	Aspidosperma australe Müll.Arg.	Pequiá	Árvore	-
	Aspidosperma polyneuron Müll.Arg.	Peroba	Árvore	EN
	Aspidosperma ramiflorum Müll.Arg.	Guatambu	Árvore	-
	Ditassa retusa Mart	-	Liana/volúvel/trepadeira	-
	Forsteronia sp.	-	Liana/volúvel/trepadeira	-
	Tabernaemontana sp.	Leiteiro	Arbusto	-
	Ilex conocarpa Reissek	-	Arbusto	-
	Himatanthus bracteatus (A.DC.) Woodson	-	Árvore	-
Araceae	*Anthurium minarum Sakur. & Mayo*	-	Erva	-
	Anthurium sellowianum Kunth	-	Erva	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Philodendron minarum Engl	-	Erva	-
	Rhodospatha arborescens Temponi & Croat	-	Erva	-
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.*	Morototó	Árvore	-
Arecaceae	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.*	Macaúba	Palmeira	-
	Euterpe edulis Mart	Juçara	Palmeira	-
	Geonoma schottiana Mart.		Palmeira	-
	Geonoma sp.		Palmeira	-
	Syagrus coronata (Mart.) Becc.	Licuri	Palmeira	-
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	Palmeira	-
	Syagrus sp.	-	Palmeira	-
Aspleniaceae	*Asplenium auriculatum Sw.*	-	Erva	-
	Asplenium claussenii Hieron.	-	Erva	-
	Asplenium praemorsum Sw.	-	Erva	-
	Asplenium serra Langsd. & Fisch.	-	Erva	-
Asteraceae	*Ageratum fastigiatum* (Gardner) R.M.King & H.Rob.	-	Arbusto, Erva, Subarbusto	-
	Baccharis crispa Spreng.		Subarbusto	-
	Baccharis dracunculifolia DC.	Alecrim-do-campo	Arbusto	-
	Baccharis reticularia DC.	carqueja	Arbusto	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Baccharis retusa DC.	-	Arbusto	-
	Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.	-	Arbusto, Subarbusto	-
	Cyrtocymura scorpioides (Lam.) H.Rob.	-	Subarbusto	-
	Dasyphyllum candolleanum (Gardner) Cabrera	-	Arbusto	-
	Eremanthus erythropappus (DC.) MacLeish	Candeia	Árvore	-
	Eremanthus incanus (Less.) Less.		Arbusto, Árvore	-
	Eremanthus sp.	Candeia		-
	Koanophyllon adamantium (Gardner) R.M.King & H.Rob.	-	Arbusto	-
	Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	cambará	Árvore	-
	Senecio macrotis Baker	-	Árvore	-
	Vernonanthura polyanthes (Sprengel) Vega & Dematteis	Assa peixe	Arbusto	-
Bignoniaceae	*Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.*	Caroba-de-flor-verde	Árvore	-
	Fridericia speciosa Mart.	-	Arbusto	-
	Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo	Árvore	-
	Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	Ipê amarelo do cerrado	Árvore	-
	Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	Ipê-roxo	Árvore	-
	Jacaranda caroba (Vell.) DC	-	Arbusto	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Jacaranda macrantha Cham.	Caroba	Árvore	-
	Jacaranda micrantha Cham.	Caroba	Árvore	-
	Jacaranda puberula Cham.	Carobinha	Árvore	-
	Lundia nitidula DC.	-	Liana/volúvel/trepadeira	-
	Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.	-	Árvore	-
	Spathodea campanulata P. Beauv.	Bisnagueira	Árvore	-
	Tabebuia insignis (Miq.) Sandwith	-	Árvore	-
	Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith	-	Árvore	-
	Zeyheria montana Mart.	-	Arbusto, Árvore	-
	Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau ex Verl	Ipê-tabaco	Árvore	VU
Blechnaceae	*Blechnum gracile Kaulf.*	-	Erva	-
	Blechnum occidentale L.	-	Erva	-
	Blechnum polypodioides Raddi	-	Erva	-
	Neoblechnum brasiliense (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	-	Erva	-
	Parablechnum cordatum (Desv.) Gasper & Salino	-	Erva	-
	Parablechnum glaziovii (Christ) Gasper & Salino	-	Erva	-
Boraginaceae	*Cordia sellowiana Cham.*	Capitão-do-mato	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
Bromeliaceae	*Aechmea lamarchei Mez*	-	Erva	-
	Aechmea sp.	-	Erva	-
	Billbergia zebrina (Herb.) Lindl.	-	Erva	-
	Cryptanthus schwackeanus Mez	-	Erva	-
	Dyckia minarum Mez	-	Erva	-
	Pseudananas sagenarius (Arruda) Camarg	-	Erva	-
	Tillandsia stricta Sol.	-	Erva	-
	Vriesea atropurpurea Silveira	-	Erva	-
	Vriesea minarum L.B.Sm.	-	Erva	-
	Vriesea friburgensis Mez	bromélia	Erva	-
Burseraceae	*Protium brasiliense (Spreng.) Engl.*	-	Arbusto, Árvore	-
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Almecegueira	Arbusto, Árvore	-
	Protium warmingianum Marchand	Amescla-branca	Árvore	-
	Protium widgrenii Engl.	-	Árvore	-
Cannabaceae	*Trema micrantha (L.) Blume*	-	Arbusto, Árvore	-
	Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	-	Arbusto, Árvore	-
Celastraceae	*Monteverdia gonoclada (Mart.) Biral*	-	Arbusto, Árvore	-
	Cheiloclinium cognatum (Miers) A.C.Sm.	-	Arbusto, Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
Chrysobalanaceae	*Couepia grandiflora (Mart. & Zucc.) Benth*	-	Árvore	-
	Hirtella hebeclada Moric. Ex DC.	Macucurana	Árvore	-
	Licania kunthiana Hook.f.	Ascindiúva	Árvore	-
	Licania tomentosa (Benth.) Fritsch	Oiti-cagão	Árvore	-
	Parinari brasiliensis (Schott) Hook.f.	-	Árvore	-
Clethraceae	*Clethra scabra Pers.*	Carne-de-vaca	Arbusto, Árvore	-
Clusiaceae	*Garcinia brasiliensis Mart.*	Bacuri	Arbusto, Árvore	-
Cyatheaceae	*Alsophila sternbergii (Sternb.) D.S.Conant*	-	Árvore	-
	Cyathea corcovadensis (Raddi) Domin	-	Arbusto	-
	Cyathea delgadii Sternb.	Samambaia-da-mata	Arbusto	-
Cyperaceae	*Cyperus luzulae (L.) Retz.*	-	Erva	-
	Cyperus rotundus L.	Capim navalha	Erva	-
	Fuirena umbellata Rottb.	-	Erva	-
	Lagenocarpus rigidus Nees	-	Erva	-
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana Hook.*	-	Árvore	EN
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum pachydermum (Fée) T.Moore*	-	Erva	-
Ebenaceae	*Diospyros sericea A.DC.*	Caqui-peludo	Arbusto, Árvore	-
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.*	-	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
Ericaceae	*Agarista coriifolia (Thunb.) Hook. ex Nied.*	-	Arbusto, Árvore, Subarbusto	-
Erythroxylaceae	*Erythroxylum pelleterianum A.St.-Hil.*	-	Arbusto, Árvore	-
	Erythroxylum sp.	-	Arbusto, Árvore	-
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp. & Endl.*	Tapiá	Arbusto, Árvore	-
	Alchornea sidifolia Müll.Arg.	-	Árvore	-
	Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.	Pau-jangada	Arbusto, Árvore	-
	Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.	Marmeleiro	Arbusto, Árvore	-
	Croton ceanothifolius Baill.	-	Arbusto, Subarbusto	-
	Croton floribundus Spreng.	Capixingui	Árvore	-
	Croton splendidus Mart.	-	Arbusto, Subarbusto	-
	Croton urucurana Baill.	Sangra-d´água	Árvore	-
	Dalechampia brasiliensis Lam.	-	Liana/volúvel/trepadeira	-
	Joannesia princeps Vell.	Cutieira	Árvore	VU
	Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	Arbusto, Árvore	-
	Manihot sp.	-	Arbusto, Árvore	-
	Maprounea guianensis Aubl.	Canjiquinha	Árvore	-
	Sapium glandulosum (L.) Morong	-	Arbusto, Árvore	-
Fabaceae	*Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record*	Angico-branco	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Abarema cochliacarpos (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	Tento	Árvore	-
	Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico	Arbusto, Árvore	-
	Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Angico-vermelho	Arbusto, Árvore	-
	Andira fraxinifolia Benth.	Angelim-doce	Árvore	-
	Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	Árvore	VU
	Apuleia sp.	Garapa	Arbusto, Árvore	-
	Bauhinia forficata Link	Pata-de-vaca	Árvore	-
	Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	-	Arbusto, Árvore	-
	Bauhinia fusconervis (Bong.) Steud.	-	Arbusto, Árvore	-
	Bauhinia longifolia (Bong.) Steud.	Unha-de-vaca	Arbusto, Árvore	-
	Bauhinia pulchella Benth.	-	Arbusto, Árvore	-
	Bauhinia ungulata L.	Mororó	Arbusto, Árvore	-
	Cassia ferruginea (Schrad.) Schrad. ex DC.	-	Árvore	-
	Clitoria fairchildiana R.A.Howard	-	Árvore	-
	Copaifera langsdorffii Desf.	Pau d'óleo	Árvore	-
	Dalbergia brasiliensis Vogel	Marmeleiro	Árvore	-
	Dalbergia foliosa (Benth.) A.M.Carvalho	-	Árvore	-
	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	-	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Dalbergia miscolobium Benth.	Caviúna do cerrado	Árvore	-
	Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-Bahia	Árvore	VU
	Deguelia costata (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	Embira-de-carrapato	Árvore	-
	Desmodium adscendens (Sw.) DC.	-	Subarbusto	-
	Desmodium barbatum (L.) Benth.	-	Subarbusto	-
	Desmodium leiocarpum (Spreng.) G.Don	-	Subarbusto	-
	Dimorphandra mollis Benth.	Faveiro	Árvore	-
	Diplotropis ferruginea Benth.	-	Árvore	-
	Diptychandra aurantiaca Tul.	Balsaminha	Arbusto, Árvore	-
	Erythrina speciosa Andrews	Eritrina-candelabro	Arbusto, Árvore	-
	Erythrina sp.	Mulungu	Arbusto, Árvore	-
	Holocalyx balansae Micheli	Pau-alecrim	Árvore	-
	Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Árvore	-
	Inga capitata Desv.	-	Árvore	-
	Inga cylindrica (Vell.) Mart.	-	Árvore	-
	Inga edulis Mart.	Ingá ferrugem	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Inga sessilis (Vell.) Mart.	Ingá-macaco	Árvore	-
	Inga vera Willd.	Inga-do-brejo	Árvore	-
	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	-	Arbusto	-
	Machaerium aculeatum Raddi	Jacarandá-bico-de-pato	Liana/volúvel/trepadeira	-
	Machaerium acutifolium Vogel	Jacarandá-do-campo	Árvore	-
	Machaerium brasiliense Vogel	Jacarandá-bico-de-pato	Arbusto, Árvore	-
	Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	-	Árvore	-
	Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Jacarandá-de-espinho	Árvore	-
	Machaerium opacum Vogel	Jacarandá cascudo	Árvore	-
	Machaerium sp.	-	Árvore	-
	Machaerium villosum Vogel	Jacarandá-do-cerradão	Árvore	VU
	Melanoxylon brauna Schott	Braúna	Árvore	VU
	Ormosia arborea (Vell.) Harms	Olho-de-cabra	Árvore	-
	Parapiptadenia sp.	Angico	Arbusto, Árvore	-
	Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Canafístula	Árvore	-
	Phanera sp.	-	Arbusto, Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Piptadenia adiantoides (Spreng.) J.F.Macbr.	-	Liana/volúvel/trepadeira	-
	Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré	Liana/volúvel/trepadeira	-
	Plathymenia reticulata Benth.	Vinhático	Arbusto, Árvore	-
	Platycyamus regnellii Benth.	Pau-pereira	Arbusto, Árvore	-
	Platypodium elegans Vogel	Amendoim bravo	Árvore	-
	Pterocarpus sp.	Aldrago	Árvore	-
	Pterodon emarginatus Vogel	Sucupira-branca	Árvore	-
	Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Sete-cascas	Árvore	-
	Schizolobium parahyba (Vell.) Blake	Guapuruvu	Árvore	-
	Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	Arbusto, Árvore	-
	Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Pau-cigarra	Arbusto, Árvore	-
	Stryphnodendron polyphyllum Mart.	Barbatimão	Arbusto, Árvore	-
	Swartzia pilulifera Benth.	-	Árvore	-
	Tachigali denudata (Vogel) Oliveira-Filho	-	Árvore	-
	Tachigali rugosa (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Angá-ferro	Árvore	-
	Tachigali sp.	-	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Tachigali subvelutina (Benth.) Oliveira-Filho	Carvoeiro	Árvore	-
Gesneriaceae	*Nematanthus strigillosus (Mart.) H.E.Moore*	-	Árvore	-
	Paliavana sericiflora Benth.	-	Arbusto	-
Gleicheniaceae	*Dicranopteris flexuosa (Schrad.) Underw.*	-	Erva	-
	Gleichenella pectinata (Willd.) Ching	-	Erva	-
	Sticherus nigropaleaceus (J.W.Sturm) J.Prado & Lellinger	-	Erva	-
	Sticherus squamosus (Fée) J. Gonzales	-	Erva	-
Hypericaceae	*Vismia brasiliensis Choisy*	Pau de lacre	Arbusto, Árvore	-
	Vismia guianensis (Aubl.) Choisy	-	Arbusto, Árvore	-
	Vismia magnoliifolia Cham. &,Schltdl	-	Arbusto, Árvore	-
Iridaceae	*Trimezia rupestris Ravenna*	-	Erva	-
Lacistemataceae	*Lacistema pubescens Mart.*	-	Arbusto, Árvore	-
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke*	Tamanqueiro	Arbusto, Árvore	-
	Hyptidendron asperrimum (Spreng.) Harley	Catinga-de-bode	Arbusto, Árvore	-
	Trichilia casaretti C.DC.	-	Arbusto, Árvore	VU
	Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	Azeitona preta	Arbusto, Árvore	-
	Vitex polygama Cham.	Tarumã	Arbusto, Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
Lauraceae	*Aniba firmula (Nees & Mart.) Mez*	Canela-de-cheiro	Árvore	-
	Aniba heringeri Vattimo-Gil	-	Arbusto, Árvore	-
	Cryptocarya moschata Nees & Mart.	-	Árvore	-
	Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela	Árvore	-
	Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	-	Árvore	-
	Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Canela-branca	Árvore	-
	Nectandra oppositifolia Nees	Canelinha	Árvore	-
	Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez	Canela-preta	Árvore	-
	Ocotea nutans (Nees) Mez	-	Árvore	-
	Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás	Árvore	-
	Ocotea sp.	Canela	Árvore	-
	Ocotea spixiana (Nees) Mez	Canela	Arbusto, Árvore	-
	Persea americana Mill.	-	Árvore	-
	Persea major (Meisn.) L.E.Kopp	-	Árvore	-
	Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	Jequitibá	Árvore	-
Lecythidaceae	*Cariniana legalis (Mart.) Kuntze*	Jequitibá rosa	Árvore	-
	Lecythis lanceolata Poir.	Sapucaia-mirim	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Strychnos sp.	-	Arbusto, Árvore, Liana/volúvel/trepadeira	-
Loganiaceae	*Nephrolepis pectinata (Willd.) Schott*	-	Erva	-
Lomariopsidaceae	*Palhinhaea cernua (L.) Franco & Vasc.*	-	Erva	-
Lycopodiaceae	*Diplusodon buxifolius (Cham. & Schltdl.) A.DC.*	-	Arbusto	-
Lythraceae	*Diplusodon hirsutus (Cham. & Schltdl.) A.DC.*	-	Árvore	-
	Lafoensia glyptocarpa Koehne	-	Árvore	-
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	-	Árvore	-
	Byrsonima laxiflora Griseb.	-	Árvore	-
	Byrsonima sericea DC.	Murici	Arbusto, Árvore	-
	Byrsonima variabilis A.Juss.	-	Arbusto	-
	Callianthe rufinerva (A. St.Hil.) Donnel.	-	Arbusto	-
	Heteropterys byrsonimifolia A.Juss	-	Liana/volúvel/trepadeira, Subarbusto	-
Malvaceae	*Apeiba tibourbou Aubl.*	Pente-de-macaco	Árvore	-
	Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Árvore	-
	Eriotheca gracilipes (K.Schum.) A.Robyns	-	Árvore	-
	Eriotheca candolleana (K.Schum.) A.Robyns	Catuaba-branca	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Eriotheca macrophylla (K.Schum.) A.Robyns	-	Árvore	-
	Guazuma ulmifolia Lam.	Mutamba	Árvore	-
	Helicteres ovata Lam.	-	Arbusto	-
	Luehea candicans Mart. & Zucc.	Açoita cavalo	Arbusto, Árvore	-
	Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Mutamba-preta	Arbusto, Árvore	-
	Pseudobombax sp.	Embiruçu	Árvore	-
	Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A.Robyns	Imbiruçu	Árvore	-
	Clidemia hirta (L.) D.Don	-	Arbusto	-
Melastomataceae	*Leandra melastomoides Raddi*	-	Arbusto, Árvore	-
	Macairea radula (Bonpl.) DC.	-	Arbusto, Árvore, Subarbusto	-
	Miconia albicans (Sw.) Triana	Canela-de-velho	Árvore	-
	Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	-	Arbusto, Árvore	-
	Miconia inconspicua Miq.	-	Arbusto, Árvore	-
	Miconia latecrenata (DC.) Naudin	-	Arbusto, Árvore	-
	Miconia sp.1	-	Arbusto, Árvore	-
	Miconia sp.2	-	Arbusto, Árvore	-
	Miconia theizans (Bonpl.) Cogn.	-	Arbusto, Árvore	-
	Miconia tristis Spring	-	Arbusto, Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Miconia willdenowii Klotzsch ex Naudin	-	Árvore	-
	Pleroma candolleanum (Mart. ex DC.) Triana	Quaresmeira da serra	Árvore	-
	Tibouchina minutiflora Cogn.	-	Arbusto, Árvore, Subarbusto	-
	Tococa guianensis Aubl.	-	Árvore, Subarbusto	-
	Trembleya laniflora (D.Don) Cogn.	-	Arbusto, Árvore	-
	Trembleya phlogiformis Mart. & Schrank ex DC.	-	Arbusto, Subarbusto	-
Meliaceae	*Cabralea canjerana (Vell.) Mart.*	Canjerana	Arbusto, Árvore	-
	Cedrela fissilis Vell.	Cedro	Árvore	VU
	Guarea guidonia (L.) Sleumer	Marinheiro	Árvore	-
	Guarea macrophylla Vahl	Catiguá-de-morcego	Árvore	-
	Trichilia pallida Sw.	Catiguá	Arbusto, Árvore	-
Menispermaceae	*Abuta selloana Eichler*	Abuta	Liana/volúvel/trepadeira	-
Moraceae	*Ficus adhatodifolia Schott in Spreng.*	-	Árvore	-
	Ficus benjamina L.	-	Árvore	-
	Ficus clusiifolia Schott	-	Árvore	-
	Ficus enormis Mart. ex Miq.	Figueira	Árvore	-
	Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.	Moreira	Arbusto, Árvore	-
	Sorocea guilleminiana Gaudich.	-	Arbusto, Árvore	VU

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Sorocea hilarii Gaudich.	Soroca	Arbusto, Árvore	-
Myristicaceae	*Virola bicuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.*	-	Árvore	-
	Virola gardneri (A.DC.) Warb.	Bicuíba	Árvore	-
Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg*	Murta	Arbusto, Árvore	-
	Calyptranthes ovalifolia Cambess	-	Arbusto	-
	Calyptranthes brasiliensis Spreng.	-	Arbusto	-
	Calyptranthes clusiifolia O.Berg	-	Arbusto, Árvore	-
	Campomanesia eugenioides (Cambess.) D.Legrand ex Landrum	Guabirobeira	Arbusto, Árvore	-
	Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	Sete-capotes	Árvore	-
	Campomanesia laurifólia Gardner	Guabiroba-rugosa	Árvore	-
	Campomanesia xanthocarpa (Mart.) O.Berg	-	Árvore	-
	Eugenia florida DC.	Guamirim	Arbusto, Árvore	-
	Eugenia brasiliensis Lam.	Grumixama	Árvore	-
	Eugenia acutata Miq.	-	Árvore	-
	Eugenia punicifolia (Kunth) DC.	-	Arbusto, Subarbusto	-
	Eugenia sp.	Guamirim	Arbusto, Árvore, Subarbusto	-
	Myrcia amazonica DC.	Ingabaú	Arbusto, Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Myrcia eriocalyx DC.	-	Arbusto, Árvore	-
	Myrcia guianensis (Aubl.) DC.	Cambuí	Arbusto, Árvore, Subarbusto	-
	Myrcia hebepetala DC.	-	Árvore	-
	Myrcia mutabilis (O.Berg) N.Silveira	-	Árvore	-
	Myrcia retorta Cambess.	-	Árvore	-
	Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim de folha miúda	Árvore	-
	Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	Arbusto, Árvore	-
	Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg	Jabuticabinha	Árvore	-
	Myrciaria glomerata O.Berg	-	Árvore	-
	Plinia cauliflora (Mart.) Kausel	-	Árvore	-
	Psidium guajava L.	Goiabeira	Árvore	-
	Psidium rufum Mart. ex DC.	-	Árvore	-
	Syzygium jambos (L.) Alston	-	Árvore	-
Nyctaginaceae	*Guapira obtusata (Jacq.) Little*	-	Arbusto, Árvore	-
	Guapira opposita (Vell.) Reitz	Maria-mole	Arbusto, Árvore	-
Orchidaceae	*Acianthera teres (Lindl.) Borba*	-	Erva	-
	Bifrenaria harrisoniae (Hook.) Rchb.f.	-	Erva	-
	Bulbophyllum plumosum (Barb.Rodr.) Cogn	-	Erva	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Catasetum fimbriatum (C.Morren) Lindl.	-	Erva	-
	Cattleya caulescens (Lindl.) Van den Berg	-	Erva	-
	Cattleya crispata (Thunb.) Van den Berg	-	Erva	-
	Comparettia coccinea Lindl.	-	Erva	-
	Eltroplectris triloba (Lindl.) Pabst	-	Erva	-
	Encyclia patens Hook.	-	Erva	-
	Epidendrum martianum Lindl.	-	Erva	-
	Gomesa barbata (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	-	Erva	-
	Gomesa ramosa (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	-	Erva	-
	Habenaria josephensis Barb.Rodr.	-	Erva	-
	Habenaria petalodes Lindl.	-	Erva	-
	Habenaria pseudoglaucophylla J.A.N.Bat. et al.	-	Erva	-
	Liparis nervosa (Thumb.) Lindl.	-	Erva	-
	Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	-	Erva	-
	Polystachya concreta (Jacq.) Garay & Sweet	-	Erva	-
	Prescottia stachyodes (Sw.) Lindl.	-	Erva	-
	Prosthechea vespa (Vell.) W.E.Higgins	-	Erva	-
	Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	-	Erva	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Sarcoglottis fasciculata (Vell.) Schltr.	-	Erva	-
	Sarcoglottis schwackei (Cogn.) Schltr.	-	Erva	-
	Stelis papaquerensis Rchb.f.	-	Erva	-
	Zygopetalum maculatum (Kunth) Garay	-	Erva	-
	Zygopetalum sellowii Rchb.f.	-	Erva	-
Osmundaceae	*Osmunda spectabilis Willd.*	-	Erva	-
Passifloraceae	*Passiflora porophylla Vell.*	-	Liana/cipó	-
Peraceae	*Pera glabrata (Schott) Baill.*	-	Árvore, Arbusto	-
Phyllanthaceae	*Phyllanthus fastigiatus Mart. ex Müll.Arg.*	-	Arbusto, Árvore, Dracenóide, Erva, Subarbusto	-
Pinaceae	*Pinus elliottii L.*	-	Árvore	-
Piperaceae	*Piper fuligineum Kunth*	-	Arbusto, Subarbusto	-
	Piper sp.	-	Árvore, Arbusto, Desconhecido, Erva, Liana /cipó, Subarbusto	-
Plantaginaceae	*Bacopa lanigera (Cham. & Schltdl.) Wettst.*	-	*Erva, Subarbusto*	-
Poaceae	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*	-	Erva	-
	Echinochloa crusgalli (L.) P.Beauv.	-	Erva	-
	Echinochloa sp.	Capim capivara	Erva	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Eleusine indica (L.) Gaertn.	-	Erva	-
	Melinis minutiflora P.Beauv	Capim meloso	Erva	-
	Panicum dichotomiflorum Michx.	-	Erva	-
	Urochloa sp.	Braquiária	Erva	-
Polygalaceae	*Polygala paniculata L.*	-	Erva, Subarbusto	-
Polygonaceae	*Coccoloba acrostichoides Cham.*	-	Arbusto	-
	Campyloneurum centrobrasilianum Lellinger	-	Arbusto	-
	Campyloneurum nitidum (Kaulf.) C.Presl	-	Erva	-
	Microgramma squamulosa (Kaulf.) de la Sota	-	Erva	-
	Microgramma tecta (Kaulf.) Alston	-	Erva	-
	Pecluma robusta (FÃ©e) M.Kessler & A.R.Sm.	-	Erva	-
	Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E.Fourn.	-	Erva	-
	Pleopeltis hirsutissima (Raddi) de la Sota	-	Erva	-
	Serpocaulon catharinae (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm	-	Erva	-
	Serpocaulon latipes (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	-	Erva	-
Primulaceae	*Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.*	-	Árvore, Arbusto	-
	Myrsine umbellata Mart.	Capororoca	Árvore	-
	Myrsine venosa A.DC.	-	Árvore, Arbusto	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
Proteaceae	*Euplassa incana (Klotzsch) I.M.Johnst.*	-	Arbusto, Árvore	-
	Roupala montana Aubl.	-	Arbusto, Árvore	-
Pteridaceae	*Adiantopsis radiata (L.) Fée*	-	Grama	-
	Doryopteris collina (Raddi) J.Sm.	-	Erva	-
	Doryopteris concolor (Langsd. & Fisch.) Kuhn	-	Erva	-
	Doryopteris ornithopus (Hook. & Baker) J.Sm.	-	Erva	-
	Doryopteris varians (Raddi) J.Sm.	-	Erva	-
	Hemionitis tomentosa (Lam.) Raddi	-	Erva	-
	Pteris quadriaurita Retz	-	Erva	-
Rhamnaceae	*Reissekia smilacina (Sm.) Steud.*	-	Liana/volúvel/trepadeira	-
	Rhamnus sphaerosperma Sw.	-	Liana/volúvel/trepadeira	-
Rubiaceae	*Amaioua guianensis Aubl*	Canela-de-veado	Arbusto, Árvore	-
	Amaioua intermedia Mart. ex Schult. & Schult.f.	-	Arbusto, Árvore	-
	Bathysa australis (A.St.-Hil.) K.Schum.	Cauassu,	Arbusto, Árvore	-
	Cordiera macrophylla (K.Schum.) Kuntze	Marmelada de cachorro	Arbusto, Árvore, Subarbusto	-
	Cordiera sp.	-	Arbusto	-
	Coussarea nodosa (Benth.) Müll.Arg.	-	Arbusto, Árvore	-
	Coussarea sp.2	-	Arbusto, Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Faramea sp.2	-	Arbusto	-
	Genipa americana L.	Jenipapo	Arbusto, Árvore	-
	Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	Veludo	Arbusto, Árvore	-
	Manettia luteo-rubra (Vell.) Benth.	-	Liana/volúvel/trepadeira	-
	Psychotria hoffmannseggiana (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	-	Arbusto, Árvore	-
Rutaceae	*Dictyoloma vandellianum A.Juss.*	Tingui	Árvore	-
	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica de porca	Árvore	-
Salicaceae	*Casearia arborea (Rich.) Urb.*	-	Arbusto, Árvore	-
	Casearia decandra Jacq.	Pau-lagarto	Arbusto, Árvore	-
	Casearia grandiflora Cambess.	-	Arbusto, Árvore	-
	Casearia guianensis (Aubl.) Urb.	Guaçatonga	Arbusto, Árvore	-
	Casearia obliqua Spreng	-	Arbusto, Árvore	-
	Casearia sylvestris Sw.	-	Arbusto, Árvore, Subarbusto	-
Sapindaceae	*Cupania ludowigii Somner & Ferrucci*	-	Árvore	-
	Cupania sp.	Camboatá	Árvore	-
	Cupania vernalis Cambess.	Camboatá	Árvore	-
	Dilodendron bipinnatum Radlk.	Maria-pobre	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Matayba elaeagnoides Radlk.	Camboatá	Arbusto, Árvore	-
	Matayba mollis Radlk.	-	Arbusto, Árvore, Subarbusto	-
	Paullinia marginata Casar.	-	Arbusto, Liana/volúvel/trepadeira, Subarbusto	-
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.*	-	Arbusto, Árvore	-
	Diploon cuspidatum (Hoehne) Cronquist	-	Árvore	-
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiu	Arbusto, Árvore	-
	Pouteria gardneriana (A.DC.) Radlk.	Abiu-da-mata	Arbusto, Árvore	-
	Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiu-piloso	Arbusto, Árvore	-
Selaginellaceae	*Selaginella marginata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring*	-	Erva	-
Simaroubaceae	*Homalolepis suaveolens (A.St.-Hil.) Devecchi & Pirani*	-	Árvore	-
Siparunaceae	*Siparuna brasiliensis (Spreng.) A.DC.*	-	Arbusto, Árvore	-
	Siparuna guianensis Aubl.	Limão bravo	Arbusto, Árvore	-
Solanaceae	*Solanum cernuum Vell.*	-	Arbusto, Árvore, Erva, Liana/volúvel/trepadeira, Subarbusto	-
	Solanum lycocarpum A.St.-Hil.	Lobeira	Arbusto, Árvore	-
	Solanum swartzianum Roem. & Schult.	Folha prata	Árvore	-

Família	Nome Científico	Nome Popular	Forma de Vida	Status de ameaça
	Solanum viarum Dunal	-	Arbusto, Árvore, Erva, Liana/volúvel/trepadeira, Subarbusto	-
Thelypteridaceae	*Amauropelta amambayensis (Christ) Salino & A.R. Sm.*	-	Erva	-
	Amauropelta pachyrhachis (Kunze ex Mett.) Salino & T.E.Almeida	-	Erva	-
	Christella conspersa (Schrad.) Á. Löve & D.Löve	-	Erva	-
	Cyclosorus interruptus (Willd.) H. Ito	-	Erva	-
Thymelaeaceae	*Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling*	Embiruçu	Arbusto, Árvore	-
Trigoniaceae	*Trigonia nivea Cambess*	-	Arbusto, Liana/volúvel/trepadeira	-
Urticaceae	*Cecropia hololeuca Miq.*	Embaúva-prateada	Árvore	-
	Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba-branca	Árvore	-
Verbenaceae	*Lippia origanoides Kunth*	-	Arbusto	-
Vochysiaceae	*Qualea multiflora Mart.*	Cinzeiro	Arbusto, Árvore	-
	Qualea sp.	-	Arbusto, Árvore	-
	Vochysia tucanorum Mart.	Cinzeiro	Árvore	-
Zingiberaceae	*Alpinia zerumbet (Pers.) B.L.Burtt & R.M.Sm.*	Alpinia	Erva	-

9.2.1.3.3. Diagnóstico da Área Diretamente Afetada

Para realizar o diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto de ampliação da Mina do Andrade, foram realizados levantamentos de dados primários, tanto quantitativos quanto qualitativos, por meio do método de parcelas, conforme descrito detalhadamente a seguir.

9.2.1.3.3.1. Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal

O mapeamento de uso do solo e cobertura vegetal e a chave de classificação das classes de uso e tipologias vegetais tiveram como referência inicial o mapeamento desenvolvido pela Fonntes Geotécnica (Fonntes, 2022), para a ADA do empreendimento, com o objetivo de composição do Plano de Intervenção Ambiental – PIA.

Para conhecer a variabilidade da população florestal, objeto desse levantamento, utilizou-se informações preliminares, como reconhecimento da área “in loco” e auxílio de imagens provenientes de satélites visando identificar atributos da população que pudessem contribuir com a elaboração da metodologia.

9.2.1.3.3.2. Inventário Florestal por Amostragem

Para a análise das variáveis qualitativas e quantitativas das áreas compostas pelas fitofisionomias Floresta Estacional Semidecidual, Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S e Candeal, o Inventário Florestal foi realizado mediante sistema de amostragem estratificada, de acordo com Péllico Netto e Brena (1997). Este processo é utilizado em florestas heterogêneas, de modo que a variável de interesse reduza sua variabilidade. Se as estimativas dos estratos são selecionadas de maneira infrequente nos mesmos, diz que se trata de uma amostragem aleatória estratificada, como é o caso do presente estudo.

A amostragem estratificada consiste em eliminar fontes de variação que podem mascarar resultados do inventário, para tanto, a variabilidade dentro dos estratos deve ser menor que a variabilidade da floresta como um todo. Além disso, a estratificação permite obter estimativas mais precisas, uma vez que a variabilidade de cada estrato será menor quanto melhor for a estratificação da vegetação. A estratificação deve ser feita com base na variável de interesse, podendo ser a espécie, a idade, a procedência, tipologia, condições topográficas, estágios de desenvolvimento e outras características de interesse, como volume, biomassa, entre outros (PÉLLICO-NETTO & BRENA, 1997).

Para tanto, conhecer a área é passo fundamental para o sucesso de uma estratificação, pois, definir bem os estratos, para que eles sejam os mais homogêneos possível internamente e distintos entre si, permite que a variabilidade da área seja amenizada e garante a obtenção de estimativas precisas da população (LOETSCH & HALLER, 1964).

No caso de florestas nativas, nas quais as informações da área são geralmente desconhecidas antes do levantamento de campo, como a população nesses casos é muito variável em espécies, idades das árvores e condições de locais, a estratificação torna-se mais complexa, pois são muitas características variando ao mesmo tempo e todas devem ser consideradas (SOUZA, 1989; HUSCH *et al.,* 2003).

Nesse sentido, a estratificação foi realizada para que se tenha uma estimativa mais confiável da vegetação. Assim sendo, uma vez que há distinção quanto as formações das fitofisionomias e que, a FES apresenta distintos adensamentos da vegetação lenhosa. A área inventariada foi estratificada da seguinte maneira:

- **Estrato I –** Remanescente de Candeal, com área de 4,7894 ha (Parcelas 46, 47, 48, 49, 52, 53 e 54). Este estrato apresenta todas as parcelas constantes no remanescente nativo de Candeal.

- **Estrato II –** Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual e Reflorestamento de eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S, composto por parcelas com volumetria de até 3,1 m³, com área de 27,5465 ha (Parcelas 24, 25, 26, 29, 32, 33, 55, 56, 57, 58, 59, 60 e 61). Este estrato é composto por todas as parcelas da F.E.S em estágio inicial de regeneração e pelas parcelas do Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S que apresentam menor influência dos indivíduos exóticos de Eucalipto.
- **Estrato III –** Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, composto por parcelas com volumetria superior a 3,1 m³, com área de 107,9363 ha (Parcelas 1 a 23, 27, 28, 30 ,31, 34 a 45, 50 e 51). Este estrato é composto por todas as parcelas da F.E.S em estágio médio de regeneração e pelas parcelas do Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S que apresentam maior influência dos indivíduos exóticos de Eucalipto.

9.2.1.3.3.2.1. Coleta de dados

Os trabalhos de campo aconteceram em quatro campanhas, sendo, na segunda quinzena de setembro, do dia 19 ao 23 e do dia 26 ao 30, e na primeira quinzena de novembro, do dia 07 a 11, do ano de 2022 e por fim na primeira quinzena de março nos dias 01 e 02 do ano de 2023. Para tanto, foi feito um caminhamento, aleatório, por toda área do estudo, e as unidades amostrais da vegetação foram alocadas para a coleta dos dados e obtenção dos parâmetros florísticos e dendrométricos da vegetação.

O tamanho definido para o lançamento das parcelas foi de 20 x 20 metros. Assim sendo, foram lançadas 61 unidades amostrais quadradas (Figura 19), com área de 400 m², o que resultou em uma área amostral total de 24.400 m² (2,44 ha). Destas, 7 unidades amostrais foram lançadas no Estrato I composto pelo Remanescente de Candeal, o que culminou em uma área amostral de 2.800 m² (0,28 ha). Foram lançadas 13 unidades amostrais no Estrato II composto pelo Remanescente de F.E.S. em estágio inicial e nas

parcelas do Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo com menor influência de Eucaliptos, com uma área amostral de 5.200 m² (0,52 ha). Por fim, foram lançadas 41 unidades amostrais no Estrato III do remanescente de F.E.S em estágio médio e nas parcelas do Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo com maior influência de Eucaliptos, somando 16.400 m² (1,64 ha) de área amostral.

Figura 19 - Visão parcial do lançamento das unidades amostrais na área passível de intervenção, durante o Inventário Florestal.

Os vértices das parcelas, quando não confluíram com indivíduos arbóreos, foram delimitados com estacas de 1,5 metros, demarcadas com tinta da cor vermelha e plaquetas de alumínio com sua respectiva identificação (Figura 20).

Figura 20 - Visão parcial dos vértices de unidades amostrais lançadas nos remanescentes nativos, demarcado com estacas e indivíduos pintados na cor vermelha, durante o Inventário Florestal por Amostragem Casual Estratificada.

Cada parcela teve sua localização registrada com a marcação de *waypoints* (pontos de rota) no início e fim do caminho percorrido, com coordenadas UTM (Projeção Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000, com uso de GPS modelo MAP 76 CSx Garmim (Figura 21).

Figura 21 - Georreferenciamento com coordenadas UTM de um indivíduo arbóreo no início de uma unidade amostral nos remanescentes nativos, durante Inventário Florestal.

A Tabela 9 apresenta as coordenadas, Latitude (X) de Longitude (Y), de projeção plana (UTM) das parcelas demarcadas na área amostral dos remanescentes nativos, no Inventário Florestal, durante os trabalhos de campo.

Tabela 9 - Coordenadas em UTM 23K das unidades amostrais (20 x 20 m) dos remanescentes nativos. Sendo I: Ponto Inicial e F: Ponto Final.

ESTRATO	PARCELAS	COORDENADAS UTM 23K X/Y
FES MÉDIO - ESTRATO III	P1I	23 K / 693158 / 7810048
FES MÉDIO - ESTRATO III	P1F	23 K / 693166 / 7810044
FES MÉDIO - ESTRATO III	P2I	23 K / 692996 / 7810265
FES MÉDIO - ESTRATO III	P2F	23 K / 693012 / 7810256
FES MÉDIO - ESTRATO III	P3I	23 K / 692978 / 7810582
FES MÉDIO - ESTRATO III	P3F	23 K / 692966 / 7810585
FES MÉDIO - ESTRATO III	P4I	23 K / 692698 / 7810527
FES MÉDIO - ESTRATO III	P4F	23 K / 692713 / 7810522
FES MÉDIO - ESTRATO III	P5I	23 K / 692518 / 7810848
FES MÉDIO - ESTRATO III	P5F	23 K / 692511 / 7810826
FES MÉDIO - ESTRATO III	P6I	23 K / 692896 / 7811427

ESTRATO	PARCELAS	COORDENADAS UTM 23K X/Y
FES MÉDIO - ESTRATO III	P6F	23 K / 692881 / 7811440
FES MÉDIO - ESTRATO III	P7I	23 K / 691326 / 7812066
FES MÉDIO - ESTRATO III	P7F	23 K / 691310 / 7812073
FES MÉDIO - ESTRATO III	P8I	23 K / 691310 / 7812073
FES MÉDIO - ESTRATO III	P8F	23 K / 691163 / 7811843
FES MÉDIO - ESTRATO III	P9I	23 K / 691161 / 7811822
FES MÉDIO - ESTRATO III	P9F	23 K / 690863 / 7811906
FES MÉDIO - ESTRATO III	P10I	23 K / 690863 / 7811893
FES MÉDIO - ESTRATO III	P10F	23 K / 691050 / 7811155
FES MÉDIO - ESTRATO III	P11I	23 K / 691038 / 7811140
FES MÉDIO - ESTRATO III	P11F	23 K / 690277 / 7811413
FES MÉDIO - ESTRATO III	P12I	23 K / 690265 / 7811402
FES MÉDIO - ESTRATO III	P12F	23 K / 690122 / 7811500
FES MÉDIO - ESTRATO III	P13I	23 K / 690140 / 7811496
FES MÉDIO - ESTRATO III	P13F	23 K / 689933 / 7811726
FES MÉDIO - ESTRATO III	P14I	23 K / 689942 / 7811747
FES MÉDIO - ESTRATO III	P14F	23 K / 690095 / 7811600
FES MÉDIO - ESTRATO III	P15I	23 K / 690105 / 7811616
FES MÉDIO - ESTRATO III	P15F	23 K / 689783 / 7811508
FES MÉDIO - ESTRATO III	P16I	23 K / 689789 / 7811494
FES MÉDIO - ESTRATO III	P16F	23 K / 689412 / 7811347
FES MÉDIO - ESTRATO III	P17I	23 K / 689430 / 7811345
FES MÉDIO - ESTRATO III	P17F	23 K / 689433 / 7811301
FES MÉDIO - ESTRATO III	P18I	23 K / 689437 / 7811293
FES MÉDIO - ESTRATO III	P18F	23 K / 691025 / 7811013
FES MÉDIO - ESTRATO III	P19I	23 K / 691015 / 7811020
FES MÉDIO - ESTRATO III	P19F	23 K / 690286 / 7811553
FES MÉDIO - ESTRATO III	P20I	23 K / 690272 / 7811540
FES MÉDIO - ESTRATO III	P20F	23 K / 689806 / 7811324
FES MÉDIO - ESTRATO III	P21I	23 K / 689806 / 7811324
FES MÉDIO - ESTRATO III	P21F	23 K / 689812 / 7811343
FES MÉDIO - ESTRATO III	P22I	23 K / 689807 / 7811331
FES MÉDIO - ESTRATO III	P22F	23 K / 689883 / 7811297
FES MÉDIO - ESTRATO III	P23I	23 K / 689356 / 7811327
FES MÉDIO - ESTRATO III	P23F	23 K / 689375 / 7811343
FES MÉDIO - ESTRATO III	P24I	23 K / 690832 / 7811535
FES MÉDIO - ESTRATO III	P24F	23 K / 690530 / 7811416
FES INICIAL - ESTRATO II	P25I	23 K / 690488 / 7810854
FES INICIAL - ESTRATO II	P25F	23 K / 690500 / 7810849
FES INICIAL - ESTRATO II	P26I	23 K / 690573 / 7810863

ESTRATO	PARCELAS	COORDENADAS UTM 23K X/Y
FES INICIAL - ESTRATO II	P26F	23 K / 690560 / 7810853
FES INICIAL - ESTRATO II	P27I	23 K / 690852 / 7810605
FES INICIAL - ESTRATO II	P27F	23 K / 690842 / 7810606
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P28I	23 K / 689837 / 7811791
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P28F	23 K / 689828 / 7811807
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P29I	23 K / 689828 / 7811807
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P29F	23 K / 689909 / 7811832
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P30I	23 K / 689909 / 7811832
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P30F	23 K / 689909 / 7811832
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P31I	23 K / 689902 / 7811845
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P31F	23 K / 689902 / 7811845
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	P32I	23 K / 689844 / 7811923
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	P32F	23 K / 689824 / 7811927
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P33I	23 K / 689913 / 7811920
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P33F	23 K / 689909 / 7811934
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P34I	23 K / 689909 / 7811934
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P34F	23 K / 689909 / 7811934
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P35I	23 K / 689942 / 7811869
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P35F	23 K / 689942 / 7811869
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P36I	23 K / 689951 / 7811879
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	P36F	23 K / 690773 / 7811463
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	P37I	23 K / 690789 / 7811452
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	P37F	23 K / 690832 / 7811534
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	P38I	23 K / 690821 / 7811544
FES MÉDIO - ESTRATO III	P38F	23 K / 690996 / 7811390
FES MÉDIO - ESTRATO III	P39I	23 K / 690986 / 7811397
FES MÉDIO - ESTRATO III	P39F	23 K / 690986 / 7811397
FES MÉDIO - ESTRATO III	P40I	23 K / 691228 / 7811713
FES MÉDIO - ESTRATO III	P40F	23 K / 691237 / 7811703
FES MÉDIO - ESTRATO III	P41I	23 K / 691241 / 7811559
FES MÉDIO - ESTRATO III	P41F	23 K / 691233 / 7811563
FES MÉDIO - ESTRATO III	P42I	23 K / 692211 / 7810671
FES MÉDIO - ESTRATO III	P42F	23 K / 692203 / 7810669
FES MÉDIO - ESTRATO III	P43I	23 K / 692203 / 7810669
FES MÉDIO - ESTRATO III	P43F	23 K / 692467 / 7810036
FES MÉDIO - ESTRATO III	P44I	23 K / 692472 / 7810049
FES MÉDIO - ESTRATO III	P44F	23 K / 692472 / 7810049
FES MÉDIO - ESTRATO III	P45I	23 K / 693158 / 7810143
FES MÉDIO - ESTRATO III	P45F	23 K / 693150 / 7810162
FES MÉDIO - ESTRATO III	P46I	23 K / 692883 / 7810126

ESTRATO	PARCELAS	COORDENADAS UTM 23K X/Y
FES MÉDIO - ESTRATO III	P46F	23 K / 692877 / 7810142
FES MÉDIO - ESTRATO III	P47I	23 K / 693019 / 7809786
FES MÉDIO - ESTRATO III	P47F	23 K / 693004 / 7809780
FES MÉDIO - ESTRATO III	P48I	23 K / 692799 / 7810732
FES MÉDIO - ESTRATO III	P48F	23 K / 692801 / 7810741
FES MÉDIO - ESTRATO III	P49I	23 K / 692318 / 7810395
FES MÉDIO - ESTRATO III	P49F	23 K / 692334 / 7810381
FES MÉDIO - ESTRATO III	P50I	23 K / 692826 / 7811194
FES MÉDIO - ESTRATO III	P50F	23 K / 692830 / 7811212
FES MÉDIO - ESTRATO III	P51I	23 K / 691211 / 7811029
FES MÉDIO - ESTRATO III	P51F	23 K / 691220 / 7811044
Candeal - Estrato I	P52I	23 K / 691148 / 7811392
Candeal - Estrato I	P52F	23 K / 691148 / 7811392
Candeal - Estrato I	P53I	23 K / 691133 / 7811379
Candeal - Estrato I	P53F	23 K / 691104 / 7811374
Candeal - Estrato I	P54I	23 K / 691087 / 7811386
Candeal - Estrato I	P54F	23 K / 691100 / 7811433
Candeal - Estrato I	P55I	23 K / 691110 / 7811451
Candeal - Estrato I	P55F	23 K / 691110 / 7811451
Candeal - Estrato I	P56I	23 K / 691139 / 7811461
Candeal - Estrato I	P56F	23 K / 691143 / 7811479
Candeal - Estrato I	P57I	23 K / 691143 / 7811479
FES MÉDIO - ESTRATO III	P57F	23 K / 691215 / 7810978
FES MÉDIO - ESTRATO III	P58I	23 K / 691200 / 7810984
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P58F	23 K / 691921 / 7810571
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	P59I	23 K / 691903 / 7810565
Candeal - Estrato I	P59F	23 K / 691283 / 7811176
Candeal - Estrato I	P60I	23 K / 691269 / 7811172
Candeal - Estrato I	P60F	23 K / 691228 / 7811149
Candeal - Estrato I	P61I	23 K / 691213 / 7811141
Candeal - Estrato I	P61F	23 K / 691193 / 7811171
Candeal - Estrato I	54	23 K / 691193 / 7811171
Candeal - Estrato I	54	23 K / 691178 / 7811158
FES INICIAL - ESTRATO II	55	23 K / 690825 / 7810680
FES INICIAL - ESTRATO II	55	23 K / 690807 / 7810689
FES INICIAL - ESTRATO II	56	23 K / 690769 / 7810741
FES INICIAL - ESTRATO II	56	23 K / 690769 / 7810741
FES INICIAL - ESTRATO II	56	23 K / 690769 / 7810741
FES INICIAL - ESTRATO II	56	23 K / 690762 / 7810758
FES INICIAL - ESTRATO II	57	23 K / 690903 / 7810897

ESTRATO	PARCELAS	COORDENADAS UTM 23K X/Y
FES INICIAL - ESTRATO II	57	23 K / 690893 / 7810916
FES INICIAL - ESTRATO II	58	23 K / 690585 / 7810745
FES INICIAL - ESTRATO II	58	23 K / 690585 / 7810745
FES INICIAL - ESTRATO II	58	23 K / 690571 / 7810737
FES INICIAL - ESTRATO II	58	23 K / 690571 / 7810737
FES INICIAL - ESTRATO II	59	23 K / 690345 / 7811330
FES INICIAL - ESTRATO II	59	23 K / 690328 / 7811321
FES INICIAL - ESTRATO II	60	23 K / 689180 / 7810809
FES INICIAL - ESTRATO II	60	23 K / 689166 / 7810797
FES INICIAL - ESTRATO II	61	23 K / 689119 / 7810747
FES INICIAL - ESTRATO II	61	23 K / 689101 / 7810742

Em cada unidade amostral foram mensuradas todas as árvores, vivas e mortas em pé, com diâmetro à altura do peito (DAP, 1,30 m do solo) igual ou superior a 5,0 cm. Os valores de circunferência à altura do peito (CAP) e da altura total (HT) de cada árvore foram registrados em fichas de campo. Para os indivíduos que perfilharam ou bifurcaram abaixo de 1,30 metros de altura, todos os seus múltiplos troncos foram medidos e suas alturas estimadas. Para medição da CAP de cada árvore foi utilizada uma fita métrica graduada (Figura 22). A HT foi obtida com o auxílio de uma régua hipsométrica graduada (Figura 23). Alturas superiores ao comprimento da régua foram estimadas.

Figura 22 - Visão parcial da medição da CAP de indivíduo arbóreo, durante o Inventário Florestal por amostragem.

Figura 23 - Imagem da medição da HT de indivíduo arbóreo, com destaque para a régua hipsométrica graduada, durante a execução do Inventário Florestal por amostragem.

Todos os indivíduos aferidos dentro de cada unidade amostral receberam uma numeração de acordo com a parcela e está numeração foi registrada em campo através da fixação de plaquetas nos indivíduos arbóreos (Figura 24).

Figura 24 - Visão parcial das plaquetas de alumínio, identificando os indivíduos arbóreos de cada parcela lançada nos remanescentes.

Ressalta-se que, as árvores registradas no Inventário Florestal foram identificadas ao nível de espécie, gênero e família, em campo e com o auxílio de literatura especializada (LORENZI, 2008, LORENZI, 2009A, LORENZI, 2009B, CARVALHO, 2003, CARVALHO, 2006, CARVALHO, 2008), conforme descrito na bibliografia e de acordo com o sistema de classificação Angiospermas Phylogeny Group IV (APG IV, 2016). E uma lista de espécies

foi gerada para a área amostrada. Por sua vez, os registros fotográficos foram realizados com a utilização de máquina fotográfica digital modelo Canon Power Shot SX 30 IS.

9.2.1.3.3.2.2. Análise da Intensidade Amostral

O número ideal de unidades amostrais a serem instaladas na floresta depende do grau de variabilidade da comunidade. A intensidade amostral foi definida a partir de um inventário piloto, na qual foram amostradas 61 parcelas de 20 x 20 metros (400 m²), o que corresponde a uma área amostral total de 24.400 m² (2,44 ha), ou seja, 1,77 % da área total de 140,2722 ha com vegetação remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S, e Candeal. Assim sendo, considera-se que a amostragem foi suficiente para estimar a riqueza do fragmento inventariado. Uma vez que, foi amostrado mais que 1% da área total analisada, que é o percentual usual em Inventários Florestais por amostragem.

9.2.1.3.3.2.3. Inventário Florestal Qualitativo

A estrutura horizontal da vegetação remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S, e Candeal, foi avaliada a partir dos parâmetros fitossociológicos convencionais (KENT & COKER, 1992; MÜLLER-DAMBOIS & ELLEMBERG, 1974). Sendo eles adiante descritos:

i. Densidade: expressa a relação do número de indivíduos por unidade de área.

Densidade Absoluta (DA) e Densidade Relativa (DR)

$$DA_i = \frac{n_i}{A}; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} x100; \quad DT = \frac{N}{A}$$

Em que:

DAi = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

ni = número de indivíduos da i-ésima espécie;

A = área total amostrada, em hectare;

DRi = densidade relativa da i-ésima espécie;

DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas);

N = número total de indivíduos amostrados.

i. Dominância: indica a ocupação dos ambientes pelos indivíduos das espécies a partir de suas áreas basais, estimadas com base no DAP.

Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR)

$$DoAi = \frac{ABi}{A}; \qquad DoRi = \frac{DoA}{DoT} x100$$

Em que:

DoAi = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m² /ha;

ABi = área basal da i-ésima espécie, em m², na área amostrada;

A = área amostrada, em hectare;

DoRi = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

DoT = dominância total, em m²/ha (soma das dominâncias de todas as espécies);

ABT = Área Basal Total (m²).

ii. Frequência: considera o número de unidades amostrais em que uma determinada espécie ocorre, de modo a indicar a dispersão média e a probabilidade de se encontrar a espécie em uma unidade amostral.

Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR)

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t}\right) x100 \; ; \quad FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^{p} FA_i}\right) x100$$

Em que:

FAi = frequência absoluta da espécie i;

ui = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

ut = número total de unidades amostrais;

P = número total de unidades amostrais inventariadas;

FRi = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal.

i. Índice de Valor de Importância (IVI): indica a posição fitossociológica de uma espécie na comunidade e é expresso pelo somatório dos parâmetros de densidade relativa (DR), frequência relativa (FR) e dominância relativa (DoR). Esse somatório indica a importância ecológica da espécie no local, sendo seu valor máximo igual a 300%.

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i \; ; \quad VI_i\,(\%) = \frac{VI_i}{3}$$

Em que:

VI = Valor de Importância absoluto;

VI% = Valor de Importância relativo;

DR i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

FR i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

DoR i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie.

ii. Índice de Valor de Cobertura (VC): é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas e informa a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, com base, contudo, apenas na densidade e na dominância.

$$VC_i = DR_i + DoR_i; \quad VC_i(\%) = \frac{VC_i}{2}$$

Em que:

DR i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;
DoR i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;
VCi = Valor de cobertura da i-ésima espécie;
VCi% Valor de cobertura em (%).

Ademais, foram listadas as 05 (cinco) espécies que apresentaram os maiores valores para os parâmetros analisados, com o intuito de contribuir com a análise mais clara do estudo, e consequentemente da estrutura da vegetação, sendo gerado um gráfico para cada item mensurado, para as 10 espécies mais representativas do ambiente.

Para auxiliar na classificação da tipologia vegetal as formações nativas, Floresta Estacional Semidecidual e Candeal, tiveram sua estrutura vertical avaliada mediante distribuição das alturas (HT) em metros (m), conforme critérios propostos pela resolução do CONAMA No 392/2007 para classificação dos estágios sucessionais da Floresta Estacional Semidecidual. Para tanto, os indivíduos registrados no Inventário Florestal foram distribuídos em três intervalos de classes de altura da população, subdivididas em estrato inferior, estrato médio e estrato superior:

- Pequeno Porte - 0,00 <= HT < 5,00 m;
- Médio Porte - 5,00 <=HT< 12,00 m e
- Grande Porte - HT >= 12,00 m.

Por fim, a metodologia utilizada para análise da estrutura diamétrica foi a classificação dos indivíduos em intervalos de Diâmetro à Altura do Peito (DAP), com amplitude de 5 (cinco) centímetros (cm) de DAP cada intervalo. E com limite inicial de 5 cm, sendo o critério de inclusão utilizado nos Inventários Florestais realizados.

É importante ressaltar que todos os cálculos de florística, estrutura horizontal, diametrica e vertical foram calculados em separados para as seguintes fitofisionomias, descritas abaixo:

- Candeal;
- Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo;
- Floresta Estacional Semidecidual estágio inicial de regeneração;
- Floresta Estacional Semidecidual estágio médio de regeneração.

Todos os índices que expressam a florística e a estrutura horizontal da vegetação foram obtidos a partir do software Mata Nativa 4.10 (www.cientec.net).

9.2.1.3.3.2.4. Erro amostral

Inicialmente, para a realização do inventário florestal nas áreas de cobertura vegetal nativa foi considerado o erro amostral máximo admissível de 10% a 90% de probabilidade com Valor de “T” de student a 90% de probabilidade.

9.2.1.3.3.3. Resultados

9.2.1.3.3.3.1. Classes de Cobertura Vegetal e Uso do Solo

Conforme supramencionado a Área Diretamente Afetada (ADA) que corresponde a ampliação do empreendimento, figura-se em um mosaico vegetacional composto por distintos usos do solo. Dentre os quais se sobressaem o remanescente nativo de Floresta Estacional Semidecidual - FES, um Candeal e Áreas Antropizadas compostas por solo exposto, uso consolidado, pastagens exóticas e um reflorestamento de Eucalipto, porém que possui pequenas manchas com sub-bosque nativo de FES, sendo esta última área também passível de licenciamento do presente estudo, com seus dados florísticos e volumétricos abarcados na fitofisionomia natural de FES. Deste modo, para a melhor compreensão da fitofisionomia e usos do solo presentes na área em estudo, foram sintetizadas suas características mais marcantes e descritivas. A fim de auxiliar na caracterização da vegetação ali existente.

9.2.1.3.3.3.2. Floresta Estacional Semidecidual

Neste cenário, a fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual da ADA figura-se em duas distintas formações. Ocorrendo pequenas manchas com um sub-bosque e predominantemente como um remanescente nativo de vegetação secundária, em estágio médio de regeneração (Figura 25). Assim sendo, os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estudo, enquanto componentes do sub-bosque, se caracterizam por uma vegetação ainda pouco estruturada, com uma estratificação incipiente (Figura 26). Que embora seja marcado pela presença de adensamentos de cipós e indivíduos jovens de pouca espessura (Figura 27), apresenta relativa redução da densidade de arbustos e arvoretas (Figura 28).

Figura 25 - Visão parcial da formação FES, sobreposta a área passível de intervenção, que ocorre como sub-bosque de reflorestamento de Eucalipto e como vegetação secundária em regeneração em estágio médio de regeneração.

Figura 26 - Visão parcial do fragmento de FES, carcaterizado como sub-bosque, com detalhe para apresença de uma formação florestal com estratificação incipiente.

Figura 27 - Visão parcial do fragmento de FES, carcaterizado como sub-bosque, com detalhe para apresença de uma formação florestal mais adensada.

Figura 28 - Visão parcial do fragmento de FES, carcaterizado como sub-bosque, com detalhe para a gradativa redução de arbustos e arvoretas.

Por sua vez, o remanescente nativo composto por vegetação secundária apresenta feição de floresta, com variação estrutural, sendo verificado desde formações mais adensadas (Figura 29), a formações com estratificação mais definida e a formação de sub-bosque e dossel (Figura 30). Observa tanto a presença de espécies formadoras de um estrato arbóreo com dossel elevado, dominado por indivíduos jovens com até 12 (doze) metros que, eventualmente, correm em meio a um estrato herbáceo formado por indivíduos de pequeno porte (Figura 31).

Quanto a incidência de indivíduos de pequeno porte formando um adensamento (paliteiro) com altura de até 5 (cinco) metros (Figura 32). Verifica-se, ainda, expressiva incidência de cipós (Figura 33), de espécies epífitas (Figura 34), bem como, deposição de serapilheira em camadas com espessura variável, ao longo da área (Figura 35).

Figura 29 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para apresença de uma formação florestal mais adensada.

Figura 30 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para presença de estratificação incipiente.

Figura 31 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para incidência de indivíduos de médio porte.

Figura 32 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para eventual presença de um adensamento (paliteiro) de indivíduos de pequeno porte.

Figura 33 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para a presença de cipós e trepadeiras lenhosas e herbáceas.

Figura 34 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para a presença de espécies epífitas.

Figura 35 - Visão parcial do fragmento de FES, passível de intervenção, com detalhe para a presença de serapilheira.

Ademais, esta formação florestal ocorre, eventualmente, às margens de cursos d'água (F.E.S. Aluvial), em um corredor parcialmente fechado, Figura 36.

Figura 36 - Visão parcial da vegetação nativa denominada de Floresta Estacional Semidecidual, onde indivíduos ocorrem às margens de corpo d'água em um corredor parcialmente fechado, presente na área de abrangência do empreendimento.

Em suma, a florística do ambiente em análise é altamente diversificada, sendo verificada abundante incidência de espécies descritas como característica da fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual. Sendo catalogadas no remanescente as seguintes espécies: *Albizia polycephala* (Angico-branco), *Alchornea sidifolia* (Tapiá), *Anadenanthera falcata* (Angico-do-cerrado), *Anadenanthera peregrina* (Angico-vermelho), *Andira vermífuga* (Angelim-margoso), *Apeiba tibourbou* (Pau-de-jangada), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Bauhinia rufa* (Pata-de-vaca-da-mata),

Bowdichia virgilioides (Sucupira-preta), *Callisthene major* (Cinzeiro), *Campomanesia guazumifolia* (Araçá-sete-capotes), *Casearia decandra* (Cambroé), *Cecropia hololeuca* (Embaúba-prateada), *Cecropia pachystachya* (Embaúba*), Celtis iguanaea* (Esporão-de-galo), *Croton urucurana* (Sangra-d'água), *Cupania vernalis* (Camboatá), *Eremanthus incanus* (Candeinha), *Eugenia uniflora* (Pitanga), *Gallesia integrifolia* (Pau-d' alho), *Guarea guidonia* (Marinheiro), *Guazuma ulmifolia* (Mutamba), *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo), *Inga vera* (Ingá), *Kielmeyera petiolaris* (Pau-santo-falso), *Lafoensia pacari* (Pacari), *Lecythis pisonis* (Sapucaia), *Lithraea molleoides* (Aroeira-brava), *Luehea diveracata* (Açoita-cavalo-miúdo), *Luehea grandiflora* (Açoita-cavalo-graúdo*), Mabea fistulifera* (Canudo-de-pito), *Machaerium hirtum* (Jacarandá-de-espinho), *Machaerium nyctitans* (Jacarandá-bico-de-pato), *Machaerium paraguariense* (Jacarandá-branco), *Machaerium villosum* (Jacarandá-paulista), *Maprounea guianensis* (Marmeleiro-do-campo), *Melanoxylon brauna* (Brauna), *Myrcia guianensis* (Araçazinho), *Myrcia loranthifolia* (Guamirim-ferro), *Myrcia rostrata* (Folha-miúda), *Myrsine coriácea* (Capororoca-vermelha), *Nectandra lanceolata* (Canela-amarela), *Ocotea corymbosa* (Canela-corvo), *Ocotea corymbosa* (Canela-corvo), *Ocotea puberula* (Canela-sebo), *Pachira aquática* (Castanha-do-maranhão), *Peltophorum dubium* (Faveiro), *Piptadenia gonoacantha* (Pau-jacaré), *Piptocarpha angustifólia* (Vassourão-branco), *Platypodium elegans* (Amendoim-bravo), *Protium heptaphyllum* (Breu), *Pseudobombax tomentosum* (Embiruçu), *Pterygota brasiliensis* (Pau-rei), *Qualea dichotoma* (Pau-terra-do-mato), *Roupala montana* (Carne-de-vaca), *Schinus terebinthifolius* (Aroeira-mansa), *Senna macranthera* (Fedegoso), *Tabebuia roseoalba* (Ipê-branco), *Tapirira guianensis* (Pau-pombo), *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira), *Trema micrantha* (Grandiúva), *Vismia guianensis* (Bico-de-papagaio), *Xylopia aromatica* (Pimenta-de-macaco), *Xylopia sericea* (Pimenta), *Zanthoxylum rhoifolium* (Mamiquinha) e *Zeyheria tuberculosa* (Ipê-felpudo).

9.2.1.3.3.3.3. Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual:

As áreas onde a vegetação ocorre em um arranjo espacial menos adensado, verifica-se elevada incidência de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp. (Figura 37). Estes indivíduos ocorrem em um arranjo espacial, levemente, padronizado que remete a um possível plantio abandonado (Figura 38). Em alguns pontos estes indivíduos ocorrem compondo um estrato arbóreo conjuntamente com indivíduos de espécies nativas (Figura 39). Em outros locais, se verifica uma dominância de indivíduos desta espécie, que ocorrem em meio a um expressivo sub-bosque regenerante (Figura 40).

Figura 37 - Visão parcial da vegetação nativa denominada sub-bosque de FES, caracterizada pela presença de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp..

Figura 38 - Visão parcial da vegetação nativa denominada sub-bosque nativo de FES, caracterizada pela presença de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp., que ocorrem em um espaçamento levemente padronizado.

Figura 39 - Visão parcial da vegetação nativa denominada sub-bosque de FES, caracterizada pela presença de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp., que ocorrem em meio a vegetação nativa.

Figura 40 - Visão parcial da vegetação, caracterizada pela presença de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp., que ocorrem em um maciço florestal com expressivo sub-bosque nativo de FES.

Em suma a vegetação estabelecida em área anteriormente ocupada por reflorestamentos de *Eucalyptus* sp. pode abrigar espécies nativas originárias do processo de regeneração natural, com desenvolvimento e o estabelecimento das famílias que outrora ocupavam o estrato inferior da vegetação primária. Para a área em análise esse processo de regeneração ainda é relativamente expressivo, sendo esse processo de regeneração tipificado pela primazia de indivíduos arbóreos pertencentes a espécies pioneiras.

Foram catalogados indivíduos arbóreos das seguintes espécies: *Albizia polycephala* (Angico-branco), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Campomanesia velutina* (Araça), *Casearia decandra* (Cambroé), *Casearia sylvestris* (Guaçatonga), *Cecropia pachystachya* (Embaúba), *Copaifera langsdorffi* (Copaíba), *Cupania vernalis* (Camboatá), *Dalbergia nigra* (Jacarandá-da-bahia), *Guazuma ulmifolia* (Mutamba), *Gomidesia lindeniana* (Guamirim-da-folha-grande), *Luehea grandiflora* (Açoita-cavalo-graúdo), *Mabea fistulifera* (Canudo-de-pito), *Machaerium nyctitans* (Jacarandá-bico-de-pato), *Machaerium paraguariense* (Jacarandá-branco), *Maclura tinctoria* (Moreira), *Matayba guianensis* (Camboatá-branco), *Miconia cuspidata* (Pixirica-cumprida), *Myrcia rostrata* (Folha-miúda), *Myrcia splendens* (Guamirim-de-folha-fina), *Myrcia tomentosa* (Goiaba-brava), *Nectandra lanceolata* (Canela-amarela), *Ocotea corymbosa* (Canela-corvo), *Ouratea hexasperma* (Vassoura-de-bruxa), *Peltophorum dubium* (Faveiro), *Piptadenia gonoacantha* (Pau-jacaré), *Piptocarpha macropoda* (Cambará-preto), *Pterygota brasiliensis* (Pau-rei), *Senna macranthera* (Fedegoso), *Siparuna guianensis* (Limão-bravo), *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira), *Vismia guianensis* (Bico-de-papagaio), *Xylopia aromatica* (Pimenta-de-macaco), e *Xylopia sericea* (Pimenta).

9.2.1.3.3.3.4. Candeal

O Candeal é uma formação florestal que ocorre, normalmente, nas áreas de transição entre a floresta e as formações mais abertas, particularmente o Campo de Altitude. Seu nome vem da espécie predominante, *Eremanthus incanus* (Less.) Less. popularmente conhecida como a candeia, árvore típica de regiões de maior altitude na Região Sudeste.

Na Serra do Espinhaço, *E. incanus* é encontrada formando grandes populações que dominam ambientes savânicos e campestres (Velten & Garcia, 2005). Esta espécie pertence à família Asteraceae e é classificada, quanto ao grupo ecológico, como pioneira, sendo considerada precursora na invasão de campos (Longhi *et al*., 2009). A espécie se desenvolve rapidamente em campos abertos, formando povoamentos

homogêneos. Isso também acontece dentro da floresta quando há alguma perturbação, pois, sendo uma espécie heliófila, é beneficiada pela entrada de luz (Longhi *et al*., 2009).

Em suma, a fitofisionomia do Candeal é caracterizada por árvores de pequeno a médio porte (até 12 m de altura), de troncos suberosos, às vezes tortuosos e escurecidos pelo fogo. Há muito epifitismo sobre os troncos, com predominância de líquens e bromeliáceas. A folhagem das candeias e os líquens conferem uma tonalidade verde-pálido ao Candeal. Alguns autores consideram o Candeal como a faciação florestal do Campo Rupestre, uma vez que a candeia é também comum como árvore esparsa nas formações abertas desta fisionomia.

O Candeal em estudo é caracterizado por uma vegetação marcada pelo predomínio de indivíduos da espécie *E. incanus* que ocorrem dispersos em meio a uma cobertura herbáceo-arbustiva (Figura 41). Sendo moderada a incidência de indivíduos arbóreos, que apresentam pouca altura e espessura (Figura 42). Onde se verifica relativa incidência de afloramentos rochosos (Figura 43).

Figura 41 - Visão parcial da vegetação nativa denominada Candeal, caracterizada por uma vegetação composta, preominantemente, por candeias, justaposta à área do empreendimento.

Figura 42 - Visão parcial da vegetação nativa denominada Candeal, onde verifica-se a reduzida ocorrência de espécies arbóreas com pouca altura e espessura, justaposta à área do empreendimento.

Figura 43 - Visão parcial da vegetação nativa denominada Candeal justaposta à área do empreendimento, com destaque.

Parte do ambiente classificado como Candeal, apresenta limitação de solo, nestes locais os solos se tornam gradualmente mais rasos, apresentando manchas com afloramento rochoso (Figura 44), limitando o desenvolvimento da floresta. Neste ambiente específico, o Candeal apresentando feições campestres, conforme comumente verificado na transição para os campos vizinhos, onde as árvores vão ficando mais espaçadas, a maior penetração de luz favorece o desenvolvimento de um estrato herbáceo bastante inflamável, que ocorrem em meio a fendas de rochas (Figura 45).

Figura 44 - Visão parcial do Candeal com uma vegetação herbácea arbustiva nativa, com presença de manchas com afloramentos de rochas.

Figura 45 - Visão parcial do Candeal apresentando feições campestres, com indivíduos espaços em meio a estrato herbáceo arbustivo, e em meio a fendas de rochas.

Ressalta-se que, embora o Candeal ocorra nos locais onde os solos apresentam gradual redução superficial. O regime de incêndios é, provavelmente, o fator mais importante na determinação de seus limites. Em função das características já mencionadas, os incêndios penetram com frequência no Candeal, extinguindo-se gradualmente no seu interior. Por este motivo, os Candeais funcionam como uma espécie de tampão anti-fogo para as florestas. Devido principalmente ao súber espesso, as árvores do Candeal são bem resistentes a regimes moderados de incêndio. Contudo, fogos muito frequentes e/ou intensos podem fazer com que o Candeal seja substituído gradualmente pelo campo. Ocorrendo o contrário, ele pode ser colonizado por outras espécies de árvores, ocasionando a expansão da floresta.

Ademais o ambiente em questão apresenta grande incidência e riqueza de epífitas com a orquídea Bulbophyllum exaltatum e a espécie herbácea Vellozia squamata (Canela-de-ema) (Figura 46).

Figura 46 - Visão parcial do Candeal com grandes incidências de espécies epifíticas, com a orquídea *Bulbophyllum exaltatum* e a espécie herbácea *Vellozia squamata* (Canela-de-ema).

Em certos locais, a candeia (*E. incanus*) pode constituir a totalidade das espécies arbóreas do Candeal. Contudo, é comum ocorrer, também, uma mistura com espécies acessórias, como é o caso da área da Mina do Andrade. Em que é possível verificar a presença de indivíduos da espécie *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (Ipê-cascudo).

9.2.1.3.3.3.5. Área Antropizada – Pastagem exótica com Árvores Isoladas:

Áreas antropizadas são assim definidas por se tratar de ambientes alterados pela ação antrópica e de uso alternativo consolidado. Neste tocante, a análise e avalição dos parâmetros coletados em campo, conjuntamente com os dados qualitativos obtidos durante o Censo Florestal demonstrou que as Áreas Antropizadas em estudo se caracterizam, predominantemente, pelo uso alternativo do solo associado a pastagem com árvores isoladas. Assim sendo, essas áreas, quando abandonadas, reagem diferentemente de acordo com o tempo e a forma de uso da terra. Porém, a vegetação

secundária que surge reflete sempre, e de maneira bastante uniforme, os parâmetros ecológicos do ambiente (IBGE, 2012).

Embora predominem essa classe de uso do solo, a área antropizada proposta para intervenção se caracteriza como um ambiente com formações diversificadas, onde se verifica reduzida incidência de indivíduos arbóreos. A área apresenta alterações conformacionais em decorrência da incidência de queimadas em meio a indivíduos exóticos de eucalipto (Figura 47). Sendo as áreas alvo de queimadas caracterizadas por um solo predominantemente exposto em meio a regeneração de forrageiras exóticas (Figura 48), onde indivíduos arbóreos nativos remanescentes ocorrem de forma esparsa.

Figura 47 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza por alterações resultantes da incidência de queimadas em meio a indivíduos exóticos de eucalipto.

Figura 48 - Visão parcial de Áreas Antropizadas que sofreram ação do fogo e se caracterizam pela predominância de solo exposto em meio a regeneração de forrageiras exóticas.

Ressalta-se ainda que as áreas antropizadas em estudo, constituída por pastagem exótica em meio a indivíduos arbóreos apresentam pequenas manchas em regeneração com aglomerados de espécies paliteiros, (Figura 49), sem que ele se configure como remanescente nativo, onde, tal ambiente se sobrepõe a locais com alta declividade (Figura 50).

Figura 49 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza pequenas manchas em regeneração com aglomerados de espécies paliteiros, sem que ele se configure como remanescente nativo.

Figura 50 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza pequenas manchas em regeneração com aglomerados de espécies paliteiros, sem que ele se configure como remanescente nativo, onde, tal ambiente se sobrepõe a locais com alta declividade.

A pastagem foi introduzida preteritamente por ação antrópica e se caracteriza por uma vegetação forrageira herbácea de espécies cultivadas (Figura 51). Em suma, se trata de uma área antropizada de uso rural consolidado, constituída predominantemente por

árvores isoladas em meio a pastagem exótica (Figura 52). Onde as pastagens apresentam estágios de sucessão variados, sujeitos a diferentes graus de interferência antrópica e práticas de manejo (Figura 53). Dessa forma, o ambiente em analise se sobrepõe a áreas de preservação permanente, com presença de cursos d'agua (Figura 54 e Figura 53).

Figura 51 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza por uma vegetação forrageira herbácea de espécies cultivadas, sobreposta a área passível de intervenção.

Figura 52 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza pela presença de Árvores Isoladas dispersas em meio a pastagem exótica, sobreposta a área passível de intervenção.

Figura 53 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza por uma vegetação forrageira herbácea de espécies cultivadas, que apresentam diferentes níveis de manejo, sobreposta a área passível de intervenção.

Figura 54 - Visão parcial da Área Antropizada caracteriza por uma vegetação forrageira herbácea de espécies cultivadas, que se apresentam sobrepostos a áreas de preservação permanente, com presença de cursos d'agua.

Assim sendo, os indivíduos das espécies nativas, por ocorrerem esparsos na área, são classificados como árvores isoladas. E de acordo com o inciso IV, do Art. 2º do Decreto Nº 47749 de 11/11/2019, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências, Árvores Isoladas Nativas podem ser descritas como:

> "IV - árvores isoladas nativas: aquelas situadas em área antropizada, que apresentam mais de 2 m (dois metros) de altura e diâmetro do caule à altura do peito - DAP maior *ou igual a 5,0 cm (cinco centímetros), cujas copas ou partes aéreas não estejam em contato entre si ou, quando*

agrupadas, suas copas superpostas ou contíguas não ultrapassem 0,2 hectare;"

As espécies encontradas foram muito diversas, sendo elas: *Acrocomia aculeata* (Macaúba), *Aegiphila integrifolia* (Tamanqueira), *Alchornea sidifolia* (Tapiá), *Andira vermífuga* (Angelim-margoso), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Baccharis dracunculifolia* (Alecrim-do-campo), *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta), *Casearia sylvestris* (Guaçatonga), *Cecropia pachystachya* (Embaúba), *Ceiba speciosa* (Paineira), *Copaifera langsdorffi* (Copaíba), *Cordia trichotoma* (Louro-pardo), *Dalbergia miscolobium* (Jacarandá-do-cerrado), *Dalbergia nigra* (Jacarandá-da-bahia), *Dilodendron bipinnatum* (Maria-pobre), *Eremanthus glomerulatus* (Candeia), *Eremanthus incanus* (Candeinha), *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo), *Handroanthus serratifolius* (Ipê-amarelo), *Heteropterys byrsonimifolia* (Murici-bravo), *Mabea fistulifera* (Canudo-de-pito), *Machaerium hirtum* (Jacarandá-de-espinho), *Maclura tinctoria* (Moreira), *Matayba guianensis* (Camboatá-branco), *Mimosa claussenii* (Mimosa), *Myrcia rostrata* (Folha-miúda), *Myrcia tomentosa* (Goiaba-brava), *Peltophorum dubium* (Faveiro), *Piptadenia gonoacantha* (Pau-jacaré), *Platypodium elegans* (Amendoim-bravo), *Poincianella pluviosa* (Sibipiruna), *Roupala montana* (Carne-de-vaca), *Sclerolobium rugosum* (Ingá-bravo), *Senegalia polyphylla* (Monjoleiro), *Senna multijuga* (Pau-cigarra), *Solanum lycocarpum* (Lobeira), *Solanum mauritianum* (Fumo-bravo), *Styrax ferrugineus* (Laranjinha-do-cerrado), *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá), *Terminalia brasiliensis* (Amarelinho), *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira), *Vernonanthura polyanthes* (Assa-peixe), *Xylopia aromatica* (Pimenta-de-macaco) e *Zeyheria tuberculosa* (Ipê-felpudo).

9.2.1.3.3.3.6. Área Antropizada – Reflorestamento de Eucalipto

O ambiente definido como Reflorestamento de Eucalipto se caracteriza tanto pela presença adensada de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp. (Figura 55), quanto

pela presença pontual de sub-bosque regenerante, classificado como “sem rendimento lenhoso” (Figura 56), assim como a presença de estrato herbáceo exótico constituído por braquiária. De maneira geral, o reflorestamento apresenta padrões comuns de um plantio comercial pretérito, com e sem a definição de espaçamento entre plantas, existindo áreas em primeiro corte e locais onde o reflorestamento já está em seu segundo ciclo de colheita. Sendo caracterizado pela premência de indivíduos arbóreos, de médio e grande porte, pertencentes a espécie exótica *Eucalyptus* sp. (Figura 57).

Figura 55 - Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto composto por estrato herbáceo exótico constituído por braquiária.

Figura 56 - Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto, com destaque para a presença de sub-bosque nativo insipiente sem que ele tenha rendimento lenhoso.

Figura 57 - Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto com padrões comum, com e sem a definição de espaçamento entre plantas, sendo caracterizado pela premência de indivíduos arbóreos, de médio e grande porte.

9.2.1.3.3.3.7. Área Antropizada –Uso do Solo consolidado:

Ressalta-se ainda que contíguo aos remanescentes nativos de Floresta Estacional Semidecidual, Candeal e demais áreas antropizadas ocorre um ambiente que sofreu intervenção para efetivação de atividade minerária (Figura 58 e Figura 59). O que culminou na descaracterização da vegetação secundária em prol da instalação de infraestruturas para beneficiamento do minério de ferro e áreas de apoio, assim como apresenta áreas com o solo exposto (Figura 60).

Figura 58 - Visão parcial da aréa que sofreu descaracterização da vegetação primária em prol da instalação do empreendimento.

Figura 59 - Visão parcial da aréa que sofreu descaracterização da vegetação primária em prol da instalação do empreendimento.

9.2.1.3.3.3.8. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo - Candeal

9.2.1.3.3.3.8.1. Composição Florística

Conforme descrito anteriormente, o Candeal é caracterizado pela dominância monoespecífica da espécie nativa Eremanthus incanus Less. (Candeinha, Asteraceae). Sendo que, neste ambiente foram amostrados 100 indivíduos de Candeinha. E na análise da composição florística dos indivíduos arbóreos amostrados, mediante Inventário Florestal por Amostragem Casual, se verificou, ainda, a presença de 2 (dois) indivíduos, das espécies Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos (Ipê-cascudo, Bignoniaceae) e Mabea fistulifera Mart (Canudo-de-pito, Euphorbiaceae), sendo representado por um indivíduo cada.

Em síntese a composição florística do Candeal pode ser visualizada no Gráfico 2 e na Tabela 1010.

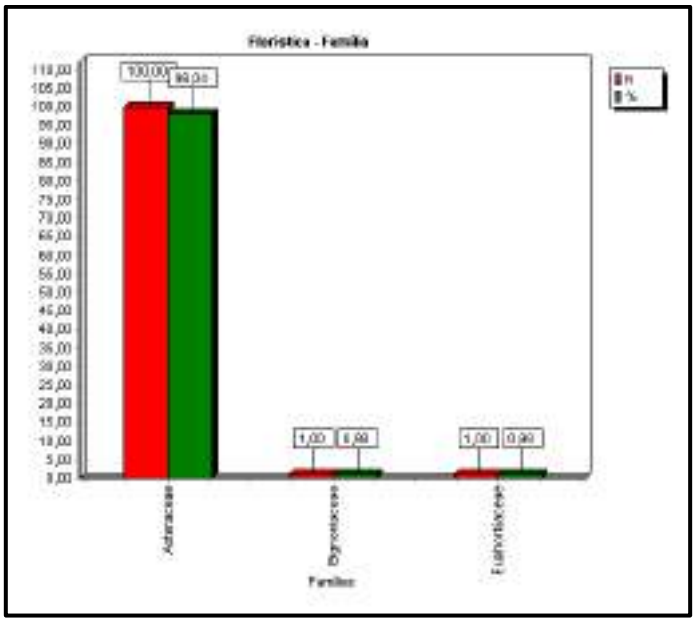


Gráfico 2 - Distribuição das famílias ocorrentes no Candeal. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Tabela 10 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas no Candeal, proposto para intervenção.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Asteraceae						**100**	**98,04**
	Eremanthus incanus Less.	Candeinha	Não Pioneira	Não		100	98,04
Bignoniaceae						**1**	**0,98**
	Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	Ipê-cascudo	Pioneira	Não		1	0,98
Euphorbiaceae						**1**	**0,98**
	Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	Pioneira	Não		1	0,98
Total de Indivíduos Catalogados						**102**	**100**

No que concerne a classificação das espécies catalogadas quanto ao grupo ecológico, *Eremanthus incanus* Less. é classificada como espécie não pioneira (secundária inicial), já as espécies *Mabea fistulifera* Mart e *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos como pioneira. Sendo o *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos definida como imune de corte no estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012.

9.2.1.3.3.3.8.2. Estrutura Horizontal

No que tange à importância ecológica, verifica-se que *Eremanthus incanus* Less. (Candeinha) apresenta um Valor de Importância (VI%) de 91,21%. Somenos, *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (Ipê-cascudo) e *Mabea fistulifera* Mart. (Canudo-de-pito) que possuem o mesmo Valor de Importância (VI%) de 4,61%, contribuído de forma menos expressiva para a estrutura da comunidade.

Por se tratar de uma fisionomia caracterizada pela hegemonia de indivíduos da espécie *E. incanus* a análise da estrutura horizontal demonstra que ela apresenta os maiores valores para todos os parâmetros analisados (Tabela 11).

Tabela 11 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no Candeal. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Eremanthus incanus Less.	Candeinha	100	7	1,129	357,143	98,04	100	77,78	4,031	97,8	195,84	97,92	273,618	91,21
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	Ipê-cascudo	1	1	0,02	3,571	0,98	14,29	11,11	0,071	1,72	2,704	1,35	13,815	4,61
Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	1	1	0,005	3,571	0,98	14,29	11,11	0,02	0,48	1,455	0,73	12,567	4,19
***** Total**		**102**	**7**	**1,154**	**364,286**	**100**	**128,57**	**100**	**4,122**	**100**	**200**	**100**	**300**	**100**

9.2.1.3.3.3.8.3. Estrutura Vertical

Eremanthus incanus (Less.) Less. é uma árvore de porte que varia de 2 a 10 m de altura, comum em Minas Gerais e na Bahia, ocorrendo entre 550 e 1.700 m de altitude, no cerrado, na floresta secundária ou raramente na caatinga e restinga. Por sua vez, *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Matt é uma árvore de médio porte, com altura entre 6 e 14 metros, bem copada. Já a espécie *Mabea fistulifera* Mart. é uma árvore de pequeno a médio porte, variando de 4 a 8 m de altura.

Assim, no que concerne aos dados relativos à distribuição das alturas, separados em três intervalos de altura, afirma-se que o Candeal possui sua estrutura marcada pela hegemonia de indivíduos de pequeno e médio porte, com 79 indivíduos com alturas inferiores a 5 m e 23 indivíduos com valores de altura entre 5 e 12 metros. Não sendo registrados indivíduos com altura superior a 12.

O Gráfico 3 e a Tabela 12 mostram a distribuição das classes de altura dos indivíduos registrados na área do Candeal, sobreposta à área passível de intervenção.

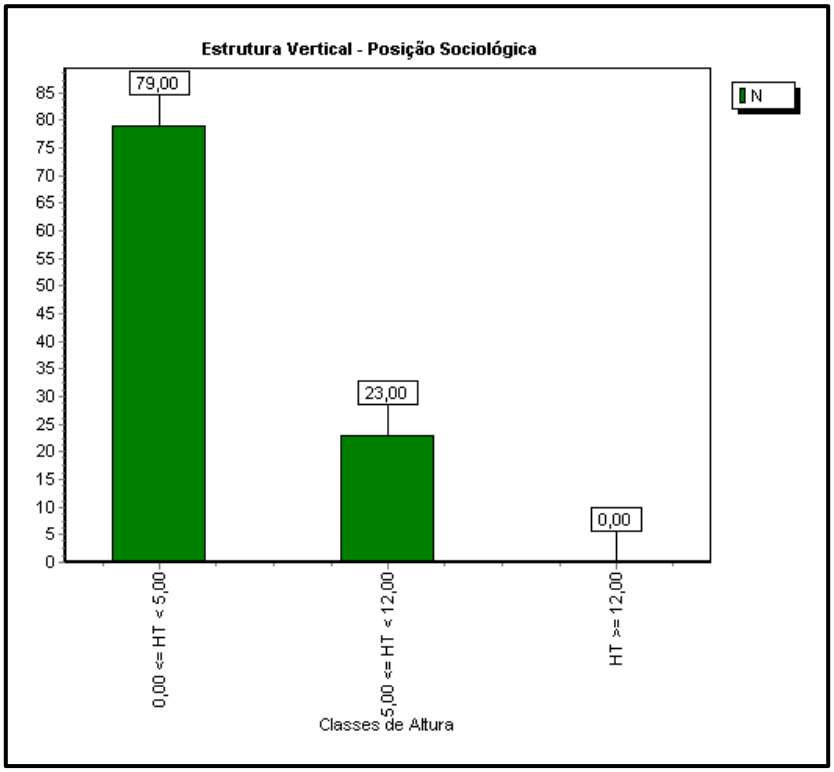


Gráfico 3 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Tabela 12 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura.

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Eremanthus incanus Less.	78	22	0	100
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	0	1	0	1

Mabea fistulifera Mart.	1	0	0	1
***** Total**	**79**	**23**	**0**	**102**

9.2.1.3.3.3.8.4. Estrutura Diamétrica

Eremanthus incanus (Less.) Less. é uma árvore que atinge até 20 cm de DAP. Possui tronco marrom-cinzento, casca grossa e poucos galhos. Por sua vez, *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Matt apresenta tronco tortuoso e bastante fissurado, formado por casca espessa, com até 50 cm de diâmetro. Já a espécie *Mabea fistulifera* Mart possui com tronco de 20-30 cm de diâmetro. Assim, a análise da estrutura diamétrica demonstrou que a distribuição dos indivíduos arbóreos presentes no Candeal segue a distribuição exponencial negativa em "J" invertido, conforme observado no Gráfico 4.

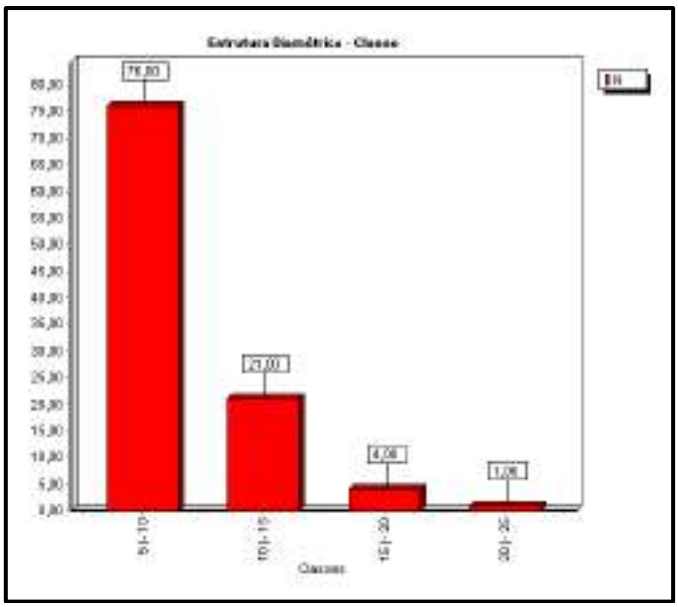


Gráfico 4 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 102 indivíduos amostrados no Candeal. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Em suma, o menor limite de classe diamétrica foi de (5 |- 10) cm e o maior de (20 |- 25) cm. E a distribuição geral abrangeu 4 classes de diâmetro, sendo que 76 indivíduos (74,50 %) compõem a primeira classe (Tabela 13).

Tabela 13 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no Candeal. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta.

Classe	N	AB	DA	DoA
5 |- 10	76	0,499	271,429	1,784
10 |- 15	21	0,462	75	1,65
15 |- 20	4	0,159	14,286	0,568
20 |- 25	1	0,034	3,571	0,12
***** Total**	**102**	**1,154**	**364,286**	**4,122**
*** Média	25,5	0,289	91,071	1,03

9.2.1.3.3.3.9. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo - Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual:

9.2.1.3.3.3.9.1. Definição do estágio sucessional da vegetação

A classificação do estágio sucessional da formação denominada de Eucalipto com Sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual (F.E.S.) foi pautada na Resolução CONAMA nº. 392 de 25 de junho de 2007, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, para o estado de Minas Gerais.

Destaca-se que, a referida Resolução legisla, apenas, sob a vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, por conseguinte, para os parâmetros aqui analisados serão considerados somente os dados obtidos para os indivíduos arbóreos de espécies nativas, presentes na Área em estudo, assim sendo, foi excluído as espécies exóticas de eucalipto para o cálculo de Altura média e DAP médio.

Assim, a partir da análise e avaliação dos parâmetros coletados em campo foi possível a determinação das médias do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e da Altura Total (HT), subsidiadas pelas espécies catalogadas na área em estudo. Essas informações conjuntamente com os dados qualitativos obtidos durante o Inventário Florestal e com os parâmetros de classificação preconizados na Resolução possibilitaram definir que o

Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual apresenta as características apresentadas na Tabela 144.

Tabela 14 - Indicadores quali-quantitativos referentes ao estágio sucessional de acordo com a Resolução CONAMA 392/2007, na área de intervenção ambiental de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual.

Parâmetro CONAMA 392/2007	Resultados
DAP Médio (cm)	8,94
Altura Média (m)	5,03
Presença de epífitas	Reduzida riqueza de espécies epífitas, representado apenas por musgos e liquens.
Estratificação do Dossel	Ausência de estratificação definida.
Caraterísticas da serapilheira	Serapilheira com variações de espessura, com camadas predominantemente finas.
Presença de cipós e lianas	Presença de cipós e trepadeiras herbáceas.
Espécies Indicadoras de Estágio Inicial	*Mabea fistulifera , Piptadenia gonoacantha , Xylopia sericea , Vismia guianensis , Tibouchina granulosa, Cecropia pachystachya, Guazuma ulmifolia, Miconia cuspidata e Trema micrantha.*
Classificação	**Inicial**

Os indivíduos arbóreos nativos catalogados possuem média dos diâmetros de 8,94 centímetros e uma altura média de 5,03 metros (limite entre os estágios inicial e médio). Assim, diametricamente a vegetação estudada pode ser classificada como estágio inicial, ressaltando que 92,64% dos indivíduos nativos catalogados possuem DAP inferior a 10 cm, fato este comprovado no tópico de estrutura diamétrica. Já verticalmente a vegetação pode ser classificada como estágio médio, porém em transição com o estágio inicial, fato este explicado pelos 6 indivíduos de grande porte, com altura superior a 12 metro, que mascaram os resultados da estrutura vertical, uma vez que, 54,16% dos indivíduos nativos catalogados possuem altura inferior a 5 metros, como pode ser comprovado no tópico de estrutura vertical. Assim sendo verticalmente e diametricamente a população da área de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual será classificada como **estágio inicial**.

Importante mencionar que com a presença de indivíduos exóticos de Eucalipto o DAP médio da população é de 10,72 cm e altura total médio de 6,24 metros.

Ademais, durante a execução do Inventário Florestal foi possível verificar que o sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual em estudo, predominantemente, não se figura como uma formação florestal, sem que se verifique a estruturação em camadas bem definidas, com predominância de indivíduos com pouca espessura e pequeno porte (Figura 60 e Figura 61). Onde se verifica reduzida riqueza de espécies epífitas, constituídas basicamente por liquens e musgos (Figura 62) e presença esporádica de cipós e trepadeiras herbáceas (

Figura **63** e Figura 64), bem como, de serapilheira em camadas finas e pouco descompostas, em camadas predominantemente finas, dispersa por toda área (Figura 65).

Figura 60 - Visão parcial externa Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, sem que se verifique a estruturação em camadas bem definidas, com predominância de indivíduos com pouca espessura e pequeno porte.

Figura 61 - Visão parcial interna Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, sem que se verifique a estruturação em camadas bem definidas, com predominância de indivíduos com pouca espessura e pequeno porte.

Figura 62: Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, passível de intervenção, com detalhe para a presença de musgos e liquens.

Figura 63: Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença marcante de cipós.

Figura 64: Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença trepadeiras herbáceas.

Figura 65: Visão parcial do Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual com a presença de serapilheira em camadas finas e pouco descompostas

Em relação às espécies indicadoras foram catalogadas as seguintes espécies que servem para caracterizar o estágio inicial deste fragmento de Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual: *Mabea fistulifera* (Canudo-de-pito), *Piptadenia gonoacantha* (Pau-jacaré), *Xylopia sericea* (Pimenta), *Vismia guianensis* (Bico-de-papagaio), *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira), *Cecropia pachystachya* (Embaúba), *Guazuma ulmifolia* (Mutamba), *Miconia cuspidata* (Pixirica-comprida) e *Trema micrantha* (Grandiúva).

Por conseguinte, respaldado nos parâmetros descritos na Resolução CONAMA nº 392 de 2007 e com base nas características, predominantemente, observadas no sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual, o ambiente em estudo foi classificado como **estágio Inicial** de regeneração.

9.2.1.3.3.3.9.2. Tabela contendo a ocorrência de características indicadoras de estágio sucessional de Floresta Estacional

Em suma, a Tabela 15 apresenta um resumo esquemático das características indicadoras de estágio sucessional do remanescente com sub-bosque nativo regenerante de floresta estacional semidecidual em meio ao reflorestamento de eucalipto observado no ambiente em estudo.

Tabela 15 - Apresentação da ocorrência de características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional e Ombrófila

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL								
Estratificação			Ausente	(**X**)	Dossel e sub-bosque	( )	Dossel, subdossel e sub-bosque	( )
Altura			Até 5 m	( )	Entre 5 e 12 metros	(**X**)	Maior que 12 metros	( )
Média de DAP			Até 10 cm	(**X**)	Entre 10 e 20 cm	( )	Maior que 20 cm	( )
Espécies pioneiras			Alta frequência	(**X**)	Média frequência	( )	Baixa frequência	( )
Indivíduos arbóreos			Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)	(**X**)	Predominância de espécies arbóreas	( )	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes	( )
Cipós e arbustos	Ausente	( )	Alta frequência	( )	Média frequência e presença marcante de cipós	(**X**)	Baixa frequência	( )
Epífitas	Ausente	( )	Baixa diversidade e frequência	(**X**)	Média diversidade e frequência	( )	Alta diversidade e frequência	( )
Serapilheira	Ausente	( )	Fina e pouco decomposta	(**X**)	Presente com espessura variando ao longo do ano	( )	Grossa - variando em função da localização	( )

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL								
Trepadeiras	Ausente	( )	Herbáceas	( )	Herbáceas ou lenhosas	(**X**)	Lenhosas e frequentes	( )

9.2.1.3.3.3.9.3. Composição Florística

Na análise da composição florística dos indivíduos arbóreos amostrados, mediante Inventário Florestal por Amostragem Estratificada, na área de Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. passível de intervenção foram verificadas 463 árvores. Sendo elas pertencentes 16 famílias botânicas, 29 gêneros e 34 espécies, além dos indivíduos mortos.

A listagem florística permite verificar a dominância ecológica de três espécies, sendo elas: *Mabea fistulifera* Mart. (Canudo-de-pito, Euphorbiaceae) com 101 (21,81 %) indivíduos registrados, *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. (Pau-jacaré, Fabaceae) com 70 (15,12%), e a espécie exótica *Eucalyptus* sp. (Eucalipto, Myrtaceae), com 56 (12,1%) indivíduos, tal fato, pelo ambiente ser constituído de Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. O que contribuiu para que a família Myrtaceae se destacasse por apresentar o maior quantitativo de indivíduos amostrados, somando 118 indivíduos que respondem por 25,49 % do total de indivíduos, sendo a segunda com maior riqueza de espécies, representada por 6 espécies.

E a família com maior riqueza de espécies e a terceira em representatividade numérica, foi a Fabaceae representada por 8 espécies, com 96 (20,73%) indivíduos. Já a família Euphorbiaceae possui a segunda maior densidade absoluta com 102 (20,03%) indivíduos, porém representada apenas por uma espécie.

A listagem florística permite verificar que os indivíduos mortos em pé apresentam uma densidade absoluta considerável da comunidade amostrada, com um montante de 51 indivíduos. O que representa, apenas, 11,02 % do total de indivíduos amostrados.

Em síntese, a distribuição das famílias mais representativas e os indivíduos mortos ocorrentes na área composta pelo Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S, sujeita à intervenção, podem ser visualizados no Gráfico 5.

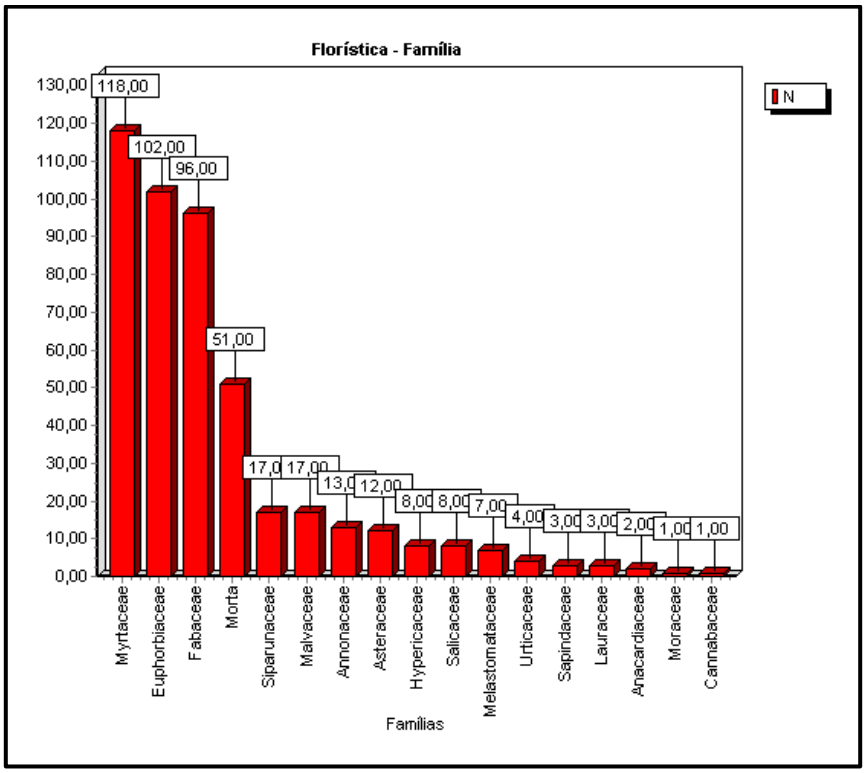


Gráfico 5 - Distribuição das famílias mais representativas e indivíduos mortos ocorrentes no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Na Tabela 16 é apresentada a listagem florística referente ao levantamento fitossociológico da área em análise. Com destaque para a classificação das espécies amostradas quanto ao grupo ecológico, necessidade de proteção especial respaldada legalmente e grau de vulnerabilidade. Tais informações são primordiais para singularizar os aspectos da biodiversidade e conservação desta comunidade.

Tabela 16 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas na área composta pelo Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S, proposta para intervenção. Onde: VU = Vulnerável.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Anacardiaceae						**2**	**0,43**
	Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	Gonçalo-alves	Não pioneira	Não	-	2	0,43
Annonaceae						**13**	**2,81**
	Xylopia sericea A.St.-Hil.	Pimenta	Não pioneira	Não	-	11	2,38
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	Pioneira	Não	-	2	0,43
Asteraceae						**12**	**2,59**
	Piptocarpha macropoda (DC.)	Cambará-preto	Pioneira	Não		12	2,59
Cannabaceae						**1**	**0,22**
	Trema micrantha (L.) Blume	Grandiúva	Pioneira	Não	-	1	0,22
Euphorbiaceae						**102**	**22,03**
	Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	Pioneira	Não	-	102	22,03
Fabaceae						**96**	**20,73**
	Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	Pioneira	Não	-	70	15,12
	Copaifera langsdorffi Desf.	Copaíba	Pioneira	Não	-	1	0,22
	Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	Angico-branco	Pioneira	Não	-	9	1,94
	Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Jacarandá-bico-de-pato	Não pioneira	Não	-	4	0,86
	Machaerium paraguariense Hassl.	Jacarandá-branco	Pioneira	Não	-	3	0,65
	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	Não pioneira	Sim	VU	2	0,43

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Faveiro	Pioneira	Não	-	4	0,86
	Hymenolobium petraeum Ducke	Angelim-pedra	Não pioneira	Não	-	3	0,65
Hypericaceae						**8**	**1,73**
	Vismia guianensis Aubl.	Bico-de-papagaio	Pioneira	Não	-	8	1,73
Lauraceae						**3**	**0,65**
	Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela	Pioneira	Não	-	1	0,22
	Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	Canela-corvo	Não pioneira	Não	-	2	0,43
Malvaceae						**17**	**3,67**
	Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-graúdo	Pioneira	Não	-	4	0,86
	Pterygota brasiliensis Allemão	Pau-rei	Não pioneira	Não	-	9	1,94
	Guazuma ulmifolia Lam.	Mutamba	Não pioneira	Não	-	4	0,86
Melastomataceae						**7**	**1,51**
	Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Pixirica-comprida	Pioneira	Não	-	1	0,22
	Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	Pioneira	Não	-	6	1,3
Moraceae						**1**	**0,22**
	Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Moreira	Pioneira	Não	-	1	0,22
Myrtaceae						**118**	**25,49**
	Eucalyptus sp.	Eucalipto	Pioneira	Não	-	55	11,88
	Myrcia rostrata DC.	Folha-miúda	Pioneira	Não	-	16	3,46

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim-de-folha-fina	Não pioneira	Não	-	25	5,4
	Gomidesia lindeniana O. Berg	Guamirim-da-folha-grande	Não pioneira	Não	-	14	3,02
	Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	Pioneira	Não	-	7	1,51
	Campomanesia velutina (Cambess.) O.Berg	Araçá	Não pioneira	Não	-	1	0,22
Salicaceae						**8**	**1,73**
	Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	Não pioneira	Não	-	6	1,3
	Casearia decandra Jacq.	Cambroé	Não pioneira	Não	-	2	0,43
Sapindaceae						**3**	**0,65**
	Matayba guianensis Aubl.	Camboatá-branco	Pioneira	Não	-	3	0,65
Siparunaceae						**17**	**3,67**
	Siparuna guianensis (Mart. ex Tul.) A. DC	Limão-bravo	Pioneira	Não	-	17	3,67
Urticaceae						**4**	**0,86**
	Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	Pioneira	Não	-	4	0,86
Indivíduos Mortos						51	11,02
Total de Indivíduos						**463**	**100**

A classificação das espécies catalogadas quanto ao grupo ecológico demonstra que 63 espécies, dentre as 21 identificadas, são definidas como pioneiras. Por sua vez, 13 são classificadas como não pioneiras (secundárias ou clímax).

Para o ambiente em estudo, verifica-se uma superioridade de espécies pertencentes ao estágio inicial de sucessão ecológica. Reforçando a classificação de sub-bosque nativo em meio a indivíduos de grande porte de Eucalipto como estágio inicial de regeneração. Assim sendo, esse maior quantitativo de espécies pioneiras mostra que essa área ainda está em amplo processo de regeneração.

Por fim, respaldado na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" definida no Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, as espécies identificadas no sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual foram averiguadas quanto as classificações de risco de extinção. O que permitiu verificar que, das 34 espécies identificadas na comunidade arbórea em estudo, apenas a espécie *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth. (Jacarandá-da-bahia) está inserida na lista de espécies ameaçadas de extinção. Sendo classificadas como vulnerável (VU), o que indica que elas enfrentam risco de extinção elevado na natureza.

9.2.1.3.3.3.9.4. Estrutura Horizontal

A análise da estrutura horizontal dos indivíduos catalogados na área de Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S passível de intervenção permitiu inferir que as espécies vivas que mais se destacaram pelo Valor de Importância (VI%) foram *Eucalyptus* sp., 23,19 % (Eucalipto), seguidas por *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr., 11,86 % (Pau-jacaré) e *Mabea fistulifera* Mart., 11,34 % (Canudo-de-pito). Tendo as demais espécies apresentadas um padrão mais uniforme dos valores, sendo que, nenhuma das demais espécies vivas catalogadas no estudo apresentam IVI superior a 3,96%.

Esse destaque quanto ao valor de Índice de Valor de Importância indica que estas espécies ocupam importante posição na estrutura da comunidade. E a análise da estrutura horizontal demonstra que para a espécie *Eucalyptus* sp. o Valor de Importância está atrelado, principalmente, a elevada Área Basal individual por eles apresentada. O que lhes confere elevada Dominância (DoA e DoR) no ambiente e permite inferir que se trata de indivíduos presumivelmente de grande porte com considerável incremento diamétrico. E para as espécies *Mabea fistulifera,* e *Piptadenia gonoacantha* a Densidade Absoluta (DA) contribui mais efetivamente para os seus elevados VI%. Um reflexo dos elevados quantitativos de indivíduos apresentado pelas espécies. Por sua vez, os indivíduos mortos possuem 1,293 m²/ha de Dominância Absoluta, 5,55 % do valor de Dominância Relativa e o seu VI% foi de 8,06 %, sendo o quarto maior da área de intervenção sobreposto ao Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. O que indica que esses indivíduos apresentam considerável contribuição para a estrutura da comunidade.

Destarte, foram encontradas 6 espécies com um indivíduo apenas, o que representa 17,64 % das espécies catalogadas e 1,29 % do total de indivíduos. Estas espécies, de acordo com Martins (1993), são consideradas raras na população florestal. E a designação de rara, neste caso, quer dizer que tais espécies possuem pequena distribuição e densidade no ambiente estudado. O que possibilita dizer que as referidas espécies poderiam ter dificuldades de restabelecimento após a ocorrência de distúrbios na área, ou seja, possuem baixo grau de resiliência.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 17, mediante Inventário Florestal por amostragem, foram listadas as 05 (cinco) espécies que apresentaram os maiores valores para os parâmetros analisados. Foi gerado o Gráfico 6; Gráfico 7; Gráfico 8; Gráfico 9 e Gráfico 10 para cada item mensurado, para as 10 espécies mais representativas do ambiente.

Tabela 17 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Eucalyptus sp.	Eucalipto	56	7	3,785	175	12,1	87,5	6,67	11,827	50,8	62,891	31,45	69,557	23,19
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	70	7	1,028	218,75	15,12	87,5	6,67	3,212	13,8	28,914	14,46	35,581	11,86
Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	101	6	0,484	315,625	21,81	75	5,71	1,514	6,5	28,316	14,16	34,03	11,34
Morta	Morta	51	8	0,414	159,375	11,02	100	7,62	1,293	5,55	16,567	8,28	24,186	8,06
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim-de-folha-fina	25	5	0,127	78,125	5,4	62,5	4,76	0,397	1,7	7,104	3,55	11,866	3,96
Xylopia sericea A.St.-Hil.	Pimenta	11	7	0,064	34,375	2,38	87,5	6,67	0,2	0,86	3,237	1,62	9,903	3,3
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	Angico-branco	9	5	0,15	28,125	1,94	62,5	4,76	0,469	2,01	3,956	1,98	8,718	2,91
Gomidesia lindeniana O. Berg	Guamirim-da-folha-grande	14	4	0,113	43,75	3,02	50	3,81	0,353	1,52	4,542	2,27	8,351	2,78
Siparuna guianensis (Mart. ex Tul.) A. DC	Limão-bravo	17	4	0,063	53,125	3,67	50	3,81	0,196	0,84	4,512	2,26	8,322	2,77
Myrcia rostrata DC.	Folha-miúda	16	3	0,146	50	3,46	37,5	2,86	0,455	1,96	5,411	2,71	8,268	2,76
Piptocarpha macropoda (DC.)	Cambará-preto	12	3	0,171	37,5	2,59	37,5	2,86	0,534	2,29	4,886	2,44	7,743	2,58
Pterygota brasiliensis Allemão	Pau-rei	9	3	0,056	28,125	1,94	37,5	2,86	0,175	0,75	2,696	1,35	5,553	1,85
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	4	3	0,115	12,5	0,86	37,5	2,86	0,358	1,54	2,401	1,2	5,258	1,75
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	6	3	0,055	18,75	1,3	37,5	2,86	0,17	0,73	2,028	1,01	4,885	1,63
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Faveiro	4	2	0,155	12,5	0,86	25	1,9	0,485	2,08	2,947	1,47	4,851	1,62
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	7	2	0,095	21,875	1,51	25	1,9	0,298	1,28	2,791	1,4	4,696	1,57
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Jacarandá-bico-de-pato	4	3	0,065	12,5	0,86	37,5	2,86	0,203	0,87	1,737	0,87	4,594	1,53
Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	6	3	0,02	18,75	1,3	37,5	2,86	0,063	0,27	1,567	0,78	4,424	1,47
Guazuma ulmifolia Lam.	Mutamba	4	3	0,027	12,5	0,86	37,5	2,86	0,084	0,36	1,224	0,61	4,081	1,36
Machaerium paraguariense Hassl.	Jacarandá-branco	3	3	0,032	9,375	0,65	37,5	2,86	0,101	0,43	1,082	0,54	3,939	1,31

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-graúdo	4	2	0,056	12,5	0,86	25	1,9	0,176	0,76	1,619	0,81	3,524	1,17
Vismia guianensis Aubl.	Bico-de-papagaio	8	1	0,036	25	1,73	12,5	0,95	0,112	0,48	2,209	1,1	3,161	1,05
Matayba guianensis Aubl.	Camboatá-branco	3	2	0,018	9,375	0,65	25	1,9	0,055	0,24	0,884	0,44	2,789	0,93
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	2	2	0,031	6,25	0,43	25	1,9	0,096	0,41	0,846	0,42	2,751	0,92
Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	Canela-corvo	2	2	0,03	6,25	0,43	25	1,9	0,095	0,41	0,841	0,42	2,745	0,92
Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	Gonçalo-alves	2	2	0,018	6,25	0,43	25	1,9	0,055	0,24	0,667	0,33	2,572	0,86
Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	2	2	0,01	6,25	0,43	25	1,9	0,03	0,13	0,561	0,28	2,465	0,82
Hymenolobium petraeum Ducke	Angelim-pedra	3	1	0,033	9,375	0,65	12,5	0,95	0,104	0,45	1,095	0,55	2,047	0,68
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Moreira	1	1	0,024	3,125	0,22	12,5	0,95	0,076	0,33	0,543	0,27	1,495	0,5
Casearia decandra Jacq.	Cambroé	2	1	0,006	6,25	0,43	12,5	0,95	0,018	0,08	0,509	0,25	1,462	0,49
Campomanesia velutina (Cambess.) O.Berg	Araçá	1	1	0,01	3,125	0,22	12,5	0,95	0,032	0,14	0,354	0,18	1,307	0,44
Copaifera langsdorffi Desf.	Copaíba	1	1	0,005	3,125	0,22	12,5	0,95	0,014	0,06	0,278	0,14	1,23	0,41
Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela	1	1	0,004	3,125	0,22	12,5	0,95	0,013	0,06	0,272	0,14	1,225	0,41
Trema micrantha (L.) Blume	Grandiúva	1	1	0,003	3,125	0,22	12,5	0,95	0,01	0,04	0,259	0,13	1,211	0,4
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Pixirica-comprida	1	1	0,003	3,125	0,22	12,5	0,95	0,009	0,04	0,255	0,13	1,207	0,4
***** Total**		**463**	**8**	**7,451**	**1446,875**	**100**	**1312,5**	**100**	**23,283**	**100**	**200**	**100**	**300**	**100**

- **Valor de Importância (VI) (Gráfico 6):**

1. Eucalipto (*Eucalyptus* sp.);
2. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.);
3. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
4. Indivíduos Mortos;
5. Guamirim-de-folha-grande (*Gomidesia lindeniana* O. Berg);

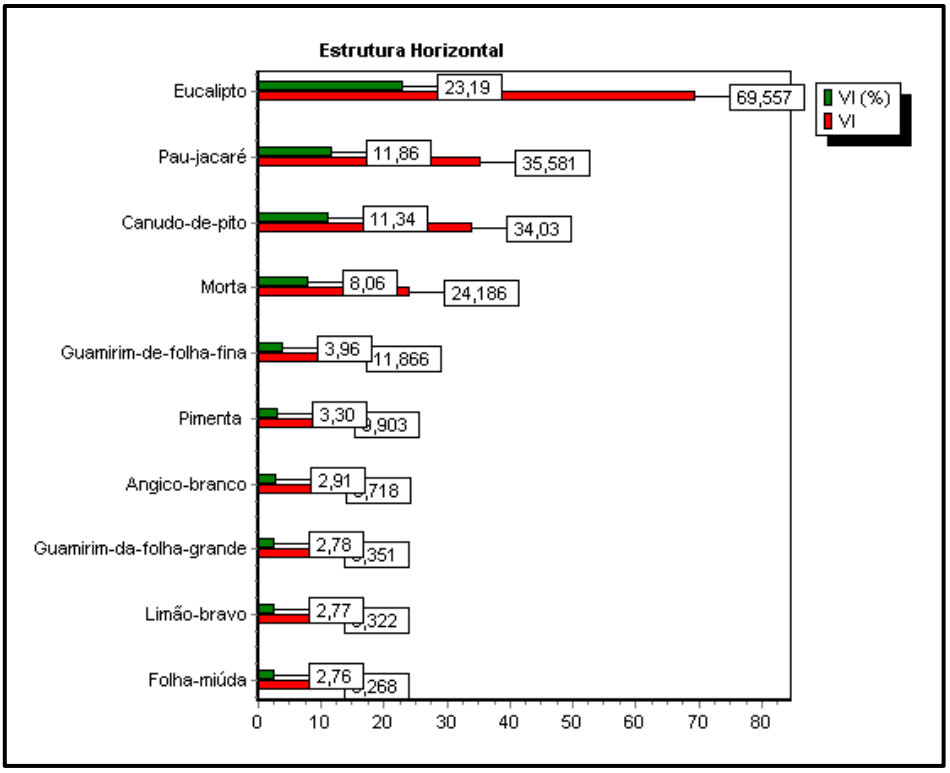


Gráfico 6 - Valor de Importância (VI) e (VI%). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Valor de Cobertura (VC) (Gráfico 7):**

1. Eucalipto (*Eucalyptus sp*.);
2. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.);
3. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
4. Indivíduos Mortos;
5. Guamirim-de-folha-grande (*Gomidesia lindeniana* O. Berg);

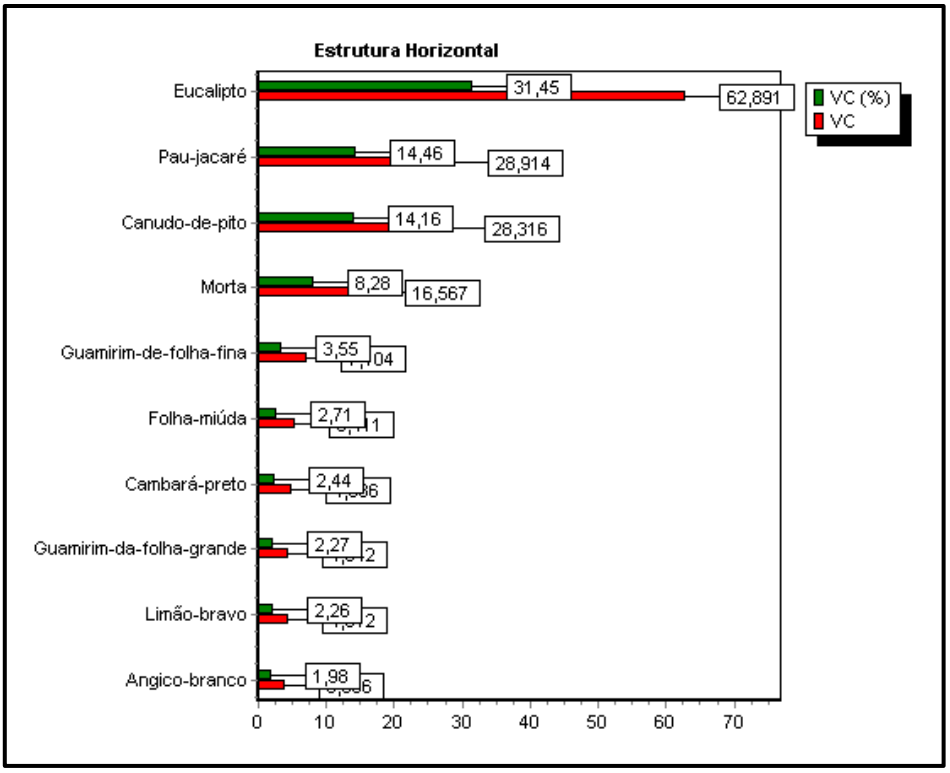


Gráfico 7 - Valor de Cobertura (VC) e (VC%). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR) (Gráfico 8):**

1. Eucalipto (*Eucalyptus sp*.);
2. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.);
3. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
4. Indivíduos Mortos;
5. Cambará-preto (*Piptocarpha macropoda* (DC.));

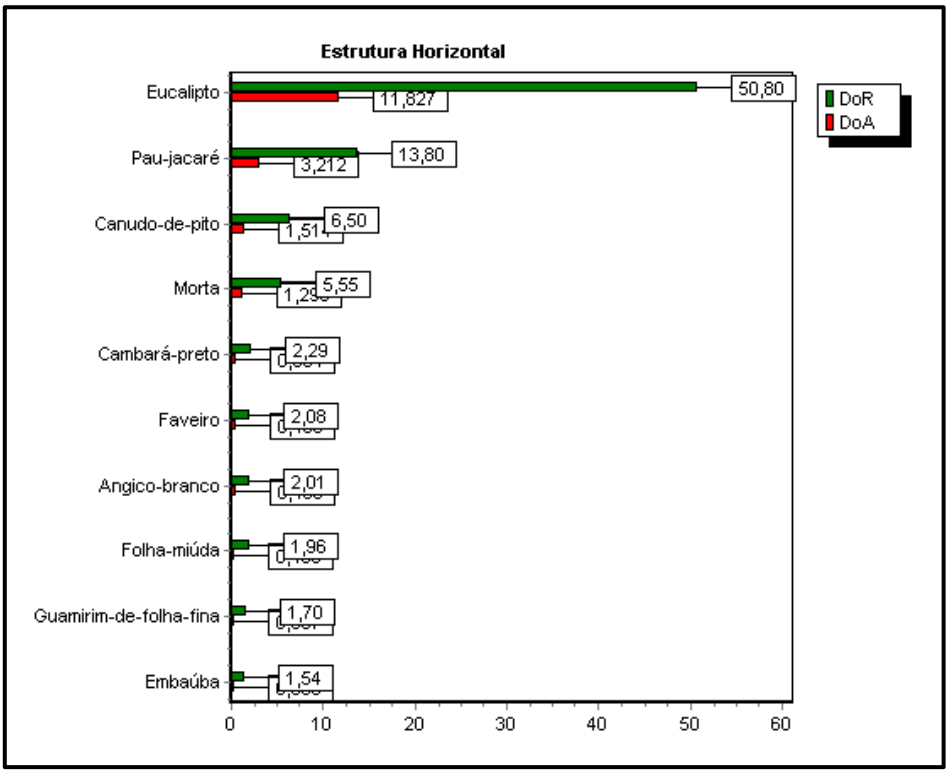


Gráfico 8 - Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) (Gráfico 9):**

1. Indivíduos Mortos;
2. Pimenta (*Xylopia sericea* A.St.-Hil.).
3. Eucalipto (*Eucalyptus sp*.);
4. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.);
5. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);

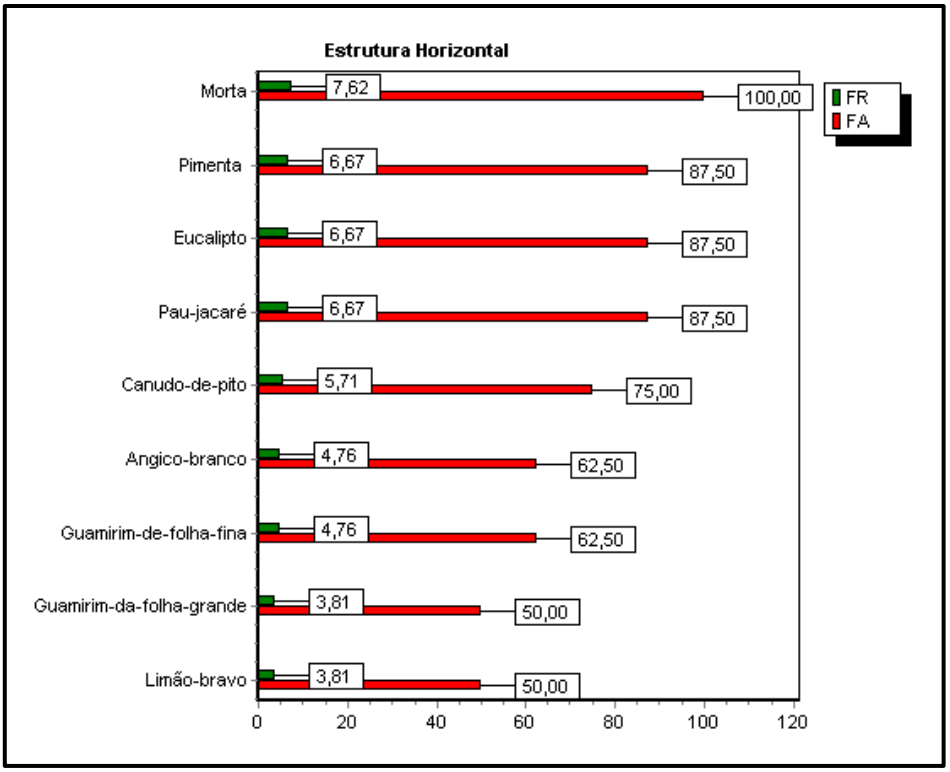


Gráfico 9 - Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA) (**Gráfico 10**):**

1. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
2. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.).
3. Eucalipto (*Eucalyptus sp*.);
4. Indivíduos Mortos;
5. Guamirim-de-folha-fina (*Myrcia splendens* (Sw.) DC,).

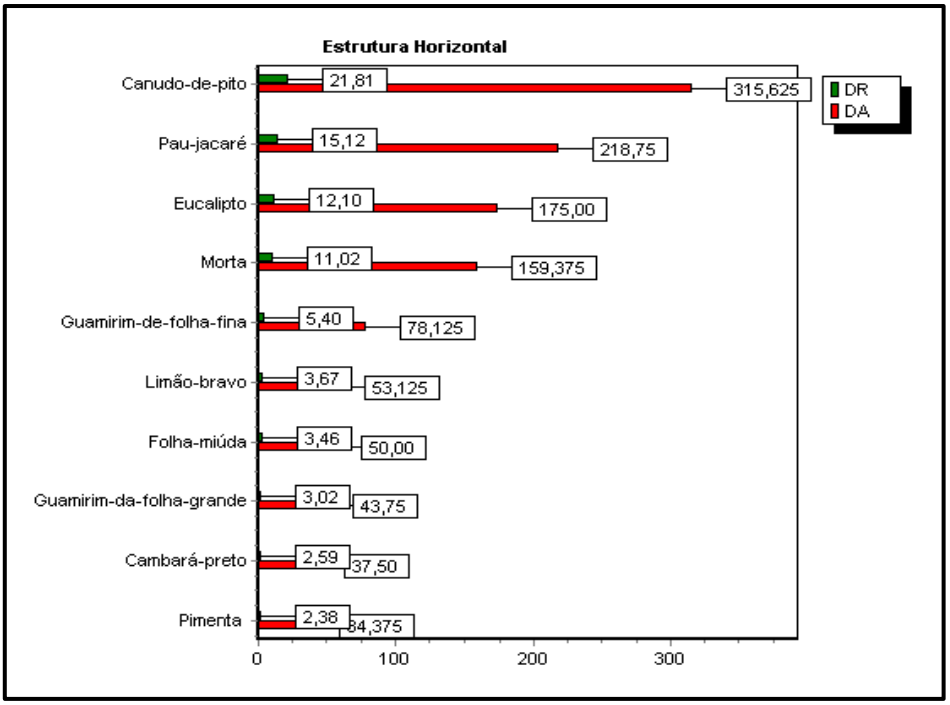


Gráfico 10 - Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA). Fonte: Mata Nativa, 2022.

9.2.1.3.3.3.9.5. Estrutura Vertical

No que concerne aos dados relativos à distribuição das alturas, separados em três intervalos de altura, afirma-se que o Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S estudado possui sua estrutura marcada por uma hegemonia, quase equânime, de indivíduos de pequeno e médio porte. Sendo verificados 222 indivíduos com valores de altura inferiores a 5 metros e 203 indivíduos com alturas entre 5 e 12 metros. Foram registrados, também, 38 indivíduos com alturas superiores a 12 m.

Porém quando se trata apenas das espécies nativas, a área em estudo possui sua estrutura vertical marcada pela hegemonia de indivíduos de pequeno porte, com um montante de 221 indivíduos com valores de altura inferior a 5 metros. Sendo ainda catalogados um quantitativo de 181 indivíduos de médio porte com altura entre 5 e 12 m e apenas 6 indivíduos registrados de grande porte com altura superior a 12m. Assim sendo, comparando os resultados da estrutura vertical, se pode afirmar que a grande maioria de indivíduos de eucalipto se encontram nas classes de altura entre 5 e 12 metros e acima de 12 metros.

O Gráfico 11 e a Tabela 18 mostram a distribuição das classes de altura dos indivíduos registrados na área do Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S, sobreposta à área passível de intervenção.

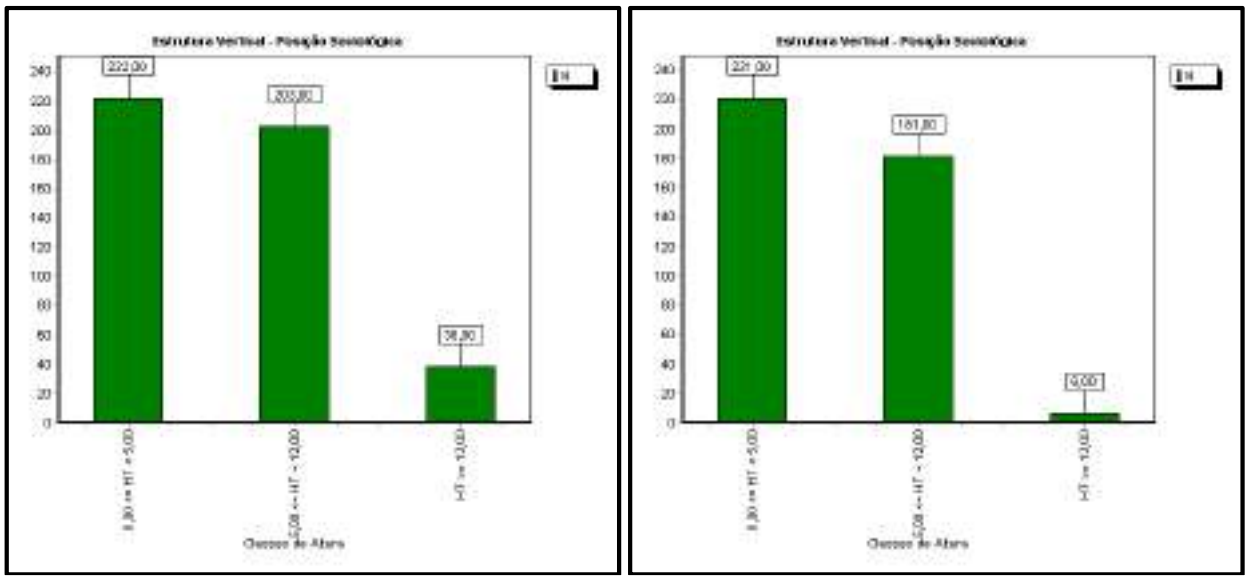


Gráfico 11 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal, sendo o gráfico da direita apenas com espécies nativas e o da esquerda com a inclusão dos indivíduos exóticos de Eucalipto. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Tabela 18 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura na área passível de intervenção, sobreposta ao Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S.

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Eucalyptus sp.	1	23	32	56
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	40	29	1	70
Mabea fistulifera Mart.	58	43	0	101
Morta	36	15	0	51
Myrcia splendens (Sw.) DC.	16	9	0	25
Xylopia sericea A.St.-Hil.	2	9	0	11
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	2	7	0	9
Gomidesia lindeniana O. Berg	7	7	0	14
Siparuna guianensis (Mart. ex Tul.) A. DC	13	4	0	17
Myrcia rostrata DC.	13	3	0	16
Piptocarpha macropoda (DC.)	2	8	2	12
Pterygota brasiliensis Allemão	3	6	0	9
Cecropia pachystachya Trécul	0	3	1	4
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	1	5	0	6
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	1	2	1	4
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	1	6	0	7
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	3	1	0	4
Casearia sylvestris Sw.	5	1	0	6
Guazuma ulmifolia Lam.	0	4	0	4
Machaerium paraguariense Hassl.	1	2	0	3
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	2	2	0	4
Vismia guianensis Aubl.	5	3	0	8
Matayba guianensis Aubl.	3	0	0	3
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	0	2	0	2
Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	0	2	0	2
Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	1	1	0	2
Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	0	2	0	2
Hymenolobium petraeum Ducke	0	3	0	3
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	0	1	0	1
Casearia decandra Jacq.	2	0	0	2
Campomanesia velutina (Cambess.) O.Berg	0	0	1	1
Copaifera langsdorffi Desf.	1	0	0	1
Nectandra lanceolata Nees	1	0	0	1
Trema micrantha (L.) Blume	1	0	0	1
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	1	0	0	1
***** Total**	**222**	**203**	**38**	**463**

Destaca-se que, os indivíduos pertencentes as espécies do sub-bosque nativo de F.E.S ocupam predominantemente as classes de pequeno porte, com um valor de altura média de 5,03 metros, classificada como estágio médio, porem em transição com o estágio inicial, fato este explicado pelos 6 indivíduos nativos de grande porte, com altura superior a 12 metro e aos 13 indivíduos de médio porte com alturas superiores a 10 metros, que mascaram os resultados da estrutura vertical, uma vez que, 54,16% dos indivíduos nativos catalogados possuem altura inferior a 5 metros. Valor esse que passa para 6,24 metros se considerarmos os indivíduos pertencentes a espécie *Eucalyptus* sp. Assim, verticalmente a população será classificada o parâmetro altura (HT) no **estágio inicial,** uma vez que, está no limite de classificação entre estágios e sofrendo efeito de poucos indivíduos de médio e grande porte.

9.2.1.3.3.3.9.6. Estrutura Diamétrica

A distribuição diamétrica pode ser utilizada para caracterizar tipologias vegetais (formações florestais, formações campestres etc.), estágios sucessionais (inicial, médio, secundário avançado e primário ou clímax), estados de conservação, regimes de manejo, processos de dinâmicas de crescimento e produção, grupos ecológicos de espécies (pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax), grupos de usos (comercial, potencial, outros) e, utilizada como guias de corte e, sobretudo, como verificador de sustentabilidade ambiental de manejo (SOUZA & SOARES, 2013).

Assim, a análise da estrutura diamétrica demonstrou que a distribuição dos indivíduos arbóreos presentes no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S, assim como apenas para os indivíduos nativos do sub-bosque de F.E.S, passível de intervenção tendeu a seguir a distribuição exponencial negativa em “J” invertido. No entanto, embora seja observado maior número de indivíduos arbóreos nas primeiras classes diamétricas, com uma redução acentuada no sentido das classes maiores, os indivíduos não ocupam todas as classes diamétricas, conforme no Gráfico 12.

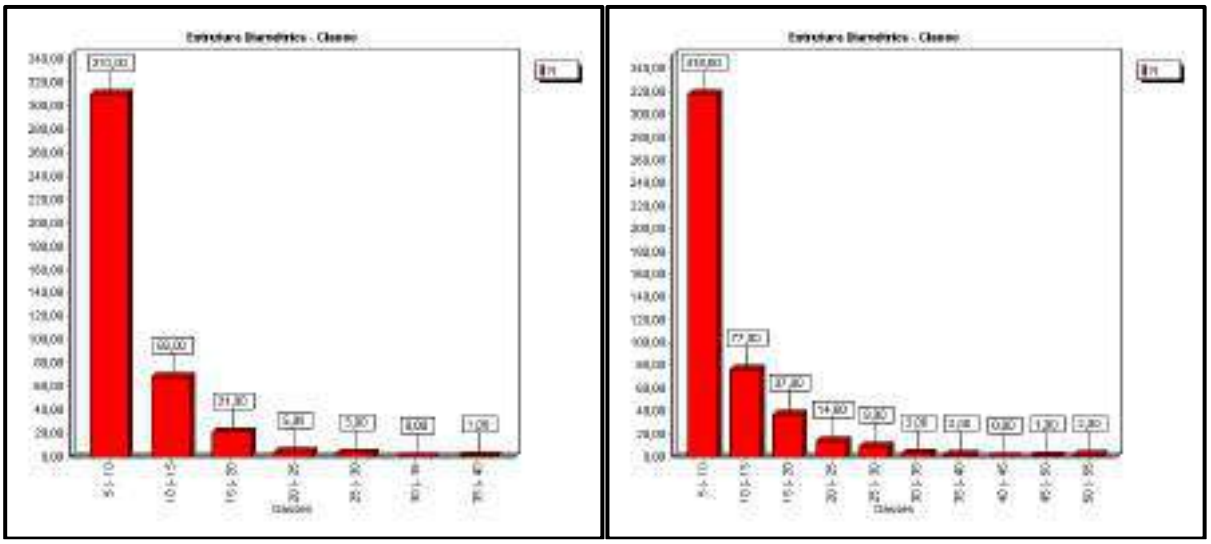


Gráfico 12 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 463 indivíduos amostrados no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S (gráfico a direita) e dos 408 indivíduos nativos do sub-bosque de F.E.S (gráfico a esquerda). Fonte: Mata Nativa, 2023.

Em suma, o menor limite de classe diamétrica foi de (5 |- 10) cm e o maior de (50|- 55) cm. E a distribuição geral abrangeu 10 classes de diâmetro, sendo que 318 indivíduos (68,68 %) compõem a primeira classe (Tabela 19)

Já desconsiderando os indivíduos exóticos de eucalipto, o menor limite de classe diamétrica foi de (5 |- 10) cm e o maior de (35|- 40) cm. E a distribuição geral abrangeu 7 classes de diâmetro, sendo que 310 indivíduos (75,98 %) compõem a primeira classe.

Tabela 19 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta.

Classe	N	AB	DA	DoA
5 |- 10	318	1,516	993,75	4,737
10 |- 15	77	1,242	240,625	3,882
15 |- 20	37	1,408	115,625	4,399
20 |- 25	14	0,895	43,75	2,798
25 |- 30	9	0,74	28,125	2,313
30 |- 35	3	0,25	9,375	0,782
35 |- 40	2	0,798	6,25	2,493
40 |- 45	0	0	0	0

Classe	N	AB	DA	DoA
45 |- 50	1	0,167	3,125	0,523
50 |- 55	2	0,434	6,25	1,355
***** Total**	**463**	**7,451**	**1446,875**	**23,283**
*** Média	46,3	0,745	144,688	2,328
*** Desv. Padrão	98,48	0,531	307,742	1,659

Segundo a Resolução do CONAMA nº 392, predominância espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude com DAP médio de até 10 (dez) centímetros, permite encaixar o parâmetro DAP no **estágio inicial**. Ademais, os indivíduos nativos amostrados apresentam média de DAP de 8,84. Valor esse que passa para 10,72 metros se considerarmos os indivíduos pertencentes a espécie *Eucalyptus* sp.

9.2.1.3.3.3.10. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo - Floresta Estacional Semidecidual – Estágio Inicial:

9.2.1.3.3.3.10.1. Definição do estágio sucessional da vegetação

A classificação dos estágios sucessionais da formação denominada de Floresta Estacional Semidecidual (F.E.S.) foi pautada na Resolução CONAMA nº. 392 de 25 de junho de 2007, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, para o estado de Minas Gerais.

A partir da análise e avalição dos parâmetros coletados em campo foi possível a determinação das médias do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e da Altura Total (HT), subsidiadas pelas espécies catalogadas na área em estudo. Essas informações conjuntamente com os dados qualitativos obtidos durante o Inventário Florestal e com os parâmetros de classificação preconizados na Resolução possibilitaram definir que o remanescente florestal classificado como Floresta Estacional Semidecidual apresenta as seguintes características (Tabela 20).

Tabela 20 - Indicadores quali-quantitativos referentes ao estágio sucessional de acordo com a Resolução CONAMA 392/2007, na área de intervenção ambiental com Floresta Estacional Semidecidual.

Parâmetro CONAMA 392/2007	Resultados
DAP Médio (cm)	9,56
Altura Média (m)	5,09
Presença de epífitas	Presença de epífitas representadas principalmente por líquens, briófitas e pteridófitas, com baixa diversidade.
Estratificação do Dossel	Ausência de estratificação definida.
Caraterísticas da serapilheira	Fina camada de serapilheira pouco decomposta.
Presença de cipós e lianas	Presença abundante de cipós e lianas, que ocorrem adensados e em menor densidade trepadeiras herbáceas.
Espécies Indicadoras de Estágio Inicial	*Mabea fistulifera, Piptadenia gonoacantha, Vismia guianensis, Xylopia sericea, Cecropia pachystachya, Celtis iguanaea, Trema micrantha, Tibouchina granulosa, Vernonanthura polyanthes, Luehea diveracata, Senna macranthera, Miconia cuspidata, e Lithraea molleoides.*
Classificação	**Inicial**

Os indivíduos arbóreos nativos catalogados possuem média dos diâmetros de 9,56 centímetros e uma altura média de 5,09 metros (limite entre os estágios inicial e médio). Assim, diametricamente a vegetação estudada pode ser classificada como estágio inicial, ressaltando que 90,90% dos indivíduos nativos catalogados possuem DAP inferior a 10 cm, fato este comprovado no tópico de estrutura diamétrica. Já verticalmente a vegetação pode ser classificada como estágio médio, porém em transição com o estágio inicial, fato este explicado pelos 3 indivíduos exóticos de eucalipto de grande porte, com altura superior a 12 metro, que mascaram os resultados da estrutura vertical, também existem 4 indivíduos nativos com alturas maiores que 10 metros, uma vez que, 49,40% dos indivíduos nativos catalogados possuem altura inferior a 5 metros, como pode ser comprovado no tópico de estrutura vertical. Assim sendo verticalmente e diametricamente a população da área de Floresta Estacional Semidecidual será classificada como **estágio inicial**.

Por conseguinte, durante a execução do Inventário Florestal por Amostragem Estratificada foi possível verificar que o remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estudo apresenta estrutura vertical marcada pela ausência de estratificação definida (Figura 66 e Figura 67) e predominância de indivíduos jovens, com altura de até 5 (cinco) metros e que formam um adensamento (paliteiro), sendo que alguns trechos em estudo apresentam poucos indivíduos com rendimento lenhoso (Figura 68).

Figura 66 - Visão parcial externa do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com ausência de estratificação definida

Figura 67 - Visão parcial interna do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com ausência de estratificação definida.

Figura 68 - Floresta Estacional Semidecidual com predominância de indivíduos jovens, com altura de até 5 (cinco) metros e que formam um adensamento (paliteiro).

Trata-se de um remanescente que sofre grande efeito das ações antrópicas adjacentes, além das perturbações diretamente suportadas, o que influência direta e/ou indiretamente a sua dinâmica ecológica. Onde se observa, atualmente, reduzida riqueza de espécies epífitas, que quando ocorrem são representadas por líquens e musgos (Figura 69). Presença marcante de cipós e em menor densidade trepadeiras herbáceas (Figura 70 e Figura 71) e de serapilheira com diferentes níveis de decomposição, que ocorre em camadas predominantemente finas, dispersa por toda área (Figura 72).

Figura 69 - Floresta Estacional Semidecidual com reduzida incidência de epífitas, representadas por líquens e musgos. Fonte: Geoline Engenharia, 2021.

Figura 70: Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para abundante presença de cipós.

Figura 71 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para presença de trepadeiras herbáceas.

Figura 72 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual com a presença de serapilheira, em diferentes níveis de decomposição e camadas predominantemente finas.

Destarte, verifica-se as espécies indicadoras de estágio inicial de F.E.S. Sendo catalogados indivíduos das espécies: *Mabea fistulifera* (Canudo-de-pito), *Piptadenia gonoacantha* (Pau-jacaré), *Vismia guianensis* (Bico-de-papagaio), *Xylopia sericea* (Pimenta), *Cecropia pachystachya* (Embaúba), *Celtis iguanaea* (Esporão-de-galo), *Trema micrantha* (Grandiúva), *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira), *Vernonanthura polyanthes* (Assa-peixe), *Luehea diveracata* (Açoita-cavalo-miúdo), *Senna macranthera* (Fedegoso), *Miconia cuspidata* (Pixirica-comprida), e *Lithraea molleoides* (Aroeira-brava).

Por conseguinte, respaldado nos parâmetros descritos na Resolução CONAMA nº 392 de 2007 e com base nas características observadas o remanescente florestal foi classificado como Florestal Estacional Semidecidual em **estágio Inicial** de regeneração.

9.2.1.3.3.3.10.2. Tabela contendo a ocorrência de características indicadoras de estágio sucessional de Floresta Estacional

Em suma, a Tabela 21 apresenta um resumo esquemático das características indicadoras de estágio sucessional do remanescente nativo de Floresta Estacional Semidecidual, observados no ambiente em estudo.

Tabela 21 - Apresentação da ocorrência de características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional e Ombrófila

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL								
Estratificação			Ausente	(**X**)	Dossel e sub-bosque	( )	Dossel, subdossel e sub-bosque	( )
Altura			Até 5 m	( )	Entre 5 e 12 metros	(**X**)	Maior que 12 metros	( )
Média de DAP			Até 10 cm	(**X**)	Entre 10 e 20 cm	( )	Maior que 20 cm	( )
Espécies pioneiras			Alta frequência	(**X**)	Média frequência	( )	Baixa frequência	( )
Indivíduos arbóreos			Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)	(**X**)	Predominância de espécies arbóreas	( )	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes	( )
Cipós e arbustos	Ausente	( )	Alta frequência	( )	Média frequência e presença marcante de cipós	(**X**)	Baixa frequência	( )
Epífitas	Ausente	( )	Baixa diversidade e frequência	(**X**)	Média diversidade e frequência	( )	Alta diversidade e frequência	( )
Serapilheira	Ausente	( )	Fina e pouco decomposta	(**X**)	Presente com espessura variando ao longo do ano	( )	Grossa - variando em função da localização	( )
Trepadeiras	Ausente	( )	Herbáceas	( )	Herbáceas ou lenhosas	(**X**)	Lenhosas e frequentes	( )

9.2.1.3.3.3.10.3. Composição Florística

Na análise da composição florística dos indivíduos arbóreos amostrados, mediante Inventário Florestal por Amostragem Estratificada, na área de F.E.S. em estágio inicial passível de intervenção foram verificadas 253 árvores. Sendo elas pertencentes 24 famílias botânicas, 51 gêneros e 53 espécies, além dos indivíduos mortos.

A listagem florística permite verificar a dominância ecológica de duas espécies, sendo elas: *Mabea fistulifera* Mart. (Canudo-de-pito, Euphorbiaceae) com 32 (12,65 %) indivíduos registrados, *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. (Pau-jacaré, Fabaceae) com 20 (7,91%).

Das 24 famílias catalogadas, Fabaceae, Myrtaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae se destacaram ao apresentarem as maiores riquezas de espécie, com, respectivamente, 13, 7, 4 e 4 espécies catalogadas. Por sua vez, Fabaceae, Euphorbiaceae juntamente com Myrtaceae apresentou as maiores densidades, com 50, 36 e 34 indivíduos registrados respectivamente.

Fabaceae e Myrtaceae são famílias altamente representativas em riqueza e abundância em Florestas Estacionais Semideciduais (LEITÃO FILHO, 1987; RIBAS *et al*. 2003; SILVA *et al*., 2003, RODRIGUES *et al*., 2003; PAULA *et al*., 2004; SILVA *et al*., 2004).

Já a família Euphorbiaceae tem sua representatividade atrelada exclusivamente à elevada incidência de indivíduos da espécie *Mabea fistulifera*, cuja distribuição e ocorrência, presumivelmente, estão associados a ambientes em estágio inicial de regeneração de acordo com as espécies indicativas de Floresta Estacional da Resolução CONAMA nº. 392 de 25 de junho de 2007.

A listagem florística permite verificar que os indivíduos mortos em pé apresentam uma densidade absoluta baixa na comunidade amostrada, com um montante de 10 indivíduos. O que representa, apenas, 3,95 % do total de indivíduos amostrados, sendo catalogados em 4 unidades amostrais da área com F.E.S em estágio inicial.

Em síntese, a distribuição das famílias mais representativas e os indivíduos mortos ocorrentes na área composta pelo remanescente nativo de F.E.S estágio inicial, sujeita à intervenção, podem ser visualizados no Gráfico 13.

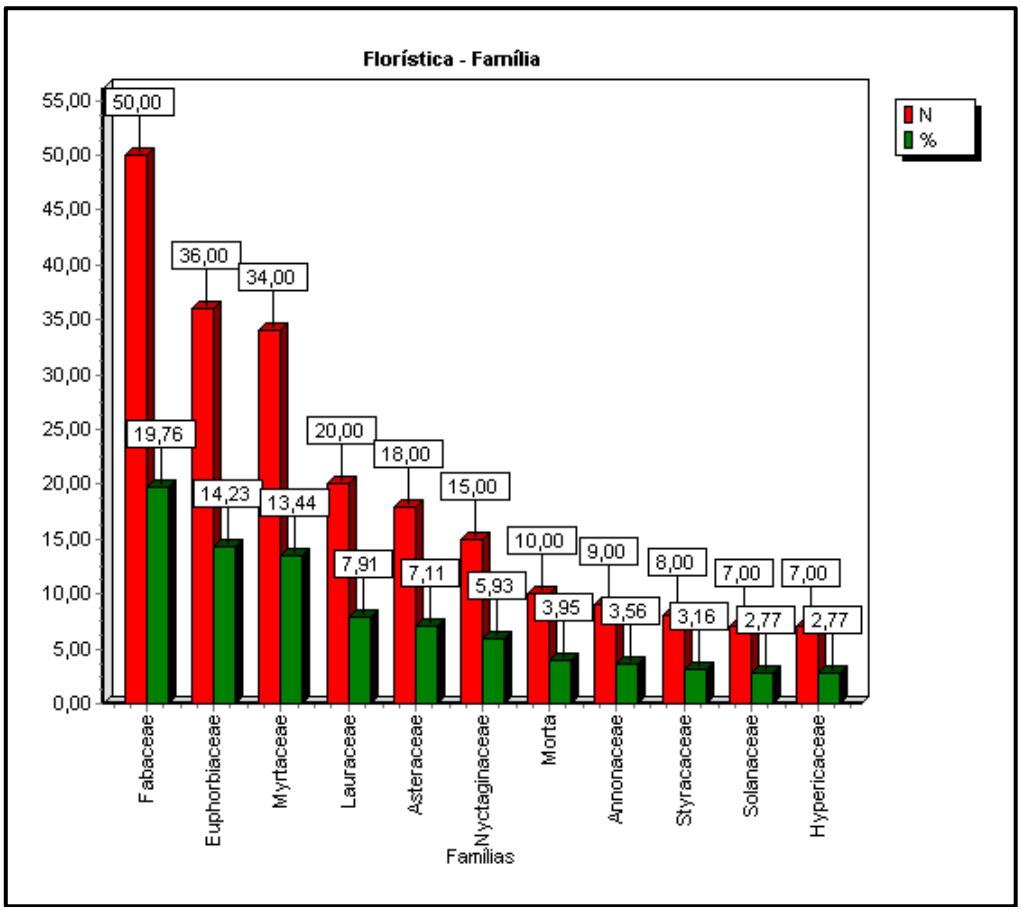


Gráfico 13 - Distribuição das famílias mais representativas e indivíduos mortos ocorrentes no remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Na Tabela 22 é apresentada a listagem florística referente ao levantamento fitossociológico da área em análise. Com destaque para a classificação das espécies amostradas quanto ao grupo ecológico, necessidade de proteção especial respaldada legalmente e grau de vulnerabilidade. Tais informações são primordiais para singularizar os aspectos da biodiversidade e conservação desta comunidade.

Tabela 22 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas na área composta pelo remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial, proposta para intervenção. Onde: VU = Vulnerável.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Primulaceae						**1**	**0,4**
	Myrsine umbellata Mart.	Capororoca	Pioneira	Não	-	1	0,4
Anacardiaceae						**3**	**1,19**
	Lithraea molleoides (Vell.) Eng.	Aroeira-brava	Pioneira	Não	-	3	1,19
Annonaceae						**9**	**3,56**
	Xylopia sericea A.St.-Hil.	Pimenta	Não Pioneira	Não	-	5	1,98
	Guatteria nigrescens Mart.	Pindaíba-preta	Não Pioneira	Não	-	4	1,58
Asteraceae						**18**	**7,11**
	Piptocarpha macropoda (DC.)	Cambará-preto	Pioneira	Não	-	8	3,16
	Eremanthus incanus Less.	Candeinha	Não Pioneira	Não	-	8	3,16
	Vernonanthura polyanthes (Sprengel) Vega & Dematteis	Assa-peixe	Pioneira	Não	-	1	0,4
	Ageratum conyzoides L.	Catinga-de-bode	Não Pioneira	Não	-	1	0,4
Bignoniaceae						**1**	**0,4**
	Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	Ipê-felpudo	Pioneira	Não	-	1	0,4
Cannabaceae						**5**	**1,98**
	Trema micrantha (L.) Blume	Grandiúva	Pioneira	Não	-	2	0,79
	Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	Esporão-de-galo	Não Pioneira	Não	-	3	1,19

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Euphorbiaceae						**36**	**14,23**
	Sapium glandulosum (L.) Morong	Pau-de-leite	Não Pioneira	Não	-	2	0,79
	Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	Pioneira	Não	-	32	12,65
	Croton urucurana Baill.	Sangra-d'água	Pioneira	Não	-	1	0,4
	Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Tapiá	Pioneira	Não	-	1	0,4
Fabaceae						**50**	**19,76**
	Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	Pioneira	Não	-	20	7,91
	Copaifera langsdorffi Desf.	Copaíba	Pioneira	Não	-	6	2,37
	Platypodium elegans Vogel	Amendoim-bravo	Pioneira	Não	-	1	0,4
	Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	Angico-branco	Pioneira	Não	-	7	2,77
	Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Não Pioneira	Não	-	3	1,19
	Erythrina verna Vell.	Mulungu	Pioneira	Não	-	1	0,4
	Machaerium paraguariense Hassl.	Jacarandá-branco	Pioneira	Não	-	1	0,4
	Inga vera subsp. Affinis (DC.) T.D. Penn.	Ingá	Pioneira	Não	-	3	1,19
	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Orelha-de-macaco	Não Pioneira	Não	-	2	0,79
	*Peltophorum d*ubium (Spreng.) Taub.	Faveiro	Pioneira	Não	-	2	0,79
	Senna macranthera (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso	Não Pioneira	Não	-	1	0,4
	Lonchocarpus campestris Mart. Ex Benth	Embira-de-sapo	Pioneira	Não	-	2	0,79
	Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	Pioneira	Não	-	1	0,4

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Hypericaceae						**7**	**2,77**
	Vismia guianensis Aubl.	Bico-de-papagaio	Pioneira	Não	-	7	2,77
Lamiaceae						**3**	**1,19**
	Vitex polygama Cham.	Azeitona-preta	Não Pioneira	Não	-	3	1,19
Lauraceae						**20**	**7,91**
	Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela	Pioneira	Não	-	4	1,58
	Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	Canela-corvo	Não Pioneira	Não	-	16	6,32
Malvaceae						**3**	**1,19**
	Pachira aquatica Aubl.	Castanha-do-maranhão	Pioneira	Não	-	2	0,79
	Luehea diveracata Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-miúdo	Não Pioneira	Não	-	1	0,4
Melastomataceae						**3**	**1,19**
	Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Pixirica-comprida	Pioneira	Não	-	1	0,4
	Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	Pioneira	Não	-	2	0,79
Moraceae						**1**	**0,4**
	Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Moreira	Pioneira	Não	-	1	0,4
Myrtaceae						**34**	**13,44**
	Eucalyptus sp.	Eucalipto	Pioneira	Não	-	4	1,58
	Myrcia rostrata DC.	Folha-miúda	Pioneira	Não	-	9	3,56
	Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim-de-folha-fina	Não Pioneira	Não	-	9	3,56

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Gomidesia lindeniana O. Berg	Guamirim-da-folha-grande	Não Pioneira	Não	-	2	0,79
	Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	Pioneira	Não	-	6	2,37
	Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	Araçá-sete-capotes	Não Pioneira	Não	-	3	1,19
	Psidium guajava L.	Goiaba	Pioneira	Não	-	1	0,4
Nyctaginaceae						**15**	**5,93**
	Neea theifera Oerst	Caparrosa-do-campo	Não Pioneira	Não	-	15	5,93
Polygonaceae						**5**	**1,98**
	Coccoloba mollis Casar.	Folha-de-bolo	Pioneira	Não	-	5	1,98
Rosaceae						**1**	**0,4**
	Eriobotrya japonica (Thunb.) Lind.	Ameixeira		Não	-	1	0,4
Rubiaceae						**1**	**0,4**
	Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	Veludo	Não Pioneira	Não	-	1	0,4
Salicaceae						**1**	**0,4**
	Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	Pioneira	Não	-	1	0,4
Sapindaceae						**6**	**2,37**
	Cupania vernalis Cambes.	Camboatá	Não Pioneira	Não	-	3	1,19
	Matayba guianensis Aubl.	Camboatá-branco	Pioneira	Não	-	3	1,19
Solanaceae						**7**	**2,77**
	Solanum mauritianum Scop.	Fumo-bravo	Pioneira	Não	-	7	2,77

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Styracaceae						**8**	**3,16**
	Styrax ferrugineus Nees & Mart	Laranjinha-do-cerrado	Não Pioneira	Não	-	8	3,16
Urticaceae						**5**	**1,98**
	Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	Pioneira	Não	-	5	1,98
Indivíduos Mortos						10	3,95
Total de Indivíduos Catalogados						**253**	**100**

A classificação das espécies catalogadas quanto ao grupo ecológico demonstra que 34 espécies, dentre as 53 identificadas, são definidas como pioneiras. Por sua vez, 19 são classificadas como não pioneiras (secundárias ou clímax).

Para o ambiente em estudo, verifica-se uma superioridade de espécies pertencentes ao estágio inicial de sucessão ecológica. Reforçando a classificação do remanescente de F.E.S em estágio inicial de regeneração. Assim sendo, esse maior quantitativo de espécies pioneiras mostra que essa área ainda está em amplo processo de regeneração.

Por fim, respaldado na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" definida no Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, as espécies identificadas no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual foram averiguadas quanto as classificações de risco de extinção. O que permitiu verificar que, nenhuma das 53 espécies identificadas na comunidade arbórea em estudo, está inserida na lista de espécies ameaçadas de extinção.

9.2.1.3.3.3.10.4. Estrutura Horizontal

A análise da estrutura horizontal dos indivíduos catalogados no remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial passível de intervenção permitiu inferir que as espécies vivas que mais se destacaram pelo Valor de Importância (VI%) foram *Mabea fistulifera* Mart., 8,5 % (Canudo-de-pito) seguidas por *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr., 7,75 % (Pau-jacaré), *Neea theifera* Oerst., 5,34 % (Caparrosa-do-campo) e *Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez 4,88 % (Canela-corvo). Tendo as demais espécies apresentadas um padrão mais uniforme dos valores, sendo que, nenhuma das demais espécies vivas catalogadas no estudo apresentam VI superior a 3,81%.

Esse destaque quanto ao valor de Índice de Valor de Importância indica que estas espécies ocupam importante posição na estrutura da comunidade. E a análise da

estrutura horizontal demonstra que para as espécies *Piptadenia gonoacantha* e *Neea theifera* o Valor de Importância está atrelado, principalmente, a elevada Área Basal individual por eles apresentada. O que lhes confere elevada Dominância (DoA e DoR). E para as espécies *Mabea fistulifera,* e *Ocotea corymbosa* a Densidade Absoluta (DA) contribui mais efetivamente para os seus elevados VI%. Um reflexo dos elevados quantitativos de indivíduos apresentado pelas espécies.

Por sua vez, os indivíduos mortos possuem 0,168 m²/ha de Dominância Absoluta, 2,52 % do valor de Dominância Relativa e o seu VI% foi de 3,38 %, sendo o sexto maior da área de intervenção sobreposto ao remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial de regeneração. O que indica que esses indivíduos apresentam considerável contribuição para a estrutura da comunidade.

Destarte, foram encontradas 18 espécies com um indivíduo apenas, o que representa 33,96 % das espécies catalogadas e 7,11 % do total de indivíduos. Estas espécies, de acordo com Martins (1993), são consideradas raras na população florestal.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 23, mediante Inventário Florestal por amostragem, foram listadas abaixo as 05 (cinco) espécies que apresentaram os maiores valores para os parâmetros analisados. E gerado o Gráfico 14; Gráfico 15; Gráfico 16; Gráfico 17 e Gráfico 18 para cada item mensurado, para as 10 espécies mais representativas do ambiente.

Tabela 23 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	32	7	0,172	80	12,65	70	6,42	0,429	6,44	19,085	9,54	25,507	8,5
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	20	5	0,286	50	7,91	50	4,59	0,716	10,75	18,655	9,33	23,242	7,75
Neea theifera Oerst	Caparrosa-do-campo	15	2	0,22	37,5	5,93	20	1,83	0,549	8,24	14,171	7,09	16,006	5,34
Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	Canela-corvo	16	5	0,099	40	6,32	50	4,59	0,249	3,73	10,058	5,03	14,645	4,88
Eucalyptus sp.	Eucalipto	4	1	0,238	10	1,58	10	0,92	0,595	8,93	10,515	5,26	11,432	3,81
Morta	Morta	10	4	0,067	25	3,95	40	3,67	0,168	2,52	6,468	3,23	10,138	3,38
Piptocarpha macropoda (DC.)	Cambará-preto	8	4	0,086	20	3,16	40	3,67	0,216	3,24	6,407	3,2	10,077	3,36
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Orelha-de-macaco	2	1	0,221	5	0,79	10	0,92	0,553	8,29	9,085	4,54	10,003	3,33
Eremanthus incanus Less.	Candeinha	8	4	0,057	20	3,16	40	3,67	0,142	2,13	5,29	2,64	8,959	2,99
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim-de-folha-fina	9	3	0,06	22,5	3,56	30	2,75	0,151	2,27	5,828	2,91	8,58	2,86
Myrcia rostrata DC.	Folha-miúda	9	3	0,054	22,5	3,56	30	2,75	0,136	2,04	5,596	2,8	8,348	2,78
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	Angico-branco	7	3	0,061	17,5	2,77	30	2,75	0,152	2,28	5,047	2,52	7,799	2,6
Styrax ferrugineus Nees & Mart	Laranjinha-do-cerrado	8	3	0,046	20	3,16	30	2,75	0,115	1,73	4,894	2,45	7,646	2,55
Vismia guianensis Aubl.	Bico-de-papagaio	7	4	0,03	17,5	2,77	40	3,67	0,074	1,11	3,88	1,94	7,55	2,52
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	5	1	0,123	12,5	1,98	10	0,92	0,308	4,62	6,596	3,3	7,513	2,5
Lithraea molleoides (Vell.) Eng.	Aroeira-brava	3	1	0,128	7,5	1,19	10	0,92	0,319	4,79	5,977	2,99	6,895	2,3
Inga vera subsp. Affinis (DC.) T.D. Penn.	Ingá	3	2	0,087	7,5	1,19	20	1,83	0,218	3,27	4,451	2,23	6,286	2,1
Copaifera langsdorffi Desf.	Copaíba	6	3	0,031	15	2,37	30	2,75	0,077	1,15	3,524	1,76	6,277	2,09
Solanum mauritianum Scop.	Fumo-bravo	7	2	0,035	17,5	2,77	20	1,83	0,087	1,3	4,067	2,03	5,902	1,97
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	6	3	0,019	15	2,37	30	2,75	0,048	0,72	3,092	1,55	5,844	1,95
Coccoloba mollis Casar.	Folha-de-bolo	5	2	0,036	12,5	1,98	20	1,83	0,089	1,34	3,312	1,66	5,147	1,72

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Xylopia sericea A.St.-Hil.	Pimenta	5	2	0,029	12,5	1,98	20	1,83	0,072	1,07	3,05	1,52	4,884	1,63
Pachira aquatica Aubl.	Castanha-do-maranhão	2	2	0,057	5	0,79	20	1,83	0,142	2,13	2,918	1,46	4,753	1,58
Guatteria nigrescens Mart.	Pindaíba-preta	4	2	0,034	10	1,58	20	1,83	0,084	1,26	2,842	1,42	4,677	1,56
Vitex polygama Cham.	Azeitona-preta	3	3	0,019	7,5	1,19	30	2,75	0,048	0,73	1,913	0,96	4,665	1,56
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	Araçá-sete-capotes	3	2	0,029	7,5	1,19	20	1,83	0,072	1,08	2,271	1,14	4,106	1,37
Cupania vernalis Cambes.	Camboatá	3	2	0,019	7,5	1,19	20	1,83	0,047	0,71	1,896	0,95	3,731	1,24
Matayba guianensis Aubl.	Camboatá-branco	3	2	0,017	7,5	1,19	20	1,83	0,044	0,66	1,842	0,92	3,677	1,23
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	3	2	0,017	7,5	1,19	20	1,83	0,043	0,64	1,825	0,91	3,66	1,22
Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela	4	1	0,022	10	1,58	10	0,92	0,055	0,82	2,4	1,2	3,318	1,11
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	2	2	0,015	5	0,79	20	1,83	0,037	0,55	1,343	0,67	3,178	1,06
Sapium glandulosum (L.) Morong	Pau-de-leite	2	2	0,014	5	0,79	20	1,83	0,034	0,51	1,301	0,65	3,136	1,05
Gomidesia lindeniana O. Berg	Guamirim-da-folha-grande	2	2	0,011	5	0,79	20	1,83	0,027	0,4	1,193	0,6	3,028	1,01
Machaerium paraguariense Hassl.	Jacarandá-branco	1	1	0,044	2,5	0,4	10	0,92	0,109	1,64	2,031	1,02	2,948	0,98
Platypodium elegans Vogel	Amendoim-bravo	1	1	0,037	2,5	0,4	10	0,92	0,092	1,38	1,771	0,89	2,688	0,9
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	Esporão-de-galo	3	1	0,011	7,5	1,19	10	0,92	0,027	0,41	1,597	0,8	2,514	0,84
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Faveiro	2	1	0,016	5	0,79	10	0,92	0,041	0,62	1,407	0,7	2,325	0,77
Lonchocarpus campestris Mart. Ex Benth	Embira-de-sapo	2	1	0,016	5	0,79	10	0,92	0,04	0,6	1,389	0,69	2,307	0,77
Trema micrantha (L.) Blume	Grandiúva	2	1	0,005	5	0,79	10	0,92	0,014	0,2	0,995	0,5	1,913	0,64
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	1	1	0,015	2,5	0,4	10	0,92	0,037	0,56	0,951	0,48	1,868	0,62
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Tapiá	1	1	0,014	2,5	0,4	10	0,92	0,035	0,53	0,922	0,46	1,839	0,61
Croton urucurana Baill.	Sangra-d'água	1	1	0,012	2,5	0,4	10	0,92	0,03	0,45	0,849	0,42	1,767	0,59
Myrsine umbellata Mart.	Capororoca	1	1	0,007	2,5	0,4	10	0,92	0,017	0,25	0,646	0,32	1,564	0,52

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Ageratum conyzoides L.	Catinga-de-bode	1	1	0,007	2,5	0,4	10	0,92	0,017	0,25	0,646	0,32	1,564	0,52
Senna macranthera (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso	1	1	0,006	2,5	0,4	10	0,92	0,015	0,22	0,613	0,31	1,53	0,51
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Pixirica-comprida	1	1	0,005	2,5	0,4	10	0,92	0,014	0,21	0,601	0,3	1,518	0,51
Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	Veludo	1	1	0,005	2,5	0,4	10	0,92	0,013	0,2	0,597	0,3	1,515	0,5
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Moreira	1	1	0,005	2,5	0,4	10	0,92	0,013	0,2	0,597	0,3	1,515	0,5
Erythrina verna Vell.	Mulungu	1	1	0,004	2,5	0,4	10	0,92	0,01	0,14	0,54	0,27	1,457	0,49
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lind.	Ameixeira	1	1	0,004	2,5	0,4	10	0,92	0,01	0,14	0,54	0,27	1,457	0,49
Vernonanthura polyanthes (Sprengel) Vega & Dematteis	Assa-peixe	1	1	0,003	2,5	0,4	10	0,92	0,008	0,12	0,515	0,26	1,432	0,48
Psidium guajava L.	Goiaba	1	1	0,003	2,5	0,4	10	0,92	0,008	0,12	0,515	0,26	1,432	0,48
Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	1	1	0,003	2,5	0,4	10	0,92	0,007	0,11	0,503	0,25	1,42	0,47
Luehea diveracata Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-miúdo	1	1	0,003	2,5	0,4	10	0,92	0,006	0,1	0,492	0,25	1,409	0,47
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	Ipê-felpudo	1	1	0,003	2,5	0,4	10	0,92	0,006	0,1	0,492	0,25	1,409	0,47
***** Total**		**253**	**10**	**2,665**	**632,5**	**100**	**1090**	**100**	**6,662**	**100**	**200**	**100**	**300**	**100**

- **Valor de Importância (VI) (Gráfico 14):**

1. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
2. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.);
3. Caparrosa-do-campo (*Neea theifera* Oerst);
4. Canela-corvo (*Ocotea corymbosa*);
5. Eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

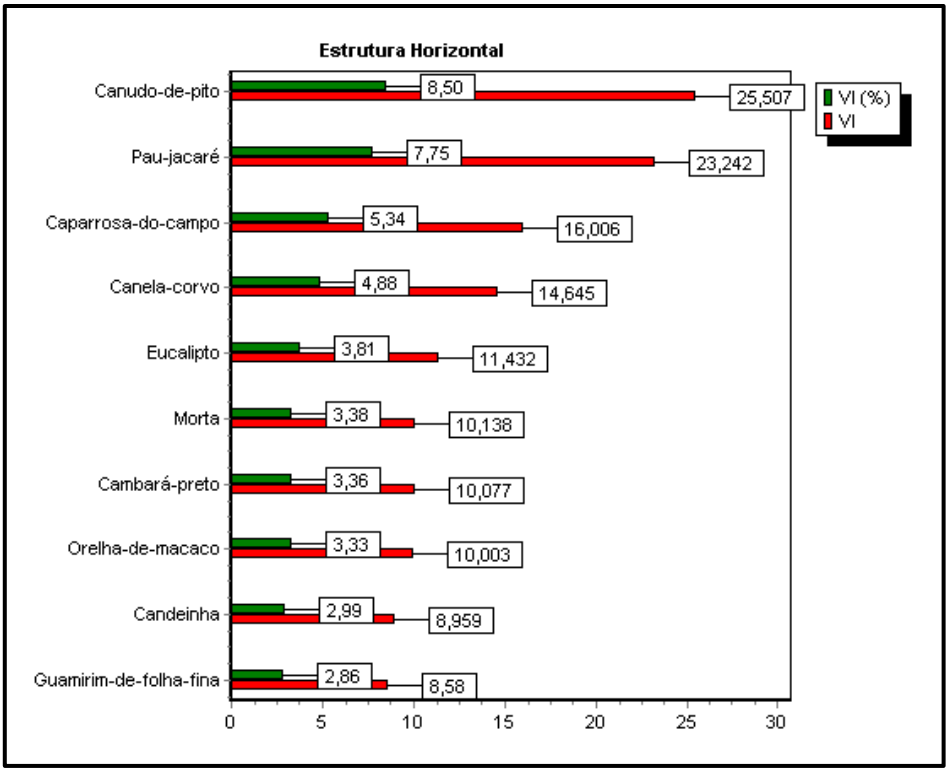


Gráfico 14 - Valor de Importância (VI) e (VI%). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Valor de Cobertura (VC) (Gráfico 15):**

1. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
2. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.);
3. Caparrosa-do-campo (*Neea theifera* Oerst);
4. Eucalipto (*Eucalyptus* sp.);
5. Canela-corvo (*Ocotea corymbosa*).

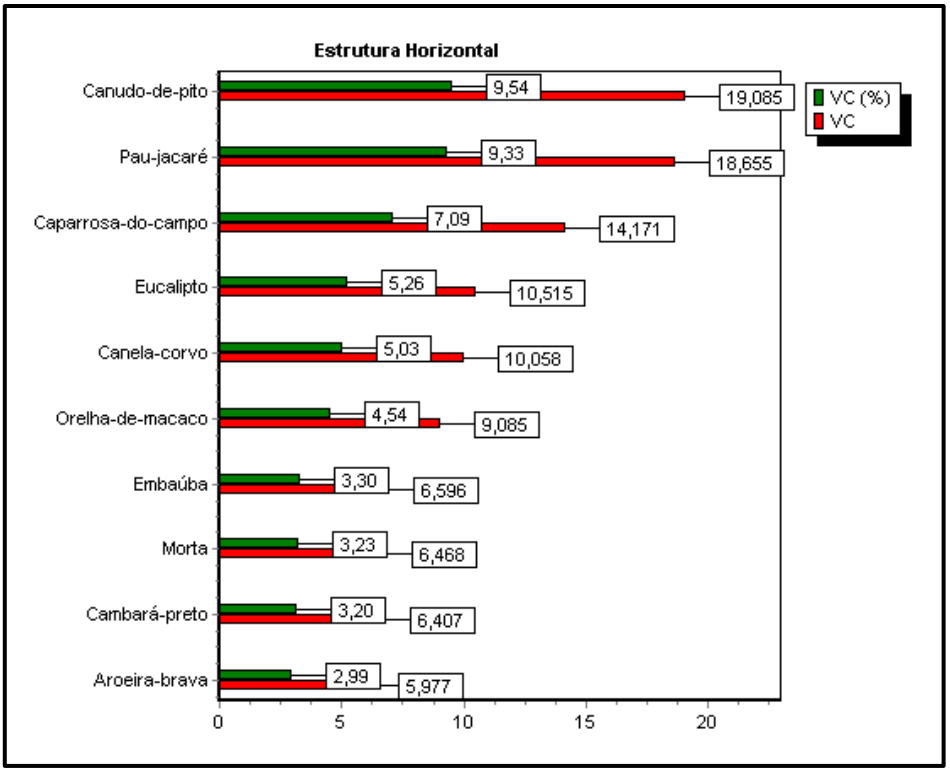


Gráfico 15 - Valor de Cobertura (VC) e (VC%). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR) (Gráfico 16):**

1. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.);
2. Eucalipto (*Eucalyptus sp*.);
3. Orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong);
4. Caparrosa-do-campo (*Neea theifera* Oerst);
5. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.).

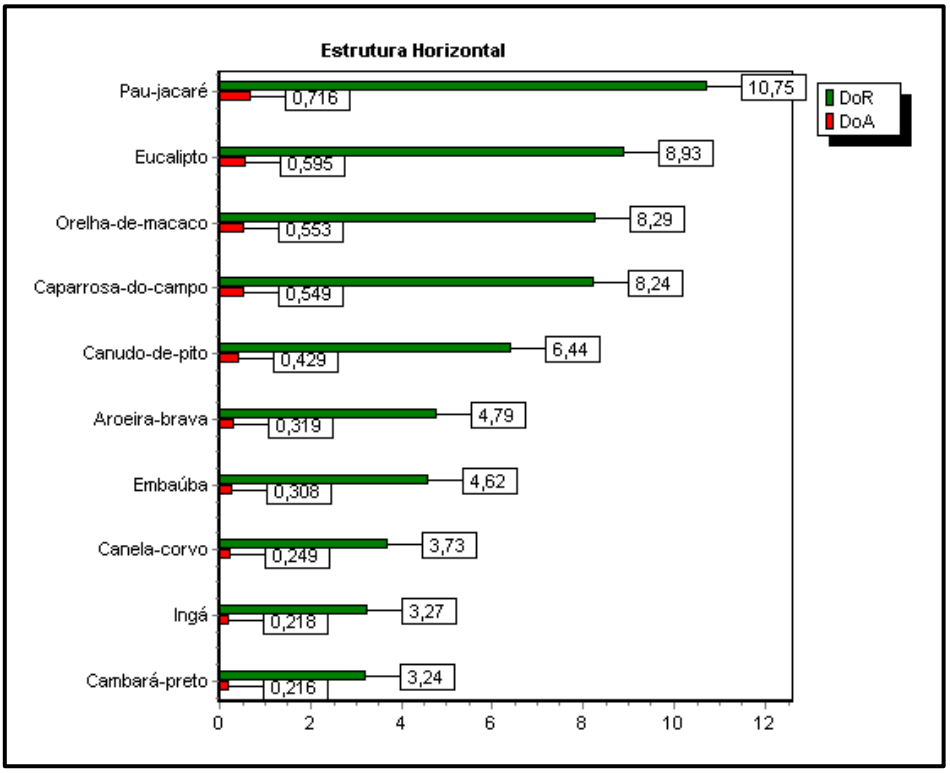


Gráfico 16 - Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) (Gráfico 17):**

1. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
2. Canela-corvo (*Ocotea corymbosa*);
3. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.);
4. Cambará-preto (*Piptocarpha macropoda* (DC.).);
5. Candeinha (*Eremanthus incanus* Less.);
6. Bico-de-papagaio (*Vismia guianensis* Aubl.);
7. Indivíduos Mortos.

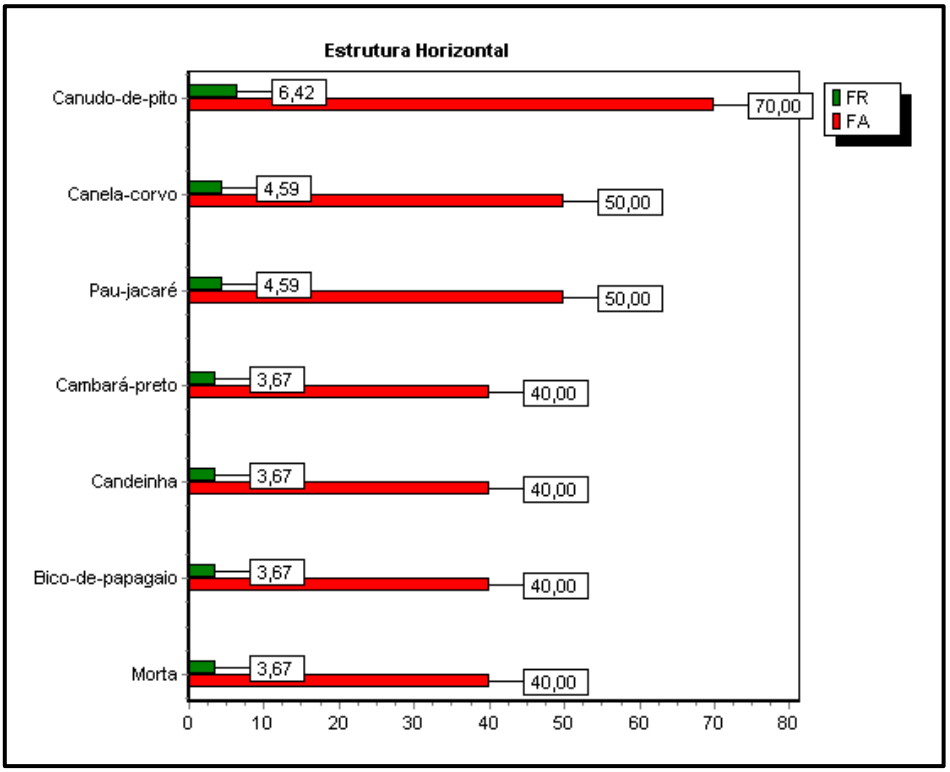


Gráfico 17 - Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA) (Gráfico 18):**

1. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
2. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.);
3. Canela-corvo (*Ocotea corymbosa*);
4. Caparrosa-do-campo (*Neea theifera* Oerst);
5. Eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

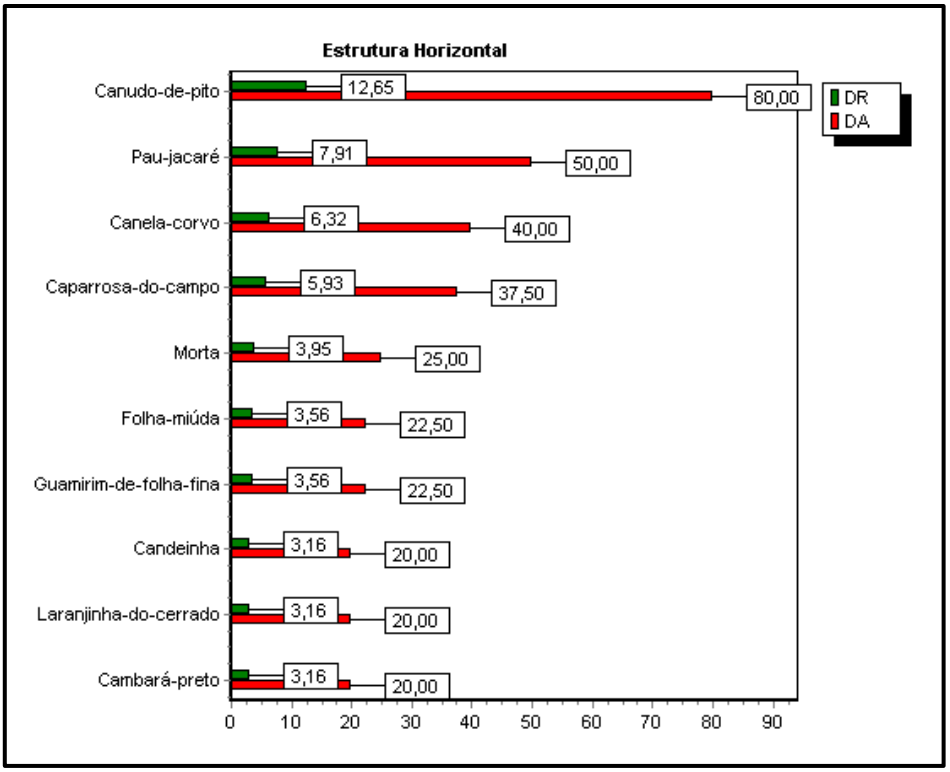


Gráfico 18 - Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA). Fonte: Mata Nativa, 2022.

9.2.1.3.3.3.10.5. Estrutura Vertical

No que concerne aos dados relativos à distribuição das alturas, separados em três intervalos de altura, afirma-se que o remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial estudado possui sua estrutura marcada por uma hegemonia, equânime, de indivíduos de pequeno e médio porte. Sendo verificados 125 indivíduos com valores de altura

inferiores a 5 metros e com alturas entre 5 e 12 metros, respectivamente. Foram registrados, também, 3 indivíduos com alturas superiores a 12 m.

O Gráfico 19 e a Tabela 24 mostram a distribuição das classes de altura dos indivíduos registrados na área do remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial de regeneração, sobreposta à área passível de intervenção.

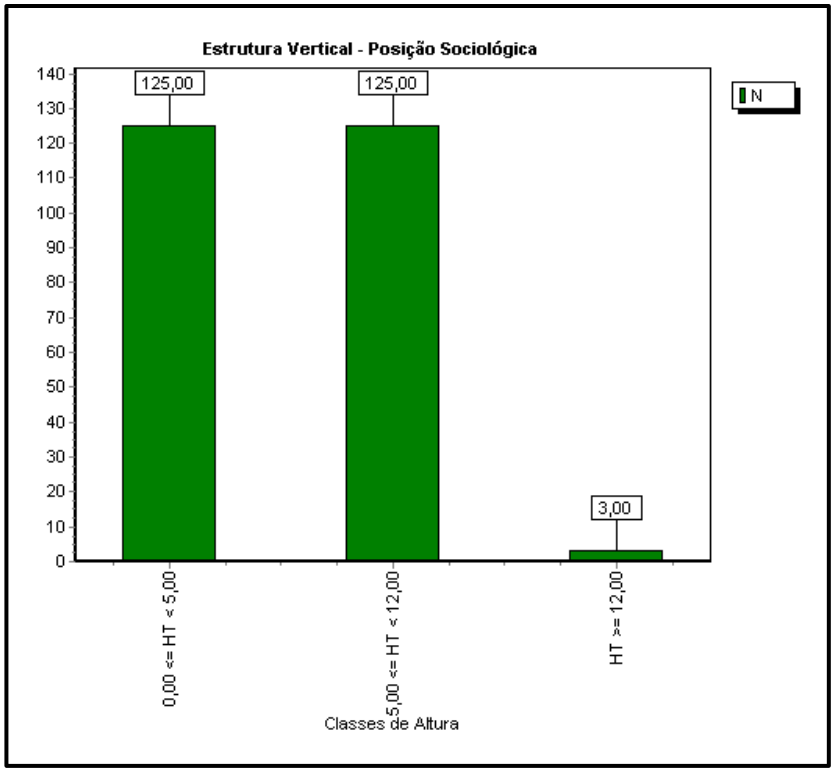


Gráfico 19 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal no remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial de regeneração. Fonte: Mata Nativa, 2023

Tabela 24 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura na área passível de intervenção, sobreposta ao remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial de regeneração.

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Mabea fistulifera Mart.	25	7	0	32
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	10	10	0	20
Neea theifera Oerst	6	9	0	15
Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	7	9	0	16
Eucalyptus sp.	0	1	3	4

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Morta	9	1	0	10
Piptocarpha macropoda (DC.)	2	6	0	8
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	0	2	0	2
Eremanthus incanus Less.	6	2	0	8
Myrcia splendens (Sw.) DC.	7	2	0	9
Myrcia rostrata DC.	3	6	0	9
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	0	7	0	7
Styrax ferrugineus Nees & Mart	3	5	0	8
Vismia guianensis Aubl.	6	1	0	7
Cecropia pachystachya Trécul	0	5	0	5
Lithraea molleoides (Vell.) Eng.	0	3	0	3
Inga vera subsp. Affinis (DC.) T.D. Penn.	1	2	0	3
Copaifera langsdorffi Desf.	1	5	0	6
Solanum mauritianum Scop.	1	6	0	7
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	6	0	0	6
Coccoloba mollis Casar.	0	5	0	5
Xylopia sericea A.St.-Hil.	0	5	0	5
Pachira aquatica Aubl.	1	1	0	2
Guatteria nigrescens Mart.	2	2	0	4
Vitex polygama Cham.	1	2	0	3
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	2	1	0	3
Cupania vernalis Cambes.	0	3	0	3
Matayba guianensis Aubl.	1	2	0	3
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	1	2	0	3
Nectandra lanceolata Nees	2	2	0	4
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	2	0	0	2
Sapium glandulosum (L.) Morong	1	1	0	2
Gomidesia lindeniana O. Berg	2	0	0	2
Machaerium paraguariense Hassl.	0	1	0	1
Platypodium elegans Vogel	0	1	0	1
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	3	0	0	3
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	0	2	0	2
Lonchocarpus campestris Mart. Ex Benth	2	0	0	2
Trema micrantha (L.) Blume	2	0	0	2
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	0	1	0	1
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	0	1	0	1
Croton urucurana Baill.	0	1	0	1
Myrsine umbellata Mart.	1	0	0	1
Ageratum conyzoides L.	0	1	0	1

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Senna macranthera (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	0	1	0	1
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	1	0	0	1
Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	1	0	0	1
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	0	1	0	1
Erythrina verna Vell.	1	0	0	1
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lind.	1	0	0	1
Vernonanthura polyanthes (Sprengel) Vega & Dematteis	1	0	0	1
Psidium guajava L.	1	0	0	1
Casearia sylvestris Sw.	1	0	0	1
Luehea diveracata Mart. & Zucc.	1	0	0	1
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	1	0	0	1
***** Total**	**125**	**125**	**3**	**253**

Destaca-se que, os indivíduos pertencentes as espécies do remanescente nativo de F.E.S ocupam predominantemente as classes de pequeno e médio porte, com um valor de altura média de 5,09 metros, classificada como estágio médio, porem em transição com o estágio inicial, fato este explicado pelos 3 indivíduos exóticos de eucalipto de grande porte, com altura superior a 12 metro, que mascaram os resultados da estrutura vertical, também existem 3 indivíduos nativos com alturas maiores que 10 metros, uma vez que, 49,40% dos indivíduos catalogados possuem altura inferior a 5 metros, como pode ser comprovado na tabela e gráfico acima de estrutura vertical. Assim sendo, verticalmente, a população da área de Floresta Estacional Semidecidual foi classificada como **estágio inicial**.

9.2.1.3.3.3.10.6. Estrutura Diamétrica

A análise da estrutura diamétrica demonstrou que a distribuição dos indivíduos arbóreos presentes no remanescente nativo de F.E.S em estágio inicial de regeneração passível de intervenção, segue a tendência das florestas inequiâneas de distribuição exponencial negativa em "J" invertido. Sendo observado maior número de indivíduos arbóreos na primeira classe diamétrica, com uma redução acentuada no sentido das classes maiores, como pode ser verificado no Gráfico 20.

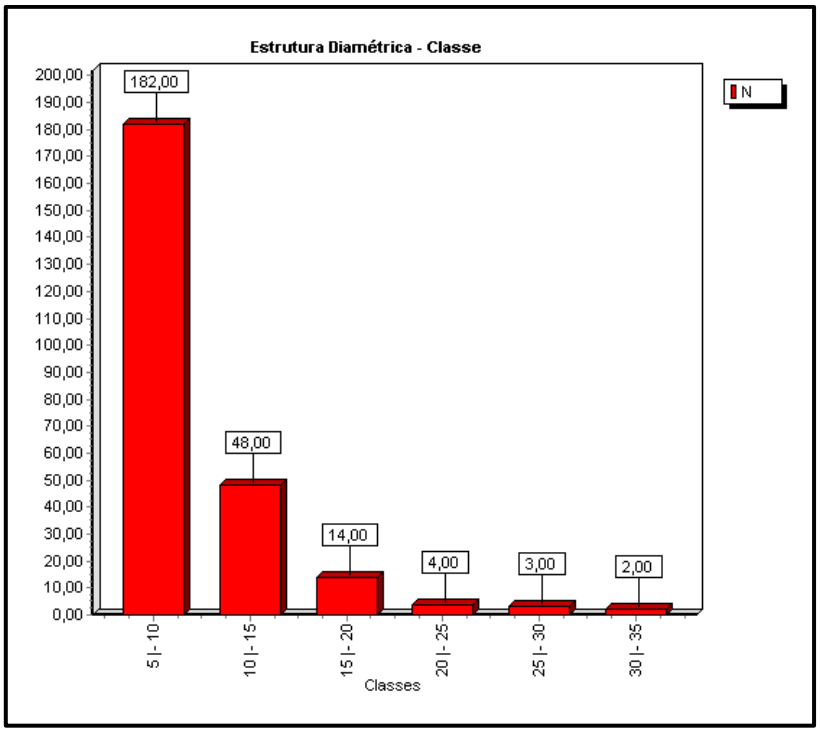


Gráfico 20 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 253 indivíduos amostrados no remanescente nativo Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Em suma, o menor limite de classe diamétrica foi de (5 |- 10) cm e o maior de (30|- 35) cm. E a distribuição geral abrangeu 6 classes de diâmetro, sendo que 182 indivíduos (71,93 %) compõem a primeira classe (Tabela 25)

Tabela 25 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no remanescente nativo Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta.

Classe	N	AB	DA	DoA
5 |- 10	182	0,856	455	2,139
10 |- 15	48	0,754	120	1,884
15 |- 20	14	0,455	35	1,139
20 |- 25	4	0,261	10	0,652
25 |- 30	3	0,167	7,5	0,418
30 |- 35	2	0,172	5	0,43
***** Total**	**253**	**2,665**	**632,5**	**6,662**
*** Média	42,17	0,444	105,417	1,11
*** Desv. Padrão	70,69	0,3	176,723	0,75

Segundo a Resolução do CONAMA nº 392, predominância espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude com DAP médio de até 10 (dez) centímetros, permite encaixar o parâmetro DAP no **estágio inicial**. Ademais, os indivíduos amostrados apresentam média de DAP de 9,56.

9.2.1.3.3.3.11. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração:

9.2.1.3.3.3.11.1. Definição do estágio sucessional da vegetação

A classificação dos estágios sucessionais da formação denominada de Floresta Estacional Semidecidual (F.E.S.) foi pautada na Resolução CONAMA nº. 392 de 25 de junho de 2007, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, para o estado de Minas Gerais.

A partir da análise e avalição dos parâmetros coletados em campo foi possível a determinação das médias do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e da Altura Total (HT), subsidiadas pelas espécies catalogadas na área em estudo. Essas informações conjuntamente com os dados qualitativos obtidos durante o Inventário Florestal e com os parâmetros de classificação preconizados na Resolução possibilitaram definir que o remanescente florestal classificado como Floresta Estacional Semidecidual apresenta as seguintes características (Tabela 26)

Tabela 26 - Indicadores quali-quantitativos referentes ao estágio sucessional de acordo com a Resolução CONAMA 392/2007, na área de intervenção ambiental com sub-bosque nativo de Floresta Estacional Semidecidual.

Parâmetro CONAMA 392/2007	Resultados
DAP Médio (cm)	11,01
Altura Média (m)	7,09
Presença de epífitas	Elevada riqueza de espécies epífitas, representado por musgos, liquens, bromélias e orquídeas.
Estratificação do Dossel	Incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque, em algumas áreas com presença de sub-dosel. Entretanto existem pequenas manchas com Ausência de estratificação definida.
Caraterísticas da serapilheira	Serapilheira com variações de espessura, com camadas predominantemente finas.
Presença de cipós e lianas	Presença marcante de cipós e trepadeiras herbáceas e em menor quantitativo de trepadeiras lenhosas
Espécies Indicadoras de Estágio Médio	*Mabea fistulifera, Piptadenia gonoacantha, Xylopia sericea, Tibouchina granulosa, Vismia guianensis, Luehea grandiflora, Miconia cuspidata, Cecropia pachystachya, Luehea diveracata, Cecropia hololeuca, Trema micrantha, Lithraea molleoides, Guazuma ulmifolia, e Senna macranthera .*
Classificação	**Médio**

Os indivíduos arbóreos catalogados possuem média dos diâmetros de 11,01 centímetros e uma altura média de 7,09 metros. Assim, diametricamente e verticalmente a vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, pode ser classificada como **estágio médio**.

Ademais, durante a execução do Inventário Florestal foi possível verificar que a comunidade florestal do remanescente de Floresta Estacional Semidecidual apresenta-se predominantemente com a estratificação bem definida em dois estratos (dossel e sub-bosque), (Figura 73 e Figura 74). Onde se destaca a presença de um dossel definido entre 5 (cinco) e 12 (doze) metros de altura, e redução gradativa da densidade de arbustos e arvoretas (Figura 75). É notória, ainda, a ocorrência de indivíduos jovens de espécies arbóreas, que ocorrem formando um adensamento (paliteiro) (Figura 76). Em alguns pontos, a área em estudo apresenta pequenas clareiras (Figura 77),

provavelmente devido à queda de indivíduos arbóreos de grande porte, assim como áreas mais abertas (Figura 78), e locais com vegetação mais adensada (Figura 79), assim como áreas com pequenos afloramentos rochosos (Figura 80).

Figura 73 - Visão parcial externa do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, sendo observada estratificação bem definida, com dois estratos (dossel e sub-bosque), ainda, bem distinguíveis, sendo possível visualizar um dossel bem estruturado.

Figura 74 - Visão parcial interna do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, sendo observada estratificação bem definida, com dois estratos (dossel e sub-bosque), ainda, bem distinguíveis, sendo possível visualizar um dossel bem estruturado.

Figura 75 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença de arbustos e arvoretas, e relativa predominância de espécies arbóreas.

Figura 76 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a predominância de arvoretas que ocorrem em uma formação adensada (paliteiro).

Figura 77 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença pequenas clareiras no interior do remanescente.

Figura 78 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a vegetação com presença de áreas abertas no interior do fragmento.

Figura 79 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a vegetação predominantemente adensadas no interior do fragmento.

Figura 80 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com destaque para a presença de pequenos afloramentos rochosos.

Trata-se de um remanescente com elevada riqueza de espécies epífitas, representadas durante do caminhamento por líquens e musgos (Figura 81), bromélias (Figura 82) orquídeas e espécies herbáceas (Figura 83). Com presença marcante de cipós (Figura 84) e de trepadeiras herbáceas (Figura 85) e lenhosas (Figura 86) e serapilheira com diferentes níveis de decomposição, que ocorre em camadas predominantemente finas, dispersa por toda a área (Figura 87).

Figura 81 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com riqueza de espécies epífitas representadas por líquens e musgos.

Figura 82 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com riqueza de espécies epífitas representadas pela espécie *Aechmea lamarchei*.

Figura 83 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com riqueza de espécies epífitas representadas pela orquídea *Bifrenaria sp.*,e a espécies herbácea *Hippeastrum puniceum*.

Figura 84 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para a presença de cipós.

Figura 85 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para a presença de trepadeiras herbáceas.

Figura 86 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe para a presença de trepadeiras lenhosas.

Figura 87 - Visão parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, com detalhe da serapilheira com diferentes níveis de decomposição.

Ademais, dentre as espécies amostradas no Inventário Florestal destaca-se as seguintes espécies arbóreas e arbustivas, *Mabea fistulifera* (Canudo-de-pito), *Piptadenia gonoacantha* (Pau-jacaré), *Xylopia sericea* (Pimenta) , *Tibouchina granulosa* (Quaresmeira), *Vismia guianensis* (Bico-de-papagaio), *Luehea grandiflora* (Açoita-cavalo-graúdo), *Miconia cuspidata* (Pixirica-comprida), *Cecropia pachystachya* (Embaúba), *Luehea diveracata* (Açoita-cavalo-miúdo), *Cecropia hololeuca* (Embaúba-prateada), *Trema micrantha* (Grandiúva), *Lithraea molleoides* (Aroeira-brava), *Guazuma ulmifolia* (Mutamba), e *Senna macranthera* (Fedegoso). Todas elas espécies indicadoras dos estágios inicial e médio de regeneração, porém com uma redução significativa de espécies arbustivas quando comparado com F.E.S estágio inicial e com o sub-bosque nativo de F.E.S, encontradas dentro dos ambientes em estudo.

Por conseguinte, respaldado nos parâmetros descritos na Resolução CONAMA nº 392 de 2007, e com base nas características predominantemente, como DAP e HT médio, abundância de epífitas, o remanescente nativo de Floresta Estacional Semidecidual, foi classificado como **estágio Médio** de regeneração.

9.2.1.3.3.3.11.2. Tabela contendo a ocorrência de características indicadoras de estágio sucessional de Floresta Estacional

Em suma, a Tabela 27 apresenta um resumo esquemático das características indicadoras de estágio sucessional do remanescente nativo de Floresta Estacional Semidecidual, observados no ambiente em estudo.

Tabela 27 - Apresentação da ocorrência de características indicadoras do estágio sucessional de Floresta Estacional e Ombrófila

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL								
Estratificação			Ausente	( )	Dossel e sub-bosque	(**X**)	Dossel, subdossel e sub-bosque	( )
Altura			Até 5 m	( )	Entre 5 e 12 metros	(**X**)	Maior que 12 metros	( )
Média de DAP			Até 10 cm	( )	Entre 10 e 20 cm	(**X**)	Maior que 20 cm	( )
Espécies pioneiras			Alta frequência	( )	Média frequência	(**X**)	Baixa frequência	( )
Indivíduos arbóreos			Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)	( )	Predominância de espécies arbóreas	(**X**)	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes	( )
Cipós e arbustos	Ausente	( )	Alta frequência	( )	Média frequência e presença marcante de cipós	(**X**)	Baixa frequência	( )
Epífitas	Ausente	( )	Baixa diversidade e frequência	( )	Média diversidade e frequência	( )	Alta diversidade e frequência	(**X**)
Serapilheira	Ausente	( )	Fina e pouco decomposta	( )	Presente com espessura variando ao longo do ano	(**X**)	Grossa - variando em função da localização	( )
Trepadeiras	Ausente	( )	Herbáceas	( )	Herbáceas ou lenhosas	(**X**)	Lenhosas e frequentes	( )

9.2.1.3.3.3.11.3. Composição Florística

Na análise da composição florística dos indivíduos arbóreos amostrados, mediante Inventário Florestal por Amostragem Estratificada, na área do remanescente de F.E.S. passível de intervenção foram verificadas 2533 árvores. Sendo elas pertencentes 36 famílias botânicas, 78 gêneros e 94 espécies, além dos indivíduos mortos.

A listagem florística permite verificar que os indivíduos mortos em pé apresentam a maior densidade absoluta da comunidade amostrada, com um montante de 348 indivíduos. O que representa, apenas, 9,79 % do total de indivíduos amostrados.

Encontrar indivíduos mortos em pé em florestas nativas brasileiras é comum e não indica, necessariamente, que está ocorrendo uma perturbação localizada, e sim que a morte das árvores pode estar relacionada com acidentes como: ventos, tempestades, queda de grandes ramos, doenças, perturbações antrópicas e até mesmo ocorrer naturalmente por estarem velhas (SILVA & SOARES, 2002; MARTINS, 1991). Segundo Lopes (1998) as árvores mortas, ainda em pé, têm valor ecológico para a fauna silvestre, fornecendo abrigo, local de nidificação e fonte indireta de alimento.

No que concerne aos indivíduos vivos nativos, é possível verificar que, embora, algumas espécies sejam mais expressivas na comunidade arbórea componente do remanescente nativo de F.E.S. em estágio médio de regeneração. Nenhuma espécie amostrada responde por mais de 10 % da população amostral. Sendo *Gomidesia lindeniana* O. Berg (Guamirim-da-folha-grande, Myrtaceae) (231 indivíduos, 9,12%), *Mabea fistulifera* Mart. (Canudo-de-pito, Euphorbiaceae) (196 indivíduos, 7,74%), *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (Guamirim-de-folha-fina, Myrtaceae) (189 indivíduos, 7,46%), *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. (Pau-jacaré, Fabaceae) (118 indivíduos, 4,66%), e *Xylopia sericea* A.St.-Hil. (Pimenta, Annonaceae) (105 indivíduos, 4,15%), as espécies mais representativas.

Em suma, das 6 espécies mais dominantes na comunidade arbórea amostrada, 3 pertencem a família Myrtaceae. Sendo notório, também, o elevado quantitativo de indivíduos da espécie exótica *Eucalyptus* sp. (Eucalipto), com 108 indivíduos, 4,26 %.A presença do eucalipto nos ambientais florestais é reflexo do uso e ocupação do solo da propriedade que dividia desde o princípio da sua atividade minerária, áreas destinadas a silvicultura. Apesar de ao longo dos anos a colheita do eucalipto ter sido realizada, há indivíduos nas atuais formações florestais e de plântulas e indivíduos jovens em função do banco ativo de sementes. O que contribuiu para que a família em questão se destacasse por apresentar o maior quantitativo de indivíduos amostrados, somando 723

indivíduos que respondem por 28,54 % do total de indivíduos, e com a segunda maior riqueza de espécies, sendo catalogado 11.

A família Myrtaceae é tida como uma das principais famílias de angiospermas neotropicais e possui grande representatividade na formação atlântica brasileira (SALIMON & NEGRELLE, 2001). Abrange muitas espécies interessantes para a conservação de áreas naturais, bem como com grande potencial econômico, sendo que muitas de suas espécies são utilizadas na alimentação. Sua ampla distribuição e riqueza florística pode estar relacionada à plasticidade fenotípica de algumas de suas espécies, característica que imprime elevada capacidade de aclimatação aos diferentes ambientes que ocupam (WUND, 2012; SCHLICHTING & Wund, 2014).

Inversamente a família Myrtaceae, a família Fabaceae apresenta a maior riqueza de espécies, representada por 19 espécies, e a segunda maior densidade absoluta, com uma grande representatividade numérica, 421 indivíduos, 16,62%.

Por sua vez, a superioridade da família Fabaceae, encontrada nesse estudo, corrobora com outros trabalhos desenvolvidos em Florestas Estacionais Semideciduais, em Minas Gerais (SOARES Jr., 2000; LOPES *et al*., 2002; PAULA *et al*., 2002). Em suma, trata-se de uma família bem distribuída na região tropical e que coloniza especialmente solos pobres em sucessão secundária, fato provavelmente influenciado pela presença em suas raízes de bactérias capazes de fixar nitrogênio atmosférico (SALISBURY & ROSS, 1992).

Também merecem destaque em relação a riqueza de espécies as famílias Malvaceae e Euphorbiaceae, representadas por 7 e 6 espécies respectivamente. Enquanto a família Malvaceae, apresenta o quantitativo equânime entre as suas espécies, tendo a *Luehea grandiflora* Mart. & Zucc (Açoita-cavalo-graúdo), com 31 indivíduos, 1,22%, um maior

destaque, e de maneira geral apresentou uma baixa densidade de 55 indivíduos, 2,17 %. Já a família Euphorbiacea apresenta a terceira maior densidade, com 237 indivíduos, 9,36%, tendo este valor atrelado principalmente a espécie *Mabea fistulifera* Mart. (Canudo-de-pito, Euphorbiaceae) (196 indivíduos, 7,74%).

Já em relação a representatividade numérica, as famílias Lauraceae, 137 indivíduos, 5,41 %, Annonaceae, 121 indivíduos, 4,78 %, e Melastomataceae, 112 indivíduos, 4,42 %, se destacam por apresentar um alto valor de indivíduos amostrados, sendo representados 4,2, e 2 espécies, respectivamente.

Em síntese, a distribuição das famílias mais representativas e os indivíduos mortos ocorrentes na área composta pelo remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, sujeita à intervenção, podem ser visualizados no Gráfico 21.

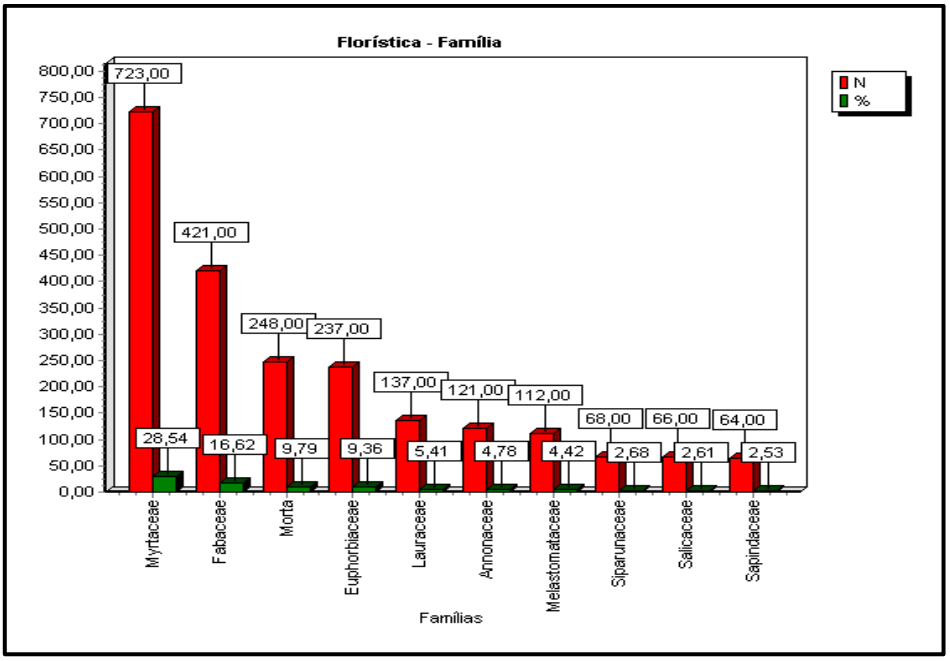


Gráfico 21 - Distribuição das famílias mais representativas e indivíduos mortos ocorrentes no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Na Tabela 28 é apresentada a listagem florística referente ao levantamento fitossociológico da área em análise. Com destaque para a classificação das espécies amostradas quanto ao grupo ecológico, necessidade de proteção especial respaldada legalmente e grau de vulnerabilidade. Tais informações são primordiais para singularizar os aspectos da biodiversidade e conservação desta comunidade.

Tabela 28 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas na área composta pelo remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, proposta para intervenção. Onde: VU = Vulnerável.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Primulaceae						**1**	**0,04**
	Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca-vermelha	Pioneira	Não		1	0,04
Anacardiaceae						**25**	**0,99**
	Tapirira guianensis Aubl.	Pau-pombo	Pioneira	Não		12	0,47
	Lithraea molleoides (Vell.) Eng.	Aroeira-brava	Pioneira	Não		3	0,12
	Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	Gonçalo-alves	Não Pioneira	Não		1	0,04
	Mangifera indica L.	Mangueira	Não Pioneira	Não		9	0,36
Annonaceae						**121**	**4,78**
	Xylopia sericea A.St.-Hil.	Pimenta	Não Pioneira	Não		105	4,15
	Guatteria nigrescens Mart.	Pindaíba-preta	Não Pioneira	Não		16	0,63
Apocynaceae						**12**	**0,47**
	Tabernaemontana hystrix Steud.	Leiteira	Não Pioneira	Não		11	0,43
	Aspidosperma cylindrocarpon Mull. Arg.	Peroba-rosa	Não Pioneira	Não		1	0,04
Arecaceae						**1**	**0,04**
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	Não Pioneira	Não		1	0,04
Asteraceae						**18**	**0,71**
	Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera	Cambará	Pioneira	Não		15	0,59
	Piptocarpha macropoda (DC.)	Cambará-preto	Pioneira	Não		2	0,08
	Piptocarpha angustifolia Dusen ex Malme	Vassourão-branco	Não Pioneira	Não		1	0,04
Bignoniaceae						**6**	**0,24**

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.	Cinco-folhas	Pioneira	Não		5	0,2
	Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	Ipê-felpudo	Pioneira	Não		1	0,04
Burseraceae						**2**	**0,08**
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Breu	Pioneira	Não		2	0,08
Calophyllaceae						**1**	**0,04**
	Kielmeyera petiolaris Mart. & Zucc.	Pau-santo-falso	Pioneira	Não		1	0,04
Cannabaceae						**6**	**0,24**
	Trema micrantha (L.) Blume	Grandiúva	Pioneira	Não		6	0,24
Combretaceae						**11**	**0,43**
	Terminalia brasiliensis (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Amarelinho	Pioneira	Não		11	0,43
Euphorbiaceae						**237**	**9,36**
	Sapium glandulosum (L.) Morong	Pau-de-leite	Não Pioneira	Não		12	0,47
	Maprounea guianensis Aubl.	Marmeleiro-do-campo	Pioneira	Não		1	0,04
	Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	Pioneira	Não		196	7,74
	Croton urucurana Baill.	Sangra-d'água	Pioneira	Não		2	0,08
	Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Tapiá	Pioneira	Não		23	0,91
	Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquinho	Pioneira	Não		3	0,12
Fabaceae						**421**	**16,62**
	Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	Pioneira	Não		118	4,66
	Copaifera langsdorffi Desf.	Copaíba	Pioneira	Não		72	2,84
	Platypodium elegans Vogel	Amendoim-bravo	Pioneira	Não		10	0,39
	Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Angico-vermelho	Pioneira	Não		1	0,04

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	Angico-branco	Pioneira	Não		54	2,13
	Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Não Pioneira	Não		20	0,79
	Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Jacarandá-bico-de-pato	Não Pioneira	Não		12	0,47
	Erythrina verna Vell.	Mulungu	Pioneira	Não		3	0,12
	Andira vermifuga (Mart.) Benth.	Angelim-margoso	Pioneira	Não		2	0,08
	Machaerium paraguariense Hassl.	Jacarandá-branco	Não Pioneira	Não		30	1,18
	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	Não Pioneira	SIM	VU	60	2,37
	Bowdichia virgilioides Kunth	Sucupira-preta	Não Pioneira	Não		8	0,32
	Melanoxylon brauna Schott	Brauna	Não Pioneira	SIM	VU	2	0,08
	Inga vera subsp. Affinis (DC.) T.D. Penn.	Ingá	Pioneira	Não		7	0,28
	Machaerium villosum Vogel.	Jacarandá-paulista	Não Pioneira	Não		5	0,2
	Anadenanthera falcata (Benth.) Speg.	Angico-do-cerrado	Não Pioneira	Não		2	0,08
	Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca-da-mata	Não Pioneira	Não		6	0,24
	Sclerolobium rugosum Mart.	Ingá-bravo	Não Pioneira	Não		8	0,32
	Senna macranthera (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso	Pioneira	Não		1	0,04
Hypericaceae						**46**	**1,82**
	Vismia guianensis Aubl.	Bico-de-papagaio	Pioneira	Não		46	1,82
Lamiaceae						**7**	**0,28**
	Vitex polygama Cham.	Azeitona-preta	Não Pioneira	Não		7	0,28
Lauraceae						**137**	**5,41**
	Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela	Pioneira	Não		50	1,97
	Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	Canela-corvo	Não Pioneira	Não		54	2,13

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela-sebo	Pioneira	Não		12	0,47
	Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canela-preta	Pioneira	Não		21	0,83
Lecythidaceae						**1**	**0,04**
	Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	Pioneira	Não		1	0,04
Lythraceae						**1**	**0,04**
	Lafoensia pacari A. St.-Hil.	Pacari	Pioneira	Não		1	0,04
Malvaceae						**55**	**2,17**
	Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-graúdo	Pioneira	Não		31	1,22
	Pterygota brasiliensis Allemão	Pau-rei	Não Pioneira	Não		6	0,24
	Pachira aquatica Aubl.	Castanha-do-maranhão	Pioneira	Não		6	0,24
	Luehea diveracata Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-miúdo	Não Pioneira	Não		8	0,32
	Guazuma ulmifolia Lam.	Mutamba	Não Pioneira	Não		2	0,08
	Pseudobombax tomentosum (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Embiruçu	Pioneira	Não		1	0,04
	Apeiba tibourbou Aubl.	Pau-de-jangada	Pioneira	Não		1	0,04
Melastomataceae						**112**	**4,42**
	Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Pixirica-comprida	Pioneira	Não		17	0,67
	Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	Pioneira	Não		95	3,75
Meliaceae						**17**	**0,67**
	Trichilia pallida Sw.	Baga-de-morcego	Pioneira	Não		12	0,47
	Guarea guidonia L.	Marinheiro	Não Pioneira	Não		5	0,2
Moraceae						**16**	**0,63**
	Ficus adhatodifolia Schott ex Spreng.	Figueira	Pioneira	Não		7	0,28

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Moreira	Pioneira	Não		9	0,36
Myristicaceae						**2**	**0,08**
	Virola sebifera Aubl.	Ucuúba	Não Pioneira	Não		2	0,08
Myrtaceae						**723**	**28,54**
	Eucalyptus sp.	Eucalipto	Pioneira	Não		108	4,26
	Myrcia rostrata DC.	Folha-miúda	Pioneira	Não		85	3,36
	Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim-de-folha-fina	Não Pioneira	Não		189	7,46
	Gomidesia lindeniana O. Berg	Guamirim-da-folha-grande	Não Pioneira	Não		231	9,12
	Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	Pioneira	Não		61	2,41
	Myrcia selloi (spreng.) N. Silveira	Cambuí	Pioneira	Não		9	0,36
	Myrcia loranthifolia (DC.)	Guamirim-ferro	Pioneira	Não		21	0,83
	Campomanesia velutina (Cambess.) O.Berg	Araçá	Não Pioneira	Não		3	0,12
	Eugenia uniflora L.	Pitanga	Não Pioneira	Não		5	0,2
	Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	Araçá-sete-capotes	Não Pioneira	Não		10	0,39
	Myrcia guianensis. (Aubl.)	Araçazinho	Não Pioneira	Não		1	0,04
Ochnaceae						**10**	**0,39**
	Ouratea hexasperma (St. Hil.) Baill.	Vassoura-de-bruxa	Não Pioneira	Não		10	0,39
Phytolaccaceae						**1**	**0,04**
	Gallesia integrifolia Spreng.	Pau-d' alho	Pioneira	Não		1	0,04
Polygonaceae						1	0,04
	Coccoloba mollis Casar.	Folha-de-bolo	Pioneira	Não		1	0,04

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Proteaceae						**2**	**0,08**
	Roupala montana Aubl.	Carne-de-vaca	Pioneira	Não		2	0,08
Rubiaceae						**57**	**2,25**
	Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	Veludo	Não Pioneira	Não		17	0,67
	Cordiera macrophylla (K. Schum.) Kuntze	Marmelada-de-cachorro	Pioneira	Não		40	1,58
Rutaceae						**6**	**0,24**
	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamiquinha	Não Pioneira	Não		6	0,24
Salicaceae						**66**	**2,61**
	Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	Não Pioneira	Não		4	0,16
	Casearia decandra Jacq.	Cambroé	Não Pioneira	Não		62	2,45
Sapindaceae						**64**	**2,53**
	Cupania vernalis Cambes.	Camboatá	Não Pioneira	Não		21	0,83
	Matayba guianensis Aubl.	Camboatá-branco	Pioneira	Não		43	1,7
Siparunaceae						**68**	**2,68**
	Siparuna guianensis (Mart. ex Tul.) A. DC	Limão-bravo	Pioneira	Não		68	2,68
Solanaceae						**7**	**0,28**
	Solanum mauritianum Scop.	Fumo-bravo	Pioneira	Não		7	0,28
Urticaceae						**17**	**0,67**
	Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	Pioneira	Não		10	0,39
	Cecropia hololeuca Miq.	Embaúba-prateada	Pioneira	Não		7	0,28
Vochysiaceae						**7**	**0,28**
	Callisthene major Mart.	Cinzeiro	Não Pioneira	Não		4	0,16

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Qualea dichotoma (Mart.) Warm.	Pau-terra-do-mato	Pioneira	Não		3	0,12
Indivíduos Mortos						**248**	**9,79**
Total de Indivíduos catalogados						**2.533**	**100**

A classificação das espécies catalogadas quanto ao grupo ecológico demonstra que 55 espécies, dentre as 94 identificadas, são definidas como pioneiras. Por sua vez, 39 são classificadas como não pioneiras (secundárias ou clímax).

Para o remanescente de FES em estágio médio, verifica-se uma superioridade de espécies pertencentes ao estágio inicial de sucessão ecológica, porém, quando comparado aos outros ambientes enquadrados como estágio inicial dentro do empreendimento, apresenta maior representatividade de espécies clímax, e secundárias (Não Pioneira), e uma maior proporcionalidade entre grupos ecológicos. O fato da maior presença de espécies pioneiras, pode ser um indicativo de que o remanescente em estudo sofreu pretéritas intervenções, que podem ter ocorrido de forma parcial. Assim sendo, esse maior quantitativo de espécies pioneiras mostra que essa área ainda está em amplo processo de regeneração. Por ser a diversidade de espécies ainda alta, se verifica uma maior porcentagem de espécies de primeiro estágio (pioneiras) (CHEUNG *et al*., 2016).

Por fim, respaldado na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" definida no Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, as espécies identificadas no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual foram averiguadas quanto as classificações de risco de extinção. O que permitiu verificar que, das 94 espécies identificadas na comunidade arbórea em estudo, apenas as espécies *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth. (Jacarandá-da-bahia) e *Melanoxylon brauna* Schott (Brauna) estão inseridas na lista de espécies ameaçadas de extinção. Sendo classificadas como vulnerável (VU), o que indica que elas enfrentam risco de extinção elevado na natureza.

9.2.1.3.3.3.11.4. Estrutura Horizontal

A análise da estrutura horizontal dos indivíduos catalogados no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual passível de intervenção permitiu inferir que as espécies vivas que mais se destacaram pelo Valor de Importância (VI%) foram *Eucalyptus* sp., 7,58 % (Eucalipto), seguidas por *Gomidesia lindeniana* O. Berg, 6,42 % (Guamirim-da-folha-grande), *Mabea fistulifera* Mart., 5,05 % (Canudo-de-pito), e *Myrcia splendens* (Sw.) DC., 5 % (Guamirim-de-folha-fina). Tendo as demais espécies apresentadas um padrão mais uniforme dos valores, sendo que, nenhuma das demais espécies vivas catalogadas no estudo apresentam VI superior a 3,61%.

Esse destaque quanto ao valor de Índice de Valor de Importância indica que estas espécies ocupam importante posição na estrutura da comunidade. E a análise da estrutura horizontal demonstra que para a espécie *Eucalyptus* sp. o Valor de Importância está atrelado, principalmente, a elevada Área Basal individual por eles apresentada. O que lhes confere elevada Dominância (DoA e DoR) no ambiente e permite inferir que se trata de indivíduos presumivelmente de grande porte com considerável incremento diamétrico. E para as espécies *Mabea fistulifera, Gomidesia lindeniana,* e *Myrcia splendens* a Densidade Absoluta (DA) contribui mais efetivamente para os seus elevados VI%. Um reflexo dos elevados quantitativos de indivíduos apresentado pelas espécies.

Por sua vez, os indivíduos mortos possuem 2,61 m²/ha de Dominância Absoluta, 9,86 % do valor de Dominância Relativa e o seu VI% foi de 8,32 %, sendo o maior da área de intervenção sobreposto ao remanescente de F.E.S em estágio médio. O que indica que esses indivíduos apresentam considerável contribuição para a estrutura da comunidade. Os indivíduos mortos se destacam pelo grande porte, onde, o seu valor de Área Basal (AB) é o segundo do universo amostral. Isto pode indicar que alguns indivíduos de grande porte da F.E.S. estão passando por processos de senescência.

Dessa forma, a elevada incidência de indivíduos mortos pode estar relacionada, a algum grau de degradação sofrido no ambiente. Estes fenômenos degradatórios podem ser naturais e antrópicos, relacionados, principalmente, à abertura de clareiras, queimadas, dentre outros.

Destarte, foram encontradas 17 espécies com um indivíduo apenas, o que representa 18,08 % das espécies catalogadas e 0,67 % do total de indivíduos.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 29, mediante Inventário Florestal por amostragem, foram listadas abaixo as 05 (cinco) espécies que apresentaram os maiores valores para os parâmetros analisados. E gerado o Gráfico 22; Gráfico 23; Gráfico 24; Gráfico 25 e Gráfico 26 para cada item mensurado, para as 10 espécies mais representativas do ambiente.

Tabela 29 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Morta	Morta	248	36	3,759	172,222	9,79	100	5,31	2,61	9,86	19,65	9,83	24,96	8,32
Eucalyptus sp.	Eucalipto	108	15	6,199	75	4,26	41,67	2,21	4,305	16,26	20,524	10,26	22,737	7,58
Gomidesia lindeniana O. Berg	Guamirim-da-folha-grande	231	29	2,233	160,417	9,12	80,56	4,28	1,55	5,86	14,976	7,49	19,254	6,42
Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	196	22	1,587	136,111	7,74	61,11	3,24	1,102	4,16	11,9	5,95	15,145	5,05
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim-de-folha-fina	189	32	1,078	131,25	7,46	88,89	4,72	0,749	2,83	10,29	5,14	15,009	5
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	95	19	2,677	65,972	3,75	52,78	2,8	1,859	7,02	10,773	5,39	13,575	4,52
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	118	21	1,372	81,944	4,66	58,33	3,1	0,953	3,6	8,258	4,13	11,355	3,79
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	Angico-branco	54	22	1,969	37,5	2,13	61,11	3,24	1,368	5,17	7,298	3,65	10,543	3,51
Xylopia sericea A.St.-Hil.	Pimenta	105	23	0,915	72,917	4,15	63,89	3,39	0,635	2,4	6,544	3,27	9,937	3,31
Myrcia rostrata DC.	Folha-miúda	85	23	0,893	59,028	3,36	63,89	3,39	0,62	2,34	5,698	2,85	9,09	3,03
Copaifera langsdorffi Desf.	Copaíba	72	21	0,977	50	2,84	58,33	3,1	0,678	2,56	5,405	2,7	8,502	2,83
Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	Canela-corvo	54	15	1,387	37,5	2,13	41,67	2,21	0,963	3,64	5,77	2,88	7,982	2,66
Siparuna guianensis (Mart. ex Tul.) A. DC	Limão-bravo	68	23	0,284	47,222	2,68	63,89	3,39	0,197	0,75	3,43	1,71	6,822	2,27
Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela	50	18	0,812	34,722	1,97	50	2,65	0,564	2,13	4,105	2,05	6,76	2,25
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	61	17	0,607	42,361	2,41	47,22	2,51	0,421	1,59	4	2	6,508	2,17
Casearia decandra Jacq.	Cambroé	62	11	0,509	43,056	2,45	30,56	1,62	0,354	1,34	3,784	1,89	5,407	1,8
Vismia guianensis Aubl.	Bico-de-papagaio	46	13	0,437	31,944	1,82	36,11	1,92	0,304	1,15	2,963	1,48	4,88	1,63
Matayba guianensis Aubl.	Camboatá-branco	43	16	0,287	29,861	1,7	44,44	2,36	0,199	0,75	2,45	1,22	4,81	1,6
Cordiera macrophylla (K. Schum.) Kuntze	Marmelada-de-cachorro	40	12	0,298	27,778	1,58	33,33	1,77	0,207	0,78	2,361	1,18	4,131	1,38
Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	60	7	0,266	41,667	2,37	19,44	1,03	0,184	0,7	3,065	1,53	4,098	1,37
Machaerium paraguariense Hassl.	Jacarandá-branco	30	10	0,507	20,833	1,18	27,78	1,47	0,352	1,33	2,514	1,26	3,988	1,33

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-graúdo	31	10	0,447	21,528	1,22	27,78	1,47	0,31	1,17	2,395	1,2	3,87	1,29
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canela-preta	21	9	0,504	14,583	0,83	25	1,33	0,35	1,32	2,152	1,08	3,48	1,16
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Tapiá	23	8	0,38	15,972	0,91	22,22	1,18	0,264	1	1,904	0,95	3,084	1,03
Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	Veludo	17	12	0,17	11,806	0,67	33,33	1,77	0,118	0,45	1,118	0,56	2,888	0,96
Tapirira guianensis Aubl.	Pau-pombo	12	10	0,334	8,333	0,47	27,78	1,47	0,232	0,88	1,351	0,68	2,825	0,94
Cupania vernalis Cambes.	Camboatá	21	11	0,109	14,583	0,83	30,56	1,62	0,075	0,28	1,114	0,56	2,736	0,91
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Pixirica-comprida	17	10	0,123	11,806	0,67	27,78	1,47	0,085	0,32	0,994	0,5	2,469	0,82
Platypodium elegans Vogel	Amendoim-bravo	10	7	0,355	6,944	0,39	19,44	1,03	0,246	0,93	1,326	0,66	2,358	0,79
Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela-sebo	12	7	0,323	8,333	0,47	19,44	1,03	0,224	0,85	1,32	0,66	2,352	0,78
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	10	8	0,261	6,944	0,39	22,22	1,18	0,181	0,69	1,08	0,54	2,26	0,75
Ficus adhatodifolia Schott ex Spreng.	Figueira	7	6	0,39	4,861	0,28	16,67	0,88	0,271	1,02	1,298	0,65	2,183	0,73
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	20	4	0,3	13,889	0,79	11,11	0,59	0,208	0,79	1,577	0,79	2,167	0,72
Sapium glandulosum (L.) Morong	Pau-de-leite	12	7	0,242	8,333	0,47	19,44	1,03	0,168	0,63	1,108	0,55	2,14	0,71
Myrcia loranthifolia (DC.)	Guamirim-ferro	21	3	0,269	14,583	0,83	8,33	0,44	0,187	0,71	1,534	0,77	1,977	0,66
Guatteria nigrescens Mart.	Pindaíba-preta	16	7	0,118	11,111	0,63	19,44	1,03	0,082	0,31	0,941	0,47	1,974	0,66
Cecropia hololeuca Miq.	Embaúba-prateada	7	2	0,532	4,861	0,28	5,56	0,29	0,37	1,4	1,672	0,84	1,967	0,66
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Moreira	9	7	0,168	6,25	0,36	19,44	1,03	0,116	0,44	0,795	0,4	1,828	0,61
Guarea guidonia L.	Marinheiro	5	3	0,416	3,472	0,2	8,33	0,44	0,289	1,09	1,288	0,64	1,73	0,58
Terminalia brasiliensis (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Amarelinho	11	7	0,064	7,639	0,43	19,44	1,03	0,045	0,17	0,603	0,3	1,636	0,55
Tabernaemontana hystrix Steud.	Leiteira	11	7	0,035	7,639	0,43	19,44	1,03	0,025	0,09	0,527	0,26	1,559	0,52
Trichilia pallida Sw.	Baga-de-morcego	12	6	0,069	8,333	0,47	16,67	0,88	0,048	0,18	0,654	0,33	1,539	0,51
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Jacarandá-bico-de-pato	12	6	0,063	8,333	0,47	16,67	0,88	0,044	0,17	0,639	0,32	1,524	0,51
Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera	Cambará	15	4	0,116	10,417	0,59	11,11	0,59	0,08	0,3	0,896	0,45	1,486	0,5

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	Araçá-sete-capotes	10	4	0,184	6,944	0,39	11,11	0,59	0,128	0,48	0,878	0,44	1,468	0,49
Inga vera subsp. Affinis (DC.) T.D. Penn.	Ingá	7	3	0,257	4,861	0,28	8,33	0,44	0,178	0,67	0,95	0,48	1,393	0,46
Callisthene major Mart.	Cinzeiro	4	4	0,245	2,778	0,16	11,11	0,59	0,17	0,64	0,802	0,4	1,392	0,46
Bowdichia virgilioides Kunth	Sucupira-preta	8	3	0,239	5,556	0,32	8,33	0,44	0,166	0,63	0,943	0,47	1,386	0,46
Ouratea hexasperma (St. Hil.) Baill.	Vassoura-de-bruxa	10	4	0,136	6,944	0,39	11,11	0,59	0,094	0,36	0,75	0,38	1,34	0,45
Myrcia selloi (spreng.) N. Silveira	Cambuí	9	5	0,041	6,25	0,36	13,89	0,74	0,029	0,11	0,464	0,23	1,201	0,4
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamiquinha	6	4	0,099	4,167	0,24	11,11	0,59	0,069	0,26	0,497	0,25	1,087	0,36
Trema micrantha (L.) Blume	Grandiúva	6	5	0,029	4,167	0,24	13,89	0,74	0,02	0,08	0,313	0,16	1,05	0,35
Machaerium villosum Vogel.	Jacarandá-paulista	5	3	0,15	3,472	0,2	8,33	0,44	0,104	0,39	0,59	0,3	1,033	0,34
Solanum mauritianum Scop.	Fumo-bravo	7	4	0,056	4,861	0,28	11,11	0,59	0,039	0,15	0,423	0,21	1,013	0,34
Mangifera indica L.	Mangueira	9	2	0,124	6,25	0,36	5,56	0,29	0,086	0,33	0,681	0,34	0,976	0,33
Luehea diveracata Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-miúdo	8	3	0,075	5,556	0,32	8,33	0,44	0,052	0,2	0,512	0,26	0,954	0,32
Vitex polygama Cham.	Azeitona-preta	7	4	0,023	4,861	0,28	11,11	0,59	0,016	0,06	0,336	0,17	0,926	0,31
Pachira aquatica Aubl.	Castanha-do-maranhão	6	2	0,15	4,167	0,24	5,56	0,29	0,104	0,39	0,63	0,32	0,925	0,31
Croton urucurana Baill.	Sangra-d'água	2	2	0,204	1,389	0,08	5,56	0,29	0,141	0,53	0,613	0,31	0,908	0,3
Melanoxylon brauna Schott	Brauna	2	2	0,203	1,389	0,08	5,56	0,29	0,141	0,53	0,611	0,31	0,906	0,3
Sclerolobium rugosum Mart.	Ingá-bravo	8	2	0,085	5,556	0,32	5,56	0,29	0,059	0,22	0,538	0,27	0,833	0,28
Qualea dichotoma (Mart.) Warm.	Pau-terra-do-mato	3	1	0,197	2,083	0,12	2,78	0,15	0,137	0,52	0,634	0,32	0,782	0,26
Pterygota brasiliensis Allemão	Pau-rei	6	3	0,033	4,167	0,24	8,33	0,44	0,023	0,09	0,323	0,16	0,765	0,26
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.	Cinco-folhas	5	3	0,026	3,472	0,2	8,33	0,44	0,018	0,07	0,265	0,13	0,707	0,24
Eugenia uniflora L.	Pitanga	5	3	0,021	3,472	0,2	8,33	0,44	0,015	0,06	0,253	0,13	0,695	0,23
Anadenanthera falcata (Benth.) Speg.	Angico-do-cerrado	2	2	0,118	1,389	0,08	5,56	0,29	0,082	0,31	0,388	0,19	0,683	0,23
Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	4	3	0,023	2,778	0,16	8,33	0,44	0,016	0,06	0,217	0,11	0,66	0,22

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca-da-mata	6	2	0,045	4,167	0,24	5,56	0,29	0,031	0,12	0,355	0,18	0,65	0,22
Erythrina verna Vell.	Mulungu	3	2	0,08	2,083	0,12	5,56	0,29	0,056	0,21	0,329	0,16	0,624	0,21
Lithraea molleoides (Vell.) Eng.	Aroeira-brava	3	3	0,021	2,083	0,12	8,33	0,44	0,015	0,06	0,174	0,09	0,617	0,21
Piptocarpha macropoda (DC.)	Cambará-preto	2	2	0,084	1,389	0,08	5,56	0,29	0,058	0,22	0,299	0,15	0,594	0,2
Campomanesia velutina (Cambess.) O.Berg	Araçá	3	3	0,008	2,083	0,12	8,33	0,44	0,006	0,02	0,14	0,07	0,583	0,19
Andira vermifuga (Mart.) Benth.	Angelim-margoso	2	2	0,045	1,389	0,08	5,56	0,29	0,031	0,12	0,196	0,1	0,491	0,16
Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquinho	3	2	0,011	2,083	0,12	5,56	0,29	0,008	0,03	0,148	0,07	0,443	0,15
Virola sebifera Aubl.	Ucuúba	2	2	0,018	1,389	0,08	5,56	0,29	0,013	0,05	0,127	0,06	0,422	0,14
Guazuma ulmifolia Lam.	Mutamba	2	2	0,016	1,389	0,08	5,56	0,29	0,011	0,04	0,121	0,06	0,416	0,14
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Breu	2	2	0,016	1,389	0,08	5,56	0,29	0,011	0,04	0,12	0,06	0,415	0,14
Roupala montana Aubl.	Carne-de-vaca	2	2	0,011	1,389	0,08	5,56	0,29	0,008	0,03	0,108	0,05	0,403	0,13
Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	1	1	0,042	0,694	0,04	2,78	0,15	0,029	0,11	0,151	0,08	0,298	0,1
Piptocarpha angustifolia Dusen ex Malme	Vassourão-branco	1	1	0,025	0,694	0,04	2,78	0,15	0,017	0,07	0,105	0,05	0,252	0,08
Pseudobombax tomentosum (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Embiruçu	1	1	0,02	0,694	0,04	2,78	0,15	0,014	0,05	0,092	0,05	0,239	0,08
Aspidosperma cylindrocarpon Mull. Arg.	Peroba-rosa	1	1	0,019	0,694	0,04	2,78	0,15	0,013	0,05	0,09	0,04	0,237	0,08
Kielmeyera petiolaris Mart. & Zucc.	Pau-santo-falso	1	1	0,015	0,694	0,04	2,78	0,15	0,011	0,04	0,08	0,04	0,227	0,08
Myrcia guianensis. (Aubl.)	Araçazinho	1	1	0,014	0,694	0,04	2,78	0,15	0,01	0,04	0,076	0,04	0,224	0,07
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	1	1	0,011	0,694	0,04	2,78	0,15	0,008	0,03	0,07	0,03	0,217	0,07
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Angico-vermelho	1	1	0,01	0,694	0,04	2,78	0,15	0,007	0,03	0,067	0,03	0,214	0,07
Apeiba tibourbou Aubl.	Pau-de-jangada	1	1	0,01	0,694	0,04	2,78	0,15	0,007	0,03	0,065	0,03	0,213	0,07
Senna macranthera (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso	1	1	0,009	0,694	0,04	2,78	0,15	0,006	0,02	0,064	0,03	0,211	0,07
Gallesia integrifolia Spreng.	Pau-d' alho	1	1	0,009	0,694	0,04	2,78	0,15	0,006	0,02	0,062	0,03	0,21	0,07
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca-vermelha	1	1	0,007	0,694	0,04	2,78	0,15	0,005	0,02	0,057	0,03	0,205	0,07

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Maprounea guianensis Aubl.	Marmeleiro-do-campo	1	1	0,005	0,694	0,04	2,78	0,15	0,003	0,01	0,052	0,03	0,199	0,07
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	Ipê-felpudo	1	1	0,005	0,694	0,04	2,78	0,15	0,003	0,01	0,052	0,03	0,199	0,07
Coccoloba mollis Casar.	Folha-de-bolo	1	1	0,005	0,694	0,04	2,78	0,15	0,003	0,01	0,052	0,03	0,199	0,07
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	Pacari	1	1	0,004	0,694	0,04	2,78	0,15	0,002	0,01	0,049	0,02	0,196	0,07
Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	Gonçalo-alves	1	1	0,003	0,694	0,04	2,78	0,15	0,002	0,01	0,048	0,02	0,195	0,07
***** Total**		**2533**	**36**	**38,121**	**1759,028**	**100**	**1883,33**	**100**	**26,473**	**100**	**200**	**100**	**300**	**100**

- **Valor de Importância (VI) (Gráfico 22):**

1. Indivíduos Mortos;
2. Eucalipto (*Eucalyptus* sp.);
3. Guamirim-de-folha-grande (*Gomidesia lindeniana* O. Berg);
4. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
5. Guamirim-de-folha-fina (*Myrcia splendens* (Sw.) DC,);

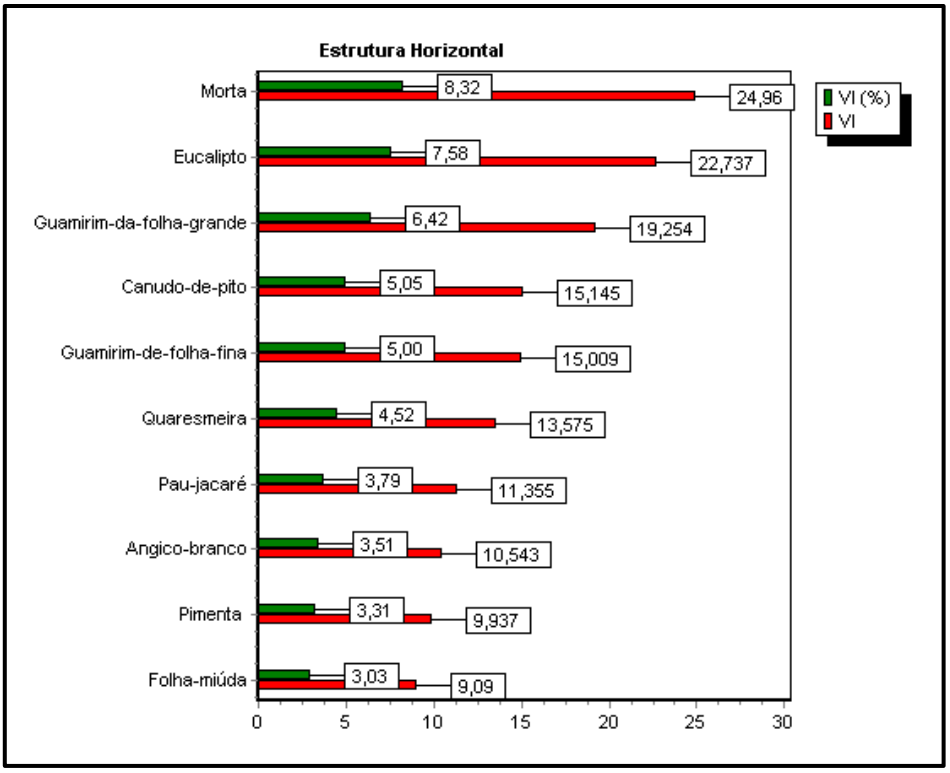


Gráfico 22 - Valor de Importância (VI) e (VI%). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Valor de Cobertura (VC) (Gráfico 23):**

1. Eucalipto (*Eucalyptus* sp.);
2. Indivíduos Mortos;
3. Guamirim-de-folha-grande (*Gomidesia lindeniana* O. Berg);
4. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
5. Quaresmeira (*Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn.).

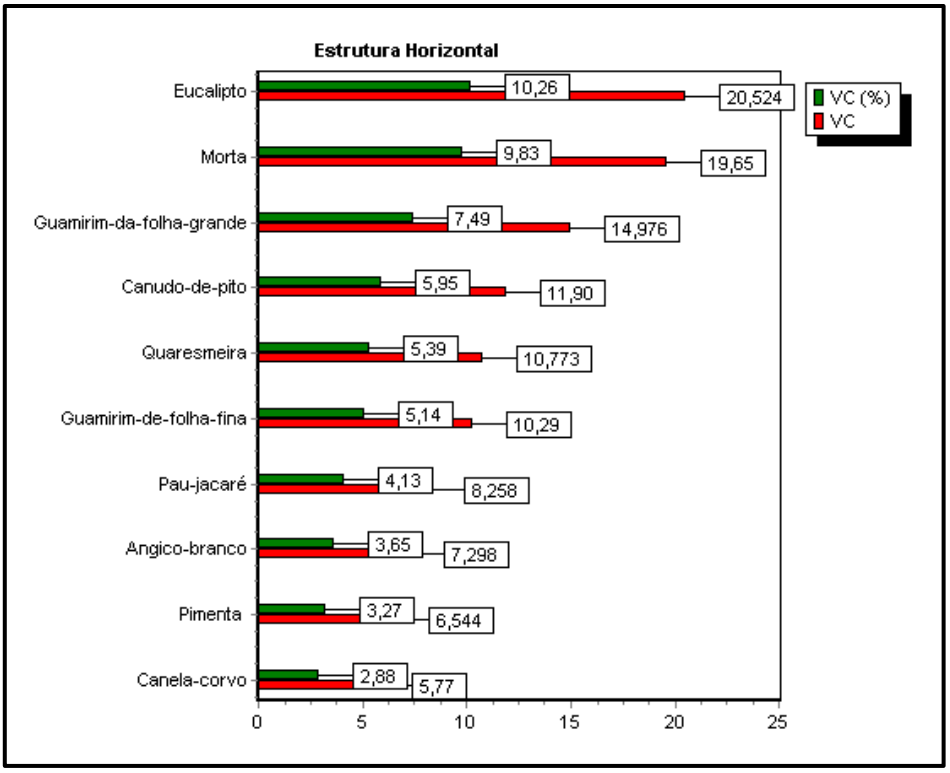


Gráfico 23 - Valor de Cobertura (VC) e (VC%). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR) (Gráfico 24):**

1. Eucalipto (*Eucalyptus* sp.)
2. Indivíduos Mortos;
3. Quaresmeira (*Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn.);
4. Guamirim-de-folha-grande (*Gomidesia lindeniana* O. Berg);
5. Anjico-branco (*Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record).

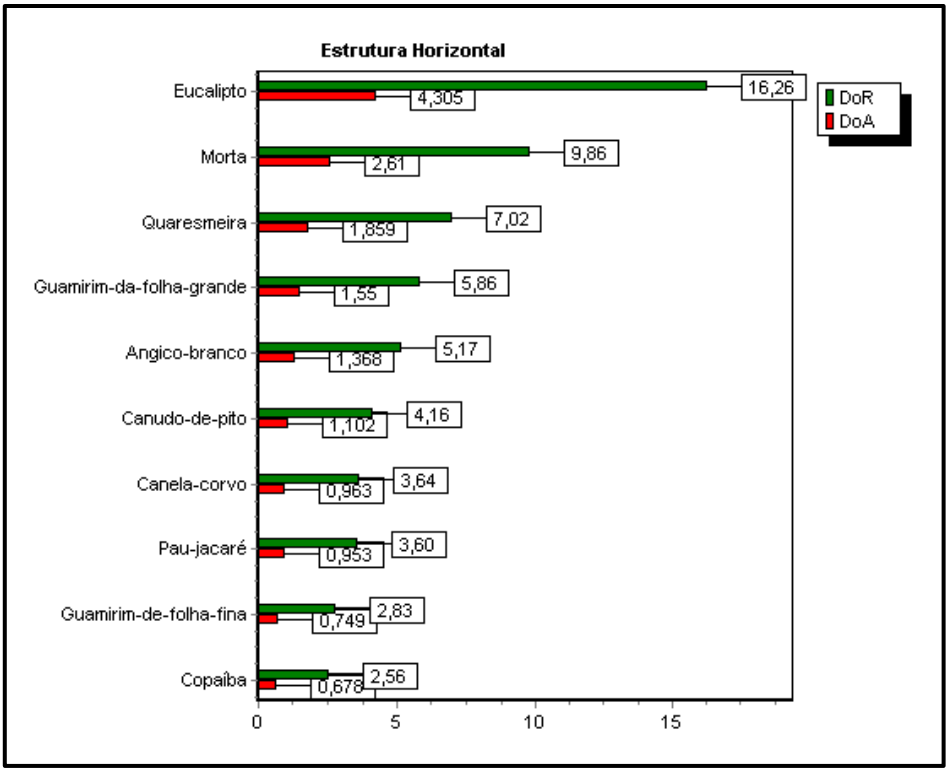


Gráfico 24 - Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) (Gráfico 25):**

1. Indivíduos Mortos;
2. Guamirim-de-folha-fina (*Myrcia splendens* (Sw.) DC,);
3. Guamirim-de-folha-grande (*Gomidesia lindeniana* O. Berg);
4. Pimenta (*Xylopia sericea* A.St.-Hil.);
5. Limão-bravo (*Siparuna guianensis* (Mart. ex Tul.) A. DC.);
6. Folha-miúda (*Myrcia rostrata* DC.).

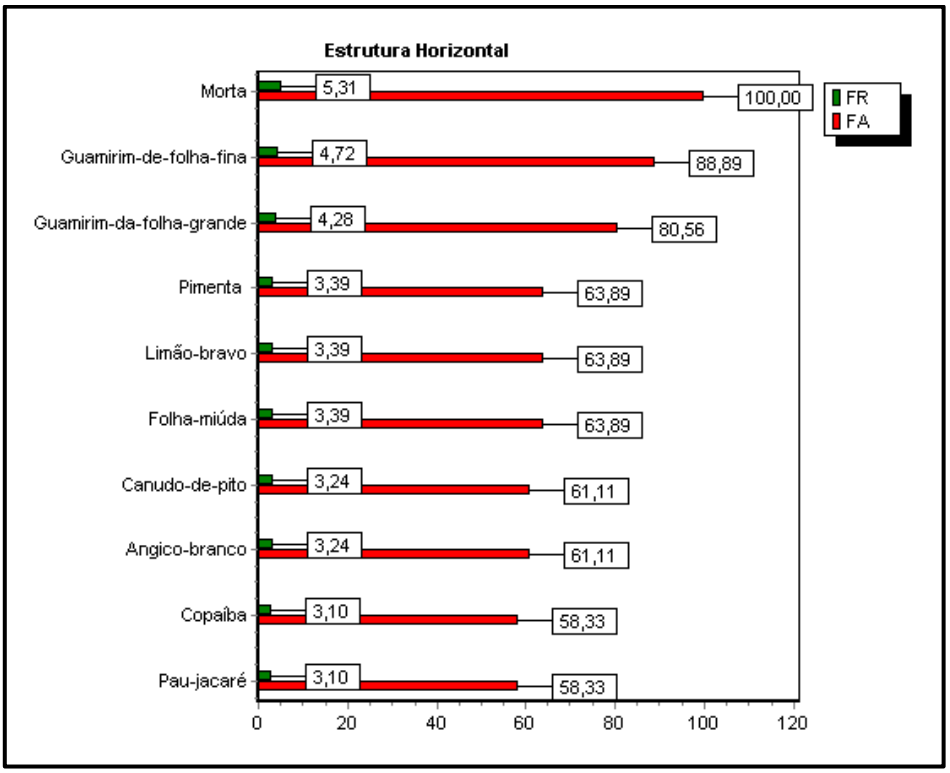


Gráfico 25 - Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA) (Gráfico 26):**

1. Indivíduos Mortos;
2. Guamirim-de-folha-grande (*Gomidesia lindeniana* O. Berg);
3. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
4. Guamirim-de-folha-fina (*Myrcia splendens* (Sw.) DC,);
5. Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.).

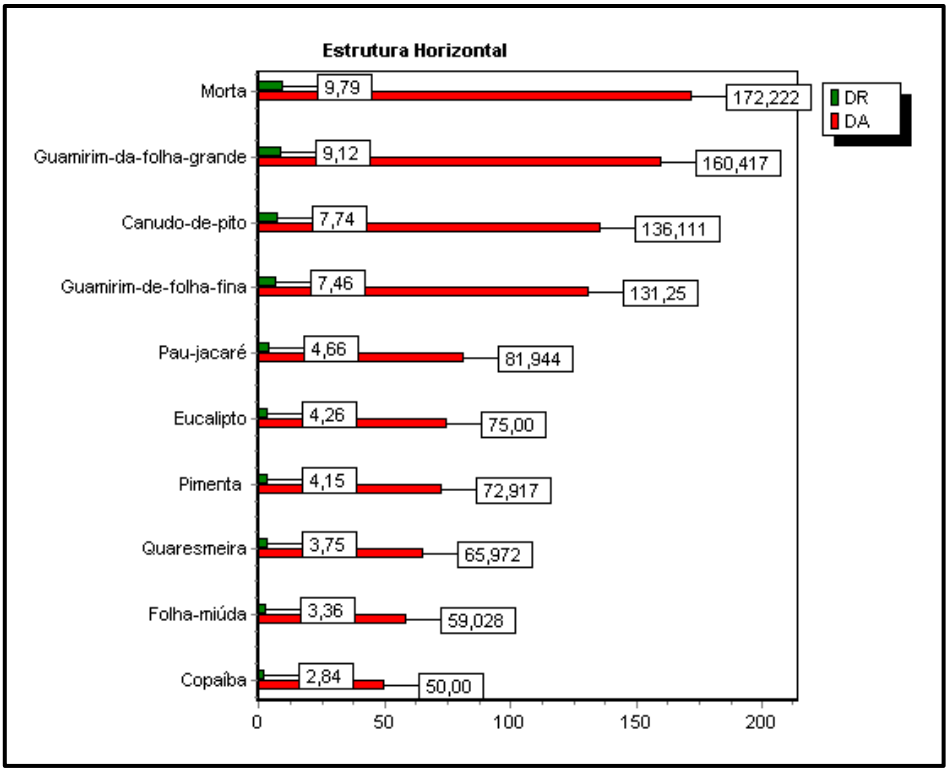


Gráfico 26 - Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA). Fonte: Mata Nativa, 2022.

9.2.1.3.3.3.11.5. Estrutura Vertical

No que concerne aos dados relativos à distribuição das alturas, separados em três intervalos de altura, afirma-se que o remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração possui sua estrutura marcada pela hegemonia de indivíduos de médio porte, com 1.500 indivíduos com valores de altura entre 5 e 12

metros. Foram registrados, também, um quantitativo considerável de 771 indivíduos com alturas inferiores a 5 m e 262 indivíduos com altura superior a 12 m.

O Gráfico 27 e a Tabela 30 abaixo mostram a distribuição das classes de altura dos indivíduos registrados na área do remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, sobreposta à área passível de intervenção.

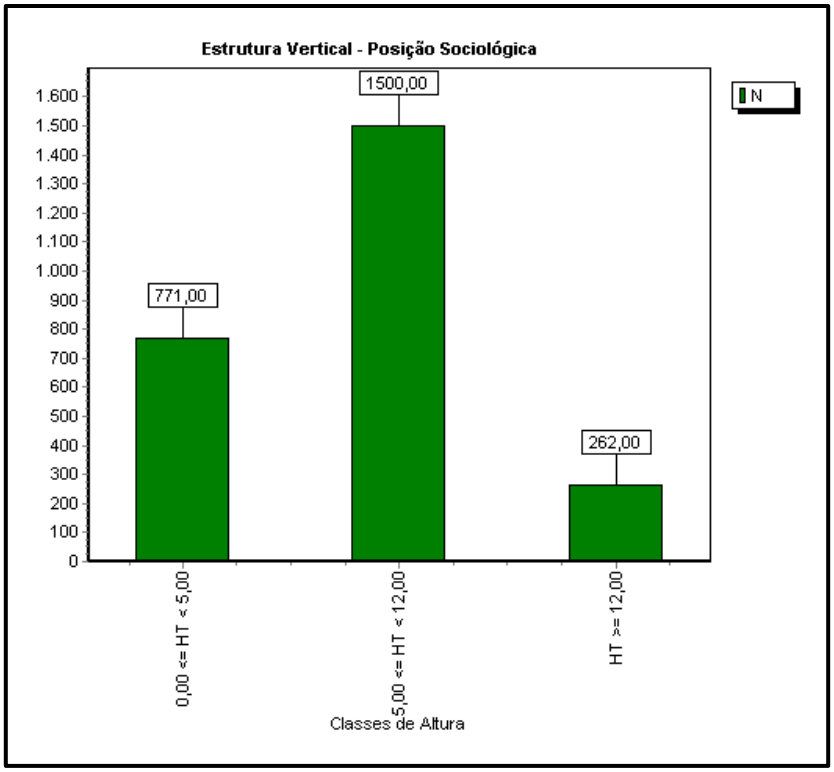


Gráfico 27 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal, sobreposta ao remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Tabela 30 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura na área passível de intervenção, sobreposta ao remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Morta	106	132	10	248
Eucalyptus sp.	12	47	49	108
Gomidesia lindeniana O. Berg	55	159	17	231
Mabea fistulifera Mart.	70	120	6	196

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Myrcia splendens (Sw.) DC.	66	119	4	189
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	3	62	30	95
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	76	35	7	118
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record	11	28	15	54
Xylopia sericea A.St.-Hil.	17	74	14	105
Myrcia rostrata DC.	33	48	4	85
Copaifera langsdorffi Desf.	12	49	11	72
Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	11	37	6	54
Siparuna guianensis (Mart. ex Tul.) A. DC	42	25	1	68
Nectandra lanceolata Nees	9	31	10	50
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	6	49	6	61
Casearia decandra Jacq.	12	48	2	62
Vismia guianensis Aubl.	8	36	2	46
Matayba guianensis Aubl.	17	24	2	43
Cordiera macrophylla (K. Schum.) Kuntze	12	28	0	40
Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	47	13	0	60
Machaerium paraguariense Hassl.	6	20	4	30
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	13	17	1	31
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	3	15	3	21
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	6	15	2	23
Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	6	10	1	17
Tapirira guianensis Aubl.	0	9	3	12
Cupania vernalis Cambes.	9	12	0	21
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	5	12	0	17
Platypodium elegans Vogel	0	9	1	10
Ocotea puberula (Rich.) Nees	1	7	4	12
Cecropia pachystachya Trécul	0	8	2	10
Ficus adhatodifolia Schott ex Spreng.	1	3	3	7
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	4	10	6	20
Sapium glandulosum (L.) Morong	6	6	0	12
Myrcia loranthifolia (DC.)	5	15	1	21
Guatteria nigrescens Mart.	3	11	2	16
Cecropia hololeuca Miq.	0	3	4	7
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	4	4	1	9
Guarea guidonia L.	0	2	3	5
Terminalia brasiliensis (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	1	9	1	11
Tabernaemontana hystrix Steud.	1	9	1	11
Trichilia pallida Sw.	7	5	0	12
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	6	6	0	12

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera	7	5	3	15
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	3	6	1	10
Inga vera subsp. Affinis (DC.) T.D. Penn.	0	6	1	7
Callisthene major Mart.	0	3	1	4
Bowdichia virgilioides Kunth	0	5	3	8
Ouratea hexasperma (St. Hil.) Baill.	2	8	0	10
Myrcia selloi (spreng.) N. Silveira	7	2	0	9
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	1	5	0	6
Trema micrantha (L.) Blume	0	6	0	6
Machaerium villosum Vogel.	0	4	1	5
Solanum mauritianum Scop.	3	4	0	7
Mangifera indica L.	2	7	0	9
Luehea diveracata Mart. & Zucc.	4	3	1	8
Vitex polygama Cham.	2	5	0	7
Pachira aquatica Aubl.	1	2	3	6
Croton urucurana Baill.	0	0	2	2
Melanoxylon brauna Schott	0	1	1	2
Sclerolobium rugosum Mart.	4	4	0	8
Qualea dichotoma (Mart.) Warm.	0	3	0	3
Pterygota brasiliensis Allemão	2	4	0	6
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum.	3	2	0	5
Eugenia uniflora L.	3	2	0	5
Anadenanthera falcata (Benth.) Speg.	1	0	1	2
Casearia sylvestris Sw.	1	3	0	4
Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	3	3	0	6
Erythrina verna Vell.	1	2	0	3
Lithraea molleoides (Vell.) Eng.	1	2	0	3
Piptocarpha macropoda (DC.)	0	1	1	2
Campomanesia velutina (Cambess.) O.Berg	1	2	0	3
Andira vermifuga (Mart.) Benth.	0	1	1	2
Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs	2	1	0	3
Virola sebifera Aubl.	0	2	0	2
Guazuma ulmifolia Lam.	0	2	0	2
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	0	2	0	2
Roupala montana Aubl.	0	2	0	2
Lecythis pisonis Cambess.	0	0	1	1
Piptocarpha angustifolia Dusen ex Malme	0	1	0	1
Pseudobombax tomentosum (Mart. & Zucc.) A. Robyns	0	1	0	1
Aspidosperma cylindrocarpon Mull. Arg.	0	1	0	1

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Kielmeyera petiolaris Mart. & Zucc.	0	0	1	1
Myrcia guianensis. (Aubl.)	0	1	0	1
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	0	1	0	1
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	1	0	0	1
Apeiba tibourbou Aubl.	1	0	0	1
Senna macranthera (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	0	1	0	1
Gallesia integrifolia Spreng.	0	0	1	1
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	0	1	0	1
Maprounea guianensis Aubl.	1	0	0	1
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	1	0	0	1
Coccoloba mollis Casar.	0	1	0	1
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	1	0	0	1
Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	0	1	0	1
***** Total**	**771**	**1500**	**262**	**2533**

Destaca-se que, os indivíduos pertencentes as espécies nativas da F.E.S ocupam predominantemente as classes de médio porte, com um valor de altura média de 7,09 metros. Valor esse que passa para 6,81 metros se desconsiderarmos os indivíduos pertencentes a espécie *Eucalyptus* sp. Assim, segundo a Resolução do CONAMA nº 392, que fine que, dossel superior a 5 (cinco) metros de altura permite classificar o parâmetro altura (HT) no **estágio médio**.

9.2.1.3.3.3.11.6. Estrutura Diamétrica

Assim, a análise da estrutura diamétrica demonstrou que a distribuição dos indivíduos arbóreos presentes no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração passível de intervenção segue a distribuição exponencial negativa em "J" invertido. Sendo observado maior número de indivíduos arbóreos nas primeiras classes diamétricas, com uma redução acentuada no sentido das classes maiores, conforme observado no Gráfico 28.

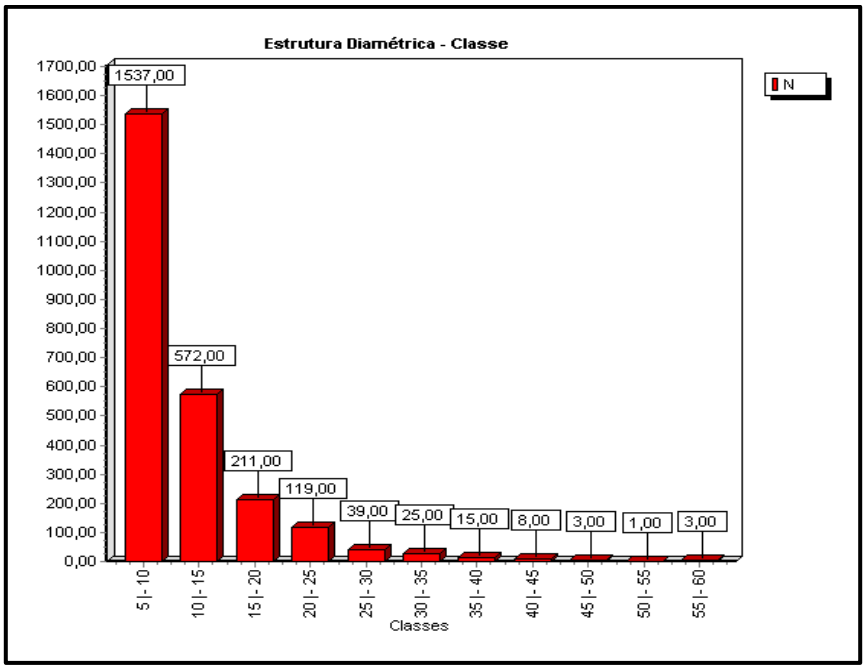


Gráfico 28 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 2.533 indivíduos amostrados no Floresta Estacional Semidecidual, sobreposta ao remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Em suma, o menor limite de classe diamétrica foi de (5 |- 10) cm e o maior de (55|- 60) cm. E a distribuição geral abrangeu 11 classes de diâmetro, sendo que 1.537 indivíduos (60,67 %) compõem a primeira classe, conforme a Tabela 31.

Tabela 31 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, em estágio médio de regeneração. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta.

Classe	N	AB	DA	DoA
5 |- 10	1537	6,972	1067,361	4,842
10 |- 15	572	8,437	397,222	5,859
15 |- 20	211	6,622	146,528	4,599
20 |- 25	119	6,175	82,639	4,288
25 |- 30	39	2,964	27,083	2,058
30 |- 35	25	2,209	17,361	1,534
35 |- 40	15	2,031	10,417	1,411
40 |- 45	8	1,218	5,556	0,846
45 |- 50	3	0,493	2,083	0,342
50 |- 55	1	0,219	0,694	0,152
55 |- 60	3	0,78	2,083	0,541

Classe	N	AB	DA	DoA
***** Total**	**2533**	**38,121**	**1759,028**	**26,473**
*** Média	230,27	3,466	159,912	2,407
*** Desv. Padrão	465,55	2,997	323,302	2,082

Segundo a Resolução do CONAMA nº 392, predominância de espécies lenhosas com Diâmetro à Altura do Peito-DAP variando de 10 (dez) centímetros a 20 (vinte) centímetros, permite encaixar o parâmetro DAP no **estágio médio**. Ademais, os indivíduos amostrados apresentam média de DAP de 11,01. Valor esse que passa para 10,57 metros se desconsiderarmos os indivíduos pertencentes a espécie *Eucalyptus* sp.

9.2.1.3.3.4. Inventário Florestal 100% - Censo Florestal

Foi realizado o Inventário Florestal 100% (Censo Florestal) ao longo de toda a Área Antropizada e na vegetação nativa com feições campestres de Candeal, no qual os indivíduos arbóreos se apresentam como isolados. Para essa área em questão, a execução do Censo Florestal se justifica pela presença espaçada de árvores, além de sua baixa densidade, o que torna esta metodologia mais viável. Desta forma, foram registrados todos os indivíduos arbóreos que estão sobrepostos a este estrato de vegetação.

O Censo Florestal ou inventário 100% têm o propósito de determinar, com ótimo grau de precisão, o estoque de madeira existente nos compartimentos de manejo para fins de planejamento da exploração. Este inventário é denominado de 100% pois é realizado em toda a área de interesse, abordando todas as árvores adultas ocorrentes a partir de um DAP mínimo estabelecido (5,0 cm), mapeando-as e classificando-as. Em geral, é feito logo antes da exploração florestal, de modo a possibilitar a definição das espécies a explorar e os respectivos volumes.

9.2.1.3.3.4.1. Coleta de dados

Na área passível de intervenção na Mina do Andrade, composta por árvores isoladas dispersas em meio a Área antropizada e Candeal, a campanha de campo aconteceu na segunda quinzena de setembro, do dia 21 ao 23 e do dia 25 ao 28, e na primeira quinzena de novembro, do dia 07 a 09, do ano de 2022. Através de um caminhamento por todo o ambiente composto por indivíduos arbóreos em meio a áreas antropizadas. Onde todas as árvores, vivas e mortas em pé, com DAP (diâmetro à altura do peito) igual ou superior a 5,0 cm foram mensuradas e identificados e os valores de CAP e a altura total de cada árvore foram registrados em fichas de campo, para posterior conversão em DAP.

Assim sendo, todas as árvores, vivas e mortas em pé, com DAP (diâmetro à altura do peito) igual ou superior a 5,0 cm presentes na área antropiza composta por árvores isoladas foram mensuradas e identificados e os valores de CAP e a altura total de cada árvore foram registrados em fichas de campo, para posterior conversão em DAP. Para os indivíduos que perfilharam ou bifurcaram abaixo de 1,30 metros de altura, todos os seus múltiplos troncos foram medidos e suas alturas estimadas. Para medição da CAP de cada árvore foi utilizada uma fita métrica graduada. A altura total foi obtida com o auxílio de uma régua hipsométrica graduada. Alturas superiores ao comprimento da régua foram estimadas (Figura 88).

Figura 88 - Mensuração do CAP e altura total de um indivíduo arbóreo durante a execução do Inventário Florestal 100%. Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023.

Todos os indivíduos arbóreos que estão sobrepostos à área passível de intervenção ambiental foram georreferenciados com coordenadas UTM (Projeção Transversa de Mercator), Sirgas 2000, com uso de GPS modelo MAP 76 CS Garmim e identificados em campo com plaquetas de alumínio, para melhor localização dos mesmos *in loco*. (Figura 89Figura 89) Todas as coordenadas, junto com as planilhas de campo com os dados dendrométricos dos indivíduos estão apresentadas no Anexo 01 – Planilhas de campo em formato compatível com Excel - Inventário Florestal por Amostragem, Inventário Florestal 100%, e Levantamento de Espécies não Arbóreas; deste estudo, para eventual conferência do corpo técnico.

Figura 89 - Georreferenciamento e Identificação com a inserção de plaquetas de alumínio de um indivíduo arbóreo durante a execução do Inventário Florestal 100 Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023.

Ademais, as árvores registradas no Inventário Florestal foram identificadas em nível de espécie, gênero e família, em campo e com o auxílio de literatura especializada (LORENZI, 2008, LORENZI, 2009A, LORENZI, 2009B, CARVALHO, 2003, CARVALHO, 2006, CARVALHO, 2008), conforme descrito na bibliografia e de acordo com o sistema de classificação Angiospermas Phylogeny Group IV (APG IV, 2016). Por sua vez, os registros fotográficos foram realizados com a utilização de máquina fotográfica digital modelo Canon Power Shot SX 30 IS.

9.2.1.3.3.4.2. Inventário Florestal Qualitativo

Para o ambiente composto apenas por árvores isoladas e candeal foram utilizados os mesmos parâmetros, metodologia e fórmulas descritos para a fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual e Candeal, contemplados nos itens 9.2.1.3.3.2.3 do estudo em tela.

9.2.1.3.3.5. Resultados

9.2.1.3.3.5.1. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo – Árvores Isoladas em meio a Pastagem Exótica em área comum e Área de Preservação Permanente - APP

9.2.1.3.3.5.1.1. Composição Florística

No Inventário Florestal 100% realizado na Área Antropizada passível de intervenção foram encontradas 915 árvores distribuídas entre 21 famílias, 40 gêneros e 45 espécies, mais indivíduos mortos.

As espécies com maior representatividade numérica foram *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (Bignoniaceae, Ipê-cascudo) e *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil. (Solanaceae, Lobeira) possuindo, respectivamente, 289 (31,58 %) e 231 (25,25 %) indivíduos. Essa representatividade contribuiu para que Bignoniaceae e Solanaceae fossem as famílias com maior densidade de indivíduos. No entanto, a família Fabaceae foi a única representada por mais de quatro espécies, com um computo de 15 espécies identificadas.

Em síntese, a distribuição das famílias ocorrentes na Área Antropizada sujeita à intervenção, podem ser visualizados no Gráfico 29.

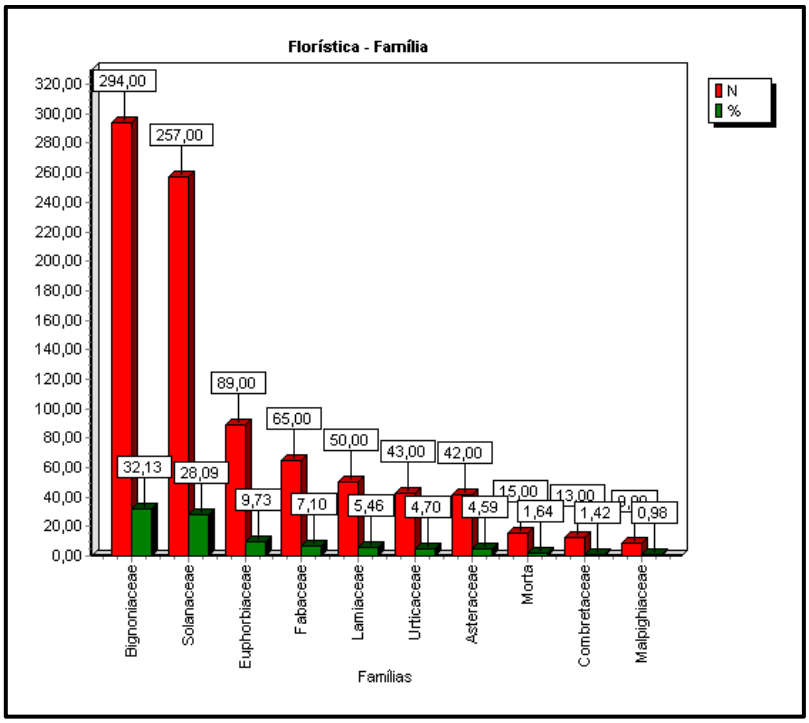


Gráfico 29 - Distribuição das famílias e indivíduo morto ocorrentes na Área Antropizada. Fonte: Mata Nativa, 2023.

A Tabela 32 apresenta a listagem florística referente ao levantamento fitossociológico da área em análise. Com destaque para a classificação das espécies amostradas quanto ao grupo ecológico, necessidade de proteção especial respaldada legalmente e grau de vulnerabilidade. Tais informações são primordiais para singularizar os aspectos da biodiversidade e conservação desta comunidade.

Tabela 32 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas na Área Antropizada passível de intervenção. Onde: VU = Vulnerável.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Anacardiaceae						**6**	**0,66**
	Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	Gonçalo-alves	Não Pioneira	Não	-	6	0,66
Annonaceae						**5**	**0,55**
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	Pioneira	Não		5	0,55
Arecaceae						**4**	**0,44**
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	Não Pioneira	Não	-	2	0,22
	Acrocomia aculeata (Iacq) Lood. Ex Mart	Macaúba	Pioneira	Não	-	2	0,22
Asteraceae						**42**	**4,59**
	Baccharis dracunculifolia DC.	Alecrim-do-campo	Pioneira	Não	-	1	0,11
	Eremanthus incanus Less.	Candeinha	Não Pioneira	Não	-	3	0,33
	Vernonanthura polyanthes (Sprengel) Vega & Dematteis	Assa-peixe	Pioneira	Não	-	3	0,33
	Eremanthus glomerulatus Less.	Candeia	Pioneira	Não	-	35	3,83
Bignoniaceae						**294**	**32,13**
	Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	Ipê-cascudo	Pioneira	Sim	-	289	31,58
	Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	Ipê-felpudo	Pioneira	Não	-	3	0,33
	Handroanthus serratifolius (Vahl) S.O. Grose	Ipê-amarelo	Pioneira	Sim	-	2	0,22
Boraginaceae						**1**	**0,11**

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. Ex Steud.	Louro-pardo	Não Pioneira	Não	-	1	0,11
Combretaceae						**13**	**1,42**
	Terminalia brasiliensis (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Amarelinho	Pioneira	Não	-	13	1,42
Euphorbiaceae						**89**	**9,73**
	Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	Pioneira	Não	-	88	9,62
	Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Tapiá	Pioneira	Não	-	1	0,11
Fabaceae						**65**	**7,1**
	Platypodium elegans Vogel	Amendoim-bravo	Pioneira	Não	-	4	0,44
	Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	Pioneira	Não	-	4	0,44
	Mimosa claussenii	Mimosa	Não Pioneira	Não	-	1	0,11
	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	Não Pioneira	Sim	VU	13	1,42
	Sclerolobium rugosum Mart.	Ingá-bravo	Pioneira	Não	-	2	0,22
	Copaifera langsdorffi Desf.	Copaíba	Pioneira	Não	-	3	0,33
	Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Pau-cigarra	Pioneira	Não	-	1	0,11
	Poincianella pluviosa DC.	Sibipiruna	Pioneira	Não	-	2	0,22
	Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Faveiro	Pioneira	Não	-	1	0,11
	Bowdichia virgilioides Kunth	Sucupira-preta	Não Pioneira	Não	-	3	0,33
	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.	Leucena	Pioneira	Não	-	13	1,42

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Dalbergia miscolobium Benth.	Jacarandá-do-cerrado	Não Pioneira	Não	-	2	0,22
	Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Não Pioneira	Não	-	3	0,33
	Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	Pioneira	Não	-	12	1,31
	Andira vermifuga (Mart.) Benth.	Angelim-margoso	Pioneira	Não	-	1	0,11
Lamiaceae						**50**	**5,46**
	Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	Tamanqueira	Pioneira	Não	-	50	5,46
Malpighiaceae						**9**	**0,98**
	Heteropterys byrsonimifolia A.Juss	Murici-bravo	Pioneira	Não	-	9	0,98
Malvaceae						**1**	**0,11**
	Ceiba speciosa (A. St.- Hil.) Ravenna	Paineira	Não Pioneira	Não	-	1	0,11
Melastomataceae						**1**	**0,11**
	Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	Pioneira	Não	-	1	0,11
Moraceae						**2**	**0,22**
	Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Moreira	Pioneira	Não	-	2	0,22
Myrtaceae						**3**	**0,33**
	Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	Pioneira	Não	-	2	0,22
	Myrcia rostrata DC.	Folha-miúda	Pioneira	Não	-	1	0,11
Proteaceae						**4**	**0,44**

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
	Roupala montana Aubl.	Carne-de-vaca	Pioneira	Não	-	4	0,44
Salicaceae						**1**	**0,11**
	Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	Não Pioneira	Não	-	1	0,11
Sapindaceae						**2**	**0,22**
	Dilodendron bipinnatum Radlk.	Maria-pobre	Pioneira	Não	-	1	0,11
	Matayba guianensis Aubl.	Camboatá-branco	Pioneira	Não	-	1	0,11
Solanaceae						**257**	**28,09**
	Solanum lycocarpum A. St.-Hil.	Lobeira	Pioneira	Não	-	231	25,25
	Solanum mauritianum Scop.	Fumo-bravo	Pioneira	Não	-	26	2,84
Styracaceae						**8**	**0,87**
	Styrax ferrugineus Nees & Mart	Laranjinha-do-cerrado	Não Pioneira	Não	-	8	0,87
Urticaceae						**43**	**4,7**
	Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	Pioneira	Não	-	43	4,7
Indivíduos Mortos						15	164
Total de Indivíduos						**915**	**100**

A classificação das espécies catalogadas quanto ao grupo ecológico demonstra que 33 espécies, dentre as 45 identificadas, são definidas como pioneiras. Por sua vez, 12 são classificadas como não pioneiras (secundárias ou clímax). Assim sendo, verifica-se uma superioridade de espécies pioneiras.

Por fim, respaldado na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" definida no Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, as espécies identificadas na área antropizada foram averiguadas quanto as classificações de risco de extinção. O que permitiu verificar que, das 45 espécies identificadas na comunidade arbórea em estudo, apenas, a espécie *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth. (Jacarandá-da-bahia) está inserida na lista de espécies ameaçadas de extinção. Sendo classificada como vulnerável (VU), o que indica que elas enfrentam risco de extinção elevado na natureza.

9.2.1.3.3.5.1.2. Estrutura Horizontal

A análise da estrutura horizontal dos indivíduos catalogados na Área Antropizada passível de intervenção permitiu inferir que a elevada Densidade Absoluta (DA) observada para as espécies *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (Ipê-cascudo) e *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil. (Lobeira) lhes conferiu o maior Valor de Importância (VI%), respectivamente, 18,1 % e 17,56 %. Bem como, os maiores valores para os demais parâmetros avaliados, se destacando sobremaneira das demais espécies identificadas.

Destarte, os indivíduos mortos possuem 0,003 m²/ha de Dominância Absoluta, 1,28 % do valor de Dominância Relativa e o nono maior VI%, 2,28 %. O que indica que esses indivíduos apresentam uma baixa contribuição para a estrutura da comunidade.

A análise da estrutura horizontal, permitiu verificar, ainda, a ocorrência de 13 espécies com um indivíduo apenas, o que representa 28,88 % das espécies catalogadas e 1,42 % do total de indivíduos. Estas espécies, de acordo com Martins (1991), são consideradas raras na população florestal.

A partir dos resultados apresentados na tabela de estrutura horizontal dos indivíduos registrados na Área Antropizada, mediante Censo Florestal, foram listadas abaixo as 05 (cinco) espécies que apresentaram os maiores valores para os parâmetros analisados. E gerado um gráfico para cada item mensurado (Gráfico 30, Gráfico 31, Gráfico 32 e Gráfico 33), para as 10 espécies mais representativas do ambiente. Conforme apresentado na Tabela 33.

Tabela 33 - Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados na Área Antropizada. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	Ipê-cascudo	289	1	2,356	5,813	31,58	50	1,96	0,047	20,74	52,325	26,16	54,285	18,1
Solanum lycocarpum A. St.-Hil.	Lobeira	231	1	2,894	4,646	25,25	50	1,96	0,058	25,48	50,722	25,36	52,683	17,56
Mabea fistulifera Mart.	Canudo-de-pito	88	1	1,147	1,77	9,62	50	1,96	0,023	10,1	19,713	9,86	21,674	7,22
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	43	2	1,087	0,865	4,7	100	3,92	0,022	9,57	14,272	7,14	18,193	6,06
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	Tamanqueira	50	1	0,536	1,006	5,46	50	1,96	0,011	4,72	10,18	5,09	12,141	4,05
Eremanthus glomerulatus Less.	Candeia	35	1	0,403	0,704	3,83	50	1,96	0,008	3,55	7,371	3,69	9,332	3,11
Solanum mauritianum Scop.	Fumo-bravo	26	2	0,287	0,523	2,84	100	3,92	0,006	2,53	5,371	2,69	9,292	3,1
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.	Leucena	13	2	0,283	0,261	1,42	100	3,92	0,006	2,49	3,91	1,95	7,831	2,61
Morta	Morta	15	2	0,145	0,302	1,64	100	3,92	0,003	1,28	2,919	1,46	6,84	2,28
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	12	2	0,156	0,241	1,31	100	3,92	0,003	1,37	2,685	1,34	6,607	2,2
Terminalia brasiliensis (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Amarelinho	13	1	0,266	0,261	1,42	50	1,96	0,005	2,34	3,759	1,88	5,72	1,91
Heteropterys byrsonimifolia A.Juss	Murici-bravo	9	1	0,152	0,181	0,98	50	1,96	0,003	1,34	2,32	1,16	4,28	1,43
Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	13	1	0,1	0,261	1,42	50	1,96	0,002	0,88	2,303	1,15	4,264	1,42
Platypodium elegans Vogel	Amendoim-bravo	4	1	0,14	0,08	0,44	50	1,96	0,003	1,23	1,667	0,83	3,628	1,21
Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	Gonçalo-alves	6	1	0,109	0,121	0,66	50	1,96	0,002	0,96	1,616	0,81	3,576	1,19
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	Ipê-felpudo	3	1	0,142	0,06	0,33	50	1,96	0,003	1,25	1,576	0,79	3,537	1,18
Styrax ferrugineus Nees & Mart	Laranjinha-do-cerrado	8	1	0,051	0,161	0,87	50	1,96	0,001	0,45	1,321	0,66	3,282	1,09
Ceiba speciosa (A. St.- Hil.) Ravenna	Paineira	1	1	0,13	0,02	0,11	50	1,96	0,003	1,15	1,257	0,63	3,218	1,07
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	3	1	0,089	0,06	0,33	50	1,96	0,002	0,78	1,107	0,55	3,068	1,02
Handroanthus serratifolius (Vahl) S.O. Grose	Ipê-amarelo	2	1	0,1	0,04	0,22	50	1,96	0,002	0,88	1,1	0,55	3,061	1,02

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Acrocomia aculeata (Iacq) Lood. Ex Mart	Macaúba	2	1	0,098	0,04	0,22	50	1,96	0,002	0,86	1,082	0,54	3,043	1,01
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	2	1	0,097	0,04	0,22	50	1,96	0,002	0,85	1,073	0,54	3,034	1,01
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	5	1	0,033	0,101	0,55	50	1,96	0,001	0,29	0,835	0,42	2,795	0,93
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	4	1	0,044	0,08	0,44	50	1,96	0,001	0,39	0,829	0,41	2,789	0,93
Roupala montana Aubl.	Carne-de-vaca	4	1	0,042	0,08	0,44	50	1,96	0,001	0,37	0,809	0,4	2,77	0,92
Dalbergia miscolobium Benth.	Jacarandá-do-cerrado	2	1	0,065	0,04	0,22	50	1,96	0,001	0,57	0,788	0,39	2,749	0,92
Poincianella pluviosa DC.	Sibipiruna	2	1	0,055	0,04	0,22	50	1,96	0,001	0,49	0,707	0,35	2,668	0,89
Bowdichia virgilioides Kunth	Sucupira-preta	3	1	0,035	0,06	0,33	50	1,96	0,001	0,31	0,639	0,32	2,6	0,87
Eremanthus incanus Less.	Candeinha	3	1	0,031	0,06	0,33	50	1,96	0,001	0,27	0,603	0,3	2,564	0,85
Matayba guianensis Aubl.	Camboatá-branco	1	1	0,055	0,02	0,11	50	1,96	0,001	0,49	0,597	0,3	2,558	0,85
Vernonanthura polyanthes (Sprengel) Vega & Dematteis	Assa-peixe	3	1	0,021	0,06	0,33	50	1,96	0	0,18	0,509	0,25	2,469	0,82
Copaifera langsdorffi Desf.	Copaíba	3	1	0,015	0,06	0,33	50	1,96	0	0,13	0,463	0,23	2,424	0,81
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Faveiro	1	1	0,04	0,02	0,11	50	1,96	0,001	0,35	0,462	0,23	2,423	0,81
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	2	1	0,024	0,04	0,22	50	1,96	0	0,21	0,432	0,22	2,393	0,8
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Moreira	2	1	0,023	0,04	0,22	50	1,96	0	0,2	0,423	0,21	2,384	0,79
Sclerolobium rugosum Mart.	Ingá-bravo	2	1	0,02	0,04	0,22	50	1,96	0	0,18	0,397	0,2	2,358	0,79
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Tapiá	1	1	0,02	0,02	0,11	50	1,96	0	0,18	0,284	0,14	2,245	0,75
Dilodendron bipinnatum Radlk.	Maria-pobre	1	1	0,012	0,02	0,11	50	1,96	0	0,11	0,216	0,11	2,177	0,73
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	1	1	0,011	0,02	0,11	50	1,96	0	0,1	0,21	0,11	2,171	0,72
Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	1	1	0,01	0,02	0,11	50	1,96	0	0,09	0,195	0,1	2,156	0,72
Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. Ex Steud.	Louro-pardo	1	1	0,008	0,02	0,11	50	1,96	0	0,07	0,177	0,09	2,137	0,71
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Pau-cigarra	1	1	0,007	0,02	0,11	50	1,96	0	0,06	0,172	0,09	2,133	0,71

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Myrcia rostrata DC.	Folha-miúda	1	1	0,007	0,02	0,11	50	1,96	0	0,06	0,172	0,09	2,133	0,71
Baccharis dracunculifolia DC.	Alecrim-do-campo	1	1	0,005	0,02	0,11	50	1,96	0	0,04	0,15	0,07	2,11	0,7
Andira vermifuga (Mart.) Benth.	Angelim-margoso	1	1	0,005	0,02	0,11	50	1,96	0	0,04	0,15	0,07	2,11	0,7
Mimosa claussenii	Mimosa	1	1	0,003	0,02	0,11	50	1,96	0	0,02	0,132	0,07	2,093	0,7
*** Total		915	2	11,358	18,404	100	2550	100	0,228	100	200	100	300	100

- **Valor de Importância (VI) (Gráfico 30):**

1. Ipê-cascudo (*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos.);
2. Lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.);
3. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
4. Embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul);
5. Tamanqueira (*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke.).

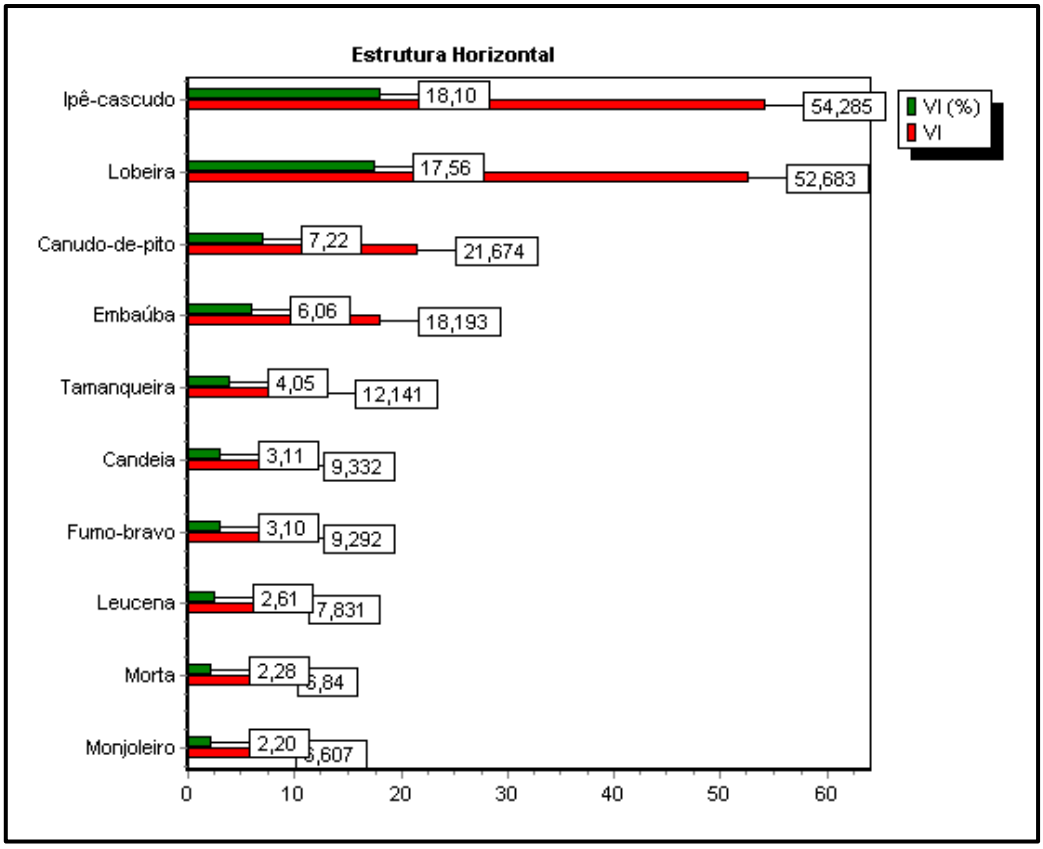


Gráfico 30 - Valor de Importância (VI) e (VI%). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Valor de Cobertura (VC) (Gráfico 31):**

1. Ipê-cascudo (*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos.);
2. Lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.);
3. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
4. Embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul);
5. Tamanqueira (*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke.).

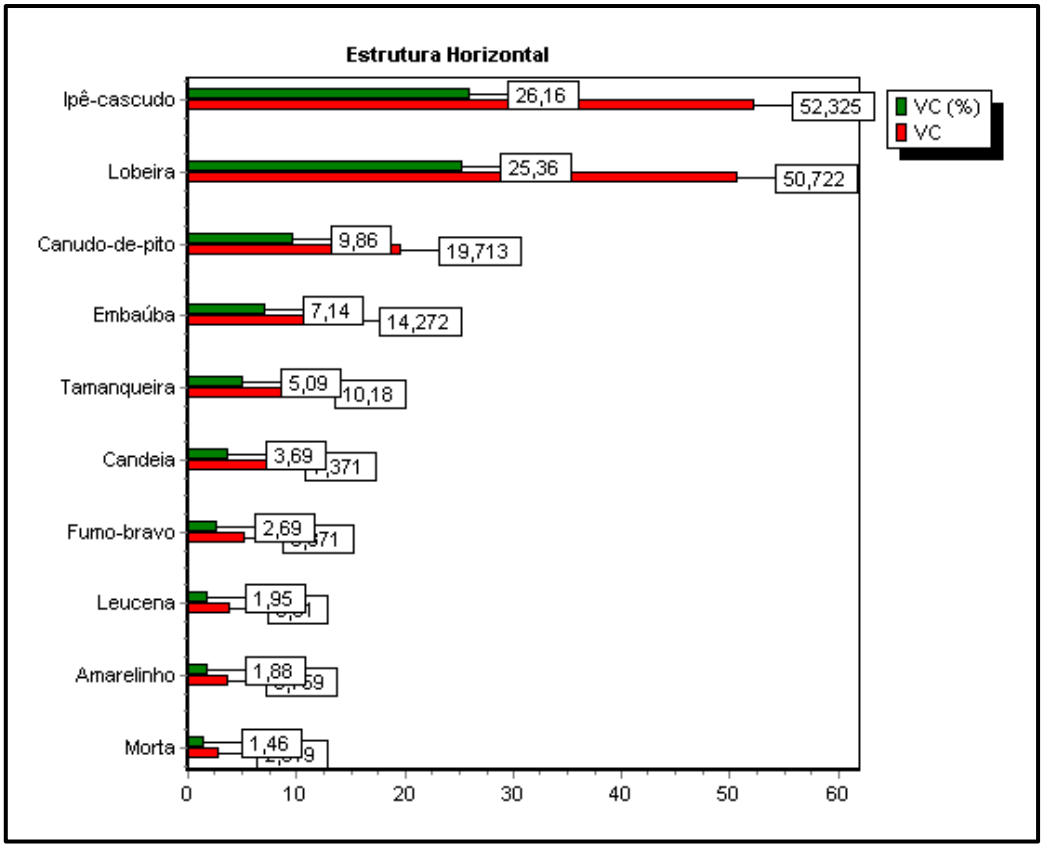


Gráfico 31 - Valor de Cobertura (VC) e (VC%). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR) (Gráfico 32):**

1. Lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.);
2. Ipê-cascudo (*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos.);
3. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
4. Embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul);
5. Tamanqueira (*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke.).

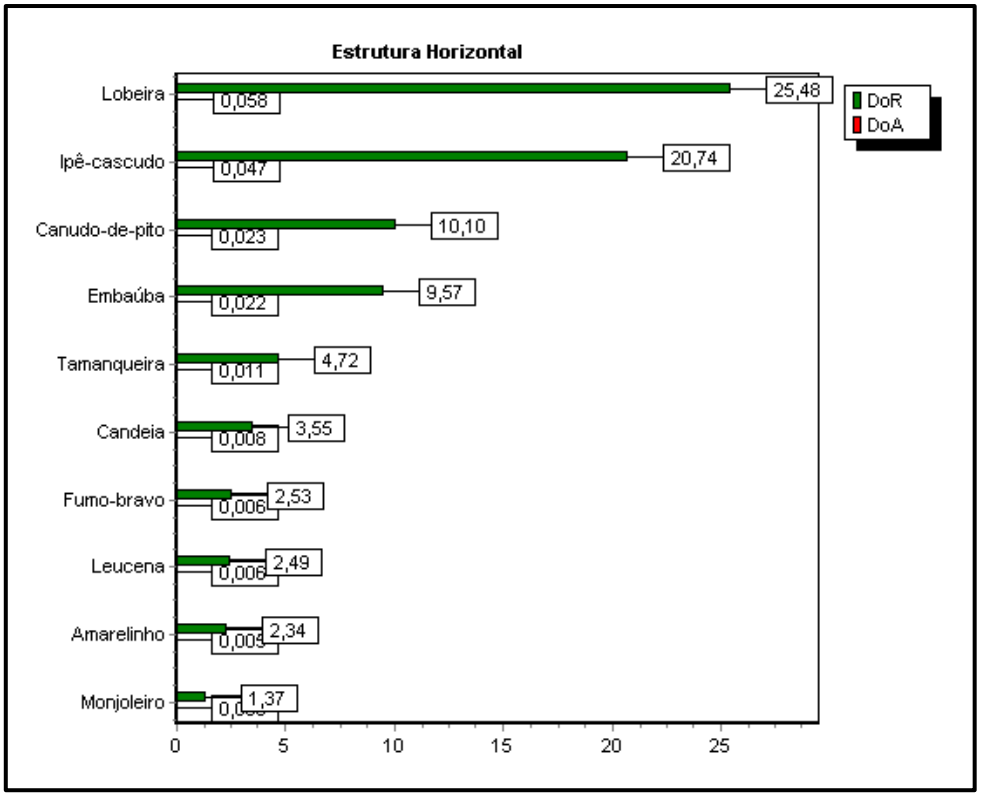


Gráfico 32 - Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Fonte: Mata Nativa, 2023.

- **Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR):**

Por se tratar de um Inventário Florestal 100%, para os parâmetros Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR), todas as espécies apresentam o mesmo valor. No entanto, uma vez que as Área Antropizadas foram subdivididas em área comum e área de preservação permanente, para as espécies que ocorrem nestas duas áreas o valor de

FA foi de 100 e FR de 3,92, e para as espécies encontradas em apenas uma das áreas o valor de FA foi de 50 e FR de 1,96.

- **Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA) (Gráfico 33):**

1. Ipê-cascudo (*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos.);
2. Lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.);
3. Canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.);
4. Tamanqueira (*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke.);
5. Embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul).

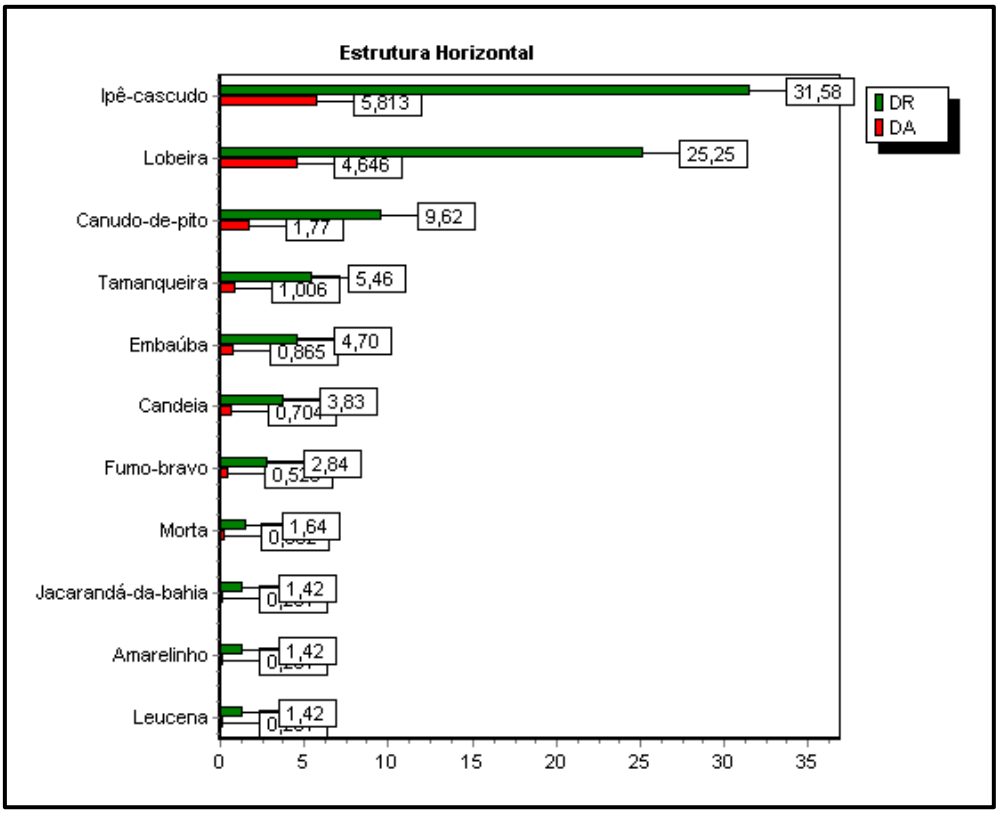


Gráfico 33 - Densidade Relativa (DR) e Densidade Absoluta (DA). Fonte: Mata Nativa, 2023.

9.2.1.3.3.5.1.3. Estrutura Vertical

No que concerne aos dados relativos à distribuição das alturas, separados em três intervalos de altura, pode-se afirmar que a Área Antropizada possui sua estrutura

marcada pela abundância de indivíduos de pequeno e médio porte, com 522 indivíduos com valor de altura inferior a 5 metros e 384 indivíduos com alturas entre 5 e 12 m, sendo ainda catalogados 9 indivíduos com alturas superiores a 12 metros, indicados com grande porte.

O Gráfico 34 e a Tabela 34 a seguir mostram a distribuição das classes de altura dos indivíduos registrados na Área Antropizada, sobreposta à área passível de intervenção.

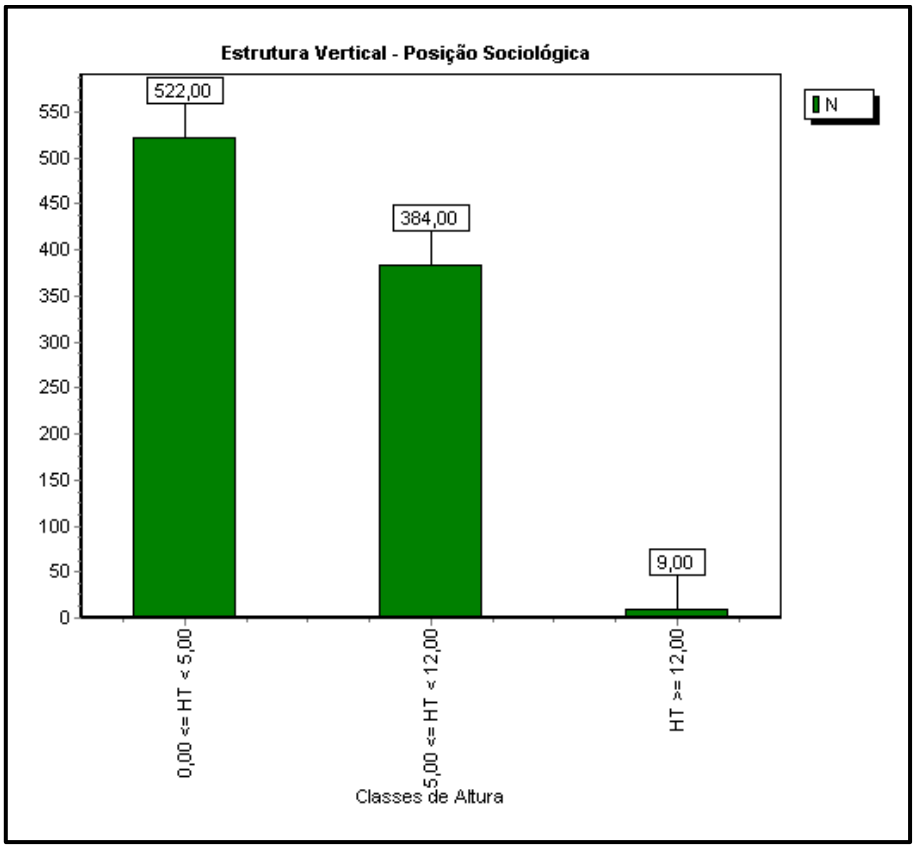


Gráfico 34 - Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Tabela 34 - Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura na área passível de intervenção, sobreposta à Área Antropizada.

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	191	98	0	289
Solanum lycocarpum A. St.-Hil.	171	60	0	231
Mabea fistulifera Mart.	32	55	1	88

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Cecropia pachystachya Trécul	1	39	3	43
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	32	18	0	50
Eremanthus glomerulatus Less.	24	11	0	35
Solanum mauritianum Scop.	10	16	0	26
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.	4	9	0	13
Morta	6	8	1	15
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	1	11	0	12
Terminalia brasiliensis (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	3	10	0	13
Heteropterys byrsonimifolia A.Juss	4	5	0	9
Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	6	7	0	13
Platypodium elegans Vogel	1	2	1	4
Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	3	3	0	6
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	2	0	1	3
Styrax ferrugineus Nees & Mart	3	5	0	8
Ceiba speciosa (A. St.- Hil.) Ravenna	0	0	1	1
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	0	3	0	3
Handroanthus serratifolius (Vahl) S.O. Grose	1	0	1	2
Acrocomia aculeata (lacq) Lood. Ex Mart	0	2	0	2
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	0	2	0	2
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	3	2	0	5
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	2	2	0	4
Roupala montana Aubl.	2	2	0	4
Dalbergia miscolobium Benth.	0	2	0	2
Poincianella pluviosa DC.	0	2	0	2
Bowdichia virgilioides Kunth	1	2	0	3
Eremanthus incanus Less.	2	1	0	3
Matayba guianensis Aubl.	0	1	0	1
Vernonanthura polyanthes (Sprengel) Vega & Dematteis	3	0	0	3
Copaifera langsdorffi Desf.	3	0	0	3
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	0	1	0	1
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	1	1	0	2
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	1	1	0	2
Sclerolobium rugosum Mart.	2	0	0	2
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	0	1	0	1
Dilodendron bipinnatum Radlk.	0	1	0	1
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	1	0	0	1
Casearia sylvestris Sw.	0	1	0	1
Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. Ex Steud.	1	0	0	1
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	1	0	0	1

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Myrcia rostrata DC.	1	0	0	1
Baccharis dracunculifolia DC.	1	0	0	1
Andira vermifuga (Mart.) Benth.	1	0	0	1
Mimosa claussenii	1	0	0	1
***** Total**	**522**	**384**	**9**	**915**

9.2.1.3.3.5.1.4. Estrutura Diamétrica:

A curva de distribuição de diâmetros dos indivíduos amostrados na Área Antropizada não segue a tendência das florestas inequiâneas de distribuição exponencial negativa em "J" invertido. Não sendo observado um padrão de distribuição dos indivíduos arbóreos nas classes diamétricas. Ainda que se observe maior número de indivíduos arbóreos nas primeiras classes diamétricas e uma redução acentuada no sentido das classes maiores, conforme observado no Gráfico 35. Conclui-se que a área antropizada com pastagem exótica se encontra em regeneração.

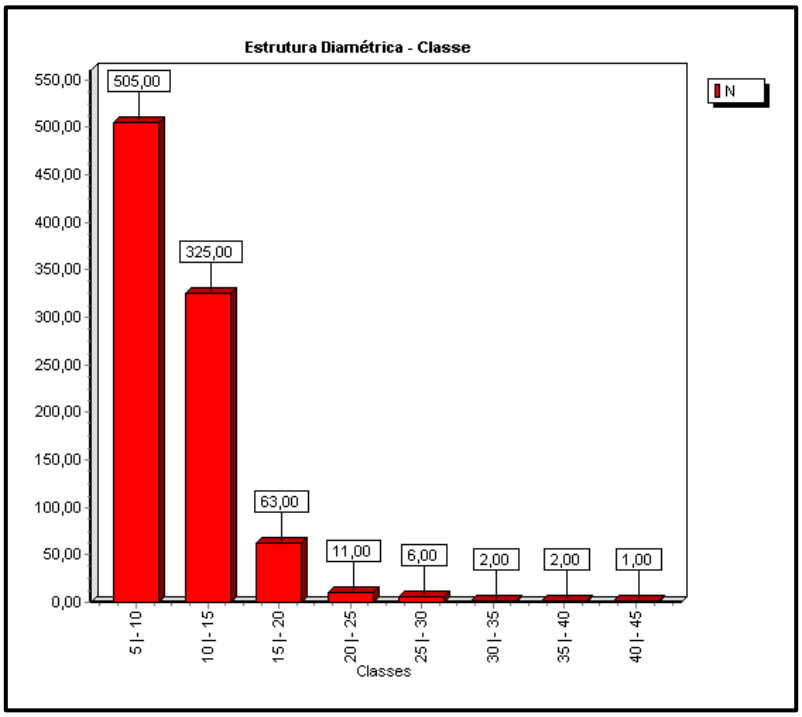


Gráfico 35 - Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 915 indivíduos amostrados na Área Antropizada. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Em suma, o menor limite de classe diamétrica foi de (5 |- 10) cm e o maior de (40 |- 45) cm. E a distribuição geral abrangeu 8 classes de diâmetro, sendo que 505 indivíduos (55,19 %) compõem a primeira classe, como demonstrado na Tabela 35.

Tabela 35 - Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados na Área Antropizada. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta.

Classe	N	AB	DA	DoA
5 |- 10	505	3,286	10,157	0,066
10 |- 15	325	4,968	6,537	0,1
15 |- 20	63	1,802	1,267	0,036
20 |- 25	11	0,469	0,221	0,009
25 |- 30	6	0,341	0,121	0,007
30 |- 35	2	0,153	0,04	0,003
35 |- 40	2	0,209	0,04	0,004
40 |- 45	1	0,13	0,02	0,003
***** Total**	**915**	**11,358**	**18,404**	**0,228**
*** Média	114,38	1,42	2,3	0,029
*** Desv. Padrão	192,77	1,814	3,877	0,036

9.2.1.3.3.5.2. Resultados do Inventário Florestal Qualitativo – Candeal

9.2.1.3.3.5.2.1. Composição Florística

Conforme descrito anteriormente, o Candeal é caracterizado pela dominância monoespecífica da espécie nativa *Eremanthus incanus* Less. (Candeinha, Asteraceae). Sendo que, neste ambiente foram amostrados 24 indivíduos de Candeinha. E na análise da composição florística dos indivíduos arbóreos catalogados, mediante Inventário Florestal 100%, não se verificou, a presença de nenhuma outra espécie.

Em síntese a composição florística do Candeal pose ser visualizada no Gráfico 36 e na Tabela 36 apresentados a seguir.

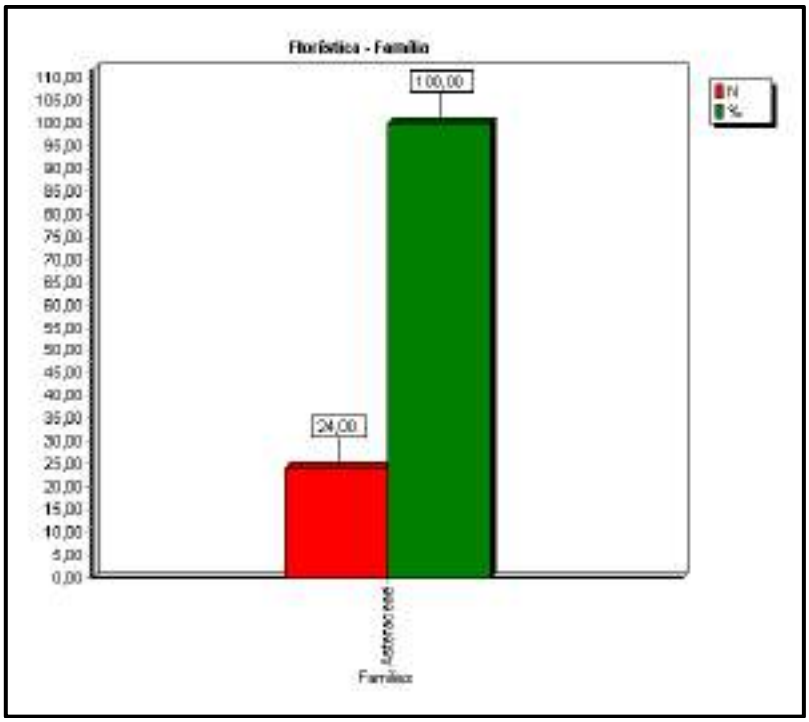


Gráfico 36 - Distribuição das famílias ocorrentes no Candeal. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Tabela 36 - Listagem florística das espécies arbóreas identificadas no Candeal, proposto para intervenção.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico	Ameaçadas, Imunes ou Especialmente Protegidas	Grau de Vulnerabilidade	N	%
Asteraceae						**24**	**100**
	Eremanthus incanus Less.	Candeinha	Não Pioneira	Não	-	24	100
Total de Indivíduos						**24**	**100**

No que concerne a classificação das espécies catalogadas quanto ao grupo ecológico, *Eremanthus incanus* Less. é classificada como espécie não pioneira (secundária inicial). Por fim, a espécie supramencionada não se encontra na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" definida no Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022.

9.2.1.3.3.5.2.2. Estrutura Horizontal

No que tange à importância ecológica, verifica-se que *Eremanthus incanus* Less. (Candeinha) apresenta um Valor de Importância (VI%) de 100 %, uma vez que, foi catalogada somente esta espécie. Assim sendo, a análise da estrutura horizontal demonstra que ela apresenta os maiores valores para todos os parâmetros analisados. Como pode ser observado na Tabela 37.

Tabela 37: Estrutura horizontal dos indivíduos amostrados no Candeal. Onde: N= número de indivíduos; AB= área basal; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância.

Nome Científico	Nome Comum	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Eremanthus incanus Less.	Candeinha	24	1	0,151	312,094	100	100	100	1,958	100	200	100	300	100

9.2.1.3.3.5.2.3. Estrutura Vertical

No que concerne aos dados relativos à distribuição das alturas, separados em três intervalos de altura, pode-se afirmar que o Candeal possui sua estrutura marcada pela hegemonia de indivíduos de pequeno porte, com 21 indivíduos com alturas inferiores a 5 m. Ainda foram catalogados 3 indivíduos com valores de altura entre 5 e 12 metros. Não sendo registrados indivíduos com altura superior a 12.

O Gráfico 37 e Tabela 38 mostram a distribuição das classes de altura dos indivíduos registrados na área do Candeal, sobreposta à área passível de intervenção.

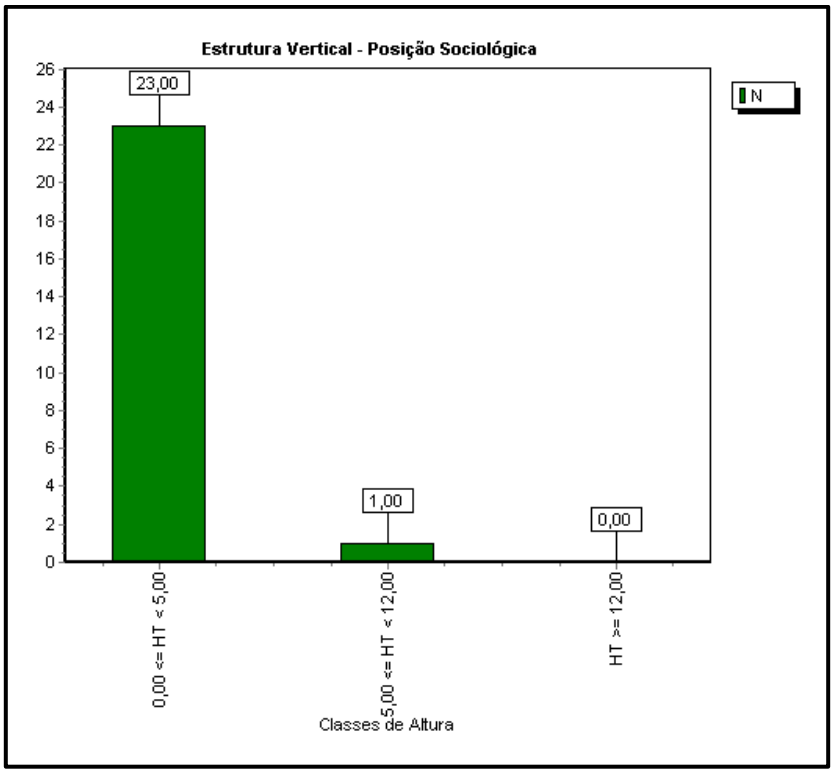


Gráfico 37: Distribuição de alturas dos indivíduos catalogados no Inventário Florestal. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Tabela 38: Estrutura vertical da população estratificada em três intervalos de altura.

Nome Científico	0,00 <= HT < 5,00	5,00 <= HT < 12,00	HT >= 12,00	Total
Eremanthus incanus Less.	23	1	0	24

9.2.1.3.3.5.2.4. Estrutura Diamétrica

A análise da estrutura diamétrica demonstrou que a distribuição dos indivíduos arbóreos presentes no Candeal segue a distribuição exponencial negativa em "J" invertido, conforme observado no Gráfico 38.

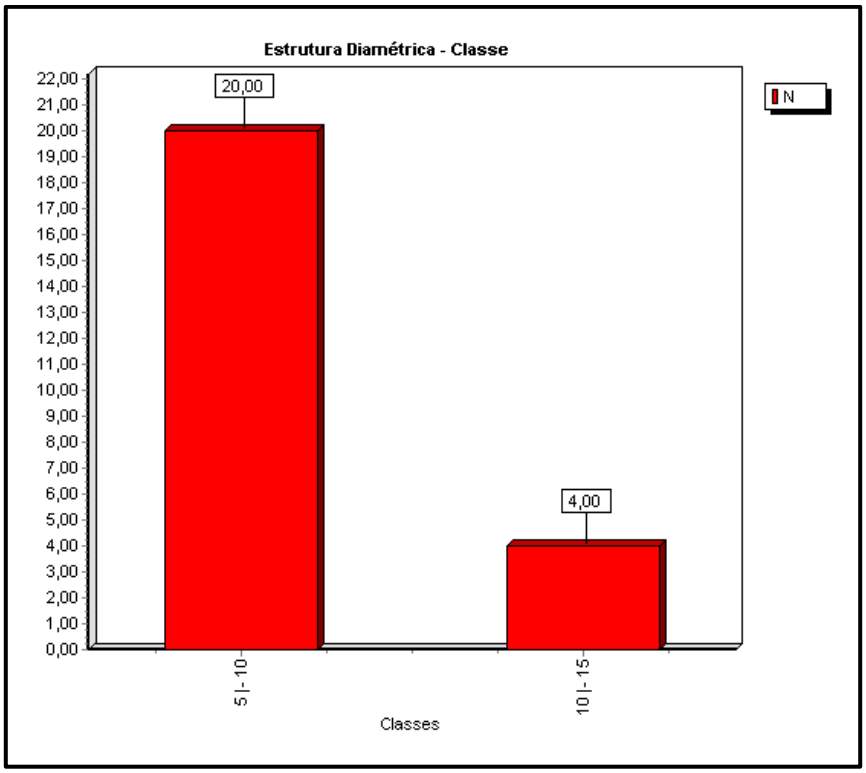


Gráfico 38: Estrutura diamétrica (cm) em termos de densidade absoluta dos 24 indivíduos amostrados no Candeal. Fonte: Mata Nativa, 2023.

Em suma, o menor limite de classe diamétrica foi de (5 |- 10) cm e o maior de (10 |- 15) cm. E a distribuição geral abrangeu 2 classes de diâmetro, sendo que 20 indivíduos (83,33 %) compõem a primeira classe, como apresentado na Tabela 39.

Tabela 39: Distribuição em classes diamétricas dos indivíduos catalogados no Candeal. Em que N=número de indivíduos; ind.=indivíduos; AB=área basal; DA=densidade absoluta; DoA=dominância absoluta.

Classe	N	AB	DA	DoA
5 |- 10	20	0,11	260,078	1,434
10 |- 15	4	0,04	52,016	0,524
***** Total**	**24**	**0,151**	**312,094**	**1,958**
*** Média	12	0,075	156,047	0,979
*** Desv. Padrão	11,31	0,05	147,122	0,644

9.2.1.3.3.6. Levantamento florístico de espécies não-arbóreas:

9.2.1.3.3.6.1. Coleta de dados

Para a amostragem da vegetação não-arbórea, seguiu-se as determinações da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021. Foram amostradas 55 parcelas de 20x20m (400m²), totalizando 22.000 m² (2,20 ha) de amostragem e em cada parcela foi realizada uma subparcela de 1x1 m (1 m²) Figura 90. Dentro de cada parcela foi realizado a identificação botânica das epífitas, trepadeiras e análise de serrapilheira; e nas subparcelas amostragem herbáceas, epífitas e regeneração natural.

Figura 90 - Amostragem da vegetação não arbórea justaposta a Floresta Estacional Semecidual – FES e Candeal do empreendimento Mina do Andrade.

A Tabela 40 apresenta as coordenadas geográficas das subparcelas amostrais da FES, sub-bosque nativo de FES e Candeal.

Tabela 40 - Coordenadas em UTM e geográficas 23K das subparcelas amostrais (1 x 1 m) da Floresta Estacional Semidecidual, sub-bosque nativo de FES e Candeal.

Estrato	Parcela	Coordenada 23 K X/Y
FES MÉDIO - ESTRATO III	1	23 K / 693163 / 7810046
FES MÉDIO - ESTRATO III	2	23 K / 693002 / 7810263
FES MÉDIO - ESTRATO III	3	23 K / 692975 / 7810573
FES MÉDIO - ESTRATO III	4	23 K / 692705 / 7810523
FES MÉDIO - ESTRATO III	5	23 K / 692523 / 7810845
FES MÉDIO - ESTRATO III	6	23 K / 692898 / 7811433
FES MÉDIO - ESTRATO III	7	23 K / 691323 / 7812068
FES MÉDIO - ESTRATO III	8	23 K / 691155 / 7811841
FES MÉDIO - ESTRATO III	9	23 K / 690863 / 7811897
FES MÉDIO - ESTRATO III	10	23 K / 691046 / 7811147
FES MÉDIO - ESTRATO III	11	23 K / 690283 / 7811407
FES MÉDIO - ESTRATO III	12	23 K / 690125 / 7811499
FES MÉDIO - ESTRATO III	13	23 K / 689935 / 7811731
FES MÉDIO - ESTRATO III	14	23 K / 690090 / 7811600
FES MÉDIO - ESTRATO III	15	23 K / 689788 / 7811508
FES MÉDIO - ESTRATO III	16	23 K / 689412 / 7811350
FES MÉDIO - ESTRATO III	17	23 K / 689433 / 7811300
FES MÉDIO - ESTRATO III	18	23 K / 691029 / 7811014
FES MÉDIO - ESTRATO III	19	23 K / 690287 / 7811548
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	23 K / 689807 / 7811331
FES MÉDIO - ESTRATO III	21	23 K / 689883 / 7811297
FES MÉDIO - ESTRATO III	22	23 K / 689362 / 7811331
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	23 K / 690511 / 7811413
FES INICIAL - ESTRATO II	24	23 K / 690493 / 7810851
FES INICIAL - ESTRATO II	25	23 K / 690572 / 7810860
FES INICIAL - ESTRATO II	26	23 K / 690851 / 7810606
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	27	23 K / 689839 / 7811800
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	28	23 K / 689916 / 7811832
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	29	23 K / 689833 / 7811923
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	30	23 K / 689917 / 7811926
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	31	23 K / 689935 / 7811868
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	32	23 K / 690780 / 7811465
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	33	23 K / 690822 / 7811536
FES MÉDIO - ESTRATO III	34	23 K / 690986 / 7811397
FES MÉDIO - ESTRATO III	35	23 K / 691218 / 7811698
FES MÉDIO - ESTRATO III	36	23 K / 691244 / 7811558
FES MÉDIO - ESTRATO III	37	23 K / 692203 / 7810669
FES MÉDIO - ESTRATO III	38	23 K / 692469 / 7810046

Estrato	Parcela	Coordenada 23 K X/Y
FES MÉDIO - ESTRATO III	39	23 K / 693151 / 7810160
FES MÉDIO - ESTRATO III	40	23 K / 692877 / 7810142
FES MÉDIO - ESTRATO III	41	23 K / 693020 / 7809781
FES MÉDIO - ESTRATO III	42	23 K / 692802 / 7810730
FES MÉDIO - ESTRATO III	43	23 K / 692319 / 7810401
FES MÉDIO - ESTRATO III	44	23 K / 692828 / 7811197
FES MÉDIO - ESTRATO III	45	23 K / 691210 / 7811032
Candeal - Estrato I	46	23 K / 691139 / 7811386
Candeal - Estrato I	47	23 K / 691088 / 7811387
Candeal - Estrato I	48	23 K / 691100 / 7811437
Candeal - Estrato I	49	23 K / 691139 / 7811461
FES MÉDIO - ESTRATO III	50	23 K / 691211 / 7810977
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO III	51	23 K / 691918 / 7810568
Candeal - Estrato I	52	23 K / 691284 / 7811178
Candeal - Estrato I	53	23 K / 691228 / 7811148
Candeal - Estrato I	54	23 K / 691192 / 7811166
FES INICIAL - ESTRATO II	55	23 K / 690824 / 7810683
FES INICIAL - ESTRATO II	56	23 K / 690769 / 7810743
FES INICIAL - ESTRATO II	57	23 K / 690905 / 7810898
FES INICIAL - ESTRATO II	58	23 K / 690583 / 7810747
FES INICIAL - ESTRATO II	59	23 K / 690337 / 7811325
FES INICIAL - ESTRATO II	60	23 K / 689173 / 7810807
FES INICIAL - ESTRATO II	61	23 K / 689114 / 7810746

A identificação taxonômica das espécies presentes na área de estudo foi, em sua maioria, realizada em campo e por meio de comparações com o material de herbários virtuais e literatura especializada, quando necessário. Foi utilizado o sistema *angiospermo Phylogeny Group* IV para classificação das famílias botânicas (APG IV, 2016) e *The Pteridophyte Phylogeny Group* PPG I (PPG I, 2016). Todos os nomes das espécies e seus respectivos autores e sinonímias foram confirmados e atualizados pelo site da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL 2020, acesso em janeiro de 2023).

O levantamento florístico é um dos estudos iniciais e necessários para o conhecimento da flora de determinada área, que implica na produção de uma lista das espécies encontradas e contribui para o estudo dos demais atributos da comunidade (MARTINS,

1990). Sua elaboração é importante para a indicação do grau de conservação dos táxons, bem como da área inventariada (GUEDES-BRUNI *et al*. 2002). O conhecimento sobre as Florestas Tropicais desempenha papel fundamental na elaboração de estratégias mundiais para a conservação da biodiversidade. Foram investigadas, ainda, as listas de espécies ameaçadas de extinção, por meio de consultas à "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" definida no Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022.

Para a avaliação da suficiência amostral da riqueza de espécie foi utilizada a curva espécie-área, curva de acumulação de espécies ou curva de rarefação é um recurso amplamente utilizado para correlacionar o número de espécies inéditas com a quantidade de unidades amostrais implantadas. Utilizado em levantamentos de vegetação para indicar se a quantidade de amostras implantadas é suficiente para arregimentar a diversidade biológica da área. Para a cálculo da curva de rarefação foi utilizado o software Past 4.0.3.

Sua principal aplicação é na definição do esforço amostral, admitindo-se que ele é suficiente para contemplar a diversidade do local quando a curva não apresentar mais um crescimento pronunciado, neste trabalho, foi utilizado a curva de rarefação. A curva de rarefação é produzida pelo contínuo sorteio aleatório da ordem das parcelas ou dos indivíduos e pelo cálculo do número de espécies acumulado. A curva final é construída com base na média de "n" repetições calculadas. Esse procedimento evita a variação causada pela aleatoriedade da ordem das unidades amostrais na construção da curva (COLWELL; CODDINGTON, 1994). Outra vantagem da curva de rarefação é a possibilidade de construir intervalos de confiança.

Os parâmetros fitossociológicos amostrados foram os seguintes: frequência relativa (FR); Cobertura Relativa (CR) e Valor de importância (VI), sendo este a soma dos dois

parâmetros anteriores, para cada espécie. Os cálculos dos parâmetros fitossociológicos seguiram as fórmulas de Kent & Coker (1992). Para tanto, a frequência absoluta foi obtida dividindo-se o número de subparcelas em que a espécie ocorria pelo total de subparcelas na comunidade; a frequência relativa, obtida dividindo-se a frequência absoluta da espécie pelo somatório de todas as frequências absolutas na comunidade (cada frequência absoluta correspondendo a uma espécie). A cobertura absoluta foi obtida através do somatório da projeção de uma determinada espécie em todas as subparcelas da comunidade e a cobertura relativa, pela divisão da cobertura absoluta da espécie pelo somatório de todas as coberturas absolutas (cada cobertura absoluta correspondendo a uma determinada espécie).

9.2.1.3.3.6.2. Classificação de estágio sucessional – Candeal

A classificação dos estágios sucessionais da formação de Candeal foi determinada utilizando-se da Resolução CONAMA n° 423, de 12 de abril de 2010, que dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.

Destarte, os parâmetros para a definição dos estágios de regeneração são comumente definidos conforme preceitua o Art. 3º da referida resolução. Entretanto, no caso das fitofisionomias do Candeal, todavia, deverá haver uma adaptação desses critérios, não sendo possível, por exemplo, a utilização das espécies indicadoras listadas. Nesse caso, as condições do meio físico e a análise fitossociológica devem ser ferramentas complementares ao estabelecimento das características ecológicas.

A Resolução CONAMA nº 423/2010, apresenta em seu enunciado que se trata de parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios

sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.

A Resolução CONAMA nº 423/2010, realizamos a análise dos parâmetros conforme segue:

i. Histórico de uso;
ii. Cobertura vegetal viva do solo;
iii. Diversidade e dominância de espécies;
iv. Espécies vegetais indicadoras;
v. A presença de fitofisionomias características.

9.2.1.3.3.7. Resultado

9.2.1.3.3.7.1. Curva do Coletor

Nas sub-parcelas amostradas foram registradas 9 espécies, sendo quatro herbáceas e cinco espécies de regeneração natural. A curva do coletor (Gráfico 39) apresenta o acúmulo de espécies ao longo da amostragem realizada no interior das 61 parcelas.

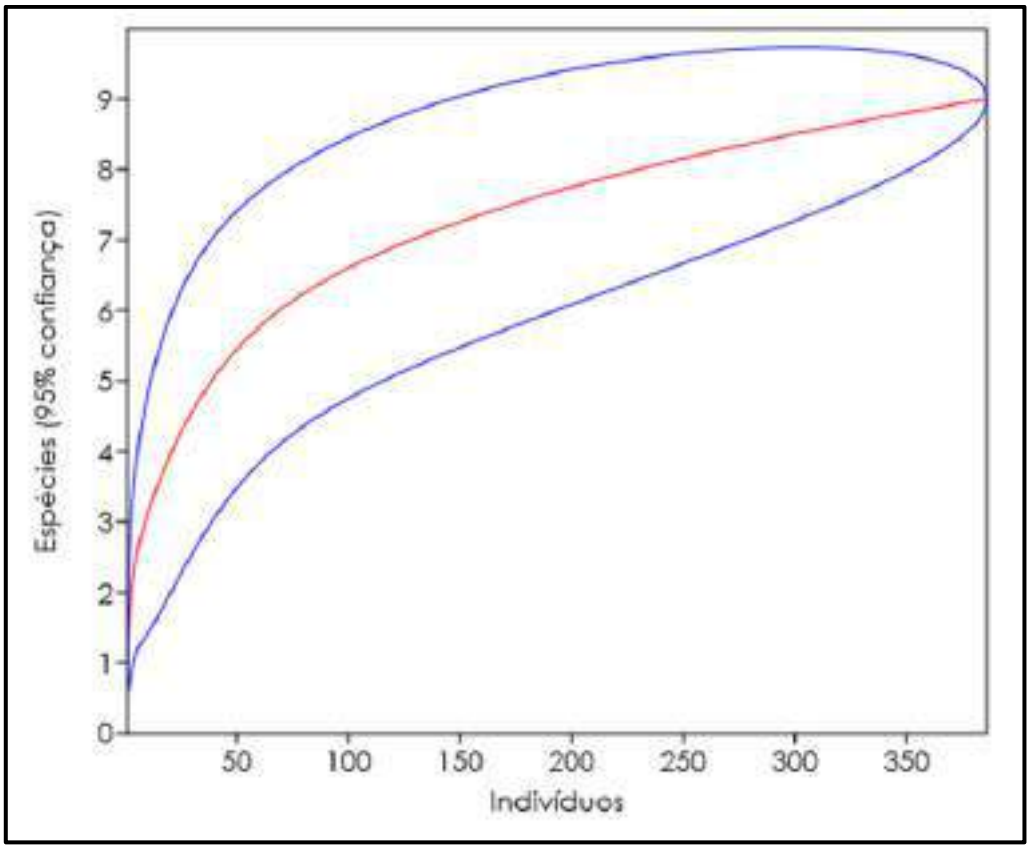


Gráfico 39 - Curva de acumulação e rarefação de espécies para a amostragem da vegetação não-arbórea. Fonte: Past 4.0.3., 2023.

9.2.1.3.3.7.2. Florística e Diversidade

9.2.1.3.3.7.2.1. Listagem das espécies vegetais

Foram registradas 20 espécies, 20 gêneros e 13 famílias botânicas (Tabela 41). Nenhuma das espécies identificadas apresentam risco de extinção, conforme Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022. A riqueza de espécie é baixa comparada com outros estudos realizados, como pode observado nos estudos de Garcia *et al*. (2011); Silva *et al*. (2004) e Soares-Junior (2000).

Tabela 41 - Lista florística das espécies não-arbóreas na área do empreendimento Mina do Andrade. Onde: LC é menos preocupante.

Família	Nome Científico	Autor	Nome Popular	Origem	Ameaça	Hábito	NI
Amaryllidaceae	*Hippeastrum puniceum*	(Lam.) Kuntze	Amarilis	Nativa	NA	Herbácea	*
Asteraceae	*Eremanthus incanus*	Less.	Candeinha	Nativa	NA	Regeneração Natural	2
Bignoniaceae	*Jacaranda micrantha*	Cham.	Carobinha	Nativa	NA	Regeneração Natural	1
Bromeliaceae	*Aechmea lamarchei*	Mez	Bromélia	Nativa	NA	Epífita	*
Dryopteridaceae	*Dryopteris wallichiana*	(Spreng.) Hyl.	Samambaia	Nativa	NA	Herbácea	*
Fabaceae	*Bauhinia angulosa*	Hoehne	Escada-de-macaco	Nativa	NA	Trepadeira	*
Fabaceae	*Inga vera*	Willd.	Ingá	Nativa	NA	Regeneração Natural	4
Fabaceae	*Schnella outimouta*	(Aubl.) Wunderlin	Escada-de-jaboti	Nativa	NA	Trepadeira	*
Fabaceae	*Senegalia hoehnei*	Seigler, M.P.Morim, M.J.F.Barros & Ebinger	Cipozinho	Nativa	NA	Trepadeira	*
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon alternifolium*	A.Juss.	Cipó	Nativa	NA	Trepadeira	*
Myrtaceae	*Myrcia splendens*	(Sw.) DC.	Guamirim	Nativa	NA	Regeneração Natural	15
Orchidaceae	*Bifrenaria spp.*	(Hook.) Rchb.f.	Orquídea	Nativa	LC	Epífita	*
Orchidaceae	*Bulbophyllum exaltatum*	Lindl.	Orquídea	Nativa	LC	Epífita	*
Poaceae	*Guadua tagoara*	(Nees) Kunth	Taboca	Nativa	NA	Herbácea	15
Poaceae	*Melinis minutiflora*	P.Beauv.	Capim-gordura	Exótica	NA	Herbácea	181
Poaceae	*Paspalum virgatum*	L.	Capim-navalha	Nativa	NA	Herbácea	214
Poaceae	*Urochloa decumbens*	(Stapf) R.D.Webster	Braquiária	Exótica	NA	Herbácea	10
Rubiaceae	*Amaioua guianensis*	Aubl.	Marmelada brava	Nativa	NA	Regeneração Natural	1
Sapindaceae	*Thinouia ventricosa*	Radlk.	Cipó-d'água	Nativa	NA	Trepadeira	*
Velloziaceae	*Vellozia squamata*	Pohl	Canela-de-ema	Nativa	NA	Herbácea	*

***** Espécies apenas na florística. Fonte: Flora do Brasil 2020 acesso em janeiro de 2023.

9.2.1.3.3.7.2.2. Epífitas

Epífitas, definidas por Madison (1977), são plantas que, sem estarem conectadas com o solo, utilizam-se de suporte, mas não de nutrientes, dos forófitos em que se apoiam, em algum estágio de sua vida. Bennett (1986), em uma definição ecológica, diz que o epifitismo é a interação comensal entre plantas na qual uma espécie dependente beneficia-se apenas do substrato proporcionado por uma espécie hospedeira retirando nutrientes diretamente da umidade atmosférica, sem emitir estruturas haustoriais. Como a área de estudo se encontra preservada, a diversidade de espécies de epífitas é alta.

Ao longo das 61 subparcelas de amostragem não foi amostrada nenhuma espécie de epífita. Porém, nas unidades amostrais do Inventário Florestal Qualiquantitativo e no Censo Florestal na área do Candeal, foi encontrada três espécies *Bifrenaria* sp. (Figura 91), *Aechmea lamarchei* (Figura 92), e *Bulbophyllum exaltatum*.

Figura 91 - Presença da espécie epífita, *Bifrenaria* sp.

Figura 92 - Presença da espécie epífita, *Aechmea lamarchei* (Bromélia).

9.2.1.3.3.7.2.3. Trepadeiras

As espécies trepadeiras são plantas que germinam no solo e ficam enraizadas por toda a vida, necessitando de outra planta para alcançar o dossel (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Elas rebrotam facilmente, ajudam na composição do banco de sementes e podem germinar após distúrbios, pois são menos sensíveis à fragmentação do que as árvores (Morellato & Leitão Filho 1996; Engel *et al.* 1998), além de serem mais eficientes na competição por água e nutrientes (Schnitzer 2005).

Ao longo das 61 subparcelas de amostragem não foi amostrada nenhuma espécie de trepadeira. Entretanto, na área do empreendimento, mais precisamente nas unidades amostrais do Inventário Florestal Qualiquantitativo, foram encontradas cinco espécies *Senegalia hoehnei* (Figura 93), *Schnella outimouta* (Figura 94), *Bauhinia angulosa*, *Stigmaphyllon alternifolium* e *Thinouia ventricosa*.

Figura 93 - Presença da espécie trepadeira, *Senegalia hoehnei*.

Figura 94 - Presença da espécie trepadeira, *Schnella outimouta*.

9.2.1.3.3.7.2.4. Herbáceas

O componente herbáceo, certamente, possui uma grande importância para regeneração da vegetação, pois, fornece um ambiente de condições favoráveis para o estabelecimento de espécies vegetais lenhosas e fauna característica.

Foram identificadas 4 espécies de herbáceas nas 61 subparcelas e mais 3 espécies durante o caminhamento entre as parcelas amostrais e área do censo em vegetação nativa. Sendo das famílias Poaceae, Amaryllidaceae, Dryopteridaceae e Velloziaceae (Duas exóticas *Melinis minutiflora* e *Urochloa decumbens* e (cinco nativas *Hippeastrum puniceum* (Figura 95), *Dryopteris wallichiana* (Figura 96), *Guadua tagoara, Paspalum virgatum*, e *Vellozia squamata*.) As duas espécies exóticas são da família Poaceae, a grande representatividade de Poaceae e o elevado grau de endemismo da família ficam bem evidenciados diversos trabalhos científicos (Mendonça *et al*., 2007). Porém, como destacados duas dessas espécies são exóticas, diversos estudos demonstram o alto impacto de invasões biológicas por plantas exóticas nos ecossistemas (Guido *et al*. 2016), tal fato é mais agravado no ambiente em estudo pois, em parte o ambiente é circundado por espécies exóticas introduzidas de Braquiária e Capim Gordura.

Figura 95 - Presença da espécie herbácea *Hippeastrum puniceum* (Amarilis).

Figura 96 - Presença da espécie herbácea *Dryopteris wallichiana* (Samambaia).

9.2.1.3.3.7.2.5. Regeneração natural

A vegetação não arbórea em regeneração natural que ocorre dentro do Remanescente nativo de Floresta Estacional Semecidual, sub-bosque de FES e Candeal ainda é bastante incipiente. Foram identificadas apenas cinco espécies de regeneração natural, sendo elas (*Jacaranda micrantha* (Carobinha, Figura 97), *Myrcia splendens* (Guamirim), *Amaioua guianensis* (Marmelada brava, Figura 98), *Eremanthus incanus* (Candeinha), e *Inga vera* (Ingá),ou seja, espécies de porte arbóreo, mas ainda na classe de regeneração, essas espécies estão distribuídas em 5 famílias botânicas. A ocorrência dessas espécies foi em baixa densidade nas 61 subparcelas.

Figura 97 - Presença da espécie herbácea *Jacaranda micrantha* (Carobinha).

Figura 98 - Presença da espécie herbácea *Amaioua guianensis* (Marmelada-brava).

9.2.1.3.3.7.2.6. Serapilheira

A serapilheira é composta por restos vegetais como folhas, caules, ramos, frutos, flores, sementes, por restos de animais, excretas e material fecal. Porém tais componentes variam de acordo com o ecossistema no qual estão inseridos e das características dele. Em todos os biomas florestais, a serapilheira é formada majoritariamente por folhas. Desta forma, a composição da serapilheira é determinada qualitativamente e quantitativamente por diversos fatores.

Como o ambiente em estudo é composto por um remanescente nativo de Floresta Estacional Semecidual (FES), sub-bosque de FES e Candeal, com pontos com certa antropização, a presença de serapilheira ficou com diferentes níveis de decomposição, em camadas desuniformes com variações a depender da localização, dispersas pela área, onde, sobre afloramento rochoso se apresenta em camadas finas e pouco decompostas e sobre substrato vegetal com camadas mais grossas e decompostas (Figura 99).

Figura 99 - Visão parcial do remanescente nativo Floresta Estacional Semecidual (FES), sub-bosque de FES e Candeal, com a presença de serapilheira, em diferentes níveis de decomposição, em camadas desuniformes com variações a depender da localização, dispersas pela área, compostas predominantemente por folhas. Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023.

9.2.1.3.3.7.3. Estrutura Horizontal – Floresta Estacional Semidecidual – FES e sub-bosque de FES

A espécie com a maior de importância foram *Paspalum virgatum* com 71,27%, *Guadua tagoara* com 9,92% e *Myrcia splendens* com 9,74% (Gráfico 40 e Tabela 42), juntas totalizaram 90,93%.

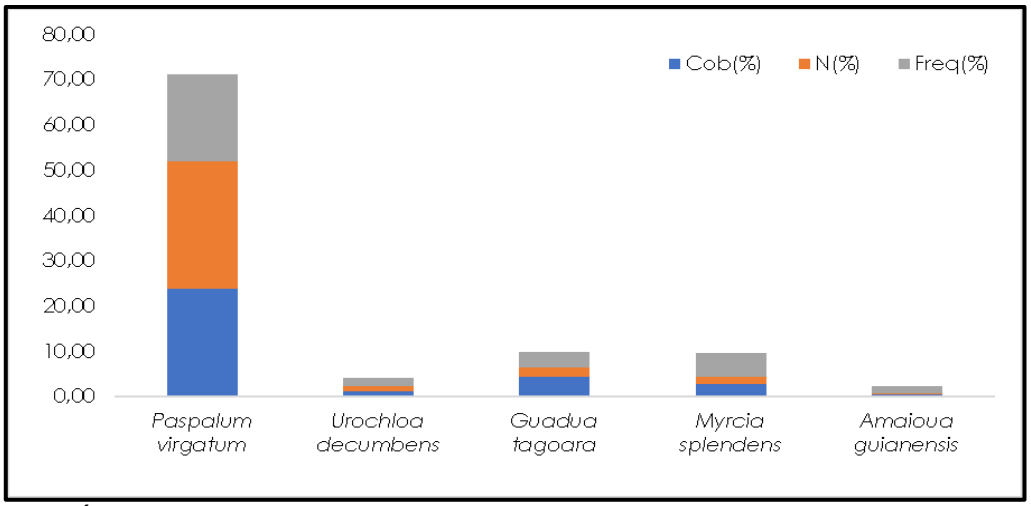


Gráfico 40 - Índice do Valor de Importância (IVI) para a área do empreendimento em porcentagem das espécies com maior importância do remanescente nativo de Floresta Estacional Semidecidual – FES e sub-bosque de FES. Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023.

Tabela 42 - Fitossociologia das espécies não-arbóreas na área de intervenção ambiental na área do empreendimento do remanescente nativo de Floresta Estacional Semidecidual – FES e sub-bosque de FES.

Nome Científico	NI	Cobertura (m²)	N/ha	Cob(%)	N(%)	IVC (%)	Freq.	Freq(%)	IVI (%)
Paspalum virgatum	214	430	46.522	71,67	84,25	77,96	11	57,89	71,27
Urochloa decumbens	10	20	2.174	3,33	3,94	3,64	1	5,26	4,18
Guadua tagoara	15	80	3.261	13,33	5,91	9,62	2	10,53	9,92
Myrcia splendens	13	50	2.826	8,33	5,12	6,73	3	15,79	9,75
Amaioua guianensis	1	10	217	1,67	0,39	1,03	1	5,26	2,44
Jacaranda micrantha	1	10	217	1,67	0,39	1,03	1	5,26	2,44
Total	254	600	55.217	100,00	100,00	100,00	19	100,00	100,00

Legenda: NI: Número de indivíduos; Freq = Frequência, IVC = Índice do Valor de Cobertura; IVC = Índice do Valor de Importância.

9.2.1.3.3.7.4. Estrutura Horizontal – Candeal

Na vegetação do Candeal dentro da sub-parcelas só foi encontrada uma espécie, *Melinis minutiflora*, sendo esta exótica. O restante da cobertura do solo é formado por serrapilheira e solo exposto, entretanto, no caminhamento durante o Censo Florestal na área de Candeal, foram encontradas grande incidência de orquídeas (*Bulbophyllum exaltatum*) e herbáceas diferenciadas (*Vellozia squamata* – Canela-de-ema) (Gráfico 41 e Tabela 43).

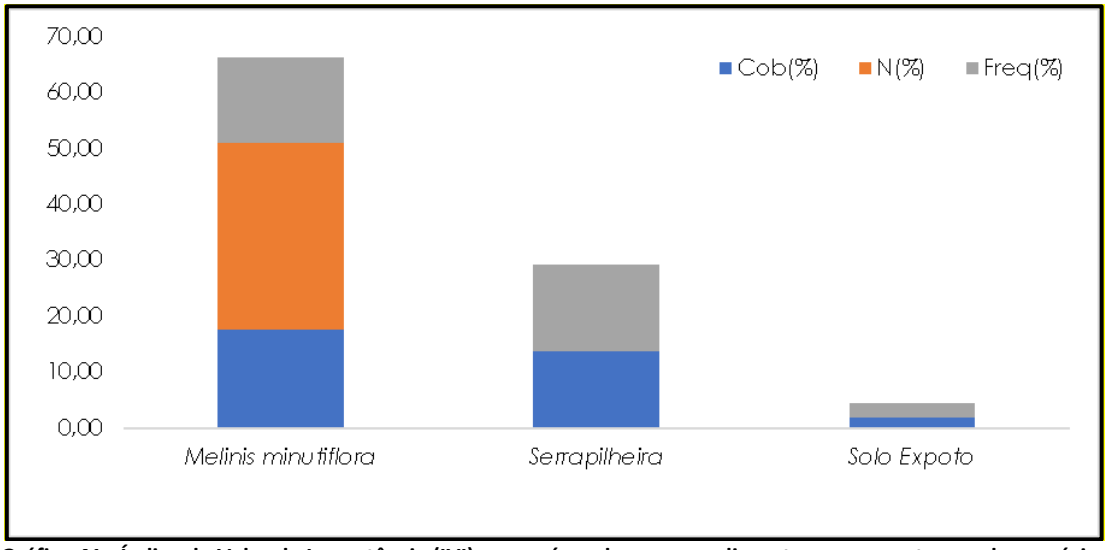


Gráfico 41 - Índice do Valor de Importância (IVI) para a área do empreendimento em porcentagem das espécies com maior importância do remanescente nativo de Candeal. Fonte: Fonntes Geotécnica, 2023.

Tabela 43 - Fitossociologia das espécies não-arbóreas na área de intervenção ambiental na área do empreendimento do remanescente nativo de Candeal.

Nome Científico	NI	Cobertura (m²)	N/ha	Cob(%)	N(%)	IVC (%)	Freq.	Freq(%)	IVI (%)
Melinis minutiflora	181	370	258.571	52,86	100,00	76,43	6	46,15	66,34
Serrapilheira	0	290	0	41,43	0,00	20,71	6	46,15	29,19
Solo Exposto	0	40	0	5,71	0,00	2,86	1	7,69	4,47
Total	181	700	258.571	100,00	100,00	100,00	13	100,00	100,00

Legenda: NI: Número de indivíduos; Freq = Frequência, IVC = Índice do Valor de Cobertura; IVC = Índice do Valor de Importância.

9.2.1.3.3.7.5. Classificação do Estágio Sucessional – Candeal

Foi realizada a classificação do estágio sucessional pautada nos critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 423/10, instituída pela Instrução de Serviço IEF/SEMAD Nº 02/2017 como parâmetro para a definição de "estágios sucessionais" (Gráfico 42 e Gráfico 43). De acordo com o Art. 3º da Resolução CONAMA nº 423/10, a área em questão apresenta as seguintes características:

i. Remanescentes de vegetação campestre com porção subterrânea incipiente ou ausente, principalmente devido aos afloramentos rochosos; (corresponde ao **estágio inicial**).

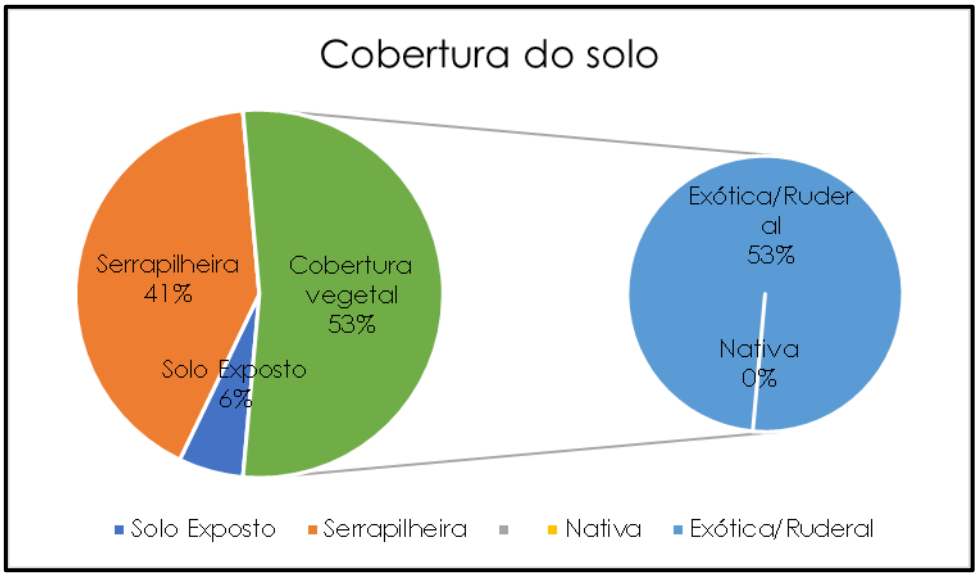


Gráfico 42 - Gráfico de cobertura vegetal do Candeal.

ii. Fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva, com índice de cobertura vegetal viva superior a 50%, medido no nível do solo (55,0%); (corresponde ao **estágio médio**).

iii. Representatividade de espécies exóticas e/ou ruderais de 100% da cobertura vegetal viva no nível do solo; com *Melinis minutiflora*; (corresponde ao **estágio inicial**).

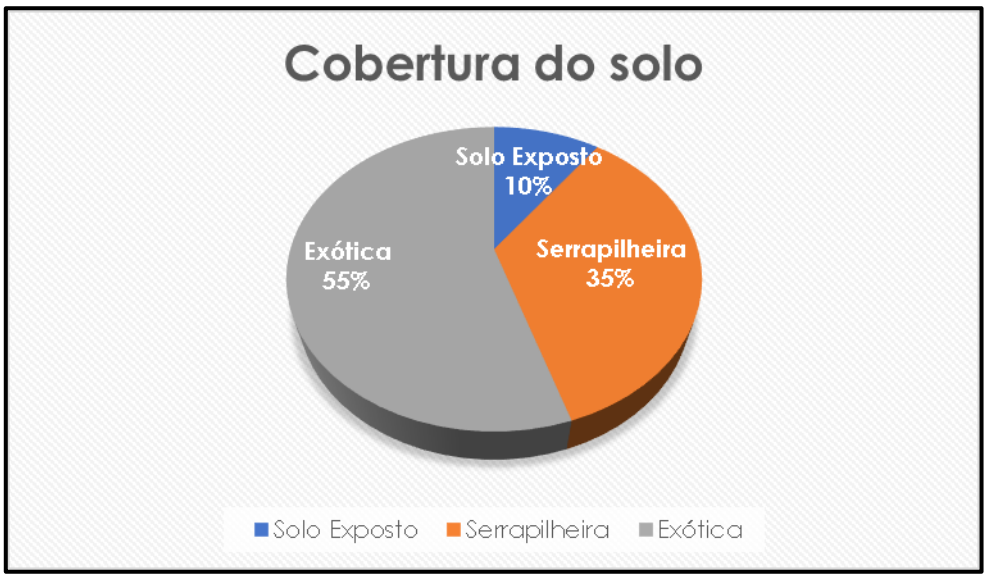


Gráfico 43 - Gráfico de cobertura vegetal do Candeal.

iv. Apresenta presença de espécies raras e/ou endêmicas; (corresponde ao **estágio médio**, devido as orquídeas e herbáceas diferenciadas).

v. Espécies indicadoras: não se aplica, devido à alteração da fitofisionomia base.

Considerando que 2 parâmetros estão como estágio médio e 2 parâmetros como estágio inicial. A classificação adotada será de **estágio médio**. Um dos dois parâmetros classificado como de estágio médio é a cobertura vegetal viva, porém, essa é composta totalmente por uma espécie exótica e invasora *Melinis minutiflora* (Capim-gordura). Portanto, esse representa um *out lier* para a classificação da vegetação do Candeal. Porém, devido à grande incidência de orquídeas (*Bulbophyllum exaltatum*) e herbáceas diferenciadas (*Vellozia squamata* – Canela-de-ema), o ambiente se aproxima mais do estágio médio de regeneração.

Assim sendo, independente dos parâmetros referente ao artigo 3º da resolução supramencionada, o ambiente em questão será classificado como **estágio médio**, uma vez que, se trata de uma fitofisionomia com alto grau de antropização pela sua proximidade com a áreas de uso consolidado e pelas ações pretéritas ocorridas no entorno da mesma, ressaltando que área antropizada não consolidada ou eventuais danos, não influenciam para a caracterização do estágio sucessional, nos termos da Lei 11428/2006, ainda informamos que as fitofisionomias adjacentes caracterizadas como Floresta Estacional Semidecidual, também foram classificados como estágio médio, e assim como este estrato serão passiveis de compensação ambiental por supressão de vegetação nativa associado ao Bioma Mata Atlântica.

9.2.1.3.3.8. Espécies da Flora Imunes ao Corte

A análise florística dos 216,8270 ha objeto do estudo de Inventário Florestal e componentes da Área Diretamente Afetada (ADA) pela intervenção proposta para ampliação da ArcelorMittal Mina do Andrade, permitiu identificar a presença de duas (3) espécies imunes ao corte no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012. Sendo elas:

- ***Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose (Ipê-amarelo);**
- ***Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (Ipê-cascudo).**
- ***Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (Ipê-tabaco).**

É importante destacar que, a espécie Handroanthus serratifolius tem sua ocorrência em área antropizada, onde figura como árvore isolada, como também em Floresta Estadual Semidecidual estágio médio de regeneração. Distintamente, a espécie Handroanthus ochraceus ocorre apenas nos remanescentes nativos de Candeal, quanto na área antropizada, como árvore isolada. Enquanto a espécie *Handroanthus chrysotrichus* só ocorre em área antropizada, onde figura como árvore isolada.

Assim sendo, uma vez que nos remanescentes nativos foi realizado um Inventário Florestal por Amostragem Estratificada, o quantitativo de indivíduos catalogados para a espécie *Handroanthus ochraceus* corresponde a estimativas geradas a nível de unidades amostrais. Sendo necessário extrapolar os valores para a área total dos remanescentes.

Na fitofisionomia FESD médio foi registrado um (1) indivíduo da espécie *Handroanthus ochraceus* (Ipê-amarelo) e (1) indivíduo da espécie *Handroanthus serratifolius* (Ipê-do-cerrado) em 10 parcelas, portanto uma densidade de 2,5 indivíduos por hectare. Ao extrapolar para toda a área de FESD médio (5,75 ha) obtemos a estimativa de 14 indivíduos de *Handroanthus ochraceus* (Ipê-amarelo) e 14 indivíduos de *Handroanthus serratifolius* (Ipê-do-cerrado).

Destarte, para a estimativa do quantitativo de indivíduos arbóreos da espécie *Handroanthus ochraceus* (Ipê-cascudo) a serem suprimidos em 5,5584 ha de Candeal (metodologia amostragem casual estratificada) levou em consideração a densidade absoluta estimada para a espécie amostrada. É importante mencionar que na área de 0,7690 ha de Candeal, no qual foi realizado Inventário Florestal 100%, não foram identificados indivíduos arbóreos imunes de corte de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012. Sendo o quantitativo estimado de indivíduos apresentado na Tabela 44.

Tabela 44 - Estimativa do quantitativo de indivíduos da espécie *Handroanthus ochraceus* presentes na área total dos remanescentes nativos.

Uso do solo	Nome comum	Nome científico	DA	Área (ha)	Quantidade
Candeal	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus*	11,87	5,5584	66
FESD Médio	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus*	0,1258	111,2482	14
FESD Médio	Ipê-amarelo	*Handroanthus serratifolius*	0,1258	111,2482	14

Ademais, na área antropizada foram catalogados 387 indivíduos da espécie *Handroanthus ochraceus*, 3 da espécie *Handroanthus serratifolius* e 2 *Handroanthus chrysotrichus*. Assim, na Tabela 45 é apresentado o quantitativo total de indivíduos imunes ao corte presentes na área passível de intervenção ambiental.

Tabela 45 - Quantitativo de indivíduos imunes ao corte no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012 presentes na área passível de intervenção.

Uso do Solo	Nome Popular	Nome Científico	Total de Indivíduos
Árvores Isoladas	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus*	292
Árvores Isoladas	Ipê-amarelo	*Handroanthus serratifolius*	2
Árvores Isoladas	Ipê-tabaco	*Handroanthus chrysotrichus*	2
Candeal	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus*	66
Afloramento rochoso	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus*	29
Afloramento rochoso	Ipê-amarelo	*Handroanthus serratifolius*	1
Total			**392**

A Lei Estadual 9.743/88 estabelece:

> *Art. 2º A supressão do ipê-amarelo só será admitida nos seguintes casos:*
> *I – quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente;*
> *II – em área urbana ou distrito industrial legalmente constituído, mediante autorização do Conselho Municipal de Meio Ambiente ou, na ausência deste, do órgão ambiental estadual competente;*
> *III – em área rural antropizada até 22 de julho de 2008 ou em pousio, quando a manutenção de espécime no local dificultar a implantação de projeto agrossilvipastoril, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente.*

§ 1º Como condição para a emissão de autorização para a supressão do ipê-amarelo, os órgãos e as entidades a que se referem os incisos do caput deste artigo exigirão formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, consideradas as características de clima e de solo e a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento.

§ 2º O empreendedor responsável pela supressão do ipê-amarelo nos termos do inciso I do caput deste artigo poderá optar, alternativamente à exigência prevista no § 1º, pelo recolhimento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida, à Conta Recursos Especiais a Aplicar de que trata o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002.

§ 3º Caberá ao responsável pela supressão do ipê-amarelo, com o acompanhamento de profissional legalmente habilitado, o plantio das mudas a que se refere o § 1º e, pelo prazo mínimo de cinco anos, o monitoramento do seu desenvolvimento e o plantio de novas mudas para substituir aquelas que não se desenvolverem.

§ 4º O plantio a que se refere o § 1º será efetuado na mesma sub-bacia hidrográfica em que se localiza o empreendimento, em sistema de enriquecimento florestal ou de recuperação de áreas antropizadas, incluindo áreas de reserva legal e preservação permanente, ou como recuperação de áreas no interior de unidades de conservação de domínio público, conforme critérios definidos pelo órgão ambiental estadual competente.

§ 5º Em área de ocorrência de mata atlântica, a supressão do ipê-amarelo observará o disposto na Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

A Lei Estadual 20.308/12 estabelece:

> *"Art. 2º A supressão do ipê-amarelo só será admitida nos seguintes casos:*
> *I – quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente;*
> *II – em área urbana ou distrito industrial legalmente constituído, mediante autorização do Conselho Municipal de Meio Ambiente ou, na ausência deste, do órgão ambiental estadual competente;*
> *III – em área rural antropizada até 22 de julho de 2008 ou em pousio, quando a manutenção de espécime no local dificultar a implantação de projeto agrossilvipastoril, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente.*
> *§ 1º - Como condição para a emissão de autorização para a supressão do ipê-amarelo, os órgãos e as entidades a que se referem os incisos do caput deste artigo exigirão formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, consideradas as características de clima e de solo e a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento.*
> *§ 2º - O empreendedor responsável pela supressão do ipê-amarelo nos termos do inciso I do caput deste artigo poderá optar, alternativamente à exigência prevista no § 1º, pelo recolhimento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida, à Conta Recursos Especiais a Aplicar de que trata o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002[5].*
> *§ 3º - Caberá ao responsável pela supressão do ipê-amarelo, com o acompanhamento de profissional legalmente habilitado, o plantio das*

mudas a que se refere o § 1º e, pelo prazo mínimo de cinco anos, o monitoramento do seu desenvolvimento e o plantio de novas mudas para substituir aquelas que não se desenvolverem.

§ 4º O plantio a que se refere o § 1º será efetuado na mesma sub-bacia hidrográfica em que se localiza o empreendimento, em sistema de enriquecimento florestal ou de recuperação de áreas antropizadas, incluindo áreas de reserva legal e preservação permanente, ou como recuperação de áreas no interior de unidades de conservação de domínio público, conforme critérios definidos pelo órgão ambiental estadual competente."

§ 5º - Em área de ocorrência de mata atlântica, a supressão do ipê-amarelo observará o disposto na Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006[6].". (nr)

Assim sendo se propõe o pagamento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida, à Conta Recursos Especiais a Aplicar de que trata o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, totalizando assim 35.700 Ufemgs.

Como supramencionado, através dos resultados obtidos no inventário florestal 100%, foram encontradas, **422 indivíduos arbóreos,** que se subdividem entre as espécies ***Handroanthus ochraceus*** **(Cham.) Mattos (Ipê-cascudo, 403 indivíduos) e *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose (Ipê-amarelo), (Ipê-amarelo, 17 indivíduos) e *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê-tabaco, 02 indivíduos) ,** na área antropizada passível de intervenção.

Frisamos que durante a elaboração do levantamento florístico de espécies não arbóreas não foram encontradas espécies da flora imunes de corte.

9.2.1.3.3.9. Espécies da Flora Ameaçadas de extinção

A análise florística dos **216,8270 ha** objeto do estudo de inventário florestal e componentes da Área Diretamente Afetada (ADA) pela intervenção proposta para ampliação da Mina do Andrade permitiu detectar a ocorrência de indivíduos arbóreos pertencentes às espécies *Dalbergia nigra* (Jacarandá-da-bahia), Garapa (Apuleia leiocarpa), Jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*) e *Melanoxylon brauna* Schott (Braúna), que constam na lista vermelha de espécies globalmente ameaçadas (IUCN, 2021) atualizada pelo Centro Nacional de Conservação da Flora – CNC Flora. Portanto, foi registrado a ocorrência de quatro espécies: *Apuleia leiocarpa* (Garapa), *Dalbergia nigra* (Jacarandá-da-bahia) e *Melanoxylon braúna* (Braúna) na categoria **Vulnerável** e *Cariniana legalis* (Jequitibá-rosa) na categoria **Em Perigo** conforme no Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022.

É importante ressaltar que, os indivíduos pertencentes a espécie *Dalbergia nigra* ocorrem nos remanescentes de F.E.S, em estágio médio e inicial. e no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. e como árvores isoladas em área antropizada e afloramento rochoso. Já os indivíduos da espécie *Melanoxylon braúna* e *Apuleia garapa ocorrem*, apenas, no remanescente de F.E.S, em estágio médio e no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. e como árvores isoladas em afloramento rochoso. Enquanto os indivíduos da espécie *Carianiana legalis* foi encontrada somente em Eucalipto com sub-bosque.

Destarte, para a estimativa do quantitativo de indivíduos arbóreos que ocorrem no remanescente de F.E.S., contemplado no Inventário por Amostragem (111,2482ha de F.E.S, em estágio médio, 19,9924 de F.E.S, em estágio médio e nos 26,6130 ha de Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S.), levou em consideração a densidade absoluta estimada para a espécie amostrada. Sendo o quantitativo estimado de indivíduos apresentado na Tabela 45.

Tabela 46 - Estimativa do quantitativo de indivíduos das espécies ameaçadas na área total do remanescente de F.E.S., objeto de Inventário por Amostragem.

Uso do solo	Nome comum	Nome científico	DA	Área (ha)	Quantidade
FES – Estágio Médio	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra*	45,8254	111,2482	5.098
FES – Estágio Inicial	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra*	3,0011	19,9924	60
Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra*	13,6775	26,6130	364
FES – Estágio Médio	Braúna	*Melanoxylon braúna*	2,2202	111,2482	247
Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	Braúna	*Melanoxylon braúna*	0,8642	26,6130	23
FES – Estágio Médio	Garapa	*Apuleia garapa*	7,8821	111,2482	877
Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	Garapa	*Apuleia garapa*	22,2858	26,6130	593
Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	Jequitibá-rosa	*Cariniana legalis*	1,7507	26,6130	47
Total				**157,8536**	**7.309**

Ademais, na área antropizada ou em afloramento rochoso foram catalogados 25 indivíduos da espécie *Dalbergia nigra,* 2 indivíduos de *Apuleia garapa* e 4 indivíduos da espécie *Melanoxylon braúna*. Assim, na Tabela 45 é apresentado o quantitativo total de indivíduos imunes ao corte presentes na área passível de intervenção ambiental.

Tabela 47 - Quantitativo de indivíduos ameaçados de extinção de acordo com a PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, catalogados na área passível de intervenção. Onde: N = número total de indivíduos, VU = Vulnerável.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CATEGORIA	Ocorrência	N
Dalbergia nigra	Jacarandá-da-bahia	VU	Árvore Isolada	25
Dalbergia nigra	Jacarandá-da-bahia	VU	FES – Estágio Inicial	60
Dalbergia nigra	Jacarandá-da-bahia	VU	FES – Estágio Médio	5.098
7Dalbergia nigra	Jacarandá-da-bahia	VU	Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	364
Melanoxylon braúna	Brauna	VU	Árvore Isolada	4
Melanoxylon braúna	Brauna	VU	FES – Estágio Médio	247
Melanoxylon braúna	Brauna	VU	Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	23
Apuleia garapa	Garapa	VU	Árvore Isolada	2
Apuleia garapa	Garapa	VU	FES – Estágio Médio	877

Apuleia garapa	Garapa	VU	Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	593
Cariniana legalis	Jequitibá-rosa	EN	Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	47
Total				**7340**

Em suma, a presença destas espécies na referida lista denota que elas enfrentam risco de extinção elevado na natureza. E a supressão da vegetação que abriga tais indivíduos arbóreos, fica condicionada à adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação das espécies.

Logo, em consonância os critérios de compensação necessários à licitude da supressão destes indivíduos classificados como ameaçados de extinção se respaldam no listo pelo Decreto nº 47.749/2019 e pela Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102/2021. A saber, o Decreto nº 47.749/2019 em seus Art. 26 e 73 estabelece que:

> *"Art. 26. A autorização para o corte ou a supressão, em remanescentes de vegetação nativa ou na forma de árvores isoladas nativas vivas, de espécie ameaçada de extinção constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou constante da lista oficial do Estado de Minas Gerais, poderá ser concedida, excepcionalmente, desde que ocorra uma das seguintes condições:*
>
> *I - risco iminente de degradação ambiental, especialmente da flora e da fauna, bem como da integridade física de pessoas;*
>
> *II - obras de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;*
>
> *III - quando a supressão for comprovadamente essencial para a viabilidade do empreendimento.*

...

Art. 73. A autorização de que trata o art. 26 dependerá da aprovação de proposta de compensação na razão de dez a vinte e cinco mudas da espécie suprimida para cada exemplar autorizado, conforme determinação do órgão ambiental.

§ 1º A compensação prevista no caput se dará mediante o plantio de mudas da espécie suprimida em APP, em Reserva Legal ou em corredores de vegetação para estabelecer conectividade a outro fragmento vegetacional, priorizando-se a recuperação de áreas ao redor de nascentes, das faixas ciliares, de área próxima à Reserva Legal e a interligação de fragmentos vegetacionais remanescentes, na área do empreendimento ou em outras áreas de ocorrência natural.

§ 2º A definição da proporção prevista no caput levará em consideração o grau de ameaça atribuído à espécie e demais critérios técnicos aplicáveis.

§ 3º Na inviabilidade de execução da compensação na forma do § 1º será admitida a recuperação de áreas degradadas em plantio composto por espécies nativas típicas da região, preferencialmente do grupo de espécies que foi suprimido, em sua densidade populacional de ocorrência natural, na razão de vinte e cinco mudas por exemplar autorizado, em área correspondente ao espaçamento definido em projeto aprovado pelo órgão ambiental, nas áreas estabelecidas no § 1º.

§ 4º A compensação estabelecida neste artigo não se aplica às espécies objeto de proteção especial, cuja norma de proteção defina compensação específica."

Complementarmente, em seu Art. 29 a Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102/2021 define que:

"A compensação de que trata o art. 73 do Decreto nº 47.749, de 2019, será determinada na seguinte razão:

I – dez mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Vulnerável – VU;

II – vinte mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Em Perigo – EM;

III – vinte e cinco mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Criticamente em Perigo – CR;

Parágrafo único – Para espécies objeto de proteção especial, cuja norma não defina o quantitativo para compensação, deverá ser utilizado o quantitativo previsto no inciso I do caput."

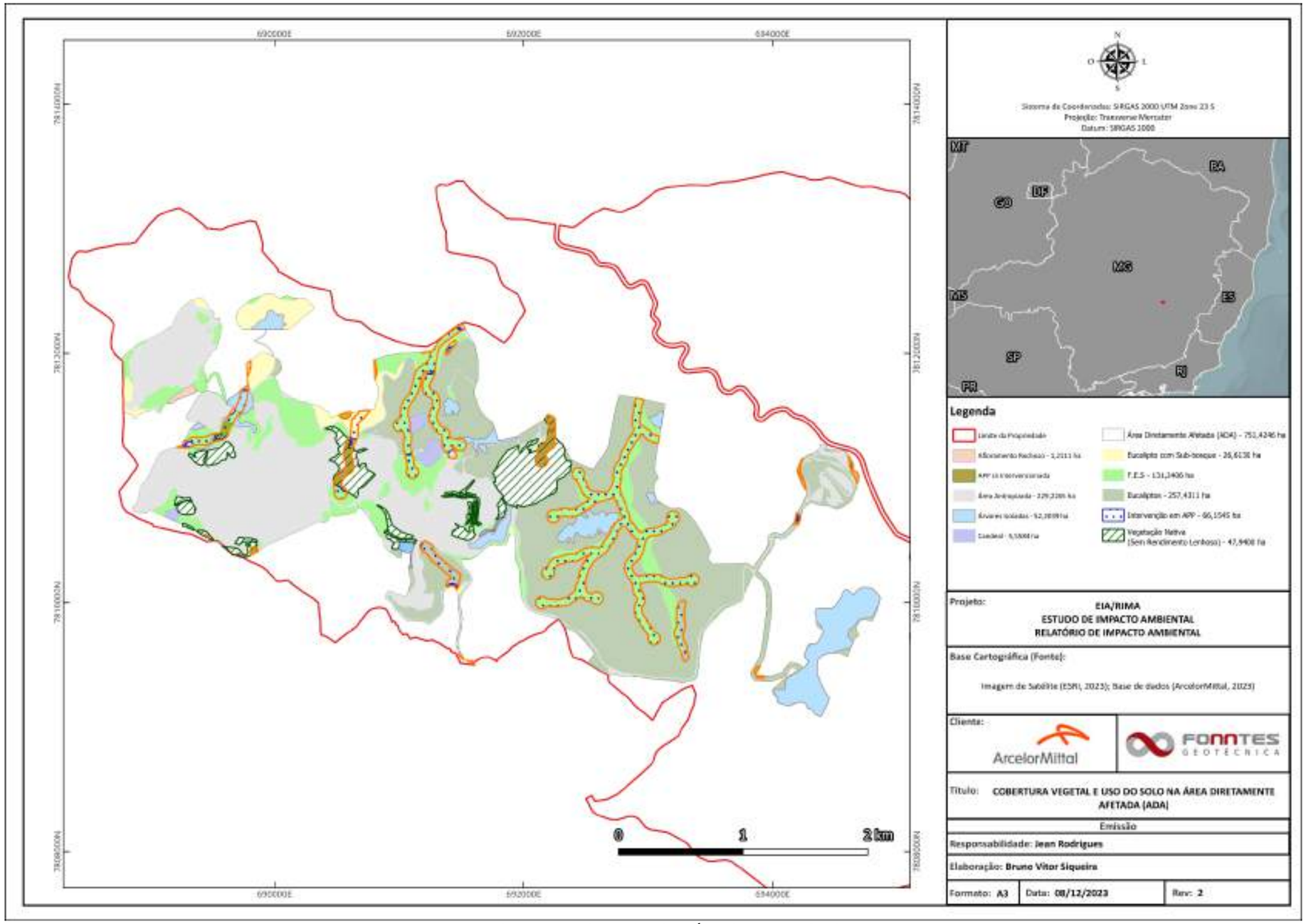
A compensação pela supressão dos 7.340 indivíduos correspondentes as espécies acima citadas serão feitas conforme a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, porém, antecipa-se que, em conformidade com a legislação vigente, os critérios de compensação referentes a esta temática serão efetuados de acordo com o proposto na Tabela 48.

Tabela 48 - Compensação dos indivíduos ameaçadas de extinção de acordo com da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, encontrados na área passível de intervenção.

ESPÉCIE A SER SUPRIMIDA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	PROPORÇÃO A SER ADOTADA	NÚMERO DE MUDAS A SEREM PLANTADAS	BASE LEGAL
Braúna	274	10:1	2.740	Portaria nº 300/2022 do GM/MMA
Jacarandá-da-bahia	5.548	10:1	55.480	Portaria nº 300/2022 do GM/MMA
Garapa	1.472	10:1	14.720	Portaria nº 300/2022 do GM/MMA
Jequitibá-rosa	47	20:1	940	Portaria nº 300/2022 do GM/MMA

Destarte, visando garantir a licitude das normas vigentes e a sustentabilidade dos recursos ambientais, e respaldado nas diretrizes estabelecidas pelo Termo de Referência - TR da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, a seguir serão apresentadas todas as presciências pertinentes ao manejo e conservação das espécies *Dalbergia nigra*, *Melanoxylon braúna, Apuleia leiocarpa e Cariniana legalis*.

Frisamos que durante a elaboração do levantamento florístico de espécies não arbóreas também não foram encontradas espécies da flora ameaçadas de extinção.



Mapa 13 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Área Diretamente Afetada - ADA

9.2.1.3.4. Síntese Conclusiva

As áreas de estudo local e regional apresentam uma grande diversidade de ambientes naturais e antrópicos. Entre as áreas naturais, é possível identificar a presença de vegetações típicas de Floresta Estacional Semidecidual (em diferentes estágios de regeneração) e o campo cerrado. Além disso, há áreas que foram reflorestadas com eucaliptos para fins de produção de madeira (silvicultura) e que atualmente apresentam processos de regeneração da vegetação nativa no sub-bosque. A vegetação associada a afloramentos rochosos também é encontrada nessas áreas.

Por outro lado, as áreas antrópicas são aquelas que sofreram alterações significativas devido à ação humana. O campo antrópico, por exemplo, é composto por pastagens que foram criadas para o gado. As áreas de mineração, por sua vez, são aquelas aonde foram ou são realizadas atividades de extração mineral, como a extração de minério de ferro. As áreas urbanizadas incluem cidades, vilas, povoados e áreas de expansão urbana, enquanto as áreas destinadas a outros usos são aquelas que possuem uma finalidade específica, como áreas de preservação ambiental, terras indígenas e áreas de produção agrícola intensiva.

O levantamento das áreas naturais da região revelou uma diversidade de ambientes, com destaque para a floresta estacional semidecidual que abrange uma extensão de 38.529,21 hectares, correspondendo a 46,40% da área total. Além disso, foram identificados campos cerrados, com uma área de 168,32 hectares (0,20%), reflorestamentos de eucalipto destinados à silvicultura, com 8.398,09 hectares (10,12%), e afloramentos rochosos, com 365,29 hectares (0,44%). Cabe destacar que essas áreas estão distribuídas em toda a região estudada, contribuindo para a diversidade de ecossistemas e habitats presentes no local.

A região estudada também apresenta uma grande presença de áreas antrópicas, as quais ocupam um espaço significativo do território. Dentre as áreas antrópicas identificadas, destacam-se as de campo antrópico, utilizadas para pastagem, que somam uma área de 29.290,63 hectares, o que representa 35,28% da área total da região. Além disso, foram registradas áreas de mineração, com uma extensão de 36,51 hectares (0,04%), áreas urbanizadas, com 5.543,07 hectares (6,68%), e outras áreas com diversos usos (0,84%), com um total de 692,90 hectares. É importante ressaltar que a distribuição dessas áreas antrópicas não é uniforme em toda a região, apresentando variações de acordo com as atividades econômicas desenvolvidas em cada local.

Com relação à flora e vegetação das áreas de estudo AER e AEL, os dados secundários coletados revelaram a presença de 444 espécies vegetais, distribuídas em 84 famílias botânicas distintas, com maior abundância das famílias Fabaceae, Rubiaceae e Melastomataceae. É importante salientar que essa diversidade de espécies reflete a riqueza ecológica presente na região, bem como a relevância dessas áreas para a conservação da biodiversidade. Além disso, é fundamental destacar a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a flora e vegetação da região, de forma a promover a preservação desses importantes recursos naturais.

O local abriga vegetação secundária, com fitofisionomia florestal denominada Floresta Estacional Semidecidual e Sub-bosque de vegetação nativa – F.E.S. em estágio médio de regeneração de acordo com a Resolução CONAMA nº. 392 de 25 de junho de 2007, Candeal em estágio médio de regeneração de acordo com Resolução CONAMA nº 423/10, além de áreas antropizadas com presença de árvores isoladas em meio a pastagem exótica. E a análise qualitativa *in loco* permitiu verificar que as comunidades arbóreas apresentam relativa riqueza e diversidade florística, sendo estas menos acentuadas para área antropizada com pastagem. A área se caracteriza, também, em um reflorestamento de Eucalipto.

O projeto de ampliação da Mina do Andrade possui uma Área Diretamente Afetada (ADA) de 751,4246 hectares. A vegetação predominante na área é o Reflorestamento de Eucalipto, que ocupa 257,4311 hectares, correspondendo a 34,26% da ADA. As áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial e médio de regeneração ocupam 131,2406 hectares, o que representa 17,47% da ADA. O Candeal está presente em 5,5584 hectares, correspondendo a 0,74% da área total, enquanto a área de reflorestamento de eucalipto com sub-bosque ocupa 26,6130 hectares (3,54%), contando com uma vegetação nativa sem rendimento lenhoso ocupando 47,9400 hectares (6,38%). As áreas antropizadas, que são aquelas que sofreram intervenção humana, ocupam 229,2265 hectares (30,51%), enquanto a pastagem exótica com árvores isoladas ocupa 52,2039 hectares (6,95%), seguindo de afloramento rochoso ocupando cerca de 1,2111 (0,16%).

Por fim, ressalta-se que foram registrados indivíduos da espécie *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose (Ipê-amarelo), e *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (Ipê-cascudo) classificadas como imunes ao corte no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012. E a espécies *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth. (Jacarandá-da-bahia), *Melanoxylon brauna* Schott (Brauna), definidas como ameaçadas de extinção, constando na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" definida no Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022.

9.2.2. Diagnóstico da Fauna Terrestre e Aquática

A Mata Atlântica é um dos biomas mais importantes do Brasil em termos de biodiversidade e conservação ambiental. Diante deste cenário, para toda e qualquer tipo de intervenção ambiental é importante que sejam realizados diagnósticos do meio biótico em áreas de Mata Atlântica, utilizando diferentes grupos de táxons para avaliar a saúde do ecossistema.

A Mata Atlântica é um dos biomas mais biodiversos do mundo, abrigando uma grande variedade de ecossistemas e espécies endêmicas. Os diagnósticos do meio biótico são ferramentas importantes para avaliar a saúde do ecossistema e identificar áreas que precisam de proteção ou restauração. Para isso, são utilizados diferentes grupos de táxons para avaliar a diversidade de espécies e a qualidade do habitat em diferentes áreas.

Entre os grupos de táxons utilizados para avaliação da biodiversidade e saúde do ecossistema, destacam-se a herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna. Cada um desses grupos inclui uma variedade de espécies e é importante para entender como o ecossistema funciona e como as espécies interagem umas com as outras e com o ambiente.

A herpetofauna é composta por répteis e anfíbios. Esses animais desempenham um papel importante na cadeia alimentar, como predadores de insetos e outros pequenos animais, além de servirem como alimento para outros animais maiores. Além disso, muitas espécies de herpetofauna são bioindicadoras, ou seja, sua presença ou ausência em uma área pode indicar a qualidade do habitat e a saúde do ecossistema como um todo.

A avifauna, por sua vez, inclui todas as espécies de aves que vivem em uma área. As aves desempenham um papel importante no controle de pragas, na polinização de plantas e

na dispersão de sementes, ajudando a manter o equilíbrio ecológico. Além disso, muitas espécies de aves são migratórias e utilizam a Mata Atlântica como habitat.

A mastofauna, por sua vez, inclui os mamíferos, animais que desempenham um papel importante na dispersão de sementes e na manutenção do equilíbrio ecológico. Além disso, muitas espécies da mastofauna são caçadas ou capturadas para uso cinegético.

Por fim, a ictiofauna inclui todos os peixes que vivem em rios, riachos e outros corpos d'água da área de estudo. Esses animais desempenham um papel importante na cadeia alimentar e na manutenção da qualidade da água, além também de ter espécies bioindicadoras.

As atividades de levantamento realizadas neste diagnóstico foram conduzidas conforme Autorização para Manejo de Fauna Silvestre nº 059.016/2022, vinculada ao processo SEI 1370.01.0064229/2021-59 e Licença de Pesca Científica – Categoria D – Autorização nº 059.015/2022, vinculada ao processo SEI 1370.01.0064231/2021-05

Em conclusão, os diagnósticos do meio biótico em áreas de Mata Atlântica são ferramentas importantes para avaliar a biodiversidade e a saúde do ecossistema. Utilizando diferentes grupos de táxons, como herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna, é possível obter informações valiosas sobre a presença e distribuição das espécies, a qualidade do habitat e o equilíbrio ecológico em diferentes áreas. Esses dados podem ser utilizados para orientar a tomada de decisões em relação à gestão ambiental e à conservação da biodiversidade.

9.2.2.1. Diagnóstico da Herpetofauna

A herpetofauna é composta por animais vertebrados que pertencem às classes Amphibia e Reptilia, que incluem respectivamente anfíbios e répteis. Esses grupos

abrangem diversos tipos de animais, como sapos, rãs, pererecas, cecílias, serpentes, lagartos, anfisbênios, quelônios e crocodilianos. No Brasil, a herpetofauna é extremamente diversa e rica em espécies. Atualmente, o país é considerado o que possui o maior número de espécies de anfíbios, com 1.136 espécies catalogadas, segundo informações de Segalla *et al*. (2019). Dentre essas espécies, destaca-se a ordem Anura, que é a mais representativa e conhecida como os anfíbios anuros.

Já no que se refere aos répteis, o Brasil ocupa a terceira posição em riqueza de espécies, sendo que, de acordo com a compilação mais recente, existem 842 espécies catalogadas. Essas espécies estão distribuídas em três grupos: Testudines (37 espécies), Crocodylia (6 espécies) e Squamata (753 espécies). A ordem Squamata é a mais diversa e é composta por lagartos, anfisbênios e serpentes. As informações sobre a riqueza de espécies de répteis no Brasil são apresentadas por Costa e Bernils (2018).

O estado de Minas Gerais é privilegiado na composição de seus recursos naturais por abrigar os biomas da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. A heterogeneidade desses ambientes existentes, representada por diferentes formações vegetais, rochosas e sistemas hídricos, possibilita a ocorrência de alta diversidade de anfíbios, ultrapassando 350 espécies, o que representa quase 1/4 das espécies existentes no Brasil (Drummond *et al*., 2009; SBH, 2016). Para os répteis são encontrados cerca de 1/3 das espécies existentes no país (SBH,2018). As características descritas favorecem as espécies de anfíbios e répteis extremamente especializados em relação aos ambientes onde ocorrem, refletindo em grande número de endemismos e de espécies ameaçadas de extinção (Drummond *et al*., 2009).

Por ser fragmentado e concentrado em poucas regiões, o conhecimento sobre a herpetofauna em Minas Gerais ainda é insatisfatório, existindo lacunas de conhecimento sobre a composição de espécies como um todo e até mesmo dentro dos grupos que a compõe (Biodiversitas, 2018). Como, na região onde está inserido o

empreendimento o conhecimento sobre a herpetofauna é incipiente, sobretudo para o grupo dos anfíbios.

Com relação à ecologia e biologia dos anfíbios, grande parte dessas espécies está associada a ambientes aquáticos, devido à necessidade de umidade para realizar suas trocas gasosas e ao ciclo de vida (DUELLMAN; TRUEB, 1994). Sendo assim, a presença da maioria das espécies está diretamente ligada à existência desses ambientes. Algumas espécies de anfíbios, devido às suas características peculiares de biologia e ciclo de vida, são consideradas indicadoras de qualidade ambiental (BEEBEE, 1996). Essas espécies possuem requerimentos específicos e, portanto, são sensíveis a quaisquer modificações ambientais, especialmente aquelas relacionadas à qualidade da água e à estrutura do habitat (ROSSA-FERES *et al*., 2008). Além disso, os anfíbios também desempenham um papel importante na cadeia alimentar, sendo essenciais para o equilíbrio ecológico dos ecossistemas.

Os répteis também têm um importante papel ecológico no ecossistema e são peças-chave da cadeia alimentar, ocupando diversos níveis tróficos, incluindo predadores de topo. Devido às suas especificidades ambientais, alguns répteis podem ser indicadores da qualidade ambiental e, portanto, merecem atenção no que diz respeito ao uso responsável dos recursos naturais. No entanto, diferentemente dos anfíbios, muitos répteis podem habitar ambientes terrestres e florestais, bem como aquáticos, dependendo de suas necessidades ecológicas específicas.

9.2.2.1.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional - AER

9.2.2.1.1.1. Metodologia

A caracterização da herpetofauna com potencial ocorrência para a região do empreendimento foi realizada com base em dados secundários, disponíveis em periódicos científicos e estudos técnicos. Sete estudos foram selecionados levando em

consideração os aspectos históricos de uso da paisagem e a similaridade fitogeográfica com a área do empreendimento. Outro critério para seleção bibliográfica foi a escolha da área de estudo regional e partes do quadrilátero ferrífero, mais próximas do empreendimento. Essa abrangência se deu em decorrência dos poucos estudos realizados e disponíveis limítrofes ao empreendimento. A reunião desses dados possibilitou a elaboração de uma lista de espécies, para as quais destacou-se o grau de endemismo, vulnerabilidade.

- Ecolabore (2020), Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba;
- Ecolabore (2020), Plano de Manejo da Reserva Biológica municipal Mata do Bispo;
- Vidal (2019), Análise do Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Proteção Ambiental–APAS Piracicaba e Pureza em Itabira-MG;
- Geomil (2018), Estudo de Impacto Ambiental, Ampliação da Pilha de Estéril – PDE6;
- Delphi, (2008), Estudo de Impacto Ambiental, Ampliação da Mina do Andrade para produção de 3,5 mtpa;
- Bicho do Mato (2020), Estudo de Impacto Ambiental, Projeto PDE Canga Sudeste;
- SANTIAGO, Fernanda Lira *et al*. A subjetividade no processo de avaliação de impacto ambiental da fauna silvestre no quadrilátero ferrífero. 2016.

9.2.2.1.1.1.1. Revisões taxonômicas

Considerando a variedade de espécies e os avanços na taxonomia recentemente, as listas de dados secundários foram atualizadas para refletir as famílias e equivalências taxonômicas apenas para táxons identificados a nível de espécie. A classificação utilizada seguiu a proposta da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2019) e respeitou os

critérios estabelecidos nas listas brasileiras de répteis (Costa e Bérnils, 2018) e anfíbios (Segalla *et al*., 2019). Além disso, foram consultados sítios eletrônicos de referência (por exemplo, Uetz & Hošek, 2022, Frost *et al*., 2022), cujas propostas de rearranjos taxonômicos foram consideradas ou tratadas de forma específica.

Táxons que possuem indeterminação taxonômica (por exemplo, aff., gr., cf. e sp.) foram removidos da lista, pois não permitem uma avaliação precisa em termos de necessidades ecológicas e status de conservação. Como resultado, foram excluídos da lista as seguintes espécies: *Scinax* aff, *Scinax* aff. *perereca*, *Scinax gr. catharinae sp1*, *Scinax gr. catharinae sp2*, *Tropidurus sp*., e *Oxyrhopus sp*.

9.2.2.1.1.2. Resultados do Diagnóstico da AER

Foram registrados um total de 57 espécies na Área de Estudo Regional, sendo que 55 pertencem à ordem Anura (grupo que inclui sapos, rãs e pererecas) e 02 à ordem Gymnophiona (cobra-cega). Essas espécies estão distribuídas em 12 famílias, conforme apresentado na Tabela 49. A família Hylidae apresentou a maior diversidade, com um total de 26 espécies registradas.

Foram identificadas 43 espécies de répteis, 01 pertencente a ordem Crocodylia, 02 à ordem Testudine, e 40 à ordem Squamata. Essas ordens estão divididas em 11 famílias (Tabela 50).

Tabela 49 - Lista de Espécies dos Anfíbios na Área de Estudo Regional - AER

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
AMPHIBIA							
Anura							
Brachycephalidae							
Ischnocnema izecksohni (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Rã-do-folhiço	FLO	TE	MA	-	-	-
Ischnocnema juipoca (Sazima & Cardoso, 1978)	Rãzinha	FLO	TE	-	-	-	-
Ischnocnema parva (Girard, 1853)	Rãzinha	FLO	TE	-	-	-	-
Ischnocnema surda (Canedo, Pimenta, Leite e Caramaschi, 2010)	Rãzinha	FLO	TE	MA	-	-	-
Ischnocnema verrucosa (Reinhardt & Lütken, 1862)	Rãzinha-da-mata	FLO	TE	-	-	-	-
AMPHIBIA							
Anura							
Bufonidae							
Rhinella crucifer (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-cururu	FLO, FO	TE	MA	-	-	-
Rhinella diptycha (Cope, 1862)	Sapo-cururu	ANT, LP	TE	-	-	-	-
Rhinella pombali (Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	Sapo-cururu	ANT, LP	TE	-	-	-	-
Rhinella rubescens (Lutz, 1925)	Sapo-cururu	ANT, LP	TE	-	-	-	-
AMPHIBIA							

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Anura							
Craugastoridae							
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	Rã-da-mata	FLO, FO, RP	TE	-	-	-	-
AMPHIBIA							
Anura							
Cycloramphidae							
Thoropa miliaris (Spix, 1824)	Rã-do-costão	RO	TE	-	-	-	-
AMPHIBIA							
Anura							
Hylidae							
Aplastodiscus arildae (Cruz & Peixoto, 1987)	Perereca-flautinha	ANT, LP	ARB	-	-	-	-
Aplastodiscus cavicola (Cruz & Peixoto, 1987)	Perereca-flautinha	ANT, LP	ARB	MA	NT	-	-
Boana albomarginata (Spix, 1824)	Perereca-verde	ANT, LP	ARB	-	-	-	-
Boana albopunctata (Spix, 1824)	Perereca-cabrinha	ANT, LP	ARB	-	-	-	-
Boana crepitans (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca	ANT, LP	ARB	-	-	-	-
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo	ANT, FLO, LP	ARB	MA	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Boana lundii (Burmeister, 1856)	Perereca	ANT, FLO, LP	ARB	-	-	-	-
Boana pardalis (Spix, 1824)	Perereca	FLO	ARB	MA	-	-	-
Boana polytaenia (Cope, 1870)	Perereca-de-pijama	LP	ARB	MA	-	-	-
Boana semilineata (Spix, 1824)	Perereca	FLO, LP	ARB	-	-	-	-
Bokermannohyla circumdata (Cope, 1871)	Perereca-grudenta	FLO, RP	ARB	MA	-	-	-
Bokermannohyla nanuzae (Bokermann & Sazima, 1973)	Perereca	FLO, RP	ARB	MA	-	-	-
Dendropsophus decipiens (Lutz, 1925)	Pererequinha	FLO, LP	ARB	MA	-	-	-
Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-demoldura	ANT, LP	ARB	MA	-	-	-
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	Pererequinhado-brejo	ANT, LP	ARB	-	-	-	-
Dendropsophus rubicundulus (Reinhardt & Lütken, 1862)	Pererequinha	ANT, LP	ARB	-	-	-	-
Ololygon carnevallii (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Perereca	ANT, LP	ARB	-	-	-	-
Ololygon luizotavioi (Caramaschi & Kisteumacher,1989)	Perereca	FLO, RP	ARB	-	-	-	-
Ololygon tripui (Lourenço, Nascimento & Pires 2010)	Perereca	FLO, RP	ARB	-	-	-	-
Scinax curicica (Pugliese, Pombal & Sazima, 2004)	Perereca	ANT, FLO, LP	ARB	MA	-	-	-
Scinax eurydice (Bokermann, 1968)	Perereca	ANT	ARB	-	-	-	-
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	ANT, LP	SA, TE	-	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Scinax perereca (Pombal, Haddad & Kasahara, 1995)	Perereca	ANT, LP	SA, TE	-	-	-	-
Scinax ruber (Laurenti, 1768)	Perereca	ANT, LP	SA, TE	-	-	-	-
Scinax x-signatus (Spix, 1824)	Perereca	ANT, LP	SA, TE	-	-	-	-
AMPHIBIA							
Anura							
Hylodidae							
Hylodes otavioi (Sazima & Bokermann, 1983)	Rã	FLO, RP	TE	-	-	-	-
Hylodes uai (Nascimento, Pombal & Haddad, 2001)	Rã-das-pedras	FLO, RP	TE	MA	-	-	-
AMPHIBIA							
Anura							
Leptodactylidae							
Adenomera marmorata (Steindachner, 1867)	Rã	ANT	TE	-	-	-	-
Leptodactylus furnarius (Sazima & Bokermann, 1978)	Rã	ANT		-	-	-	-
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	Rã-assobiadora	ANT	TE	-	-	-	-
Leptodactylus jolyi (Sazima & Bokermann, 1978)	Rã	ANT	TE	-	-	-	-
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	Rã-pimenta	ANT, LP	TE, AQ	-	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	ANT, LP	TE, AQ	MA	-	-	-
Leptodactylus mystaceus (Spix, 1824)	Rã	ANT, LP	TE, AQ	-	-	-	-
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	Rã	FLO	TE	-	-	-	-
Physalaemus crombiei (Heyer & Wolf, 1989)	Rã-da-mata	FLO, FO, LP	TE	-	-	-	-
Physalaemus cuvieri (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	ANT, LP	TE	-	-	-	-
AMPHIBIA							
Anura							
Microhylidae							
Elachistocleis cesarii (Miranda-Ribeiro, 1920)	Sapo-guarda	VU	TE	-	-	-	-
Myersiella microps (Duméril & Bibron, 1841)	Rã-assobiadeira	VU	TE	-	-	-	-
AMPHIBIA							
Anura							
Odontophrynidae							
Odontophrynus cultripes (Reinhardt & Lütken, 1862)	Sapo-verrugoso	ANT, LP	TE, CRI	-	-	-	-
Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1824)	Sapo-de-chifre	ANT, LP	TE, CRI	MA	-	-	-
AMPHIBIA							

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Anura							
Phyllomedusidae							
Phyllomedusa burmeisteri (Boulenger, 1882)	Perereca-das-folhagens	ANT, FLO, LP	ARB	MA	-	-	-
Phyllomedusa rohdei (Mertens, 1926)	Perereca-macaco	ANT, FLO, LP	ARB	-	-	-	-
AMPHIBIA							
Anura							
Ranidae							
Rana catesbeiana (Shaw, 1802)	Rã-touro	ANT, FLO, LP	TE	-	-	-	-
AMPHIBIA							
GYMNOPHIONA							
Siphonopidae							
Siphonops annulatus (Mikan, 1820)	Cecília	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Siphonops paulensis (Boettger, 1892)	Cecília	ANT, FLO	TE	-	-	-	-

Legenda: Hábitat: ANT - Área aberta antropizada; FLO - Florestal; LP - Lagoa permanente; RP - Riacho permanente, FO - Folhiço (Serrapilheira); RO - Rochas. Hábitos: AQ - Aquático; TE - Terrícola; ARB - Arborícola; CRI – Criptozóico; SA – Semi-arborícola. Espécie endêmica: MA – Mata Atlântica. Categoria de Ameaça: 1 – Global (IUCN, 2021), 2 – Brasil (MMA, 2022), 3 – Estadual (COPAM, 2010). LC – Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçada; VU – Vulnerável; EM – Em Perigo; CR – Em Perigo Crítico;

Tabela 50 - Lista de Espécies dos Répteis na Área de Estudo Regional - AER

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
REPTILIA							
CROCODYLIA							
Alligatoridae							
Caiman latirostris (Daudin, 1801)	Jacaré-do-papo-amarelo	LP, RP	TE, AQ	-	-	-	-
REPTILIA							
TESTUDINE							
Chelidae							
Hydromedusa maximiliani (Mikan, 1825)	Cágado-da-serra	ANT, RP	TE, AQ	MA	VU	-	VU
Phrynops geoffroanus (Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha	ANT, RP	TE, AQ	-	-	-	-
REPTILIA							
SQUAMATA							
Amphisbaenidae							
Amphisbaena alba (Linnaeus, 1758)	Cobra-de-duas cabeças	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Leposternon microcephalum (Wagler, 1824)	Cobra-de-duas cabeças	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
REPTILIA							
SQUAMATA							
Anguidae							
Ophiodes striatus (Spix, 1825)	Cobra-de-vidro	ANT, FLO	TE	-	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
REPTILIA							
SQUAMATA							
Dactyloidae							
Norops fuscoauratus (d'Orbigny, 1837)	Lagarto	FLO	TE, SA	-	-	-	-
REPTILIA							
SQUAMATA							
Leiosauridae							
Enyalius bilineatus (Duméril & Bibron, 1837)	Papa-vento	FLO, ANT	TE, SA	-	-	-	-
Urostrophus vautieri (Duméril & Bibron, 1837)	Papa-vento-de-barriga-lisa	FLO, ANT	TE, SA	-	-	-	-
REPTILIA							
SQUAMATA							
Teiidae							
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	Calango verde	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Salvator merianae (AM.C. Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Tropidurus torquatus (Wied-Neuwied, 1820)	Calango	ANT	TE	-	-	-	-
REPTILIA							
SQUAMATA							
Colubridae							
Chironius cf. quadricarinatus (Boie, 1827)	Cobra-cipó-marrom	ANT, FLO	TE, SA	-	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Chironius exoletus (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó	ANT, FLO	TE, SA	-	-	-	-
Erythrolamprus aesculapii (Linnaeus, 1758)	Falsa-Coral	ANT, FLO	TE, SA	-	-	-	-
Simophis rhinostoma (Schlegel, 1837)	Falsa-coral	ANT, FLO	TE, SA	-	-	-	-
Simophis rhinostoma (Schlegel, 1837)	Falsa-Coral	ANT, FLO	TE, SA	-	-	-	-
Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)	Caninana	ANT, FLO	TE, SA	-	-	-	-
Tantilla boipiranga (Sawaya & Sazima, 2003)	Cobra	ANT, FLO	TE, FOS	-	-	-	-
REPTILIA							
SQUAMATA							
Dipsadidae							
Atractus zebrinus (Jan, 1862)	Cobra-da-terra	ANT, FLO	TE	MA	-	-	-
Clelia clelia (Daudin, 1803)	Mussurana	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Elapomorphus quinquelineatus (Raddi, 1820)	Jararaquinha	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)	Dormideira	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Leptodeira annulata (Linnaeus, 1758)	Cobra-olho-de-gato	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Oxyrhopus clathratus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa-coral	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Oxyrhopus guibei (Hoge & Romano, 1978)	Falsa-coral	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Oxyrhopus petolarius (Linnaeus, 1758)	Falsa-coral	FLO	TE	-	-	-	-
Oxyrhopus trigeminus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa-coral	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	Cobra-cipó	ANT, FLO	TE	-	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Philodryas patagoniensis (Girard, 1858)	Corredeira	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Sibynomorphus mikanii (Schlegel, 1837)	Dormideira	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Sibynomorphus neuwiedi (Ihering, 1911)	Dormideira	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Thamnodynastes hypoconia (Cope, 1860)	Cobra	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Thamnodynastes nattereri (Mikan, 1820)	Jararaquinha	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Tropidodryas serra (Schlegel, 1837)	Cobra	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Tropidodryas striaticeps (Cope, 1870)	Cobra	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Uromacerina ricardinii (Peracca, 1897)	Cobra	ANT, FLO	TE	-	-	-	-
Xenodon merremii (Wagler, 1824)	Boipeva	ANT	TE	-	-	-	-
REPTILIA							
SQUAMATA							
Elapidae							
Micrurus frontalis (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra-coral	FLO	TE, FO	-	-	-	-
Micrurus corallinus (Merrem, 1820)	Cobra-coral	FLO	TE, FO	-	-	-	-
REPTILIA							
SQUAMATA							
Viperidae							
Bothrops jararaca (Wied-Neuwied, 1824)	Jararaca	ANT, FLO	TE, AS	MA	-	-	-
Bothrops neuwiedi (Wagler, 1824)	Jararaca	ANT, FLO	TE, AS	-	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Hábitos	Endemismo	Categoria de Ameaça		
					IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Crotalus durissus *(Linnaeus, 1758)*	Cascavel	ANT	TE	-	-	-	-

Legenda: Hábitat: ANT - Área aberta antropizada; FLO - Florestal; LP - Lagoa permanente; RP - Riacho permanente, FO - Folhiço (Serrapilheira); RO - Rochas. Hábitos: AQ - Aquático; TE - Terrícola; ARB - Arborícola; CRI – Criptozóico; SA – Semi-arborícola. Espécie endêmica: MA – Mata Atlântica. Categoria de Ameaça: 1 – Global (IUCN, 2021), 2 – Brasil (MMA, 2022), 3 – Estadual (COPAM, 2010). LC – Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçada; VU – Vulnerável; EM – Em Perigo; CR – Em Perigo Crítico;

A análise das espécies encontradas indica que a região tem uma riqueza significativa de herpetofauna, principalmente de anfíbios anuros. Tanto as faunas de répteis quanto de anfíbios são compostas por várias linhagens evolutivas, o que contribui para a diversidade do ecossistema.

A herpetofauna identificada na região é composta por diferentes conjuntos de espécies, cada um com um padrão distinto de distribuição geográfica. Isso inclui espécies amplamente distribuídas pela região Neotropical, espécies típicas da Mata Atlântica (algumas das quais são endêmicas do bioma), espécies típicas do Cerrado (incluindo endemismos), espécies restritas aos complexos montanhosos, além de espécies endêmicas do Quadrilátero Ferrífero. Essa diversidade de padrões sugere que a composição da herpetofauna da região é resultado de uma complexa história biogeográfica.

9.2.2.1.1.2.1. Espécies ameaçadas de extinção

Uma espécie, o cágado-da-serra (*Hydromedusa maximiliani*), é considerada ameaçada de extinção em Minas Gerais (COPAM, 2010) e globalmente, conforme a avaliação da IUCN (2021), sendo classificada em ambos os casos como vulnerável. Essa espécie é encontrada na Mata Atlântica, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia (COSTA *et al*., 2015), sendo que a maioria das ocorrências conhecidas está localizada em áreas de Unidades de Conservação.

De acordo com as listas oficiais de Minas Gerais (COPAM, 2010), do Brasil (MMM, 2022) e da IUCN (2021), as outras espécies de herpetofauna encontradas não estão ameaçadas de extinção.

9.2.2.1.1.2.2. Espécies endêmicas

A fauna de répteis e anfíbios encontrada na região de estudo inclui diversas espécies endêmicas de áreas montanhosas. Por exemplo, os anuros *Ischnocnema izecksohni* e *Hylodes uai* são espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica do Quadrilátero Ferrífero, de acordo com a informação atualmente disponível (ARAÚJO VIEIRA *et al*., 2015; LEITE *et al*., 2008; SILVEIRA *et al*., *2019a*).

A região de estudo abriga uma diversidade de espécies da herpetofauna, incluindo diversos anfíbios endêmicos do bioma Mata Atlântica e possuem importante papel na manutenção da biodiversidade da região. Dentre eles, podemos citar *Ischnocnema surda*, *Rhinella crucifer*, *Aplastodiscus cavicola*, *Boana faber*, *Boana pardalis*, *Boana polytaenia*, *Bokermannohyla circumdata*, *Bokermannohyla nanuzae*, *Dendropsophus decipiens*, *Dendropsophus elegans*, *Phyllomedusa burmeisteri*, *Scinax curicica*, *Hylodes uai*, *Leptodactylus latrans*, e *Proceratophrys boiei*. Seus habitats naturais incluem matas de encosta, florestas ombrófilas, florestas estacionais semideciduais, restingas, brejos e riachos etc. As informações são baseadas em Eterovick e Sazima (2004), Leite *et al*. (2008), Nascimento *et al*. (2005), Pimenta *et al*. (2014), Silveira *et al*. (2019a) e Thomassen *et al*. (2016), como mostrado na Tabela 49.

Bokermannohyla nanuzae é uma espécie de anfíbio que apresenta uma distribuição restrita a áreas de altitude do Quadrilátero Ferrífero, Serra do Espinhaço e Serra da Mantiqueira em Minas Gerais (LEITE *et al*., 2008; NASCIMENTO *et al*., 2005; SILVEIRA *et al*., 2019a). Por sua vez, *Ischnocnema izecksohni* ocorre nas montanhas do sul da Serra do Espinhaço, Quadrilátero Ferrífero e Mantiqueira (LEITE *et al*., 2008; NASCIMENTO *et al*., 2005; SILVEIRA *et al*., 2019a; TAUCCE *et al*., 2012).

Entre os répteis podemos destacar a espécie *Hydromedusa maximiliani* que é uma espécie de cágado da família dos quelídeos (Chelidae) que ocorre em áreas de Mata

Atlântica de altitude, é considerada endêmica da região e classificada como vulnerável pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

Outra espécie endêmica da Mata Atlântica é a serpente *Atractus zebrinus*, que habita florestas de altitude no sudeste do Brasil. Essa espécie apresenta uma coloração distinta, com faixas longitudinais pretas e brancas, o que a torna facilmente identificável.

Por fim, a *Bothrops jararaca*, uma das espécies de serpentes mais conhecidas do Brasil, também é endêmica da Mata Atlântica. Ela habita principalmente as áreas de floresta e bordas de mata, mas também pode ser encontrada em áreas urbanas.

9.2.2.1.1.2.3. Espécies exóticas e/ou invasoras

Não foram identificadas espécies exóticas na herpetofauna da região estudada, entretanto, mesmo que não haja registros nas fontes consultadas, é possível que a lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia* esteja presente na área de estudo. Originária da África, essa espécie tem hábitos sinantrópicos, sendo frequentemente encontrada em áreas habitadas e alteradas pelo homem. Além disso, já foram relatados casos de sua ocorrência em ambientes naturais (ROCHA *et al*., 2011).

9.2.2.1.1.2.4. Espécies migratórias

Não foram identificadas na herpetofauna espécies que são reconhecidas como migratórias.

9.2.2.1.1.2.5. Espécies ameaçadas

As espécies *Aplastodiscus cavicola* e *Hydromedusa maximiliani* são ameaçadas de extinção. A *Aplastodiscus cavicola*, é uma espécie de anfíbio, está listada como "NT – Quase Ameaçada" pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Sua população está diminuindo rapidamente devido à perda de habitat e fragmentação da

paisagem, essa é endêmica do Brasil e encontrada apenas em algumas áreas na Serra do Mar e na Serra da Mantiqueira, na região sudeste do país.

Já a espécie *Hydromedusa maximiliani*, está listada como "Vulnerável" pela IUCN e COPAM. Sua população também está diminuindo devido à perda de habitat e à captura para o comércio ilegal de animais de estimação. A espécie é endêmica do Brasil e encontrada em rios e riachos na Mata Atlântica, principalmente nas regiões sul e sudeste do país.

9.2.2.1.1.2.6. Espécies cinegéticas e de interesse econômico / cultural

Foram identificadas nove espécies cinegéticas entre elas, *Rhinella crucifer, Leptodactylus labyrinthicus, Leptodactylus latrans, Phyllomedusa burmeisteri, Hydromedusa maximiliani, Salvator merianae, Bothrops jararaca, Bothrops neuwiedi, Crotalus durissus,* nos quais estão classificadas como:

- *Rhinella crucifer* - Espécie com potencial para bioprospecção;
- *Leptodactylus labyrinthicus* - Espécie caçada para alimentação e espécie com potencial para bioprospecção;
- *Leptodactylus latrans* - Espécie caçada para alimentação;
- *Phyllomedusa burmeisteri* - Espécie com potencial para bioprospecção e espécie criada como animal de estimação (xerimbabo);
- *Hydromedusa maximiliani* - Espécie criada como animal de estimação (xerimbabo);
- *Salvator merianae* - Espécie caçada para alimentação;
- *Bothrops jararaca* - Espécie com potencial para bioprospecção;
- *Bothrops neuwiedi* - Espécie com potencial para bioprospecção;
- *Crotalus durissus* - Espécie com potencial para bioprospecção;

9.2.2.1.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local – AEL

9.2.2.1.2.1. Metodologia

9.2.2.1.2.1.1. Esforço Amostral

Para coleta de dados por meio das metodologias (*Procura Visual Limitada por Tempo, Busca Ativa Auditiva, Armadilhas Aquáticas Tipo Covo, Road Sampling*), foram realizados em dois períodos de amostragem. O primeiro período foi realizado de 09 a 18 de maio de 2022, caracterizando o período de estação seca. O segundo período foi realizado entre os dias 16 e 25 de janeiro de 2023, caracterizando o período da estação chuvosa. E o esforço amostral está apresentando na Tabela 51.

Tabela 51 - Esforço amostral aplicado com os métodos de amostragem da Herpetofauna na Áreas de Estudo Local.

Método	Período Sazonal	Unidades Amostrais	Esforço por Área Amostral	Esforço Total
Procura Visual por Tempo	Seco	20	6 horas/dia	120 horas
	Chuvoso	20	6 horas/dias	120 horas
	Total	**20**	**12 horas/dia**	**240 horas**
Armadilha de Interceptação e Queda	Seco	15	4 baldes/dia	60 baldes/dia
	Chuvoso	15	4 baldes/dia	60 baldes/dia
	Total	**15**	**8 baldes/dia**	**120 baldes/dia**
Armadilha Tipo Covo	Seco	Não Padronizado	Não Padronizado	20 covos
	Chuvoso	Não Padronizado	Não Padronizado	20 covos
	Total	**Não Padronizado**	**Não Padronizado**	**40 covos**

9.2.2.1.2.1.2. Procura visual limitada por tempo

A Procura Visual Limitada por Tempo consiste no deslocamento a pé, em velocidade muito reduzida, na busca por animais da herpetofauna ativos ou abrigados em diversos microambientes (MARTINS & OLIVEIRA, 1998) (Figura 101; Figura 102; Figura 103; Figura 104; Figura 105 e Figura 106).

As buscas foram realizadas em 2 a 4 pontos amostrais por dia, tanto no período diurno quanto noturno, durante aproximadamente 01 (uma) hora por período (manhã e noite), perfazendo 10 (dez) dias de inventário (em cada campanha). Foram inspecionados

prováveis microambientes de anfíbios e répteis que pudessem estar em atividade ou abrigados, tais como cupinzeiros, cascas de árvores, troncos caídos, serapilheiras, entre outros possíveis locais de abrigo desses animais.

9.2.2.1.2.1.3. Busca ativa auditiva

Esse método consiste na identificação das espécies de anuros (permitindo também o registro de espécies diminutas, que são dificilmente registradas por procura visual), através das vocalizações emitidas pelos machos, durante os períodos de atividade reprodutiva. O método foi realizado concomitante à procura visual, nos períodos diurno e noturno, em locais utilizados pelos anuros como sítios de vocalização, tais como rios, riachos, açudes, poças temporárias, alagados e córregos.

As buscas diurnas ocorriam das 7h às 12h, visando registrar répteis e anfíbios diurnos tanto em atividade quanto alojados em tocas. As buscas noturnas eram iniciadas antes do pôr do sol, por volta das 18h, e permaneciam até às 23h, priorizando, dessa forma, os horários de pico de vocalização do maior número de espécies em atividade (MARTINS &, CARDOSO, 1987).

Para auxiliar na identificação, sempre que possível, os espécimes eram fotografados e suas vocalizações gravadas.

9.2.2.1.2.1.4. Armadilha Interceptação e Queda (Pitfalls-Traps)

Para o levantamento de anfíbios e répteis, foram utilizadas armadilhas do tipo pitfalls, que consistem na instalação de baldes plásticos de 60 litros, enterrados de forma que a sua abertura permaneça no nível do solo, funcionando como barreiras físicas (Figura 107; Figura 108; Figura 109; Figura 110; Figura 111 e Figura 112). Essas armadilhas são interligadas por cercas guia constituídas de lonas plásticas de 50 cm de altura e 5 metros

de comprimento entre os baldes. A cerca-guia é mantida em posição vertical através de estacas de madeira.

Considerando o desenho amostral, foram instalados 15 linhas de pitfalls compostas por 4 baldes, dispostos em formato de Y (totalizando 60 armadilhas/baldes). Os baldes foram perfurados no fundo para evitar o acúmulo excessivo de água em caso de chuva. Dentro de cada balde foi colocado uma pequena placa de isopor apoiada em um copo com água, a fim de criar um microambiente úmido e abrigado do sol, evitando assim, a possível morte de anfíbios e répteis por desidratação.

Os pitfalls *permaneceram* abertos por 10 dias/noites consecutivas, 24 horas por dia. As armadilhas foram revistadas diariamente, pela manhã e ao final da tarde, para evitar o óbito de animais. Todos os animais capturados foram identificados, medidos, pesados, registrados quanto a sua classe etária e condições reprodutivas, marcados e posteriormente soltos no local da captura.

9.2.2.1.2.1.5. Armadilha Aquática tipo Covo

O método de amostragem de répteis aquáticos conhecido como "método de armadilhas aquáticas tipo covo (SILVEIRA *et al*., 2019b, adaptado de LEGLER, 1943) envolve o uso de armadilhas específicas, como as armadilhas de aro iscadas, também chamadas de armadilhas do tipo covo ou funil (*funnel trap*)(Figura 113). Essas armadilhas são altamente eficazes para capturar quelônios, mas também podem capturar jacarés filhotes, algumas serpentes e anfíbios.

Os pontos de amostragem usando o método de armadilhas aquáticas tipo covo foram escolhidos com base na presença de corpos d'água permanentes e em seu estado de conservação e acessibilidade, sem levar em consideração a localização dos pontos de amostragem com outros métodos.

Em cada drenagem selecionada, o conjunto de covos foi instalado à tarde e vistoriado e removido na manhã seguinte, seguindo o protocolo sugerido por Silveira *et al*. (2019b). O método de armadilhas aquáticas tipo covo, foi usado para complementar o levantamento de forma qualitativa, mas não foi um método sistemático com esforço padronizado.

9.2.2.1.2.1.6. Road Sampling

Esta metodologia consiste em encontros ocasionais com espécimes da herpetofauna durante o deslocamento de carro, pela equipe, em baixa velocidade, nas estradas de acesso local. Os dados provenientes desse método não foram incluídos nas análises estatísticas, mas somente para incrementar a caracterização da fauna local.

9.2.2.1.2.1.7. Encontros ocasionais e registro por terceiro

Foram considerados neste método espécimes da herpetofauna registrados durante o deslocamento entre os pontos amostrais, e espécimes identificados próximos às armadilhas de queda. Além disso, espécimes registrados por outras equipes de trabalho ou entrevistas com moradores locais foram classificados como registro de terceiros. Os dados provenientes desses métodos de coleta não foram incluídos nas análises estatísticas, sendo considerados somente para incrementar a caracterização da fauna local.

9.2.2.1.2.1.8. Marcação de Espécimes

A marcação de espécimes capturados nas armadilhas de interceptação e queda foi realizada com o objetivo de identificar recapturas e assim evitar que um mesmo exemplar fosse contabilizado novamente ao longo da amostragem.

Os anfíbios anuros capturados nos pitfalls-traps foram marcados com implante visível de elastômero fluorescente (VIE) da Northwest Marine Technology Inc (Figura 100).

(Shaw Island, Washington), aplicado subcutaneamente, antes de serem liberados. Esse procedimento foi realizado para evitar a contagem repetida dos mesmos indivíduos durante o processo de amostragem. Os componentes do elastômero foram transportados em gelo dentro de uma caixa térmica e a presença do implante foi verificada utilizando uma lanterna de luz ultravioleta. Não foi necessário marcar os espécimes do grupo de répteis, já que nenhum exemplar foi capturado durante a amostragem.

Figura 100 - Aplicação e visualização do implante de elastômero.

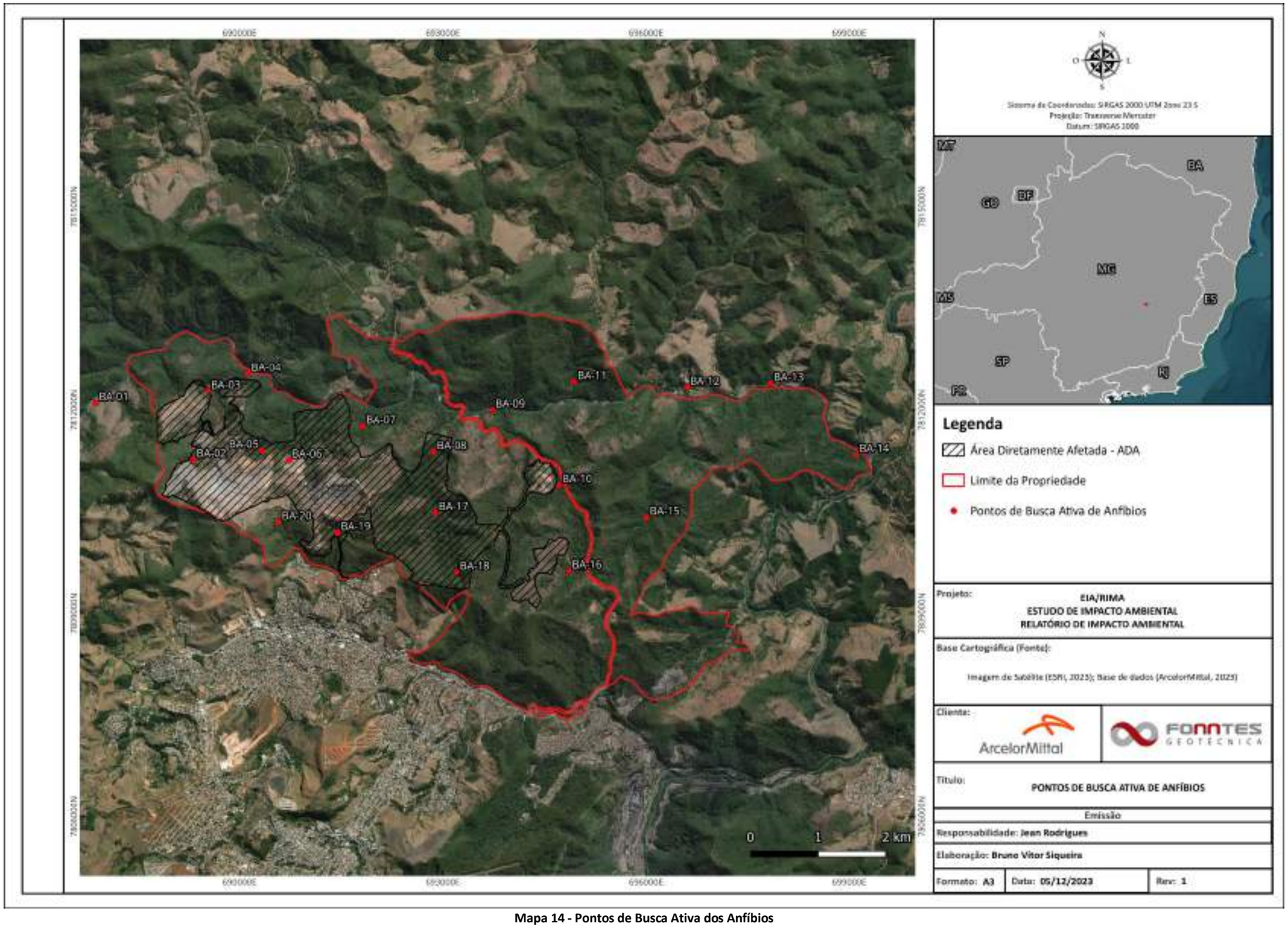
9.2.2.1.2.1.9. Pontos de Amostragem

Durante os trabalhos de campo, foram utilizados diferentes métodos de amostragem para coletar dados sobre a herpetofauna. Em primeiro lugar, foram selecionados 15 pontos para a instalação de armadilhas de interceptação e queda, conhecidas como "pitfalls". Além disso, foram designados 20 pontos para a realização da “Procura Limitada por Tempo/Busca Ativa” (Auditiva). A localização de cada ponto amostral pode ser visualizada no Mapa 14 e Mapa 15, bem como na Tabela 52 e Tabela 53.

Tabela 52 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de "Procura por Tempo Limitado e Busca Ativa" (Auditiva) referente a amostragem da Herpetofauna.

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas		Caracterização do Ponto de Amostragem
	Longitude	Longitude	
PTL/BA-01	687875.40 m E	7812105.11 m S	Campo Antrópico (Pastagem), próximo as margens do Rio Santa Barbará.
PTL/BA-02	689318.30 m E	7811271.36 m S	Lagoa antropizada (Bacia de Sedimentação) margeada por vegetação (Floresta Estacional Semidecidual).
PTL/BA-03	689530.13 m E	7812281.00 m S	Lagoa antropizada (Bacia de Sedimentação) margeada por vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
PTL/BA-04	690125.92 m E	7812539.10 m S	Floresta Estacional Semidecidual, com presença de córrego permanente afluente do Rio Santa Barbará.
PTL/BA-05	690329.33 m E	7811402.43 m S	Lagoa antropizada (Bacia de Sedimentação) margeada por vegetação (Floresta Estacional Semidecidual) e estrada de acesso interno do empreendimento, em área de drenagem do córrego da Derrubada.
PTL/BA-06	690730.26 m E	7811261.22 m S	Lagoa antropizada (Bacia de Sedimentação) margeada por área antropizada (mineração), em local denominado Peito de Aço, em área de drenagem do córrego da Derrubada.
PTL/BA-07	691819.30 m E	7811760.13 m S	Riacho permanente de fundo rochoso em área de mata de galeria.
PTL/BA-08	692866.80 m E	7811382.42 m S	Riacho permanente de fundo arenoso com pequeno barramento, em mata de galeria
PTL/BA-09	693728.05 m E	7812000.99 m S	Mata Ciliar, as margens do Rio Santa Barbará.
PTL/BA-10	694717.55 m E	7810892.08 m S	Córrego Três Antas, com vegetação de Mata de Galeria.
PTL/BA-11	694939.07 m E	7812417.97 m S	Estrada margeada por floresta secundária paralela ao rio Santa Bárbara
PTL/BA-12	696600.86 m E	7812336.89 m S	Estrada margeada por floresta secundária paralela ao rio Santa Bárbara
PTL/BA-13	697839.14 m E	7812395.08 m S	Estrada margeada por floresta secundária paralela ao rio Santa Bárbara

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas		Caracterização do Ponto de Amostragem
	Longitude	Longitude	
PTL/BA-14	699102.21 m E	7811338.65 m S	Lagoa permanente em interior de floresta estacional semidecidual
PTL/BA-15	696010.34 m E	7810418.13 m S	Área de Drenagem em interior de floresta estacional semidecidual
PTL/BA-16	694864.31 m E	7809627.29 m S	Córrego Três Antas em interior de floresta estacional semidecidual
PTL/BA-17	692894.36 m E	7810486.94 m S	Área de Drenagem em interior de floresta estacional semidecidual
PTL/BA-18	693205.90 m E	7809609.55 m S	Área de Drenagem em interior de floresta estacional semidecidual
PTL/BA-19	691446.29 m E	7810190.23 m S	Área de Drenagem em interior de floresta estacional semidecidual, com Reflorestamento de Eucalipto
PTL/BA-20	690578.54 m E	7810348.07 m S	Área de Drenagem em interior de floresta estacional semidecidual, com Reflorestamento de Eucalipto



Mapa 14 - Pontos de Busca Ativa dos Anfíbios

Figura 101 - Ponto de Amostragem PTL/BA-03

Figura 104 - Ponto de Amostragem PTL/BA-07

Figura 102 - Ponto de Amostragem PTL/BA-05

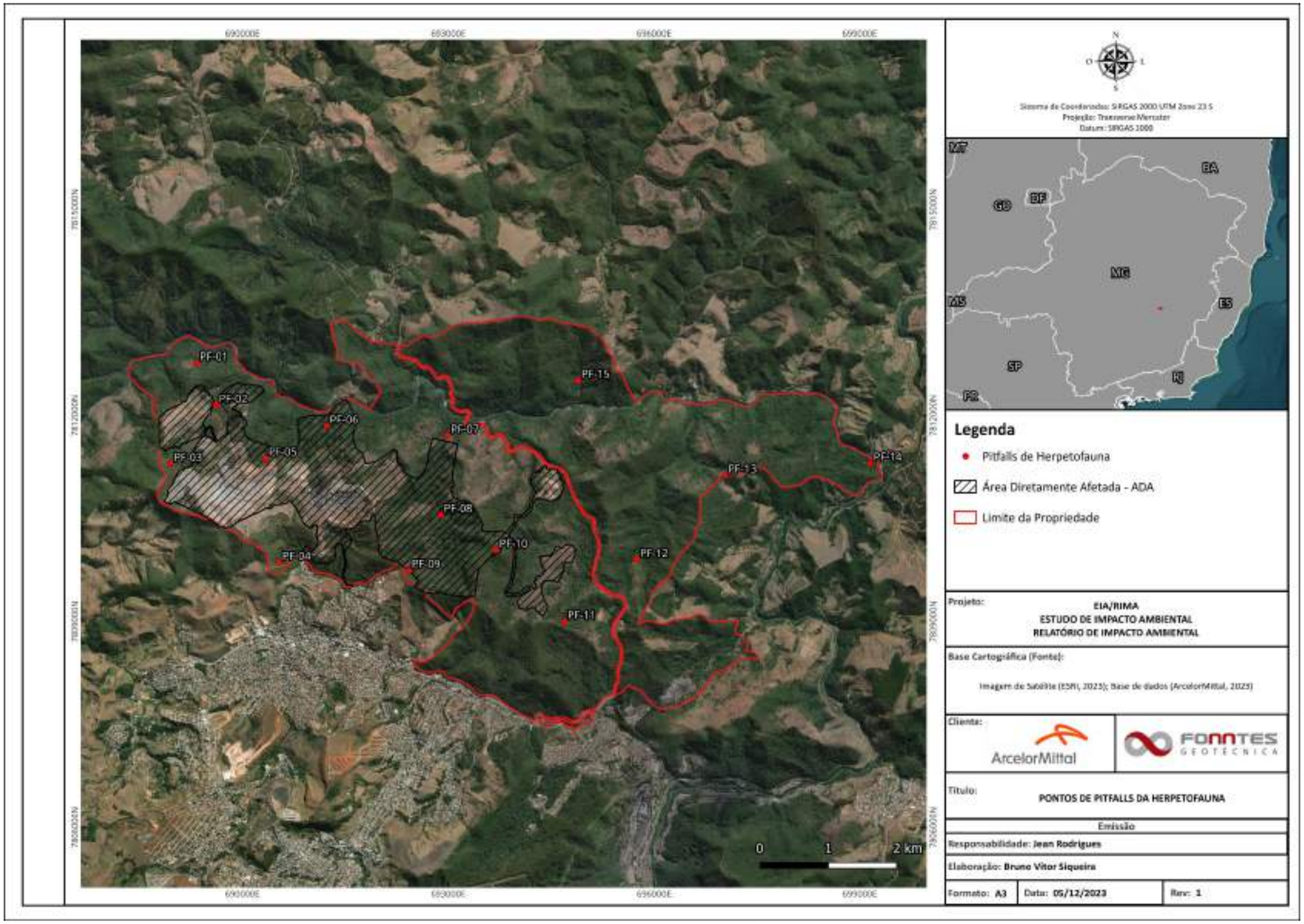
Figura 105 - Ponto de Amostragem PTL/BA-14

Figura 103 - Ponto de Amostragem PTL/BA-06

Figura 106 - Ponto de Amostragem PTL/BA-18

Tabela 53 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem (Pitfall).

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Longitude
Pitfall - 01	689332.00 m E	7812766.00 m S
Pitfall - 02	689614.00 m E	7812155.00 m S
Pitfall - 03	688955.00 m E	7811296.00 m S
Pitfall - 04	690535.00 m E	7809859.00 m S
Pitfall - 05	690334.00 m E	7811375.00 m S
Pitfall - 06	691227.00 m E	7811847.00 m S
Pitfall - 07	692989.00 m E	7811708.00 m S
Pitfall - 08	692891.00 m E	7810553.00 m S
Pitfall - 09	692423.00 m E	7809744.00 m S
Pitfall - 10	693697.00 m E	7810044.00 m S
Pitfall - 11	694693.00 m E	7808998.00 m S
Pitfall - 12	695747.00 m E	7809900.00 m S
Pitfall - 13	697033.00 m E	7811134.00 m S
Pitfall - 14	699155.00 m E	7811304.00 m S
Pitfall - 15	694894.00 m E	7812508.00 m S



Mapa 15 - Pontos de Pitfalls da Herpetofauna

Figura 107 - Ponto de Amostragem Pitfall - 05

Figura 108 - Ponto de Amostragem Pitfall - 06

Figura 109 - Ponto de Amostragem Pitfall – 07

Figura 110 - Ponto de Amostragem Pitfall - 12

Figura 111 - Ponto de Amostragem Pitfall – 14

Figura 112 - Ponto de Amostragem Pitfall – 15

Figura 113 - Pontos de instalação de Armadilha Tipo Covo

9.2.2.1.2.1.10. Coleta e Destinação dos Espécimes

A coleta de espécimes para fins de estudo e conservação é uma prática comum, mas muitas vezes vem acompanhada da necessidade de realizar a eutanásia desses animais para a confirmação da espécie. No entanto, é importante destacar que nesse estudo foi aplicado alternativas para a confirmação que não exigissem a eutanásia.

Atualmente, existem diversas técnicas não invasivas utilizadas para a confirmação da espécie coletada. A análise de imagens e gravações de áudio foi utilizada para a identificação de espécies a partir de seus traços distintivos, como o padrão de vocalização ou características fisionômicas.

A escolha dessas técnicas foi uma opção ética e mais sustentável, uma vez que evita a morte desnecessária de espécimes coletados. Além disso, essas técnicas podem ser mais eficientes em certos casos, permitindo a coleta de informações sobre a espécie sem causar impactos negativos em sua população ou habitat.

9.2.2.1.2.1.11. Identificação e classificação taxonômica das espécies

Durante o estudo de campo, todos os indivíduos foram cuidadosamente identificados e classificados em níveis taxonômicos precisos, incluindo espécie e, quando aplicável,

subespécie. A identificação taxonômica foi realizada utilizando-se uma série de critérios, diagnósticos com base em publicações científicas especializadas. Essa abordagem rigorosa garantiu a precisão da identificação taxonômica e a confiabilidade dos resultados obtidos.

Durante a coleta de dados no campo, sempre que possível, foram realizadas análises e identificação dos exemplares capturados em vida, seguidas de soltura responsável. Para registrar caracteres diagnósticos, os animais vivos foram fotografados de maneira cuidadosa e não invasiva. Além disso, foram utilizados métodos de reconhecimento da vocalização específica dos anfíbios para auxiliar na identificação. Em alguns casos, foram gravadas vocalizações com um gravador digital e posteriormente analisadas. Ademais, para estimular a resposta específica de machos reprodutivos, o método de reprodução de vocalização (playback) foi utilizado em algumas situações. Todo o procedimento foi realizado com o máximo cuidado e consideração pelo bem-estar dos animais.

Ao utilizar os dados de estudos de monitoramento da fauna do empreendimento (2015 a 2022), foi feita, sempre que necessário, uma revisão da identificação taxonômica, com base em informações atualizadas e no banco de dados de um especialista em herpetologia. Além disso, levou-se em consideração a distribuição geográfica conhecida das espécies na área de estudo, de modo a garantir que as identificações fossem precisas e confiáveis. Com essa abordagem, foi possível corrigir eventuais erros de identificação e aprimorar a qualidade dos dados obtidos.

Dentre as espécies levantadas na área de estudo local foram identificadas aquelas classificadas como ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, exóticas, reconhecidas como bioindicadoras de qualidade ambiental, de maior interesse científico, cinegéticas, de valor econômico e de importância médica. Também foram levantadas informações bibliográficas sobre a distribuição geográfica das espécies, seus habitats preferenciais,

hábitos alimentares e inter-relações que exercem com outros elementos da fauna e com a flora.

As espécies consideradas como ameaçadas de extinção foram aquelas presentes nas listas oficiais do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010) e do Brasil (MMA, 2022), bem como na lista global da IUCN (2021). Foram classificadas como endêmicas as espécies com distribuição geográfica restrita a unidades geográficas, como complexos montanhosos, e aquelas restritas a biomas.

9.2.2.1.2.1.12. Análise de Dados

Os répteis e anfíbios foram analisados separadamente e todos os registros obtidos em campo na Área de Estudo Local, por meio de todos os métodos disponíveis, foram utilizados para compor a lista das espécies da herpetofauna da área, bem como para as análises qualitativas em geral. No entanto, para as análises quantitativas com tratamento estatístico, foram considerados apenas os registros obtidos nos dois métodos padronizados aplicados, ou seja, “Procura Limitada por Tempo” e “Armadilha de Interceptação e Queda” (*Pitffals*).

Para avaliar parâmetros estatísticos e estrutura das comunidades de répteis e anfíbios locais, foram conduzidas as seguintes análises estatísticas:

- **Riqueza de Espécies**

A riqueza de espécies é calculada com base no número total de espécies presentes em uma determinada área, seja um ecossistema, uma região geográfica específica ou um local de estudo.

Foram registradas e contabilizadas diversas métricas de riqueza de espécies durante o estudo, incluindo a riqueza total de espécies encontradas, a riqueza por família, a riqueza em cada campanha de estudo e por metodologia utilizada.

Neste caso, a "riqueza total de espécies" refere-se ao número total de espécies registradas ao longo de todo o estudo, fornecendo uma visão abrangente da diversidade presente na área de interesse.

A riqueza por família indica o número de espécies distintas encontradas em cada família taxonômica. Essa métrica permite avaliar a contribuição relativa de diferentes grupos taxonômicos para a diversidade geral.

A riqueza em cada campanha de estudo destaca o número de espécies encontradas em períodos ou ocasiões específicas dentro do estudo. Isso pode revelar flutuações temporais na diversidade ou identificar padrões sazonais nas comunidades de espécies.

Além disso, a riqueza por metodologia de estudo analisa o número de espécies detectadas com base nas diferentes abordagens e técnicas utilizadas durante o estudo. Isso permite avaliar a eficácia e a sensibilidade de cada metodologia na detecção da diversidade de espécies em particular.

Essas métricas de riqueza de espécies fornecem uma visão detalhada e abrangente da diversidade biológica presente na área estudada, permitindo uma compreensão mais precisa da composição e distribuição das espécies.

- **Índice de Abundância**

Para estimar a abundância das espécies da fauna, foram utilizados os registros dos métodos diretos (Procura Limitada por Tempo e Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitffals*). Para análise foi gerado um índice de abundância, o qual foi expresso como AR

= N° de indivíduos de uma espécie capturados no habitat / N° de indivíduos de todas as espécies capturados nesse habitat, ou seja:

AR = Niesp.

- **Curva de Acumulação (rarefação e extrapolação) e riqueza estimada**

Quando ecólogos procuram determinar a diversidade de uma espécie em uma localidade, eles quase sempre utilizam uma série de amostras. A taxa com que novas espécies são adicionadas ao inventário fornece pistas importantes sobre a riqueza de espécies, e de fato sobre a distribuição da abundância de espécies, da assembleia como um todo.

Curvas de acumulação de espécies, algumas vezes chamadas de curva do coletor, marcam o número acumulativo de espécies registradas. Essas curvas de acumulação de espécies, permitem avaliar o quanto um estudo se aproxima de capturar todas as espécies do local. Quando a curva estabiliza, ou seja, nenhuma espécie nova é adicionada, significa que a riqueza total foi obtida. A partir disso, novas amostragens não são necessárias.

Uma combinação de métodos diretos e indiretos, foi utilizada para elaborar as listas de espécies da herpetofauna, do presente estudo. No entanto para análises de estimativas de riqueza, foram utilizados, somente os métodos supracitados.

Foi construída uma curva de acumulação de espécies por meio de um procedimento de rarefação (SANTOS, 2003), com 100 aleatorizações. Para estimativa de riqueza, foi utilizado o estimador não paramétrico Jackknife de primeira ordem (Jack1) (CODDINGTON *et al*., 1991), esse método estima a riqueza total somando a riqueza observada (número de espécies coletado) a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras (aquelas que ocorreram em apenas uma amostra).

Essa técnica produz uma estimativa mais aproximada da riqueza de espécies de uma comunidade (KREBS, 1999), fornecendo ainda um intervalo de confiança, que permite a realização de comparações estatísticas entre duas ou mais regiões amostradas. Foram realizadas estimativas de riqueza para cada uma das classes amostradas utilizando o estimador não paramétrico Jackknife 1 (CODDINGTON *et al*., 1991). A curva foi baseada no número acumulativo de espécies encontradas em função do esforço amostral empregado. Para análises de estimativas de riqueza foi utilizado o software (EstimateS 9.1.0). Já a riqueza estimada por Jackknife 1 segue a seguinte fórmula (Krebs, 1999):

SJack1 = Sobs + L (a -1/a)

Onde:

SJack1= estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem;

Sobs= número total de espécies observadas em todas as amostras;

L = número de espécies que ocorrem só em uma amostra (espécies únicas);

a = número de amostras.

- **Índice de Diversidade**

A diversidade de espécies foi calculada para Herpetofauna através do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), assume que os indivíduos são uma amostra aleatória de uma população "indefinidamente grande" e que todos os indivíduos estão representados na amostra, baseado na seguinte fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^{s} (p_i \ln p_i)$$

Onde:

S = número de espécies;

pi = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

- Quanto mais alto o valor de H', maior é a equabilidade da distribuição de abundâncias.

- Quanto maior o valor de H', menor é a probabilidade de amostrar aleatoriamente 2 indivíduos da mesma espécie.

- **Índice de Equabilidade**

Para verificar a homogeneidade, foi calculado o Índice de Equabilidade de Pielou (J'), o qual varia de 0 a 1, em que valores próximos ou maiores a 1 indicam a maior Equabilidade das espécies, ou seja, as espécies apresentam abundância semelhante. Baseado na fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H' max}$$

Onde:

J' = equabilidade

H' = valor obtido para o índice de diversidade de Shannon;

H'máx = diversidade máxima medida por ln (S), onde ln (S) é o logaritmo neperiano do número de espécies.

9.2.2.1.2.2. Resultados do Diagnóstico da AEL

9.2.2.1.2.2.1. Composição de Espécies e sua Riqueza

Os resultados dos levantamentos primários de anfíbios anuros, utilizando as metodologias de Procura Visual Limitada por Tempo, Busca Ativa - Auditiva e Armadilhas de Interceptação e Queda, foram bastante satisfatórios. Resultando no registro de um total de 23 espécies. Destas, 12 foram registradas por meio da observação visual e 11 por meio da identificação por vocalização. É importante ressaltar que todas essas espécies foram registradas por meio de métodos padronizados, o que assegura sua inclusão nos dados estatísticos de análise.

Foram registradas diversas espécies por meio do método auditivo, dentre as quais destacam-se: *Rhinella crucifer*, *Ischnocnema izecksohni*, *Haddadus binotatus*, *Thoropa*

miliaris, *Boana albopunctata*, *Boana pardalis*, *Dendropsophus minutus*, *Scinax x-signatus*, *Odontophrynus cultripes*, *Boana albomarginata* e *Leptodactylus fuscus*

Durante o estudo, algumas espécies foram registradas por meio de metodologias não padronizadas, como a Armadilha Aquática tipo Covo, o Road Sampling, Encontros ocasionais e registro por terceiros. Embora essas técnicas não sejam padronizadas ou sigam o protocolo padrão de amostragem, esses registros fornecem informações valiosas sobre a distribuição e a abundância das espécies na região estudada.

No entanto, para que essas espécies sejam incluídas nos dados estatísticos, foi preciso utilizar uma metodologia padronizada para confirmar a presença dessas espécies nos dados estatísticos, a fim de garantir a confiabilidade e precisão das informações, evitando assim possíveis equívocos ou erros de interpretação.

Das espécies registradas no estudo, foi possível identificar 19 delas em ambas as campanhas realizadas, enquanto outras 04 espécies foram registradas exclusivamente durante o período da campanha de estação chuvosa e nenhum registro exclusivo da estação seca (Gráfico 44).

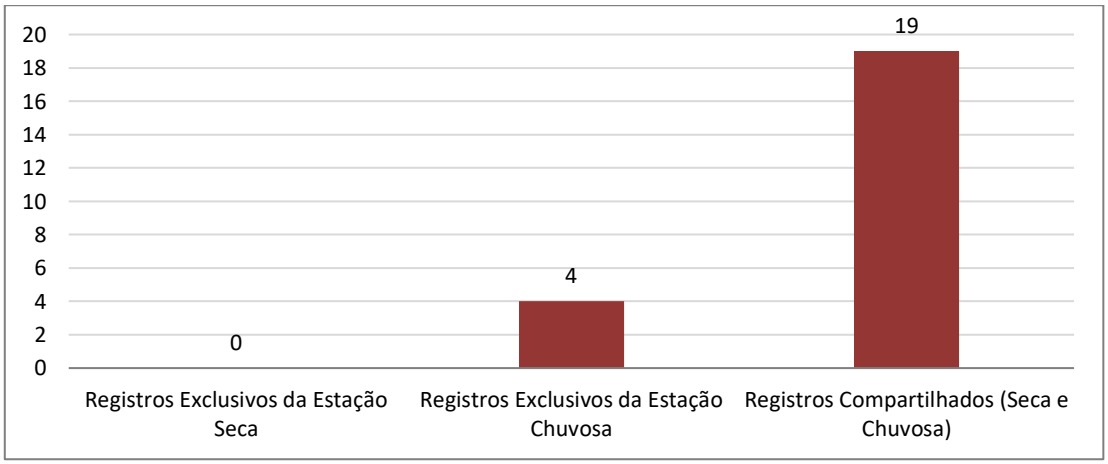


Gráfico 44 - Riqueza de Anfíbios registrados por campanha de Estudo (Seca e Chuvosa).

Com relação à distribuição das espécies por família, a família Hylidae apresentou a maior riqueza, com um total de 12 espécies registradas no estudo. Em seguida, a família Leptodactylidae foi responsável pelo registro de 4 espécies, seguida pela família Bufonidae, com 2 espécies registradas. As demais famílias foram representadas por apenas uma espécie cada (Gráfico 45). Vale ressaltar que, apesar da presença da ordem Gymnophiona (cobras-cegas) na região, nenhuma espécie desse grupo foi registrada no presente estudo. Essa ausência pode indicar a necessidade de estudos mais específicos para a identificação da fauna de Gymnophiona na região (SILVEIRA *et al*., 2019a).

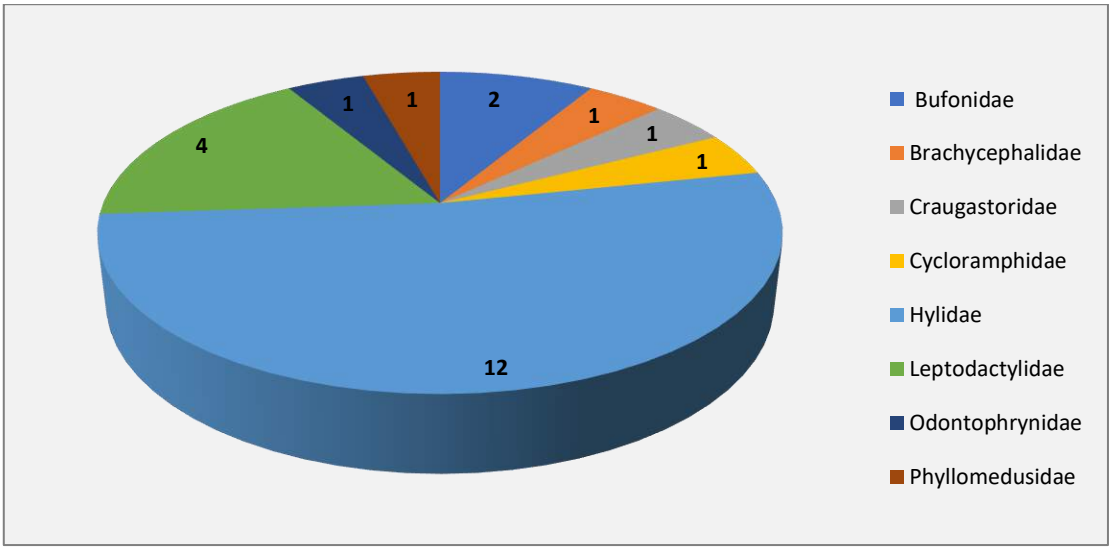


Gráfico 45 - Riqueza de Anfíbios registrada por família na Área de Estudo Local.

Os levantamentos de répteis realizados por meio das metodologias aplicadas resultaram no registro de 12 (doze) espécies, pertencentes a 06 (seis) famílias da ordem Squamata. Dessas, 05 (cinco) espécies foram registradas exclusivamente na campanha da estação seca, 01 (uma) espécie na campanha chuvosa e 06 (seis) espécies compartilharam registro nas duas campanhas (Gráfico 46). É importante destacar que, assim como para os anfíbios, o registro das espécies foi realizado por meio de métodos padronizados, garantindo a sua inclusão nos dados estatísticos de análise.

Gráfico 46 - Riqueza de Répteis registrados por campanha de Estudo (Seca e Chuvosa).

No levantamento de répteis, a família Colubridae foi a mais representativa, com o registro de 04 (quatro) espécies. Em seguida, a família Dipsadidae apresentou 03 (três) espécies registradas e a Viperidae com 02 (duas) espécies. As outras famílias registraram apenas uma espécie cada (Gráfico 47).

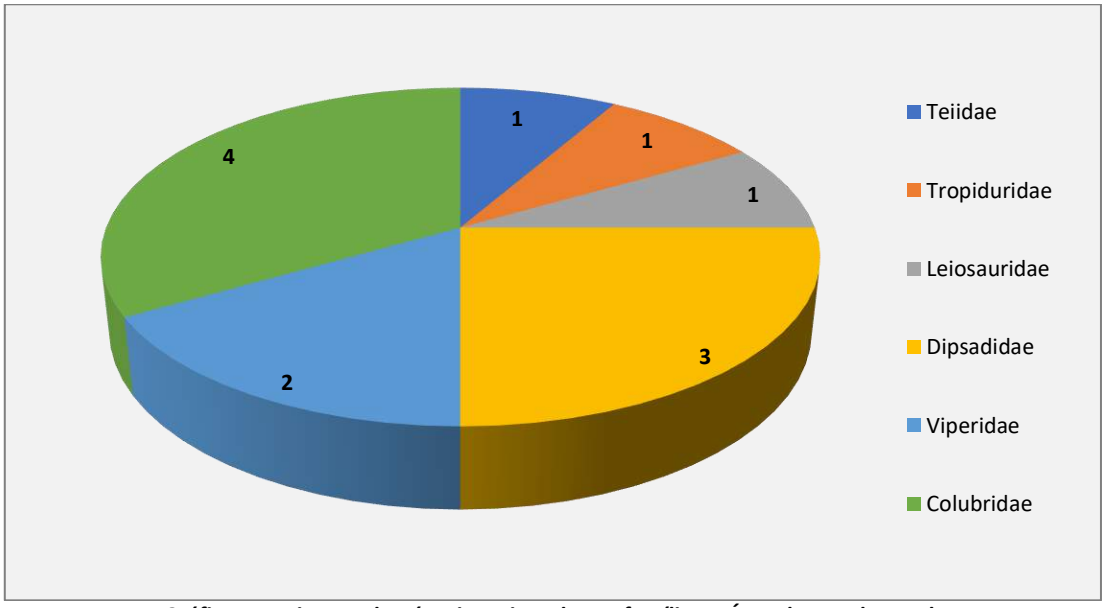


Gráfico 47 - Riqueza de Répteis registrada por família na Área de Estudo Local.

Observando os resultados dos levantamentos de anfíbios e répteis, é possível notar que a riqueza das famílias taxonômicas seguiu os padrões esperados em remanescentes

naturais da Mata Atlântica. As famílias Hylidae (pererecas) e Colubridae (serpentes) se destacaram em ambas as classes, sendo consideradas grupos mais diversificados e adaptados a diversas condições ambientais.

Durante as campanhas de coleta, a metodologia de B – Métodos de Busca Ativa (Procura Limitada por Tempo, Busca Ativa Auditiva), se mostrou mais eficiente para o registro de espécies de anfíbios, possibilitando a obtenção de uma lista mais abrangente de espécies presentes na área de estudo (Gráfico 48).

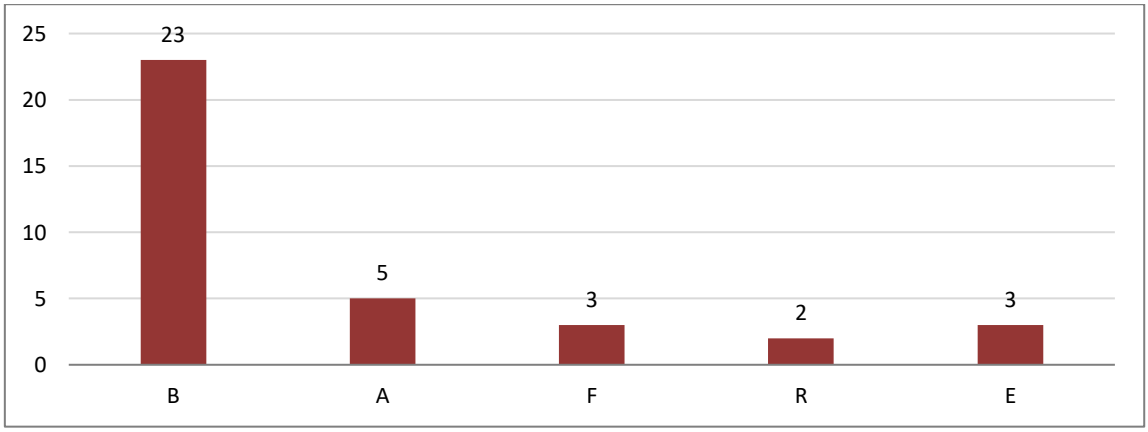


Gráfico 48 - Riqueza de Anfíbios por método de amostragem de B – Métodos de Busca Ativa (Procura Limitada por Tempo, Busca Ativa Auditiva), A – Armadilha de Interceptação e Queda, F – Armadilha Aquática tipo Covo, R – Road Sampling, E – Encontros ocasionais e registro por terceiros

Já para os répteis, o método B – Métodos de Busca Ativa (Procura Limitada por Tempo, Busca Ativa Auditiva), foi o que mais obteve registros das espécies (Gráfico 49). A utilização de diferentes metodologias é fundamental para garantir uma amostragem mais completa da fauna, possibilitando uma avaliação mais precisa dos impactos potenciais do empreendimento sobre as espécies presentes na área.

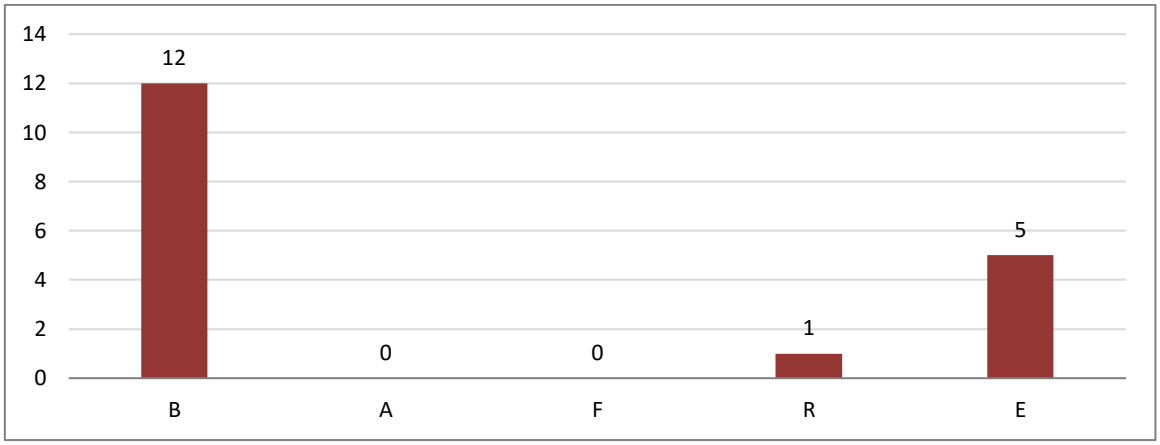


Gráfico 49 - Riqueza de Répteis por método de amostragem de B – Métodos de Busca Ativa (Procura Limitada por Tempo, Busca Ativa Auditiva), A – Armadilha de Interceptação e Queda, F – Armadilha Aquática tipo Covo, R – Road Sampling, E – Encontros ocasionais e registro por terceiros

A Tabela 54 apresenta a lista de espécies de anfíbios, já a Tabela 55 apresenta a lista de répteis, registrados na área de estudo local (AEL).

E a representação fotográfica de alguns desses registros estão dispostas entre a Figura 114 e a Figura 143.

Tabela 54 - Lista de Espécies de Anfíbios registrados na Área de Estudo Local - AEL

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Habitat Preferencial	Ponto de Registro	Hábito Alimentar	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
CLASSE AMPHIBIA														
Ordem Anura														
Família Bufonidae														
Rhinella crucifer (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-cururu	Seca e Chuvosa	B, E	F	PLT/BA - (02, 03, 05 e 19)	A, V	-	MA	-	-	-	-	-	-
Rhinella diptycha (Cope, 1862)	Sapo-cururu	Seca e Chuvosa	B, E	ANT, LP	PLT/BA - (01, 03, 05)	A, V	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Brachycephalidae														
Ischnocnema izecksohni (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Rã-do-folhiço	Chuvosa	B	F	PLT/BA - (07, 11)	A	-	MA	-	-	-	-	-	-
Família Craugastoridae														
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	Rã-da-mata	Chuvosa	B	F	PLT/BA - (07, 08, 15)	F	-	MA	-	-	-	-	-	-
Família Cycloramphidae														
Thoropa miliaris (Spix, 1824)	Rã-do-costão	Seca e Chuvosa	B	F	PLT/BA - (14)	A	-	MA	-	-	-	-	-	-
Família Hylidae														
Boana albomarginata (Spix, 1824)	Perereca-verde	Chuvosa	B, R	C, F	PLT/BA - (01, 02, 13)	A	-	-				-	-	-
Boana albopunctata (Spix, 1824)	Perereca-cabrinha	Seca e Chuvosa	B	C, F	PLT/BA - (03, 05, 06, 07, 16, 19)	A	-	-	-	-	-	-	-	-
Boana crepitans (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca	Seca e Chuvosa	B, A, R	C, F	PLT/BA - (01, 03, 04, 05, 06, 09, 10, 15 e 20) PF (02, 06)	A	-	-	-	-	-	-	-	-
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo	Seca e Chuvosa	B, E	F	PLT/BA - (01, 02, 03, 05, 06, 07, 13, 18)	A, V	-	MA	-	-	-	-	-	-
Boana pardalis (Spix, 1824)	Perereca	Seca e Chuvosa	B	F	PLT/BA - (09, 10, 20)	A	-	MA	-	-	-	-	-	-
Bokermannohyla saxicola (Bokermann, 1964)	Perereca-da-pedra	Seca e Chuvosa	B, A	F	PLT/BA - (10, 15) PF (05, 07)	A	-	MA	-	-	-	-	-	-
Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-demoldura	Seca e Chuvosa	B, A	F	PLT/BA – (04, 07, 08, 18) PF (02, 14)	A	-	MA	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Habitat Preferencial	Ponto de Registro	Hábito Alimentar	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	Pererequinhado-brejo	Seca e Chuvosa	B	C, F	PLT/BA – (01, 03, 05, 19)	A	-	-	-	-	-	-	-	-
Scinax eurydice (Bokermann, 1968)	Perereca	Seca e Chuvosa	B	F	PLT/BA – (02, 05, 06, 07, 16, 18)	A	-	MA	-	-	-	-	-	
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	Seca e Chuvosa	B	C	PLT/BA – (19)	A	-	-	--	-	-	-	-	
Scinax perereca (Pombal, Haddad & Kasahara, 1995)	Perereca	Seca e Chuvosa	B	F	PLT/BA - (04, 11, 14)	A	-	-		-	-	-	-	-
Scinax x-signatus (Spix, 1824)	Perereca	Seca e Chuvosa	B	C	PLT/BA - (08, 09, 17, 18)	A	-	-	-	-	X	-	-	-
Família Leptodactylidae														
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	Rã-assobiadora	Seca e Chuvosa	B, F	C	PLT/BA – (10)	C	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	Rã-pimenta	Seca e Chuvosa	B, A, F	C	PLT/BA – (02, 03, 05, 13) PF (02, 04)	A, V	-	-	-	C	-	-	-	-
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	Seca e Chuvosa	B, F	F, C	PLT/BA – (06, 09, 14)	A, V	-	-	-	C	-	-	-	-
Physalaemus cuvieri (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	Seca e Chuvosa	B	F, C	PLT/BA - (01, 20)	A	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Odontophrynidae														
Odontophrynus cultripes (Reinhardt & Lütken, 1862)	Sapo-verrugoso	Seca e Chuvosa	B	F, C	PLT/BA – (16)	A	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Phyllomedusidae														
Phyllomedusa burmeisteri (Boulenger, 1882)	Perereca-das-folhagens	Chuvosa	B, A	F	PLT/BA - (04, 05, 07, 18) PF (15)	A	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: Método de Registro: B – Métodos de Busca Ativa (Procura Limitada por Tempo, Busca Ativa Auditiva), A – Armadilha de Interceptação e Queda, F – Armadilha Aquática tipo Covo, R – Road Sampling, E – Encontros ocasionais e registro por terceiros. **Habitat Preferencial**: F – floresta, C – campo e cerrado. **Habitat de registro**: F – floresta, CF – córrego e riacho em floresta, CT – córrego e riacho temporário C – campo cerrado, B – brejo e represa, NI – não informado. **Hábito alimentar** (itens preferenciais): A – diversos grupos de artrópodes, mas principalmente insetos, V – pequenos vertebrados. **Espécie migratória**: não se aplica. **Espécie endêmica**: MA – Mata Atlântica, C – Cerrado. **Espécie rara**: X – espécie rara na natureza. **Espécie cinegética**: C – espécie caçada para alimentação. **Espécie de interesse científico**: X – de maior interesse **Espécie ameaçada de extinção**: IUCN (201), MMA (2022) e COPAM (2010).

Tabela 55 - Lista de Espécies de Répteis registrados na Área de Estudo Local - AEL

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Habitat Preferencial	Ponto de Registro	Hábito Alimentar	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
CLASSE REPTILIA														
Ordem Squamata														
Família Teiidae														
Salvator merianae (Dumperil & Bibron,1839)	Teiú	Seca e Chuvosa	B, E	C, F	PLT/BA - (02, 05, 07, 08, 10, 13, 15, 20)	O, V	-	-		C	-	-	-	-
Família Tropiduridae														
Tropidurus aff. *torquatus* (Wied, 1820)	Calango	Seca e Chuvosa	B, E	C	PLT/BA – (01, 03, 05, 06, 08, 09, 10, 12, 14, 16, 18, 19, 20)	T, V	-	-		-	X	-	-	-
Família Leiosauridae														
Enyalius bilineatus (Duméril & Bibron, 1837)	Papa-vento	Seca e Chuvosa	B	C, F	PLT/BA – (06, 17)	T	-	-		-	-	-	-	-
Família Dipsadidae														
Tropidodryas striaticeps (Cope, 1870)	Cobra-cipó-malhada	Chuvosa	B	F	PLT/BA – (05, 15)	A, L, V, M	-	MA		-	-	-	-	-
Oxyrhopus trigeminus (*Duméril, Bibron & Duméril, 1854*)	Falsa-coral	Seca	B, E	C	PLT/BA – (16)	L, M	-	-		-	-	-	-	-
Xenodon neuwiedii (Günther, 1863)	Boipeva	Seca	B, R	C	PLT/BA - (01)		-	MA		-	-	-	-	-
Família Viperidae														
Crotalus durissus (Linnaeus, 1758)	Cascavel	Seca e Chuvosa	B, E	C	PLT/BA - (06, 07, 16)	M	-	-		-	-	-	-	-
Bothrops jararaca (Wied-Neuwied, 1824)	Jararaca	Seca e Chuvosa	B	F	PLT/BA - (19)	A, L, M	-	MA		-	-	-	-	-
Família Colubridae														
Drymarchon corais (Boie, 1827)	Cobra-Papa-Pinto	Seca	B	F	PLT/BA – (17)	A, L, V, M	-	-		-	-	-	-	-
Chironius exoletus (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó-da-mata	Seca	B	F	PLT/BA – (09)	A	-	-		-	-	-	-	-
Chironius bicarinatus (Wied, 1820)	Cobra-cipó	Seca	B, E	F	PLT/BA - (12)	A	-	-		-	-	-	-	-
Spilotes pullatus pullatus (Linnaeus, 1758)	Caninana	Seca e Chuvosa	B	F	PLT/BA - (19, 20)	A, L, V, M	-	-		-	-	-	-	-

Legenda: **Método de Registro**: B – Métodos de Busca Ativa (Procura Limitada por Tempo, Busca Ativa Auditiva), A – Armadilha de Interceptação e Queda, F – Armadilha Aquática tipo Covo, R – Road Sampling, E – Encontros ocasionais e registro por terceiros. **Habitat Preferencial**: F – floresta, C – campo e cerrado. **Habitat de registro (classes)**: F = floresta, C = mosaico campo/cerrado, E = eucaliptal. **Hábito alimentar**: **M** – pequenos mamíferos, **V** – aves, **L** – lagartos, **S** – serpentes, **N** – anfisbênias, **A** – anfíbios anuros, **T** – diversos grupos de artrópodes, mas principalmente insetos, **O** – carnivoria onívora (diversos grupos de pequenos animais), **V** – partes vegetais (flores, folhas e sementes). **Espécie migratória**: não se aplica. **Espécie endêmica**: MA – Mata Atlântica, C – Cerrado. **Espécie rara**: X – espécie rara na natureza. **Espécie cinegética**: C – espécie caçada para alimentação. **Espécie de interesse científico**: X – de maior interesse **Espécie ameaçada de extinção**: IUCN (201), MMA (2022) e COPAM (2010).

Figura 114 - Registro da espécie *Boana faber*

Figura 115 - Registro da espécie *Boana faber*

Figura 116 - Registro da espécie *Leptodactylus labyrinthicus*

Figura 117 - Registro da espécie *Boana crepitans.*

Figura 118 - Registro da espécie *Boana crepitans*.

Figura 119 - Registro da espécie *Dendropsophus elegans.*

Figura 120 - Registro da espécie *Dendropsophus elegans.*

Figura 123 - Registro da espécie *leptodactylus latrans.*

Figura 121 - Registro da espécie *Scinax perereca*

Figura 124 - Registro da espécie *Rhinella diptycha*

Figura 122 - Registro da espécie *leptodactylus latrans*.

Figura 125 - Registro da espécie *Scinax fuscovarius*.

Figura 126 - Registro da espécie *Bokermannohyla saxicola*

Figura 127 - Registro da espécie *Phyllomedusa burmeisteri*

Figura 128 - Registro da espécie *Phyllomedusa burmeisteri*

Figura 129 - Registro da espécie *Physalaemus cuvieri*

Figura 130 - Registro da espécie *Physalaemus cuvieri*

Figura 131 - Registro da espécie *Scinax eurydice*

Figura 132 - Registro da espécie *Salvator merianae*

Figura 133 - Registro da espécie *Salvator merianae*

Figura 134 - Registro da espécie *Tropidurus* aff. *torquatus*

Figura 135 - Registro da espécie *Tropidurus* aff. *torquatus*

Figura 136 - Registro da espécie *Tropidodryas striaticeps*

Figura 137 - Registro da espécie *Tropidodryas striaticeps*

Figura 138 - Registro da espécie *Crotalus durissus*

Figura 139 - Registro da espécie *Crotalus durissus*

Figura 140 - Registro da espécie *Drymarchon corais*

Figura 141 - Registro da espécie *Drymarchon corais*

Figura 142 - Registro da espécie *Chironius exoletus*

Figura 143 - Registro da espécie *Enyalius bilineatus*

9.2.2.1.2.2.2. Eficiência Amostral (Curva de Acumulação)

As curvas de acumulação dos anfíbios e a estimativa de riqueza obtida através dos métodos de amostragem, Procura Limitada por Tempo/Busca Ativa Auditiva e Armadilha de Interceptação e Queda, demonstram um leve aumento progressivo, como pode ser observado no Gráfico 50. Apesar do formato assintótico do gráfico, que sugere uma diferença entre a riqueza observada e a riqueza potencial esperada para a área, as amostragens realizadas foram representativas. Isso se deve ao fato de que cerca de 84% da riqueza estimada pelo estimador Jackknife de 1ª ordem foi capturada na curva observada.

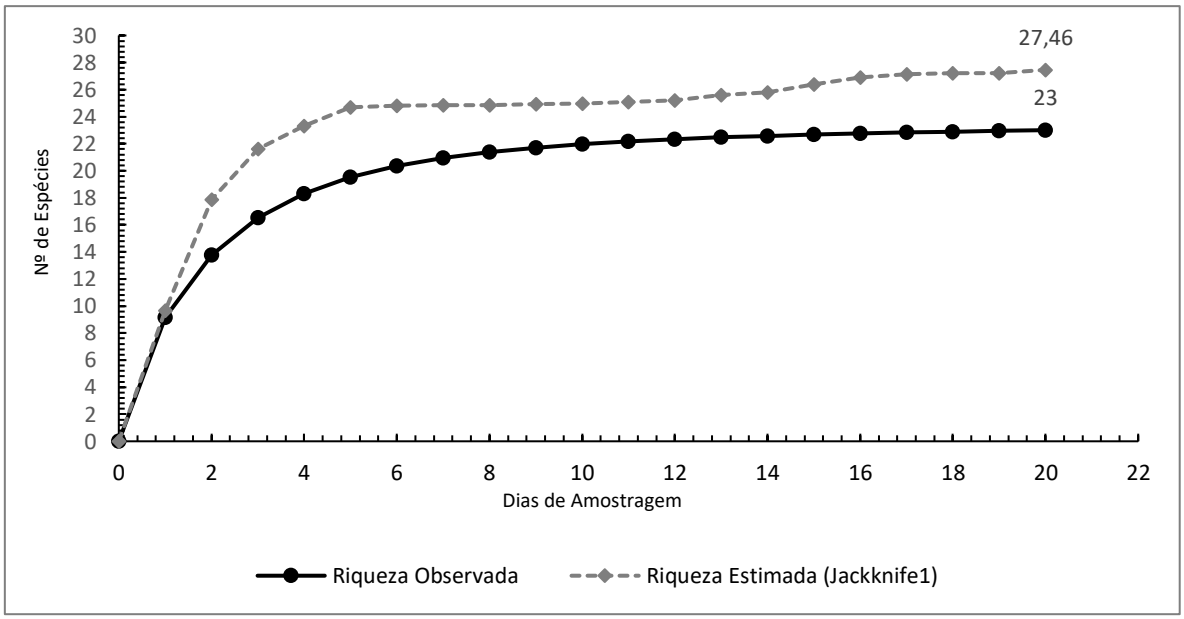


Gráfico 50 - Curva de Acumulação da riqueza observada e riqueza estimada em função dos indivíduos de anfíbios contabilizados nas campanhas de seca e chuva, na amostra de PLT/BA e AIQ obtida na Área de Estudo Local

A curva de acumulação de espécies de répteis, utilizando as metodologias de PLT/BA e AIQ, ainda não estabilizou e atingiu 81% do total estimado pelo estimador não paramétrico de Jackknife 1 (Gráfico 51). Isso significa que ainda há uma quantidade significativa de espécies não detectadas ou ainda não coletadas na área estudada.

As metodologias de PLT/BA e AIQ são técnicas de amostragem utilizadas para coletar informações sobre a diversidade biológica de uma determinada área. A curva de

acumulação de espécies é construída plotando o número de espécies identificadas em relação ao número de amostras coletadas.

Embora ainda não tenha atingido a estabilidade, a curva de acumulação de espécies de répteis está mostrando uma tendência de aumento lento, o que indica que ainda há espécies a serem descobertas na região. Isso não é incomum em regiões neotropicais, que são conhecidas por sua alta diversidade biológica e pela presença de espécies raras e pouco estudadas.

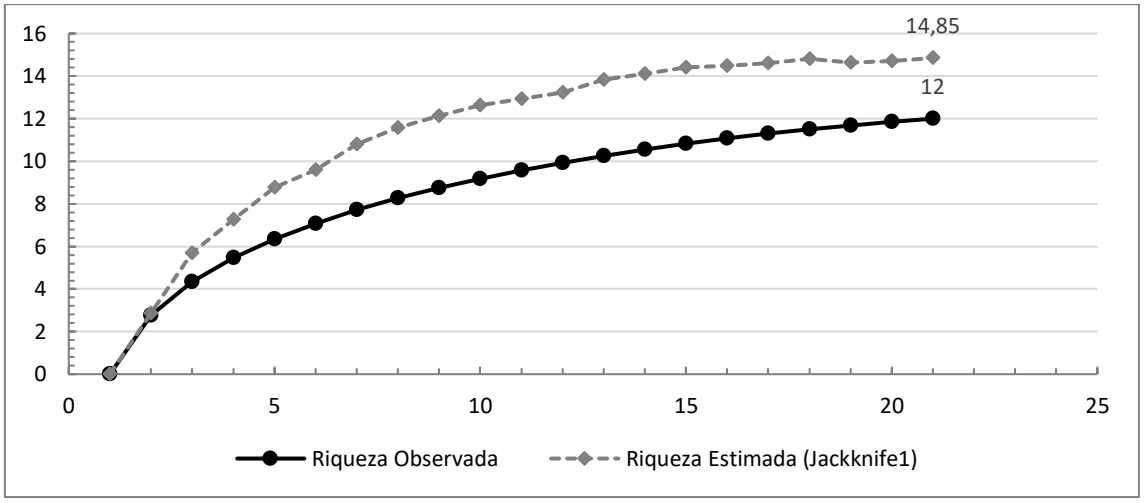


Gráfico 51 - Curva de Acumulação da riqueza observada e riqueza estimada em função dos indivíduos de anfíbios contabilizados nas campanhas de seca e chuva, na amostra de PLT/BA e AIQ obtida na Área de Estudo Local

9.2.2.1.2.2.3. Índice de Abundância

O estudo em questão realizou duas campanhas de campo para avaliar a abundância de anfíbios e répteis na área estudada. Os dados coletados foram analisados e as abundâncias obtidas a partir das amostras de procura limitada por tempo (PLT) e armadilha de interceptação e queda (AIQ) estão disponíveis nas Tabela 56, respectivamente, para as duas classes de animais.

Tabela 56 - Distribuição das espécies de Anfíbios capturadas com uso de Procura limitada por tempo (PLT)/Busca Ativa (Auditiva) na área de estudo local.

Espécies	Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância
Rhinella crucifer	4	0,069	5	0,034
Rhinella diptycha	2	0,034	6	0,041
Ischnocnema izecksohni	0	0,000	6	0,041
Haddadus binotatus	0	0,000	7	0,048
Thoropa miliaris	1	0,017	2	0,014
Boana albomarginata	0	0,000	4	0,027
Boana albopunctata	5	0,086	8	0,055
Boana crepitans	8	0,138	14	0,096
Boana faber	7	0,121	20	0,137
Boana pardalis	2	0,034	4	0,027
Bokermannohyla saxicola	1	0,017	6	0,041
Dendropsophus elegans	6	0,103	8	0,055
Dendropsophus minutus	2	0,034	7	0,048
Scinax eurydice	1	0,017	9	0,062
Scinax fuscovarius	1	0,017	4	0,027
Scinax perereca	4	0,069	5	0,034
Scinax x-signatus	5	0,086	6	0,041
Leptodactylus fuscus	1	0,017	2	0,014
Leptodactylus labyrinthicus	2	0,034	6	0,041
Leptodactylus latrans	3	0,052	4	0,027
Physalaemus cuvieri	2	0,034	4	0,027
Odontophrynus cultripes	1	0,017	1	0,007
Phyllomedusa burmeisteri	0	0,000	8	0,055
Total	**58**	-	**148**	-

Na amostra de PLT, foram encontrados 204 indivíduos representantes dos anfíbios, sendo que as espécies mais abundantes foram *Boana faber* (n= 27), *Boana crepitans* (n= 22) e *Dendropsophus elegans* (n= 14). Essas três espécies foram observadas com maior frequência durante a estação chuvosa, quando a umidade do ambiente é mais alta. Por outro lado, duas espécies apresentaram baixa abundância, *Thoropa miliaris* (n = 03) e *Odontophrynus cultripes* (n= 02), e foram encontradas principalmente na estação seca (Gráfico 52). Vale ressaltar que todas as espécies mais abundantes são dependentes do ambiente florestal.

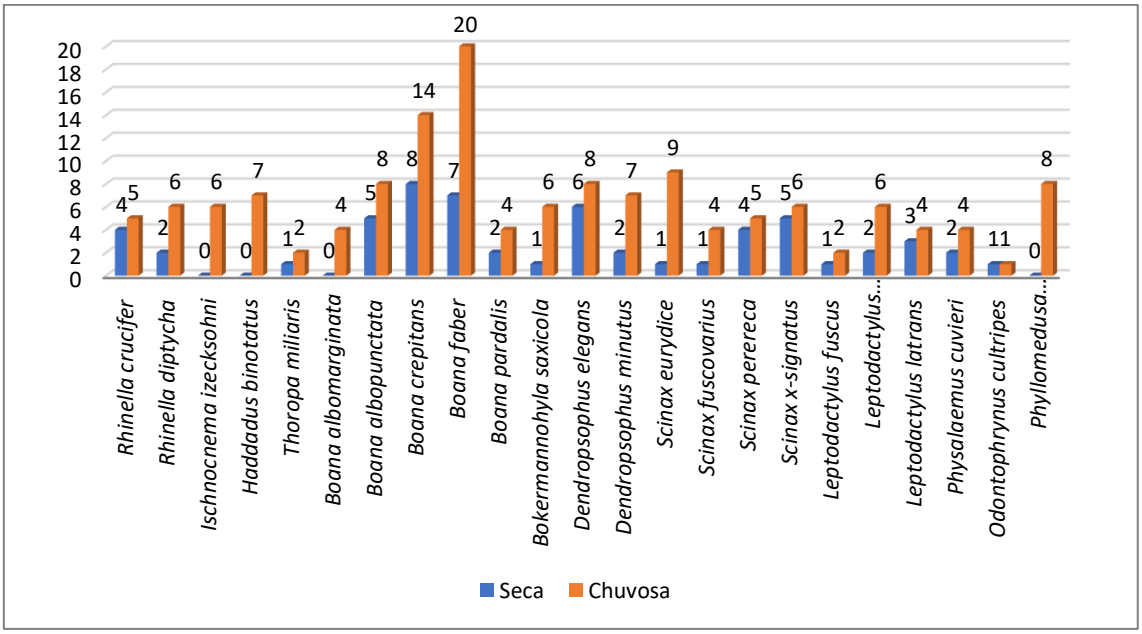


Gráfico 52 - Abundância de anfíbios na amostra de PLT realizadas para as estações de seca e chuva na Área de Estudo Local.

Já na amostra de AIQ, a presença de espécimes de anfíbios foi relativamente baixa (n = 16), com todos os registros na campanha chuvosa, com predominância de *Bokermannohyla saxicola* (n = 04) e menor abundância de *Boana crepitans* (n = 02) (Gráfico 53 e Tabela 57).

Tabela 57 - Distribuição das espécies de Anfíbios capturadas com uso de Armadilha de Interceptação e queda (AIQ) na área de estudo local.

Espécies	Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância
Rhinella crucifer	0	0	0	0,00
Rhinella diptycha	0	0	0	0,00
Ischnocnema izecksohni	0	0	0	0,00
Haddadus binotatus	0	0	0	0,00
Thoropa miliaris	0	0	0	0,00
Boana albomarginata	0	0	0	0,00
Boana albopunctata	0	0	0	0,00
Boana crepitans	0	0	2	0,13
Boana faber	0	0	0	0,00
Boana pardalis	0	0	0	0,00
Bokermannohyla saxicola	0	0	4	0,25

Espécies	Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância
Dendropsophus elegans	0	0	3	0,19
Dendropsophus minutus	0	0	0	0,00
Scinax eurydice	0	0	0	0,00
Scinax fuscovarius	0	0	0	0,00
Scinax perereca	0	0	0	0,00
Scinax x-signatus	0	0	0	0,00
Leptodactylus fuscus	0	0	0	0,00
Leptodactylus labyrinthicus	0	0	4	0,25
Leptodactylus latrans	0	0	0	0,00
Physalaemus cuvieri	0	0	0	0,00
Odontophrynus cultripes	0	0	0	0,00
Phyllomedusa burmeisteri	0	0	3	0,19
Total	**0**	-	**16**	-

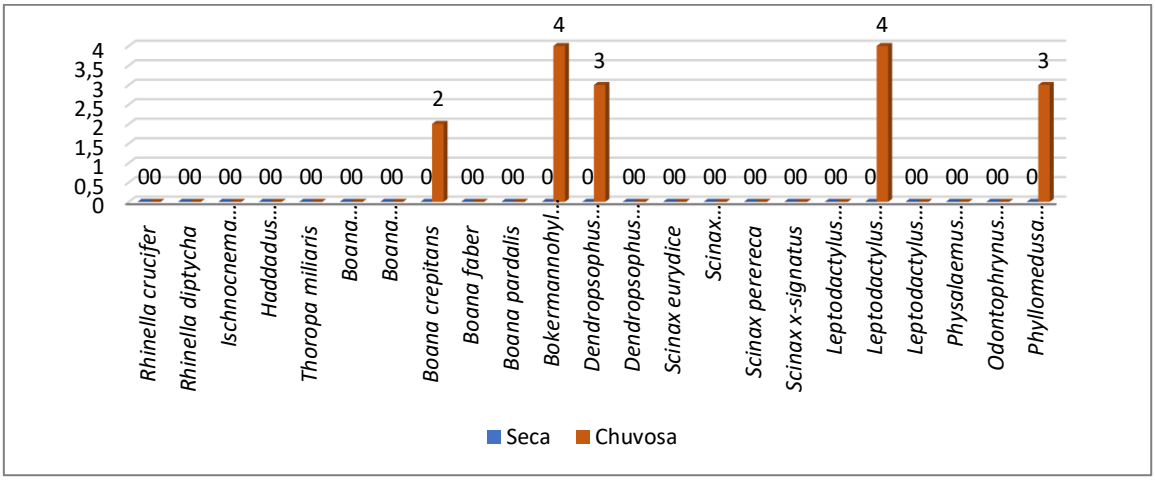


Gráfico 53 - Abundância de anfíbios na amostra de AIQ realizadas para as estações de seca e chuva na Área de Estudo Local.

O levantamento de répteis realizado na amostra contabilizou um total de 12 espécies, com destaque para a *Tropidurus* aff. *torquatus*, que apresentou a maior abundância (n = 23), seguida pela *Salvator merianae* (n = 12). Em contrapartida, a *Oxyrhopus trigeminus* e a *Chironius exoletus* foram as espécies menos abundantes, com apenas um indivíduo registrado durante a campanha de estação seca. No estudo, foram contabilizados 64 exemplares de répteis, com uma baixa abundância geral, seguindo o

padrão de riqueza de espécies registradas na amostra (Gráfico 54 e Tabela 58). Vale ressaltar que, apesar das riquezas locais terem sido baixas, a rede amostral ampla permitiu a inclusão de espécies exclusivas para a composição de répteis no levantamento.

Tabela 58 - Distribuição das espécies de Répteis capturadas com uso de Procura limitada por tempo (PLT)/Busca Ativa (Auditiva) e Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ) na área de estudo local.

Espécies	Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância
Salvator merianae	7	0,17	5	0,23
Tropidurus aff. *torquatus*	14	0,33	9	0,41
Enyalius bilineatus	5	0,12	2	0,09
Tropidodryas striaticeps	0	0,00	2	0,09
Oxyrhopus trigeminus	1	0,02	0	0,00
Xenodon neuwiedii	2	0,02	0	0,00
Crotalus durissus	5	0,12	1	0,05
Bothrops jararaca	1	0,02	2	0,09
Drymarchon corais	3	0,07	0	0,00
Chironius exoletus	1	0,02	0	0,00
Chironius bicarinatus	2	0,00	0	0,00
Spilotes pullatus pullatus	1	0,02	1	0,05
Total	**42**	-	**22**	-

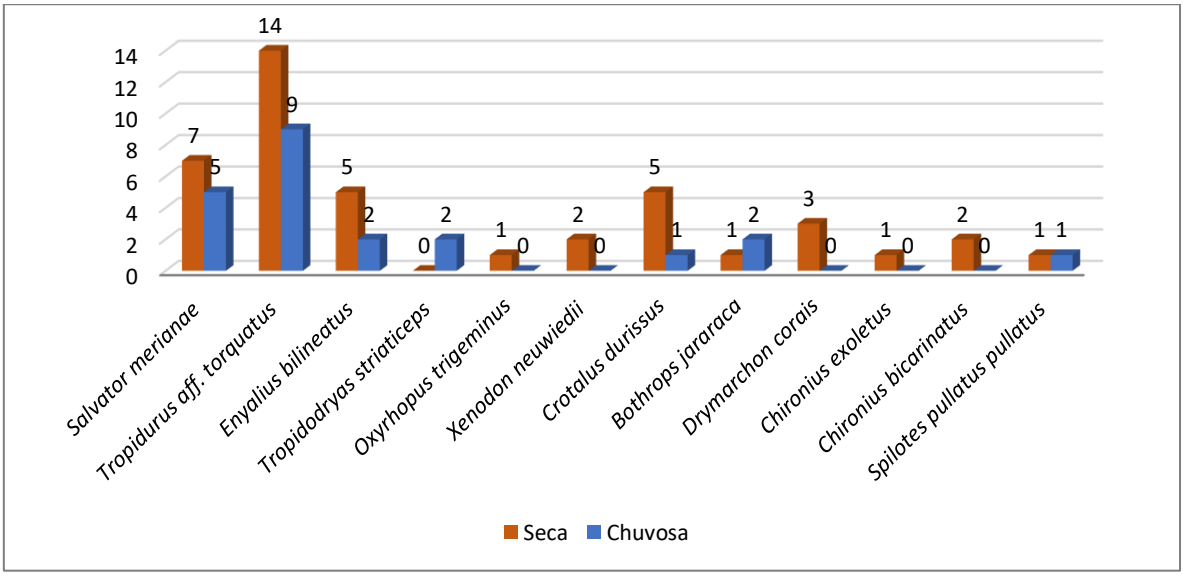


Gráfico 54 - Abundância de Répteis na amostra de PLT realizadas para as estações de seca e chuva na Área de Estudo Local.

Durante a amostragem de répteis, foi constatado que a metodologia de armadilhas de interceptação e queda não apresentou resultados o que pode ser atribuído a diversos fatores, como a baixa atividade dos répteis nesse tipo de armadilha entre outros.

9.2.2.1.2.2.4. Índice de Diversidade, e Equitabilidade

Foram utilizados o índice de diversidade de Shannon (H') e o índice de equitabilidade de Pielou (J') para avaliar a diversidade das amostras de PLT coletadas em duas campanhas de campo. Esses índices foram calculados para toda a Área de Estudo Local, bem como para cada ponto de amostragem. Os resultados obtidos para os anfíbios são apresentados na Tabela 59 .

O ponto PTL/BA-05 apresentou o maior índice de diversidade de Shannon (H = 3,08), o que sugere que essa área possui uma grande variedade de espécies. A equitabilidade (J = 0,97) também foi alta, indicando que o número de indivíduos de cada espécie amostrada é uniforme. Isso significa que nenhuma espécie é dominante em relação às outras.

No entanto, é importante ressaltar que, ao avaliar a diversidade de uma área, é necessário considerar não apenas um ponto específico, mas sim a diversidade como um todo. Ao considerar todas os pontos em conjunto, a média geral do índice de diversidade de Shannon da Área de Estudo Local (AEL) foi de H’ = 1,98. Isso sugere que a diversidade da AEL é intermediária, ou seja, não é tão baixa quanto a de áreas com poucas espécies, mas também não é tão alta quanto a de áreas com muitas espécies. É importante destacar que esse índice varia de 0 (baixa diversidade) a 5 (alta diversidade), e, portanto, a diversidade observada na área amostrada é considerada razoável.

A amostra de anfíbios obtida com AIQ apresentaram tamanho insuficiente para as estatísticas de diversidade e equitabilidade.

Tabela 59 - Índices de diversidade (Shannon-Wiener) e Equitabilidade (Pielou) obtidos para os Anfíbios na Área de Estudo local - AEL.

PTL/BA	Diversidade (H')	Equabilidade (J')
PTL/BA-01	2,49	0,96
PTL/BA-02	2,18	0,94
PTL/BA-03	2,77	0,98
PTL/BA-04	1,97	0,98
PTL/BA-05	3,08	0,97
PTL/BA-06	2,12	0,91
PTL/BA-07	2,75	0,98
PTL/BA-08	1,58	1,00
PTL/BA-09	1,98	0,99
PTL/BA-10	1,85	0,92
PTL/BA-11	1,00	1,00
PTL/BA-12	A/R	A/R
PTL/BA-13	1,5	0,94
PTL/BA-14	1,53	0,96
PTL/BA-15	1,00	1,00
PTL/BA-16	1,84	0,92
PTL/BA-17	0,00	0,00
PTL/BA-18	2,14	0,92
PTL/BA-19	1,85	0,92
PTL/BA-20	1,58	1,00
Média Total	**1,98**	**0,91**

Foi realizado o cálculo dos índices de diversidade de Shannon Wiener (H') e de equitabilidade de Pielou (J') para as espécies de répteis encontradas na área de estudo local, e os resultados podem ser vistos na Tabela 60. É importante ressaltar que alguns pontos de amostragem apresentaram resultados zerados para diversidade e equitabilidade, como é o caso dos pontos PTL/BA-02, PTL/BA-03, PTL/BA-13, PTL/BA-15 e PTL/BA-18, que registraram apenas uma espécie de réptil.

Além disso, os pontos PTL/BA-04 e PTL/BA-11 não apresentaram nenhum registro de espécies de répteis, o que justifica a ausência de resultados nos parâmetros analisados.

No entanto, o ponto PTL/BA-11 foi destaque, pois apresentou a ocorrência de 3 (três) espécies de répteis, influenciando em uma diversidade e equitabilidade maior do que os demais pontos.

Considerando que a média de H' para os répteis na sua área de estudo foi de 0,57, esse valor pode ser considerado baixo em comparação a outros estudos de diversidade de répteis. No entanto, é importante lembrar que cada área de estudo possui suas particularidades e é preciso levar em conta o tipo de habitat, a pressão de predação e a distribuição geográfica das espécies, entre outros fatores.

Tabela 60 - Índices de diversidade (Shannon-Wiener) e Equitabilidade (Pielou) obtidos para os Répteis na Área de Estudo local - AEL.

PTL/BA	Diversidade (H')	Equabilidade (J')
PTL/BA-01	0,69	1,00
PTL/BA-02	0,00	0,00
PTL/BA-03	0,00	0,00
PTL/BA-04	A/R	A/R
PTL/BA-05	1,04	0,94
PTL/BA-06	1,07	0,98
PTL/BA-07	0,69	1,00
PTL/BA-08	0,56	0,81
PTL/BA-09	0,63	0,91
PTL/BA-10	0,56	0,81
PTL/BA-11	A/R	A/R
PTL/BA-12	0,63	0,91
PTL/BA-13	0,00	0,00
PTL/BA-14	0,69	1,00
PTL/BA-15	0,00	0,00
PTL/BA-16	1,01	0,92
PTL/BA-17	0,68	0,98
PTL/BA-18	0,00	0,00
PTL/BA-19	1,01	0,92
PTL/BA-20	0,95	0,86
Média Total	**0,57**	**0,67**

9.2.2.1.2.2.5. Espécies migratórias

Dentre as assembleias de anfíbios e répteis levantadas na área de estudo, não foram identificadas espécies reconhecidas como migratórias.

9.2.2.1.2.2.6. Espécies Endêmicas

As taxocenoses levantadas correspondem a conjuntos de espécies típicas da Mata Atlântica e algumas de ampla distribuição. Dentre as espécies levantadas, 9 (nove) espécies de anfíbios (*Rhinella crucifer, Ischnocnema izecksohni, Haddadus binotatus, Thoropa miliaris, Boana faber, Boana pardalis, Bokermannohyla saxicola, Dendropsophus elegans, Scinax eurydice*) e 03 (três) de répteis (*Tropidodryas striaticeps, Xenodon neuwiedii, Bothrops jararaca),* são restritas ao domínio fitogeográfico da Mata Atlântica. Essas espécies exibem distribuição relativamente mais restrita, em algumas áreas da Mata Atlântica (CARVALHO JÚNIOR *et al.*, 2010; CASSIMIRO *et al.*, 2006; CRUZ & PEIXOTO, 1985 “1984”; LEITE *et al.,* 2008; LOURENÇO *et al.*, 2009; LOURENÇO *et al.*, 2013; LOURENÇO *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2013, SILVA-ROARES *et al.*, 2011; SILVEIRA *et al.*, 2019a).

9.2.2.1.2.2.7. Espécie Rara

Dentre as assembleias de anfíbios e répteis levantadas na área de estudo, não foram identificadas espécies reconhecidas como raras.

9.2.2.1.2.2.8. Espécies exóticas e/ou invasoras

Não há registro de espécies de anfíbios e répteis classificadas como exóticas ou invasoras com potencial prejudicial. No entanto, os lagartos *Tropidurus* aff*. torquatus*, embora sejam nativos (ou seja, não são exóticos), são espécies generalistas de áreas abertas que podem colonizar ambientes alterados. Esses lagartos estão associados a afloramentos rochosos e podem colonizar edificações humanas.

9.2.2.1.2.2.9. Espécie Cinegética

Espécies da herpetofauna podem ser exploradas pelo homem para alimentação, obtenção de peles destinadas a diversos usos, para extração de substâncias medicinais, extração de venenos e para criação como animais de estimação (xerimbabos), atividades que agregam valor econômico a esses animais. As formas de exploração incluem a caça ou coleta ilegais e a criação em cativeiro. A pressão de caça e coleta pode representar riscos de sobre-exploração a muitas populações, o que já levou algumas espécies à ameaça de extinção. Dentre a herpetofauna registrada no monitoramento, são destacadas as espécies que normalmente são exploradas.

É frequente a coleta para consumo como alimento de duas espécies de rãs de grande porte: a rã-manteiga *L. latrans* e a rã-pimenta *L. labyrinthicus* (PIMENTA *et al*., 2014; SILVEIRA *et al*., *2019a*). No entanto, apesar da pressão da caça, parece que essas rãs possuem uma maior capacidade de adaptação e tolerância em relação a outras espécies de anfíbios, o que sugere que a caça não representa uma ameaça significativa para a manutenção de suas populações.

O teiú (*Salvator merianae*) é caçado para consumo da carne, prática frequente em áreas rurais de Minas Gerais, inclusive. Teiús também são caçados para exploração do couro na confecção de calçados e acessórios, além de ser utilizado como animal de estimação e tem sido objeto de comércio (CITES, 2015; FITZGERALD, 1994; A. L. Silveira, obs. pess.). No entanto, essas práticas não foram documentadas no estudo de campo.

9.2.2.1.2.2.10. Espécie de Interesse Científico

Dentre a herpetofauna levantada são de maior interesse científico a espécie *Scinax x-signatus* e *Tropidurus* aff. *torquatus*, os quais foram consideradas por Silveira *et al*. (2019a) e Walker *et al*. (2018) como espécies ainda não descritas, com identidade já conhecida.

O nome *Scinax x-signatus* foi aplicado de forma imprecisa a diversas espécies em uma ampla área da América do Sul. No entanto, um estudo taxonômico recente restringiu *S. x-signatus* a uma única espécie com ampla distribuição no Brasil, incluindo a região do Quadrilátero Ferrífero (CARDOSO, 2004). Populações do Quadrilátero foram recentemente confirmadas como *S. x-signatus* por SILVEIRA *et al*. (2019a). Espécimes coletados na Área de Estudo Local foram examinados e considerados com *S. x-signatus*.

O nome *Tropidurus torquatus* tem sido utilizado para se referir a lagartos que habitam uma ampla área geográfica, incluindo boa parte do Cerrado e da Mata Atlântica, incluindo restingas litorâneas (RODRIGUES, 1987). A análise de espécimes coletados na Serra do Gandarela revelou que eles se enquadram na diagnose de *T. torquatus* segundo Rodrigues (1987), e este autor identificou espécimes do Quadrilátero Ferrífero como *T. torquatus*. No entanto, populações mais meridionais foram recentemente reconhecidas como espécies distintas - *T. catalanensis* e *T. imbituba* (KUNZ & BORGES-MARTINS, 2013), diagnosticadas com base em características de coloração em vida, que não foram analisadas por Rodrigues (1987). Kunz & Borges-Martins (2013) propuseram uma nova diagnose para *T. torquatus*, incluindo características de coloração em vida.

Com base nessa nova diagnose, exemplares analisados da Serra do Gandarela foram diagnosticados como *T. imbituba*. No entanto, a identidade taxonômica dessa população regional permanece inconclusiva. Uma vez que as populações da região têm sido tradicionalmente identificadas como *T. torquatus* e que exemplares do Gandarela diferem desta espécie, no presente estudo optou-se pela aplicação do nome *T.* aff. *torquatus*. A distribuição geográfica dessa espécie ainda não está totalmente definida, mas há registros no Quadrilátero Ferrífero e na Serra do Espinhaço meridional. Na Área de Estudo Local, a espécie é generalista e colonizadora de ambientes antropizados, ocorrendo em áreas desflorestadas.

9.2.2.1.2.2.11. Espécies ameaçadas de extinção

Nenhuma espécie da herpetofauna oficialmente ameaçado de extinção foi registrado na Área de Estudo Local, de acordo com as listas estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2021).

9.2.2.1.2.2.12. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

Devido ao grupo de anuros serem uma ordem que apresenta características sensitivas e influenciáveis pelas condições ambientes em que se apresenta, acreditasse que esses animais possam ser bioindicadoras da qualidade do ambiente pelo fato de que a qualidade ambiental influência diretamente na sua densidade populacional, fazendo até uma seleção de espécies generalistas ou mais sensitivas viventes nessas localidades.

Os anfíbios em especial os anuros (Ordem Anura), para os quais temos mais conhecimento, possuem uma vida que chamamos de “trifásica” (embora seja Amphibia = duas vidas). Isto é muitas espécies apresentam três fases de desenvolvimento distintas: a fase de ovos, a fase larval e a fase pós-metamórfica. Cada uma dessas fases se desenvolve em um substrato. Por exemplo, os ovos podem ser depositados no leito de corpos d’agua, em ninhos de espuma sobre a água, sobre folhas da vegetação marginal de corpos d’agua, em cálices de bromélia e ocos de bambus, sobre o solo ou em tocas subterrâneas (WELLS, 2010).

As larvas (conhecidas como girinos no caso dos anuros) geralmente estão associadas a água, podendo se desenvolver, por exemplo, em lagoas, riachos, bromélias e paredões rochosos. Já os adultos (fase pós-metamórfica) se desenvolvem exclusivamente dentro da água, na transição entre copos d’agua e o solo seco e/ou totalmente afastados de corpos d’água. Dessa forma, estão expostos a praticamente todos os microambientes encontrados em ambiente natural. Assim, qualquer que seja a perturbação ambiental, as populações de anfíbios poderão estar sendo impactadas (WELLS, 2010).

Os anfíbios também possuem características físicas e comportamentais que os tornam vulneráveis. Quanto a características físicas, pode-se destacar a presença de pele permeável, sem anexos (escamas, unhas, garras), os ovos e embriões não protegidos por casca. Das espécies registradas na área de estudo, podemos destacar, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus latrans* e *Leptodactylus labyrinthicus* que podem ser bons indicadores de degradação de áreas florestadas. Isto é, se encontrarmos essas espécies em áreas onde não eram previstas de ocorrer, podemos desconfiar de desmatamentos passados que foram tornando áreas florestadas em áreas abertas (WELLS, 2010).

Para os répteis, não há uma referência bibliográfica que elenque as espécies indicadoras de qualidade ambiental na área de estudo.

9.2.2.1.2.2.13. Espécies de Importância Médica

Duas espécies de serpentes encontradas na área são consideradas de importância médica *Bothrops jararaca* (jararaca) e *Crotalus durissus* (cascavel), todas elas peçonhentas (FUNASA, 2001; MELGAREJO, 2003). Isso significa que elas têm a capacidade de causar acidentes ofídicos em humanos, com sintomas graves de envenenamento que exigem tratamento com soroterapia. Se não tratados, esses acidentes podem ser fatais. *Bothrops jararaca* é a espécie mais frequentemente envolvida em casos de ofidismo no Sudeste do Brasil (MELGAREJO, 2003).

Na Área de Estudo Local, *Bothrops jararaca* habita formações florestais com distintos estados de conservação, sendo encontrada especialmente nas margens dos cursos d'água, mas também pode ocasionalmente frequentar ambientes abertos. *Crotalus durissus* habita principalmente os campos e cerrados naturais, mas também se adapta a pastagens, eucaliptais e outras áreas alteradas, também sendo encontrado em capoeiras.

9.2.2.1.2.3. Síntese Conclusiva

Os resultados deste estudo identificaram a presença de 35 espécies da herpetofauna (n= 23 anfíbios e 12 répteis) incluindo 12 (doze) espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica. A análise de sensibilidade revelou que áreas com graus elevados de modificação antrópica, caracterizadas pela substituição da vegetação nativa e pela alteração de corpos d'água naturais, apresentam comunidades com certa plasticidade ecológica. Cerca de metade das espécies apresentam ocorrência em áreas modificadas pelo homem ou conseguem tolerar algum nível de alteração em seus ambientes naturais. No entanto, algumas espécies são mais sensíveis às perturbações antrópicas, destacando a importância de conservar seus habitats naturais.

Os resultados da avaliação do grau de dependência florestal das espécies indicaram que 48% das espécies possuem alguma dependência com habitats florestais. A importância desses habitats florestais na área de estudo foi confirmada pela maior diversidade de espécies observada nos pontos amostrais PLT/BA-05 e 07, que agruparam pontos amostrais com características semelhantes e que se encontravam dentro ou próximos a fragmentos florestais.

Esse contexto sugere que hoje uma porcentagem considerável da comunidade de anfíbios e répteis no empreendimento, são dependentes, predominantemente, de ambientes florestais, córregos e de seus afluentes que margeiam a ADA. Parte da mata desses córregos, de difícil acesso, estão mais bem preservados, assim como a vegetação no seu entorno. Esses habitats florestais, ainda que fragmentados, funcionam como sítios reprodutivos e como uma rede de corredores úmidos que, associados aos ambientes úmidos adjacentes, auxiliam os movimentos de dispersão de indivíduos durante a estação seca nas áreas de influência do empreendimento.

A preservação da qualidade da água e dos ambientes florestais é essencial para a manutenção das espécies, em especial aquelas mais sensíveis e restritas de formações florestais, como as espécies registradas no presente estudo.

9.2.2.2. Diagnóstico da Avifauna

Os impactos gerados por atividades antrópicas sobre os ecossistemas requerem formas diferenciadas de gerenciamento, uma vez que ocorrem diferentes padrões nas modificações dos habitats. Uma alternativa amplamente utilizada para mensurar as mudanças e os impactos ambientais, é a utilização de comunidades biológicas como instrumento de inventário e monitoramento, sendo essa útil na determinação da qualidade ambiental (AMÂNCIO *et al*. 2008). Determinados exemplares da fauna podem ser considerados bons indicadores da qualidade do meio ambiente, uma vez que atuam em reciprocidade com o meio físico (PINTO-COELHO, 2002), respondendo às influências externas de acordo os níveis de sensibilidade, em função das alterações presentes no ambiente.

Segundo Gardner e colaboradores (2008) as aves são consideradas um dos grupos mais adequados para avaliar e monitorar consequências ecológicas oriundas de ações antrópicas, pois esses animais possuem especializações únicas e aparentemente respondem às mudanças na composição e estrutura dos hábitats de forma diferente dos demais vertebrados terrestres (SANTOS, 2004).

Os fatores que permitem classificar as aves como importantes indicadores ambientais são: o hábito diurno da maioria das espécies, aliado à conspicuidade das mesmas; a fácil detecção, como através da visualização ou das manifestações sonoras; a catalogação da grande maioria das espécies pela ciência; a existência de metodologias de estudo padronizadas mundialmente; e o fato de seu papel nos ecossistemas ser bem compreendido na literatura (ARGEL DE OLIVEIRA, 1995; STOTZ *et al*. 1996; ANTAS &

AMEIDA, 2003). Adicionalmente, há uma enorme disponibilidade de informações biológicas e ecológicas deste grupo faunístico, quando comparada a outros, além de algumas espécies apresentarem restrições ambientais com exigências ecológicas específicas (SICK, 1997; ALVES & SILVA, 2000).

Atualmente, 1.919 espécies de aves são descritas para o Brasil, o que representa quase a metade de todas as espécies encontradas no continente Sul-americano (PIACENTINI *et al*. 2015), sendo admitido como o segundo país mais ricos em espécies de aves no mundo (CBRO, 2014), perdendo apenas para a Colômbia (REMSEN *et al*. 2015). Das espécies encontradas em terras brasileiras, mais de 10% são endêmicas, o que faz do país um dos mais importantes para investimentos em termos da conservação (SICK, 1997; CBRO, 2014). Ressalta-se que esta riqueza ainda tende a crescer, dada à diversidade de táxons descobertos a partir de novos estudos e revisões taxonômicas, sendo que na última década o Brasil foi o país que apresentou o maior número de novas espécies de aves descritas (CBRO, 2014).

Para o estado de Minas Gerais são catalogadas, aproximadamente, 800 espécies (ENDRIGO & SILVEIRA, 2013), o que corresponde a 41% da avifauna nacional. Um dos fatores determinantes desta alta diversidade é a posição geográfica do estado, a qual engloba três dos seis domínios fitogeográficos brasileiros: a Mata Atlântica, o Cerrado (na transição com Mata Atlântica nas porções em que está se interioriza), e a Caatinga (localizada na porção norte do território mineiro) (MACHADO *et al*. 1998). No que concerne ao grau de ameaça da avifauna do estado, 113 espécies estão enquadradas em alguma categoria de ameaça na lista estadual (COPAM, 2010), de maneira que este é o grupo mais numeroso entre os vertebrados ameaçados.

As áreas de estudo estão localizadas na Mata Atlântica, porém, próxima da transição com o Cerrado (IBGE, 2004). Ambos estes domínios morfoclimáticos são classificados

como regiões de hotspots mundiais de biodiversidade, devido a sua elevada riqueza, endemismo de espécies e alto grau de degradação ambiental (MYERS *et al*. 2000).

A Mata Atlântica abrangia, originalmente, 1.2 milhões de km^2 ou, aproximadamente, 12% de todo o território nacional (BROWN & BROWN, 1992). Entretanto, a forte ocupação humana alterou drasticamente seus ambientes naturais, restando atualmente cerca de 11% da cobertura original (RIBEIRO *et al*. 2009; SOS MATA ATLÂNTICA, 2011). Apesar da perda de habitats, este bioma ainda apresenta uma significativa diversidade biológica (PAGLIA *et al*. 2008), sendo diagnosticadas, em sua área núcleo, 891 espécies de aves, das quais 213 são endêmicas (MOREIRA-LIMA, 2013).

Diversas comunidades faunísticas sofrem modificações ao logo do tempo, seja através da perda e surgimento de espécies, seja pela alteração na abundância de suas populações (HERO & RIDWAY, 2006). No intuito de avaliar essas mudanças, o diagnóstico da fauna é utilizado como ferramenta para acompanhar as alterações às quais as comunidades estudadas estão inseridas.

9.2.2.2.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional

9.2.2.2.1.1. Metodologia

O Diagnóstico Regional de avifauna foi produzido com uso de dados secundários compilados, provenientes dos seguintes estudos e base de dados:

- Ecolabore (2020), Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Municipal Piracicaba;
- Ecolabore (2020), Plano de Manejo da Reserva Biológica municipal Mata do Bispo;
- Vidal (2019), Análise do Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Proteção Ambiental–APAS Piracicaba e Pureza em Itabira-MG;

- Geomil (2018), Estudo de Impacto Ambiental, Ampliação da Pilha de Estéril – PDE6;
- Delphi, (2008), Estudo de Impacto Ambiental, Ampliação da Mina do Andrade para produção de 3,5 mtpa;
- Bicho do Mato (2020), Estudo de Impacto Ambiental, Projeto PDE Canga Sudeste;
- SANTIAGO, Fernanda Lira *et al*. A subjetividade no processo de avaliação de impacto ambiental da fauna silvestre no quadrilátero ferrífero. 2016.

9.2.2.2.1.2. Revisões taxonômicas

Revisões taxonômicas da avifauna têm sido realizadas em todo o mundo para melhorar a compreensão da diversidade, distribuição e evolução das aves. Essas revisões visam aprimorar a classificação taxonômica, que é fundamental para a conservação e manejo adequado das espécies. A classificação utilizada seguiu a proposta da Classificação de Sibley-Ahlquist, bem como foi consultado a Classificação de Clements.

9.2.2.2.1.3. Resultados

Foram Registradas 331 espécies, distribuídas em 31 famílias, conforme apresentado na Tabela 61. A família Tyrannidae apresentou maior diversidade, com um total de 65 espécies registradas.

Tabela 61 - Lista de Espécies da Avifauna na Área de Estudo Regional - AER

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Tinamiformes						
Tinamidae						
Crypturellus obsoletus	Inambuguaçu	-	D	-	-	-
Crypturellus parvirostri	inambu-chororó	-	IND	-	-	-
Crypturellus tataupa	Inhambu-chintã	-	IND	-	-	-
Tinamus solitarius	Macuco	-	IND	-	-	-
Galliformes						
Cracidae						
Crax blumenbachi	Mutum-de-bico-vermelho	-	D	EN	EN	CR
Penelope obscura	jacuguaçu	-	D	-	-	-
Penelope superciliaris	Jacupemba	-	D	CR	CR	-
Cathartiformes						
Cathartidae						
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	-	I	-	-	-
Cathartes burrovianus	Urubu-de-cabeça-amarela	-	I	-	-	-
Coragyps atratus	urubu	-	I	-	-	-
Sarcoramphus papa	Urubu-rei	-	I	-	-	-
Accipitriformes						
Accipitridae						
Accipiter bicolor	Gavião-bombachinha-grande	-	I	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Accipiter striatus	Tauató-miúdo	-	I	-	-	-
Buteo albonotatus	gavião-urubu	-	I	-	-	-
Buteo brachyurus	Gavião-de-cauda-curta	-	I	-	-	-
Chondrohierax uncinatus	caracoleiro	-	I	-	-	-
Elanus leucurus	Gavião-peneira	-	I	-	-	-
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	-	I	-	-	-
Geranoaetus melanoleucus	Águia-serrana	-	I	-	-	-
Geranospiza caerulescens	Gavião-pernilongo	-	I	-	-	-
Heterospizias meridionalis	Gavião-caboclo	-	I	-	-	-
Ictinia plumbea	Sovi	-	I	-	-	-
Leptodon cayanensis	Gavião-de-cabeça-cinza	-	I	-	-	-
Leptodon cayanensis	gavião-gato	-	I	-	-	-
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	-	I	-	-	-
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	-	I	-	-	-
Spizaetus tyrannus	Gavião-pega-macaco	-	I	-	-	-
Urubitinga coronata	Águia-cinzenta	-	I	EN	EN	-
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	-	I	-	-	-
Columbiformes						
Columbidae						
Claravis pretiosa	Pararu-azul	-	I	-	-	-
Columba livia	Pombo-doméstico	-	I	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Columbina picui	Rolinha-picui	-	I	-	-	-
Columbina squammata	fogo-apagou	-	I	-	-	-
Columbina talpacoti	rolinha	-	I	-	-	-
Geotrygon montana	Pariri	-	I	-	-	-
Leptotila rufaxilla	Juriti-gemedeira	-	I	-	-	-
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	-	SD	-	-	-
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	-	DEP	-	-	-
Patagioenas picazuro	asa-branca	-	SD	-	-	-
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	-	D	-	-	-
Cuculiformes						
Cuculidae						
Coccyzus americanus	Papa-lagarta-de-asa-vermelha	-	SD	-	-	-
Crotophaga ani	Anu-preto	-	SD	-	-	-
Crotophaga major	Anu-coroca	-	SD	-	-	-
Guira guira	Anu-branco	-	SD	-	-	-
Piaya cayana	alma-de-gato	-	SD	-	-	-
Tapera naevia	saci	-	I	-	-	-
Apodiformes						
Trochilidae						
Amazilia lactea	beija-flor-de-peito-azul	-	SD	-	-	-
Amazilia lactea	Beija-flor-de-peito-azul	-	SD	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Amazilia versicolor	Beija-flor-de-banda-branca	-	SD	-	-	-
Anthracothorax nigricollis	Beija-flor-de-veste-preta	-	SD	-	-	-
Aphantochroa cirrochloris	Beija-flor-cinza	-	SD	-	-	-
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	-	SD	-	-	-
Calliphlox amethystina	Estrelinha-ametista	-	SD	-	-	-
Campylopterus largipennis	Asa-de-sabre-cinza	-	SD	-	-	-
Chlorostilbon aureoventris	Besourinho-de-bico-vemelho	-	SD	-	-	-
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	-	SD	-	-	-
Colibri serrirostris	Beija-flor-de-orelha-violeta	-	SD	-	-	-
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	-	I	-	-	-
Florisuga fusca	beija-flor-preto	-	D	-	-	-
Florisuga fusca	Beija-flor-preto	-	D	-	-	-
Glaucis hirsutus	Balança-rabo-de-bico-torto	-	D	-	-	-
Heliomaster squamosus	Bico-reto-de-banda-branca	-	D	-	-	-
Hylocharis cyanus	Beija-flor-roxo	-	D	-	-	-
Leucochloris albicollis	Beija-flor-de-papo-branco	-	D	-	-	-
Lophornis magnificus	Topetinho-vermelho	-	D	-	-	-
Phaethornis pretrei	Rabo-branco-acanelado	-	D	-	-	-
Phaethornis ruber	Rabo-branco-rubro	-	D	-	-	-
Phaethornis squalidus	Rabo-branco-pequeno	-	D	-	-	-
Thalurania furcata	Beija-flor-tesoura-verde	-	D	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Thalurania glaucopis	Beija-flor-de-fronte-violeta	-	D	-	-	-
Trogoniformes						
Trogonidae						
Trogon curucui	Surucuá-de-barriga-vermelha	-	D	-	-	-
Trogon surrucura	surucuá-variado	-	D	-	-	-
Galbuliformes						
Galbulidae						
Galbula ruficauda	ariramba	-	SD	-	-	-
Jacamaralcyon tridactyla	cuitelão	MA; BR	SD	-	-	-
Galbuliformes						
Bucconidae						
Malacoptila striata	barbudo-rajado	BR	D	-	-	-
Nonnula rubecula	Macuru	-	D	-	-	-
Nystalus chacuru	João-bobo	-	D	-	-	-
Piciformes						
Picidae						
Campephilus robustus	Pica-pau-rei	MA	I	-	-	-
Celeus flavescens	Pica-pau-de-cabeça-amarela	-	I	-	-	-
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	-	I	-	-	-
Colaptes melanochloros	Pica-pau-verde-barrado	-	I	-	-	-
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	-	SD	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Melanerpes candidus	Pica-pau-branco	-	SD	-	-	-
Piculus aurulentus	Pica-pau-dourado	-	SD	-	-	-
Piculus chrysochloros	Pica-pau-dourado-escuro	-	SD	-	-	-
Picumnus cirratus	picapauzinho-barrado	-	SD	-	-	-
Picumnus exilis	Picapauzinho-de-pintas-amarelas	-	SD	-	-	-
Veniliornis maculifrons	Picapauzinho-de-testa-pintada	MA	SD	-	-	-
Veniliornis mixtus	Pica-pau-chorão	-	SD	-	-	-
Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno	-	SD	-	-	-
Veniliornis spilogaster	Picapauzinho-verde-carijó	-	SD	-	-	-
Falconiformes						
Falconidae						
Caracara plancus	carcará	-	I	-	-	-
Falco femoralis	Falcão-de-coleira	-	I	-	-	-
Falco rufigularis	Cauré	-	I	-	-	-
Falco sparverius	Quiriquiri	-	I	-	-	-
Herpetotheres cachinnans	Acauã	-	I	-	-	-
Micrastur semitorquatus	Falcão-relógio	-	I	-	-	-
Milvago chimachima	carrapateiro	-	I	-	-	-
Psittaciformes						
Psittacidae						
Amazona vinacea	Papagaio-de-peito-roxo	MA	SD	VU	VU	VU

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	-	SD	-	-	-
Eupsittula aurea	Periquito-rei	-	SD	-	-	-
Forpus xanthopterygius	tuim	-	I	-	-	-
Pionus maximiliani	maitaca	-	SD	-	-	-
Primolius maracana	Maracanã	-	SD	-	-	-
Psittacara leucophthalmus	periquitão	-	SD	-	-	-
Passeriformes						
Thamnophilidae						
Drymophila ferruginea	Trovoada	-	D	-	-	-
Drymophila malura	Choquinha-carijó	-	D	-	-	-
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	MA; BR	D	-	-	-
Drymophila ochropyga	Choquinha-de-dorso-vermelho	MA	D	-	-	-
Dysithamnus mentalis	Choquinha-lisa	-	D	-	-	-
Formicivora melanogaster	Formigueiro-de-barriga-preta	-	D	-	-	-
Formicivora rufa	Papa-formiga-vermelho	-	D	-	-	-
Formicivora serrana	formigueiro-da-serra	MA; BR	SD	-	-	-
Herpsilochmus atricapillus	chorozinho-de-chapéu-preto	-	D	-	-	-
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	-	D	-	-	-
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	MA	D	-	-	-
Mackenziaena severa	borralhara	MA	D	-	-	-
Myrmeciza loricata	Formigueiro-assobiador	-	D	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	MA	D	-	-	-
Taraba major	Chorá-boi	-	D	-	-	-
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	-	D	VU	VU	-
Thamnophilus punctatus	Choca-bate-cabo	-	D	-	-	-
Thamnophilus ruficapillus	Choca-de-chapéu-vermelho	-	D	-	-	-
Thamnophilus torquatus	Choca-de-asa-vermelha	-	D	-	-	-
Passeriformes						
Xenopidae						
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	-	D	-	-	-
Passeriformes						
Furnariidae						
Anabazenops fuscus	Trepador-coleira	-	SD	-	-	-
Anumbius annumbi	Cochicho	-	SD	-	-	-
Automolus leucophthalmus	Barranqueiro-de-olho-branco	QEMA	SD	-	-	-
Certhiaxis cinnamomeus	Curutié	-	SD	-	-	-
Clibanornis rectirostris	Cisqueiro-do-rio	-	SD	-	-	-
Cranioleuca pallida	Arredio-pálido	MA	SD	-	-	-
Furnarius figulus	Casaca-de-couro-da-lama	-	SD	-	-	-
Furnarius leucopus	Casaca-de-couro-amarelo	-	SD	-	-	-
Furnarius rufus	João-de-barro	-	SD	-	-	-
Lochmias nematura	João-porca	-	SD	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	MA; BR	SD	-	-	-
Phacellodomus ferrugineigula	João-botina-do-brejo	MA	SD	-	-	-
Phacellodomus ruber	Graveteiro	-	SD	-	-	-
Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau	-	SD	-	-	-
Phacellodomus rufifrons	João-de-pau	-	SD	-	-	-
Philydor rufum	Limpa-folha-de-testa-baia	-	SD	-	-	-
Synallaxis albescens	Uí-pi	-	SD	-	-	-
Synallaxis cinerascens	Pi-puí	QEMA	SD	-	-	-
Synallaxis frontalis	petrim	-	D	-	-	-
Synallaxis ruficapilla	pichororé	MA	D	-	-	-
Synallaxis scutata	Estrelinha-preta	-	D	-	-	-
Synallaxis spixi	joão-teneném	-	D	-	-	-
Syndactyla rufosuperciliata	Trepador-quiete	-	D	-	-	-
Xenops rutilans	Bico-virado-carijó	-	D	-	-	-
Passeriformes						
Pipridae						
Antilophia galeata	Soldadinho	-	D	-	-	-
Chiroxiphia caudata	tangará	MA	D	-	-	-
Ilicura militaris	tangarazinho	MA; BR	D	-	-	-
Manacus manacus	Rendeira	-	D	-	-	-
Neopelma aurifrons	Fruxu-baiano	-	D	EN	EN	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Neopelma pallescens	Fruxu-do-cerradão	-	D	-	-	-
Passeriformes						
Tityridae						
Pachyramphus castaneus	Caneleiro	-	SD	-	-	-
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	-	SD	-	-	-
Pachyramphus validus	Caneleiro-de-chapéu-preto	-	SD	-	-	-
Pachyramphus viridis	Caneleiro-verde	-	SD	-	-	-
Schiffornis virescens	Flautim	QEMA	SD	-	-	-
Tityra cayana	Anambé-branco-de-rabo-preto	-	SD	-	-	-
Passeriformes						
Platyrinchidae						
Platyrinchus mystaceus	patinho	-	D	-	-	-
Passeriformes						
Rhynchocyclidae						
Corythopis delalandi	estalador	-	D	-	-	-
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	MA; BR	SD	-	-	-
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	-	D	-	-	-
Myiornis auricularis	miudinho	MA	D	-	-	-
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	-	D	-	-	-
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	MA; BR	D	-	-	-
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	-	D	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Passeriformes						
Tyrannidae						
Arundinicola leucocephala	Freirinha	-	I	-	-	-
Camptostoma obsoletum	risadinha	-	I	-	-	-
Capsiempis flaveola	Marianinha-amarela	-	I	-	-	-
Casiornis rufus	Caneleiro	-	I	-	-	-
Cnemotriccus fuscatus	Guaracavuçu	-	I	-	-	-
Colonia colonu	viuvinha	-	D	-	-	-
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	-	D	-	-	-
Corythopis delalandi	Estalador	-	D	-	-	-
Elaenia chiriquensis	Chibum	-	D	-	-	-
Elaenia cristata	Guaracava-de-topete-uniforme	-	D	-	-	-
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	-	SD	-	-	-
Elaenia mesoleuca	Tuque	QEMA	SD	-	-	-
Elaenia obscura	Tucão	-	SD	-	-	-
Elaenia parvirostris	Guaracava-de-bico-curto	-	SD	-	-	-
Elaenia spectabilis	Guaracava-grande	-	SD	-	-	-
Empidonomus varius	peitica-de-chapéu-preto	-	SD	-	-	-
Euscarthmus meloryphus	Barulhento	-	SD	-	-	-
Fluvicola nengeta	avadeira-mascarada	-	I	-	-	-
Gubernetes yetapa	Tesoura-do-brejo	-	I	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Hemitriccus diops	Olho-falso	-	I	-	-	-
Hemitriccus orbitatus	Tiririzinho-do-mato	-	I	-	-	-
Hirundinea ferrugine	gibão-de-couro	-	SD	-	-	-
Knipolegus lophotes	Maria-preta-de-penacho	-	SD	-	-	-
Knipolegus nigerrimus	Maria-preta-de-garganta-vermelha	-	SD	-	-	-
Lathrotriccus euleri	enferrujado	-	D	-	-	-
Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata	-	D	-	-	-
Leptopogon amaurocephalus	Cabeçudo	-	D	-	-	-
Machetornis rixosa	Suiriri-cavaleiro	-	D	-	-	-
Megarynchus pitangua	neinei	-	SD	-	-	-
Mionectes rufiventris	Abre-asa-de-cabeça-cinza	QEMA	SD	-	-	-
Muscipipra vetula	Tesoura-cinzenta	MA	SD	-	-	-
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	-	SD	-	-	-
Myiarchus swainsoni	irré	-	I	-	-	-
Myiarchus tyrannulus	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	-	I	-	-	-
Myiobius atricaudus	Assanhadinho-de-cauda-preta	-	I	-	-	-
Myiobius barbatus	Assanhadinho	-	I	-	-	-
Myiodynastes maculatus	Bem-te-vi-rajado	-	I	-	-	-
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	-	D	-	-	-
Myiopagis viridicata	Guaracava-de-crista-alaranjada	-	D	-	-	-
Myiophobus fasciatus	filipe	-	I	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Myiozetetes cayanensis	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	-	I	-	-	-
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	SD	-	-	-
Phaeomyias murina	bagageiro	-	I	-	-	-
Phaeomyias murina	Bagageiro	-	I	-	-	-
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	-	SD	-	-	-
Phylloscartes ventralis	Borboletinha-do-mato	-	SD	-	-	-
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	-	I	-	-	-
Poecilotriccus plumbeiceps	Tororó	-	I	-	-	-
Polystictus superciliaris	Papa-moscas-de-costas-cinzentas	MA	I	-	-	-
Pyrocephalus rubinus	Príncipe	-	I	-	-	-
Satrapa icterophrys	Suiriri-pequeno	-	I	-	-	-
Serpophaga nigricans	João-pobre	-	I	-	-	-
Serpophaga subcristata	Alegrinho	-	I	-	-	-
Sirystes sibilator	Gritador	-	I	-	-	-
Todirostrum cinereum	Ferreirinho-relógio	-	I	-	-	-
Todirostrum poliocephalum	Teque-teque	MA	I	-	-	-
Tolmomyias flaviventris	Bico-chato-amarelo	-	I	-	-	-
Tyranniscus burmeisteri	Piolhinho-chiador	-	I	-	-	-
Tyrannus albogularis	Suiriri-de-garganta-branca	-	I	-	-	-
Tyrannus melancholicus	suiriri	-	I	-	-	-
Tyrannus savana	Tesourinha	-	I	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Xolmis cinereus	Primavera	-	I	-	-	-
Xolmis velatus	Noivinha-branca	-	I	-	-	-
Passeriformes						
Vireonidae						
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	-	SD	-	-	-
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	BR	D	-	-	-
Hylophilus poicilotis	Verdinho-coroado	-	D	-	-	-
Vireo chivi	juruviara	-	D	-	-	-
Vireo olivaceus	Juruviara-boral	-	D	-	-	-
Passeriformes						
Corvidae						
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	-	I	-	-	-
Passeriformes						
Hirundinidae						
Progne chalybea	Andorinha-doméstica-grande	-	I	-	-	-
Progne tapera	andorinha-do-campo	-	I	-	-	-
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	-	I	-	-	-
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	-	I	-	-	-
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	-	I	-	-	-
Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-de-sobre-branco	-	I	-	-	-
Passeriformes						

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Turdidae						
Turdus albicollis	sabiá-coleira	-	D	-	-	-
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	-	SD	-	-	-
Turdus flavipes	Sabiá-una	-	SD	-	-	-
Turdus leucomelas	sabiá-branco	-	SD	-	-	-
Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	-	SD	-	-	-
Turdus subalaris	Sabiá-ferreiro	-	SD	-	-	-
Passeriformes						
Mimidae						
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	-	I	-	-	-
Passeriformes						
Passerellidae						
Arremon semitorquatus	tico-tico-do-mato	MA; BR	D	-	-	-
Zonotrichia capensis	tico-tico	-	I	-	-	-
Passeriformes						
Parulidae						
Basileuterus culicivorus	pula-pula	-	D	-	-	-
Basileuterus hypoleucus	Pula-pula-de-barriga-branca	-	D	-	-	-
Geothlypis aequinoctialis	Pia-cobra	-	D	-	-	-
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	-	D	-	-	-
Myiothlypis leucoblephara	Pula-pula-assobiador	-	D	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Setophaga pitiayumi	Mariquita	-	D	-	-	-
Setophaga striata	Mariquita-de-perna-clara	-	D	-	-	-
Passeriformes						
Thraupidae						
Ammodramus humeralis	Tico-tico-do-campo	-	D	-	-	-
Arremon flavirostris	Tico-tico-de-bico-amarelo	-	D	-	-	-
Arremon semitorquatus	Tico-tico-do-mato	-	D	-	-	-
Cissopis leveriana	Tietinga	-	D	-	-	-
Cissopis leverianus	tietinga	-	D	-	-	-
Coereba flaveola	cambacica	-	SD	-	-	-
Compsothraupis loricata	Tiê-caburé	-	SD	-	-	-
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	-	D	-	-	-
Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho	-	D	-	-	-
Coryphospingus pileatus	Tico-tico-rei-cinza	-	D	-	-	-
Dacnis cayana	Saí-azul	-	D	-	-	-
Donacospiza albifrons	Tico-tico-do-banhado	-	D	-	-	-
Emberizoides herbicola	Canário-do-campo	-	D	-	-	-
Embernagra longicauda	Rabo-mole-da-serra	MA	D	-	-	-
Embernagra platensis	Sabiá-do-banhado	-	D	-	-	-
Figuinha-de-rabo-castanho	Tico-tico	-	D	-	-	-
Haplospiza unicolor	Cigarra-bambu	-	D	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Hemithraupis flavicollis	Saíra-galega	-	D	-	-	-
Hemithraupis guira	Saira-de-papo-preto	-	D	-	-	-
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	MA; BR	D	-	-	-
Hemithraupis ruficapilla	Saíra-ferrugem	-	D	-	-	-
Microspingus cinereus	Capacetinho-do-oco-do-pau	-	D	-	-	-
Microspingus cinereus	Capacetinho-do-oco-do-pau	-	D	-	-	-
Nemosia pileata	Saíra-de-chapéu-preto	-	D	-	-	-
Paroaria dominicana	Cardeal-do-nordeste	-	D	-	-	-
Pipraeidea melanonota	Saíra-viúva	-	D	-	-	-
Piranga flava	Tiê-do-mato-grosso	-	D	-	-	-
Ramphocelus bresilius	Tiê-sangue	MA	D	-	-	-
Saltator maximus	Tempera-viola	-	D	-	-	-
Saltator similis	trinca-ferro	-	SD	-	-	-
Saltatricula atricollis	Bico-de-pimenta	-	SD	-	-	-
Schistochlamys ruficapillu	bico-de-veludo	-	I	-	-	-
Schistochlamys ruficapillus	Bico-de-veludo	-	I	-	-	-
Sicalis citrina	Canário-rasteiro	-	I	-	-	-
Sicalis flaveola	canário-da-terra	-	I	-	-	-
Sicalis flaveola	Canário-da-terra-verdadeiro	-	I	-	-	-
Sporophila albogularis	Golinho	-	I	-	-	-
Sporophila angolensis	Curió	-	I	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Sporophila ardesiaca	Papa-capim-de-costas-cinzas	-	I	-	-	-
Sporophila bouvreuil	Caboclinho	-	I	-	-	-
Sporophila caerulescens	Coleirinho	-	I	-	-	-
Sporophila falcirostris	Cigarra	MA	I	-	-	-
Sporophila frontalis	Pixoxó	-	I	-	-	-
Sporophila leucoptera	Chorão	-	I	-	-	-
Sporophila lineola	Bigodinho	-	I	-	-	-
Sporophila nigricollis	baiano	-	I	-	-	-
Sporophila ruficollis	Caboclinho-de-papo-escuro	-	I	-	-	-
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	MA	D	-	-	-
Tachyphonus coronatus	Tiê-preto	MA	D	-	-	-
Tangara cayana	saíra-amarela	-	I	-	-	-
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	MA; BR	D	-	-	-
Tangara cyanoventris	Saíra-douradinha	MA	D	-	-	-
Tangara desmaresti	Saíra-lagarta	-	D	-	-	-
Tangara ornata	Sanhaçu-de-encontro-amarelo	MA	D	-	-	-
Tangara palmarum	Sanhaçu-do-coqueiro	-	D	-	-	-
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	-	SD	-	-	-
Tersina viridis	saí-andorinha	-	D	-	-	-
Thlypopsis sordida	Saí-canário	-	D	-	-	-
Tiaris fuliginosus	cigarra-preta	-	SD	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Endemismo	Dependência Florestal	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	-	D	-	-	-
Trichothraupis melanops	Tiê-de-topete	-	D	-	-	-
Volatinia jacarina	tiziu	-	I	-	-	-
Volatinia jacarina	Tiziu	-	I	-	-	-
Passeriformes						
Cardinalidae						
Cyanoloxia brissonii	azulão	-	SD	-	-	-
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	-	I	-	-	-
Passeriformes						
Fringillidae						
Chlorophonia cyanea	Gaturamo-bandeira	-	SD	-	-	-
Euphonia chlorotica	fim-fim	-	SD	-	-	-
Euphonia cyanocephala	Gaturamo-rei	-	SD	-	-	-
Euphonia violacea	Gaturamo-verdadeiro	-	SD	-	-	-
Spinus magellanicus	pintassilgo	-	I	-	-	-

Legenda: Endemismo: MA = Mata Atlântica (Brooks, *et al*. 1999); QEMA = Quase Endêmica Mata Atlântica; BR = Espécie endêmica do Brasil. Dependência de Ambientes Florestais: D = Dependente, SD = Semidependente, I = Independente; Categoria de Ameaça: 1 – Global (IUCN, 2021), 2 – Brasil (MMA, 2022), 3 – Estadual (COPAM, 2010). LC – Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçada; VU – Vulnerável; EM – Em Perigo; CR – Em Perigo Crítico;

A análise das espécies encontradas indica que a região tem uma riqueza significativa de aves, principalmente da ordem dos Passeriformes. A Avifauna da região é composta por várias linhagens evolutivas, que contribui para a diversidade do ecossistema. Entre os não Passeiriformes, as famílias mais bem representadas foram Trochilidae, com 24 táxons registrados, seguida por Accipitridae com 18 espécies, conforme o demonstrado no Gráfico 55.

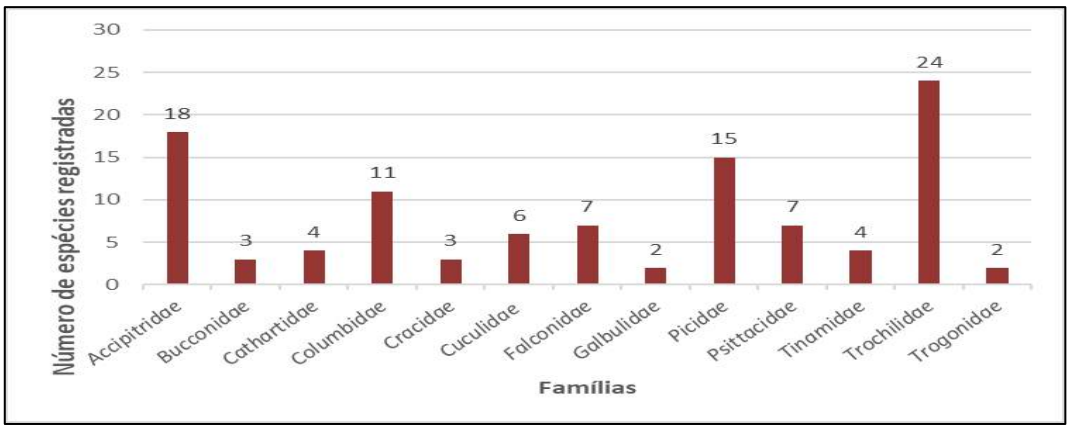


Gráfico 55 - Riqueza de espécies de aves não passeriformes por família levantadas para Área de Estudo Regional.

9.2.2.2.1.3.1. Espécies ameaçadas de extinção

Durante a compilação das espécies registradas na região foram encontradas 6 espécies com algum grau de ameaça, demonstradas na Tabela 62.

Tabela 62 - Espécies Ameaçadas de extinção

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Amazona vinacea	Papagaio-de-peito-roxo	VU	VU	VU
Crax blumenbachi	Mutum-de-bico-vermelho	EN	EN	CR
Neopelma aurifrons	Fruxu-baiano	EN	EN	
Penelope superciliaris	Jacupemba	CR	CR	
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	VU	VU	
Urubitinga coronata	Águia-cinzenta	EN	EN	

Legenda: Categorias de ameaça: VU - Vulnerável; EN - Ameaçada; CR - Criticamente Ameaçada. Fonte: Categorias de ameaça, conforme listas oficiais; global (IUCN, 2020), nacional (MMA, 2022); e estadual (COPAM,2010).

Dentre as espécies ameaçadas merece destaque a *Urubitinga coronata* por se tratar de um rapinante de grande porte. As aves de rapina que ocupam o topo da cadeia alimentar possuem uma grande área de vida, muitas vezes abrangendo milhares de hectares. Essas espécies são consideradas indicadoras de qualidade ambiental, pois sua sobrevivência e manutenção populacional dependem de grandes áreas preservadas e com habitats adequados. Infelizmente, a perda e fragmentação desses ambientes naturais é a principal ameaça à conservação dessas espécies. Medidas de proteção e conservação são necessárias para garantir a sobrevivência das aves de rapina e, consequentemente, a preservação dos ecossistemas em que habitam. A preservação dessas espécies é fundamental para a manutenção da biodiversidade e saúde dos ecossistemas, além de ser um indicativo da qualidade ambiental das regiões em que estão presentes.

Também conhecida como águia-cinzenta ou gavião-papa-gafanhoto, a *Urubitinga coronata*, é uma espécie de ave de rapina encontrada na América do Sul, desde a Venezuela até o norte da Argentina. Essa espécie é encontrada em uma ampla variedade de habitats, incluindo florestas tropicais, savanas e áreas abertas. É uma espécie solitária e territorial, que caça principalmente insetos e pequenos vertebrados, como roedores e lagartos. Também é conhecida por alimentar-se de carcaças de animais e até mesmo de outras aves. Sua população tem sofrido declínios significativos em muitas partes de sua distribuição geográfica devido à destruição de habitats naturais e à caça indiscriminada. Além disso, a espécie é frequentemente perseguida por causa da crença popular de que é responsável pela propagação de doenças. No entanto, o gavião-papa-gafanhoto é uma espécie importante para o ecossistema, mantendo o equilíbrio populacional de várias espécies de roedores e insetos.

9.2.2.2.1.3.2. Espécies endêmicas

Entre as espécies catalogadas, 38 espécies são endêmicas, ou seja, aquelas que possuem restrição de distribuição espacial em um determinado domínio fitogeográfico ou região, sem consideram endemismos mais amplos, como as endêmicas do Brasil (n= 2), conforme a Tabela 63.

Tabela 63 - Lista de Espécies endêmicas da Área de Estudo Regional

Nome científico	Nome popular	Endemismo	IUCN	MMA	COPAM
Amazona vinacea	Papagaio-de-peito-roxo	MA	VU	VU	VU
Arremon semitorquatus	tico-tico-do-mato	MA; BR	-	-	-
Automolus leucophthalmus	Barranqueiro-de-olho-branco	QEMA	-	-	-
Campephilus robustus	Pica-pau-rei	MA	-	-	-
Chiroxiphia caudata	tangará	MA	-	-	-
Cranioleuca pallida	Arredio-pálido	MA	-	-	-
Drymophila ochropyga	Choquinha-de-dorso-vermelho	MA	-	-	-
Elaenia mesoleuca	Tuque	QEMA	-	-	-
Embernagra longicauda	Rabo-mole-da-serra	MA	-	-	-
Formicivora serrana	formigueiro-da-serra	MA; BR	-	-	-
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	MA; BR	-	-	-
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	MA; BR	-	-	-
Ilicura militaris	tangarazinho	MA; BR	-	-	-
Jacamaralcyon tridactyla	cuitelão	MA; BR	-	-	-
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	MA	-	-	-
Mackenziaena severa	borralhara	MA	-	-	-
Mionectes rufiventris	Abre-asa-de-cabeça-cinza	QEMA	-	-	-
Muscipipra vetula	Tesoura-cinzenta	MA	-	-	-
Myiornis auricularis	Miudinho	MA	-	-	-
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	MA; BR	-	-	-
Phacellodomus ferrugineigula	João-botina-do-brejo	MA	-	-	-
Polystictus superciliaris	Papa-moscas-de-costas-cinzentas	MA	-	-	-
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	MA	-	-	-
Ramphocelus bresilius	Tiê-sangue	MA	-	-	-
Schiffornis virescens	Flautim	QEMA	-	-	-
Sporophila falcirostris	Cigarra	MA	-	-	-
Synallaxis cinerascens	Pi-puí	QEMA	-	-	-
Synallaxis ruficapilla	pichororé	MA	-	-	-
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	MA	-	-	-

Nome científico	Nome popular	Endemismo	IUCN	MMA	COPAM
Tangara cyanoventris	Saíra-douradinha	MA	-	-	-
Tangara ornata	Sanhaçu-de-encontro-amarelo	MA	-	-	-
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	MA; BR	-	-	-
Veniliornis maculifrons	Picapauzinho-de-testa-pintada	MA	-	-	-

Legenda: Endemismo: MA = Mata Atlântica (Brooks, *et al*. 1999); QEMA = Quase Endêmica Mata Atlântica; Categoria de Ameaça: 1 – Global (IUCN, 2021), 2 – Brasil (MMA, 2022), 3 – Estadual (COPAM, 2010). LC – Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçada; VU – Vulnerável; EM – Em Perigo; CR – Em Perigo Crítico;

Das 38 espécies registradas, a que merecem maior destaque é a *Amazona vinacea* que além de endêmica do Bioma Mata Atlântica, também se encontra vulnerável nas listas de espécies ameaçadas nas escalas mundial, nacional e estadual.

Também conhecida como papagaio-de-peito-roxo, a *Amazona vinacea*, é uma espécie de ave endêmica da Mata Atlântica brasileira. Com cerca de 33 cm de comprimento e plumagem predominantemente verde, essa espécie é facilmente reconhecida pelo seu peito roxo, sua cabeça e pescoço azuis e suas asas vermelhas. Os papagaios-de-peito-roxo são aves gregárias, que formam grandes grupos em busca de alimento e abrigo. Eles se alimentam de frutas, sementes, flores e brotos, desempenhando um papel importante na dispersão de sementes e na manutenção da biodiversidade da Mata Atlântica.

9.2.2.2.1.3.3. Espécies exóticas e/ou invasoras

Os estudos consultados não apresentaram registros de espécies exóticas e/ou invasoras na região em questão. É importante destacar que, como essas espécies não são o foco dos estudos ambientais realizados na região, não foram elaboradas listas específicas para elas. Entre as espécies exóticas mais comuns encontradas em outras regiões, podemos citar o galo-doméstico (*Gallus gallus*), a galinha-d'angola (*Numida meleagris*), o pato-doméstico (*Anas platyrhynchos*), o peru (*Meleagris gallopavo*) e o pavão (*Pavo cristatus*). No entanto, é importante ressaltar que a introdução de espécies exóticas pode ter efeitos negativos no meio ambiente, competindo com espécies nativas,

transmitindo doenças e alterando a cadeia alimentar. Portanto, é necessário manter um monitoramento constante e implementar medidas de prevenção para evitar a introdução dessas espécies na região.

9.2.2.2.1.3.4. Espécies migratórias

Foram registradas algumas espécies que realizam deslocamentos regionais sazonalmente dentro do território brasileiro, alguns táxons considerados parcialmente migratórios, outros com movimentos e rotas ainda pouco conhecidos (CHESSER, 1994; SICK, 1997; SILVA, 1999; VASCONCELOS *et al*., 2003; MAZZONI & PERILLO, 2014; JANH *et al*., 2016; DEL HOYO *et al*., 2018; SOMENZARI *et al*., 2018). Dentre as espécies registradas podemos citar: guaracava-de-crista-alaranjada (*Myiopagis viridicata*), guaracava-grande (*Elaenia spectabilis*), caneleiro-preto (*Pachyramphus polychopterus*), irré (*Myiarchus swainsoni*) suiriri-de-garganta-branca (*Tyrannus albogularis*), suiriri (*Tyrannus melancholicus*), peitica (*Empidonomus varius*), a juruviara (*Vireo chivi*), o chibum (*Elaenia chiriquensis*), o bem-te-vipirata (*Legatus leucophaius*), a andorinha-do campo (*Progne tapera*) e o sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*), entre outros.

9.2.2.2.1.3.5. Espécies cinegéticas e de interesse econômico/cultural

O estudo em questão, foram consideradas como espécies cinegéticas aquelas procuradas para caça e/ou alimentação, e como xerimbabos aquelas procuradas como animal de estimação. Foram identificados 68 táxons de valor econômico e alimentar, sendo 18 espécies cinegéticas e 50 xerimbabos (em Tupi quer dizer “coisa muito querida”). É importante destacar que o comércio ilegal de animais silvestres é um grande problema em escala global, movimentando bilhões de dólares anualmente e sendo considerado a terceira maior atividade ilegal do mundo (RENCTAS, 2002). Mesmo em meio a crises econômicas, esse setor tem apresentado um crescente aumento de 420% entre os anos de 2008 e 2013 (RENCTAS, 2017).

No estado de Minas Gerais, as aves são um dos grupos mais procurados pelo comércio ilegal, com destaque para os Passeriformes canoros e os Psitacídeos. Dentre as espécies identificadas no presente estudo, merecem destaque o trinca-ferro (*Saltator similis*), o curió (*Sporophila angolensis*), o coleirinho (*Sporophila caerulescens*), o pixoxó (*Sporophila frontalis*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), o periquito-rei (*Eupsittula aurea*), a maracanã (*Primolius maracana*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) e o pintassilgo (*Spinus magellanicus*). Essas espécies são muito procuradas pelo tráfico de animais silvestres no estado de Minas Gerais, o que ressalta a importância de medidas de proteção e conservação da fauna silvestre.

9.2.2.2.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local – AEL

9.2.2.2.2.1. Metodologia

9.2.2.2.2.1.1. Esforço Amostral

Foram realizados levantamentos da avifauna utilizando as metodologias de Ponto de Amostragem, Transecto Linear e Rede de Neblina. Esses levantamentos ocorreram durante dois períodos distintos. O primeiro período, que compreendeu os dias 10 a 19 de maio de 2022, caracterizou-se como a estação seca. Já o segundo período de estudo ocorreu entre os dias 03 e 12 de janeiro de 2023, correspondendo à estação chuvosa (Tabela 64 e Tabela 65).

Tabela 64 - Esforço amostral aplicado com os métodos de amostragem (Pontos Fixos de Observação e Escuta (Ponto de Amostragem), transecto linear) da Avifauna na Área de Estudo Local.

Método	Período Sazonal	Esforço por Área Amostral	Unidades Amostrais	Esforço Total
Pontos Fixos de Observação e Escuta (Ponto de Amostragem)	Seco	7 horas/dia	25	175 horas
	Chuvoso	7 horas/dia	25	175 horas
	Total	**14 horas/dia**	**25**	**350 horas**
Transecto Linear	Seco	7 horas/dia	25	175 horas
	Chuvoso	7 horas/dia	25	175 horas
	Total	**14 horas/dia**	**25**	**350 horas**

Tabela 65 - Esforço amostral aplicado com os métodos de amostragem (Rede de Neblina) da Avifauna na Área de Estudo Local

Método	Período Sazonal	Área/nº de pontos	Horas/ponto
Rede de Neblina	Seco	42m² *15 pontos* 08 horas/dia = 5.040m²	8 horas*15 pontos = 120 horas
	Chuvoso	42m² *15 pontos* 08 horas/dia = 5.040m²	8 horas*15 pontos = 120 horas
	Total	**10.080m²**	**120 horas**

9.2.2.2.2.1.2. Pontos Fixos de Observação e Escuta (Ponto de Amostragem)

Os dados relativos ao levantamento da avifauna durante a execução das campanhas de estudo foram coletados por um biólogo especialista em ornitologia e um auxiliar. Para o diagnóstico dos táxons, foram empregadas a metodologia: Pontos Fixos de Observação e Escuta ("Ponto de Amostragem").

A metodologia de amostragem por pontos fixos (VIELLIARD & SILVA 1990; BIBBY *et al*. 1992) consistiu no estabelecimento de pontos de amostragem distantes, no mínimo, 200 metros entre si. Em cada ponto o observador permaneceu estacionário por 10 minutos (DEVELEY & MARTENSEN, 2006), registrando e identificando todos os indivíduos por visualização (com auxílio de um binóculo) e/ou por vocalização.

A amostragem por pontos de escuta é uma das metodologias mais utilizadas para o estudo da avifauna, por se mostrar simples e de baixo custo em termos de infraestrutura (ANJOS, 2007), além de possibilitar a identificação de espécies pouco conspícuas ou ariscas, pois demanda que o observador fique imóvel e em silêncio em cada ponto (DEVELEY, 2003), facilitando, por sua vez, o registro das espécies. Com o uso desta metodologia é possível definir padrões de abundância de cada espécie e realizar comparações entre diferentes localidades ou tipos de hábitat, e na mesma localidade ao longo do tempo (RALPH *et al*. 1996; ANJOS *et al*. 2010; VIELLIARD *et al*. 2010), sendo adotada como preferencial para projetos de monitoramento da avifauna (RALPH *et al*.

1996), pois permite uma avaliação objetiva das comunidades de aves em longo prazo (VIELLIARD *et al*. 2010).

Todos os indivíduos diagnosticados foram registrados em uma caderneta de campo, na qual consta a espécie identificada, o número estimado de indivíduos por espécie, a forma de registro (identificação visual ou zoofonia), o sexo (quando possível), o estrato da vegetação e o ambiente, além do nome da área, data, horário, condições climáticas e coordenadas geográficas. Em casos de dúvidas na identificação, procedeu-se à comparação com bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR, 2009; SIGRIST 2007, 2009), juntamente com arquivos sonoros pessoais e vocalizações de aves brasileiras disponíveis na internet.

Sempre que possível, as aves foram fotografadas com a utilização de uma câmera fotográfica digital. Como sugerido por PARKER (1991), foi utilizado, também, um gravador para o registro de vocalizações de algumas espécies de interesse particular ou não identificadas no momento das amostragens em campo.

9.2.2.2.2.1.3. Transectos Lineares

A metodologia do Transecto Linear consiste na realização de caminhamentos por trilhas ou estradas com largura das faixas de observação pré-definidas em 25 metros para cada lado. Sempre que possível, foram feitas coletas de vestígios, registros fotográficos e gravações dos indivíduos, sendo as fotos e gravações depositadas no arquivo pessoal dos pesquisadores. Ocasionalmente foi utilizada, também, a técnica do Playback, que consiste na reprodução da vocalização de uma espécie como forma de confirmação de sua identificação. As espécies que possuem comportamento “territorialista” respondem bem ao seu canto, especialmente na estação reprodutiva (SICK, 1997). No caso de identificações duvidosas dos espécimes registrados, recorreu-se ao auxílio de

bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR, 1994; PEÑA & RUMBOLL, 1998; ERIZE *et al*., 2006; VAN PERLO, 2009; GRANTSAU, 2010a, b).

Ao longo dos deslocamentos entre pontos e transectos foram anotadas, como registros ocasionas, todas as espécies de aves visualizadas e/ou ouvidas presentes na área de estudo. Estas não foram incluídas nas análises estatísticas e foram utilizadas apenas para composição da lista de espécies registradas na região do empreendimento (Figura 144 a Figura 155).

9.2.2.2.2.1.4. Rede de Neblina

A utilização de redes de neblina como método de captura possibilita a obtenção de diferentes informações, como dados biológicos (por exemplo, presença de ectoparasitas, muda, placa de incubação) e morfométricos (como peso e comprimento total). Além disso, esse método permite registrar espécies que são pouco chamativas e difíceis de observar (ROOS, 2010).

Para a captura das aves, foram empregadas 15 redes-de-neblina (mist-nets), com dimensões de 14 x 3 metros e malha de 19 mm (Figura 156 a Figura 161). Esses modelos são recomendados para capturar uma ampla variedade de espécies, abrangendo indivíduos com pesos entre 5 e 100 gramas. As redes foram abertas durante o período da manhã, entre 6:00 e 12:00 horas, e no período do entardecer entre 16:00 e 18:00 horas e foram preferencialmente dispostas em sequência linear. Isso resultou em uma área total de captura de 5.040 metros quadrados por campanha (42 metros quadrados por rede multiplicados por 15 redes e 8 horas de amostragem). O objetivo principal era complementar o diagnóstico da presença de espécies crípticas, que possuem pouca vocalização ou são raras. As redes foram instaladas em formações de floresta semidecidual e áreas de reflorestamento de eucalipto com sub-bosque.

9.2.2.2.2.1.5. Pontos de Amostragem e Transectos

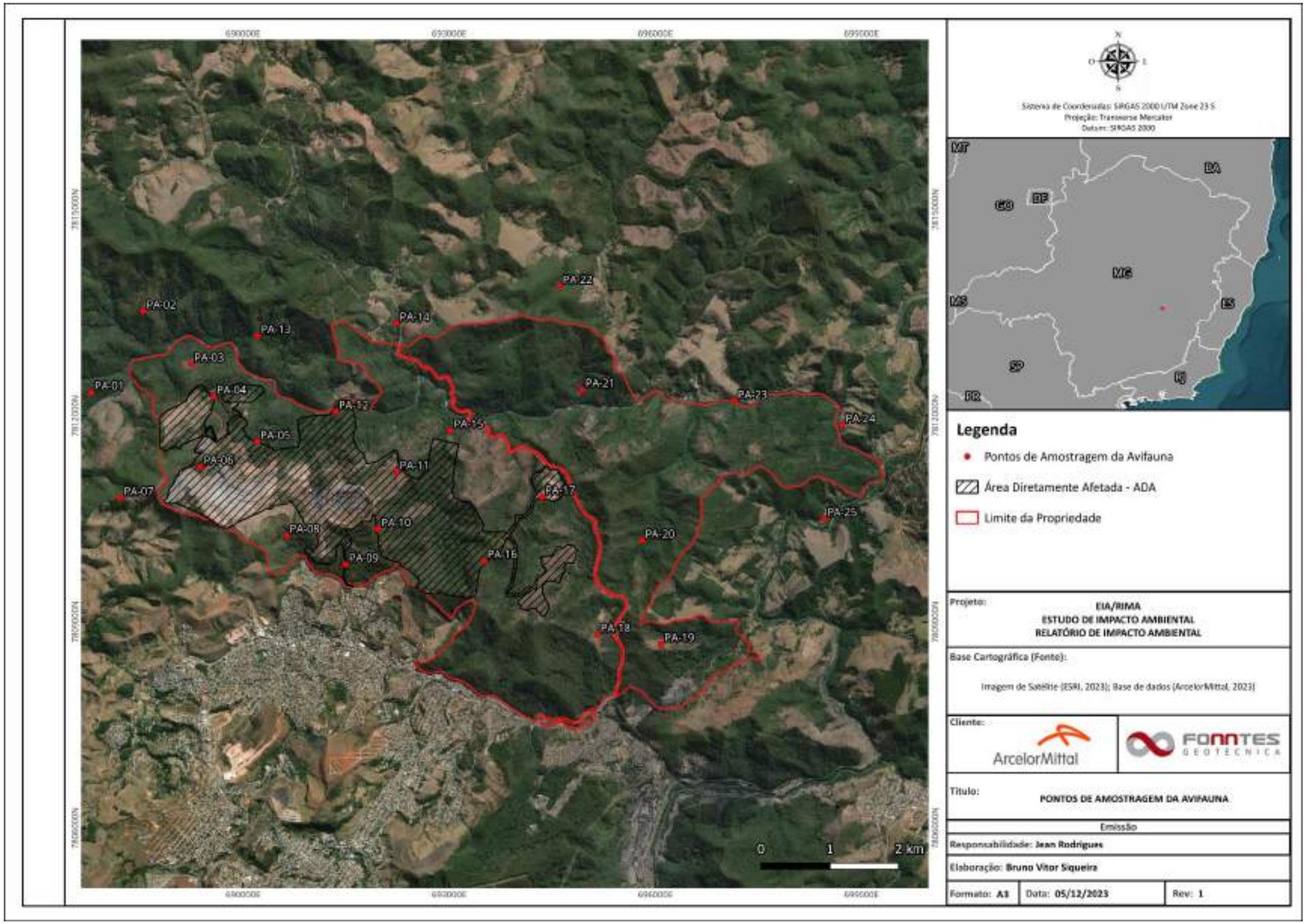
Para a amostragem da avifauna, foi adotada uma abordagem meticulosa. Foram definidos 14 pontos de transectos lineares, que foram cuidadosamente percorridos para maximizar a cobertura e a representatividade das espécies de aves. Além disso, foram estrategicamente selecionados 25 pontos de amostragem, onde observações diretas e coleta de dados foram realizadas de forma sistemática, alguns destes demonstrados entre a Figura 144 e a Figura 155

A utilização de 15 redes de neblina também foi uma parte crucial do método de amostragem. Essas redes foram cuidadosamente posicionadas em locais estratégicos, visando capturar aves de diferentes habitats e áreas específicas de interesse. Essa abordagem permitiu uma análise mais abrangente da diversidade e da distribuição das aves na região de estudo. Algumas destas redes podem ser visualizadas entre a Figura 156 e a Figura 161.

Para fornecer uma referência clara da localização de cada ponto amostral, os resultados foram documentados no Mapa 16, Mapa 17 e Mapa 18. Além disso, a Tabela 66, Tabela 67 e Tabela 68, detalham de forma precisa a localização exata de cada ponto amostral durante as atividades de campo, proporcionando um registro valioso para análises posteriores e futuras comparações.

Tabela 66 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem referente a amostragem da Avifauna.

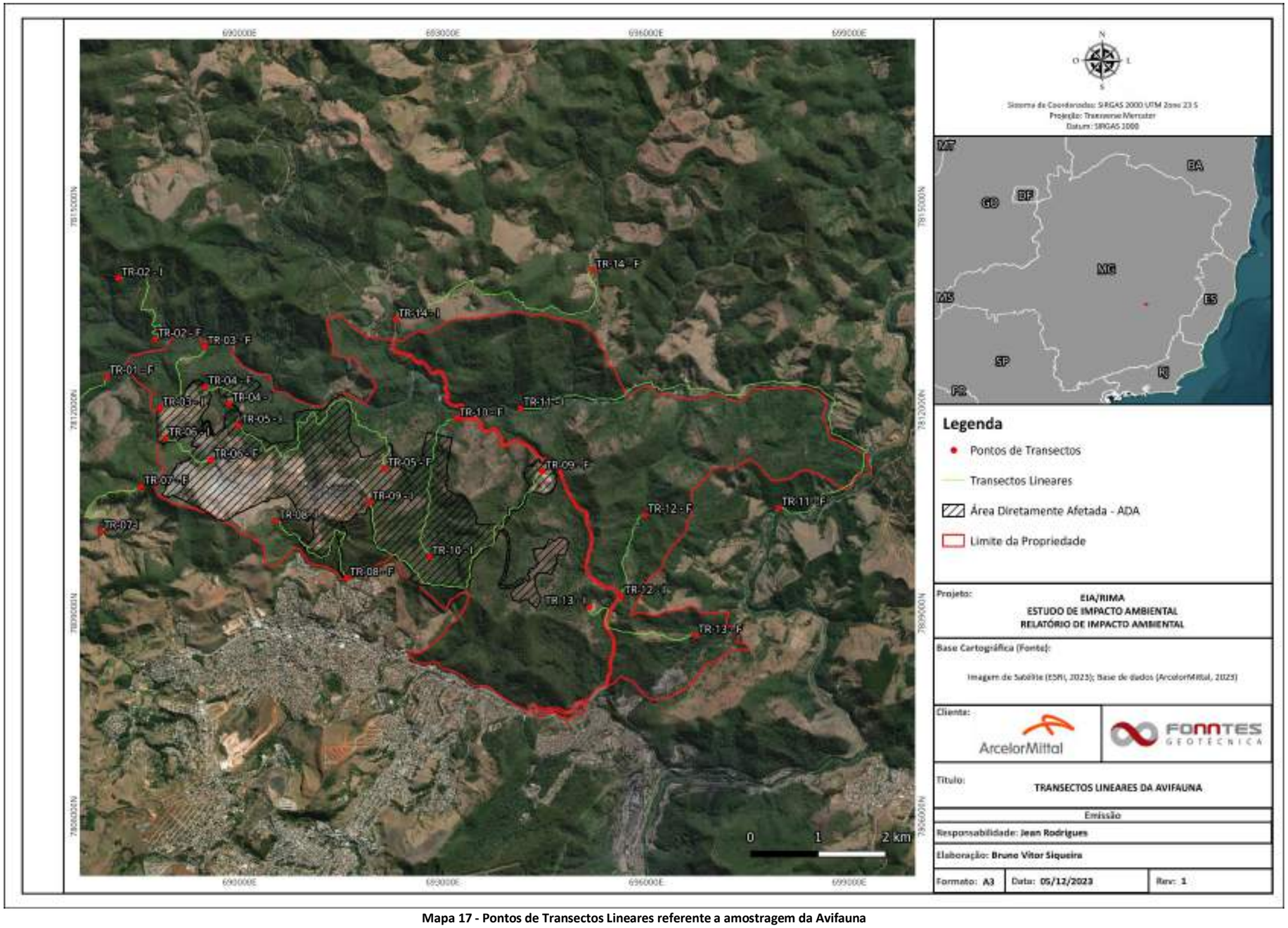
Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas		Caracterização do Ponto De Amostragem
	Longitude	Longitude	
Ponto Amostral 01	687792.76 m E	7812340.38 m S	Area de Reflorestamento de Eucalipto, sem sub-bosque
Ponto Amostral 02	688546.81 m E	7813522.23 m S	Area de Reflorestamento de Eucalipto, sem sub-bosque
Ponto Amostral 03	689244.89 m E	7812750.88 m S	Area Campestre
Ponto Amostral 04	689570.03 m E	7812282.73 m S	Lagoa antropizada (Bacia de Sedimentação) margeada por vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Ponto Amostral 05	690206.07 m E	7811624.55 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Ponto Amostral 06	689380.64 m E	7811258.50 m S	Lagoa antropizada (Bacia de Sedimentação) margeada por vegetação (Floresta Estacional Semidecidual)
Ponto Amostral 07	688219.59 m E	7810809.26 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Ponto Amostral 08	690635.59 m E	7810256.32 m S	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Ponto Amostral 09	691497.06 m E	7809836.46 m S	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Ponto Amostral 10	691965.49 m E	7810353.29 m S	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Ponto Amostral 11	692234.48 m E	7811186.27 m S	Lagoa antropizada (Bacia de Sedimentação), margeada por área campestre.
Ponto Amostral 12	691347.29 m E	7812060.05 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual), as margens do Rio Santa Barbará
Ponto Amostral 13	690214.11 m E	7813161.84 m S	Area de Reflorestamento de Eucalipto, sem sub-bosque
Ponto Amostral 14	692235.77 m E	7813347.33 m S	Área de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Ponto Amostral 15	693018.86 m E	7811786.37 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Ponto Amostral 16	693511.71 m E	7809891.15 m S	Área de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Ponto Amostral 17	694350.99 m E	7810825.20 m S	Area Antropizada (3 antas)
Ponto Amostral 18	695161.11 m E	7808814.17 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Ponto Amostral 19	696087.00 m E	7808679.70 m S	Area Campestre
Ponto Amostral 20	695802.66 m E	7810184.90 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Ponto Amostral 21	694935.15 m E	7812378.65 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Ponto Amostral 22	694606.98 m E	7813886.45 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Ponto Amostral 23	697151.81 m E	7812216.36 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual), as margens do Rio Santa Barbará
Ponto Amostral 24	698722.67 m E	7811867.60 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual), as margens do Rio Santa Barbará
Ponto Amostral 25	698452.08 m E	7810503.88 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual), as margens do Rio Santa Barbará



Mapa 16 - Pontos de Amostragem da Avifauna

Tabela 67 - Pontos de Transectos Lineares referente a amostragem da Avifauna.

Pontos de amostragem		Coordenadas Geográficas	
		Longitude	Longitude
TR-01	Ponto Inicial	686189.00 m E	7812517.00 m S
	Ponto Final	688041.00 m E	7812497.00 m S
TR-02	Ponto Inicial	688211.00 m E	7813945.00 m S
	Ponto Final	688749.00 m E	7813046.00 m S
TR-03	Ponto Inicial	688822.00 m E	7812029.00 m S
	Ponto Final	689480.00 m E	7812938.00 m S
TR-04	Ponto Inicial	689845.00 m E	7812094.00 m S
	Ponto Final	689491.00 m E	7812343.00 m S
TR-05	Ponto Inicial	689981.00 m E	7811775.00 m S
	Ponto Final	692144.00 m E	7811137.00 m S
TR-06	Ponto Inicial	688907.00 m E	7811584.00 m S
	Ponto Final	689578.00 m E	7811261.00 m S
TR-07	Ponto Inicial	687953.00 m E	7810211.00 m S
	Ponto Final	688548.00 m E	7810870.00 m S
TR-08	Ponto Inicial	690538.00 m E	7810364.00 m S
	Ponto Final	691586.00 m E	7809522.00 m S
TR-09	Ponto Inicial	691916.00 m E	7810639.00 m S
	Ponto Final	694472.00 m E	7811097.00 m S
TR-10	Ponto Inicial	692802.00 m E	7809832.00 m S
	Ponto Final	693198.00 m E	7811874.00 m S
TR-11	Ponto Inicial	694147.00 m E	7812024.00 m S
	Ponto Final	697959.00 m E	7810556.00 m S
TR-12	Ponto Inicial	695636.00 m E	7809254.00 m S
	Ponto Final	695987.00 m E	7810455.00 m S
TR-13	Ponto Inicial	695160.00 m E	7809094.00 m S
	Ponto Final	696730.00 m E	7808673.00 m S
TR-14	Ponto Inicial	692298.00 m E	7813336.00 m S
	Ponto Final	695214.00 m E	7814064.00 m S



Mapa 17 - Pontos de Transectos Lineares referente a amostragem da Avifauna

Figura 144 - Transecto Linear.

Figura 147 - Transecto Linear

Figura 145 - Ponto de Amostragem.

Figura 148 - Transecto Linear.

Figura 146 - Ponto de Amostragem.

Figura 149 - Ponto de Amostragem.

Figura 150 - Transecto Linear

Figura 151 – Ponto de Amostragem

Figura 152 - Transecto Linear

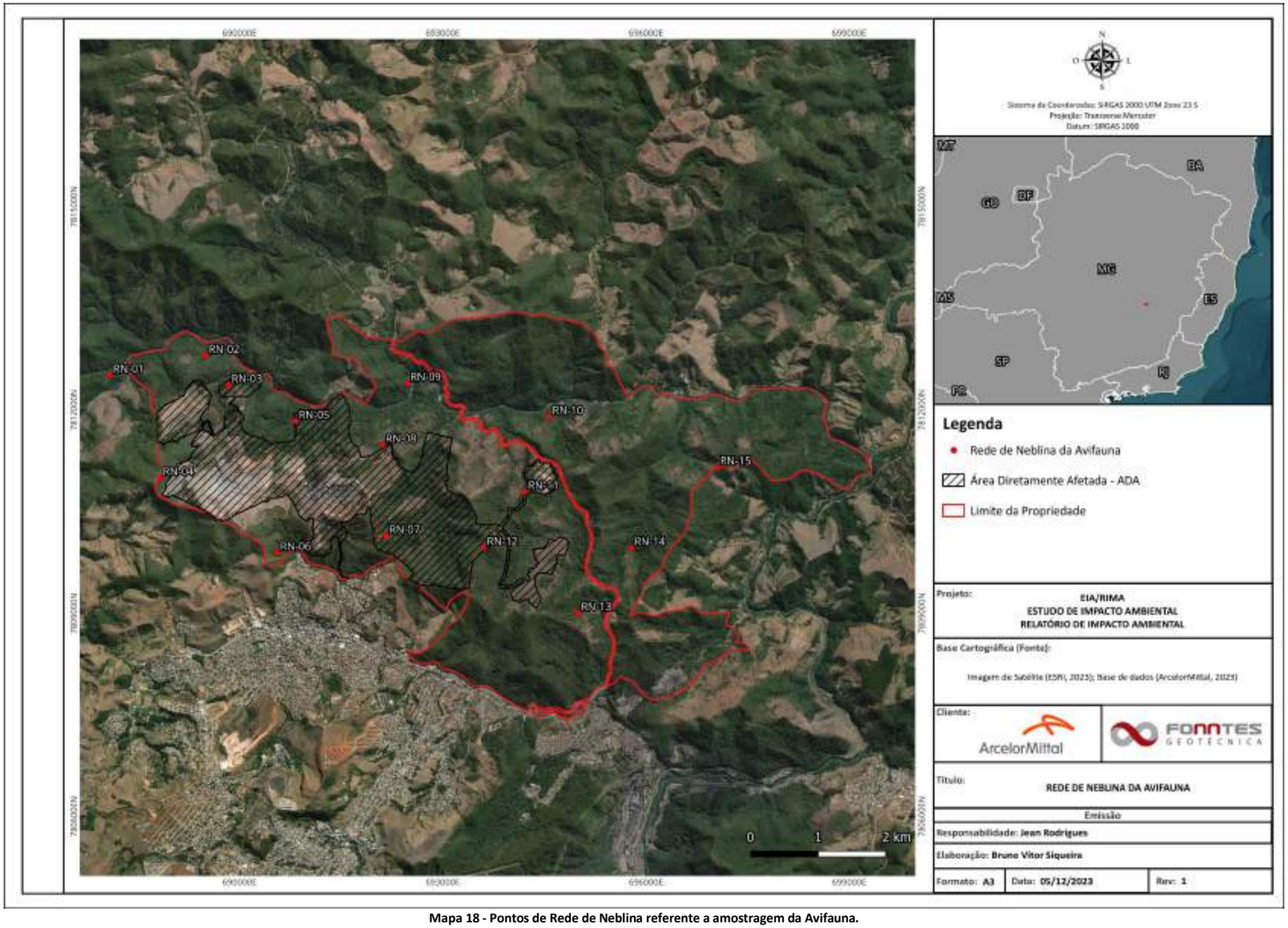
Figura 153 - Transecto Linear

Figura 154 - Ponto de Amostragem

Figura 155 - Transecto Linear

Tabela 68 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Rede de Neblina referente a amostragem da Avifauna.

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas		Caracterização do Ponto De Amostragem
	Longitude	Longitude	
Rede de Neblina 01	688090.63 m E	7812510.68 m S	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Rede de Neblina 02	689497.87 m E	7812803.85 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Rede de Neblina 03	689835.33 m E	7812371.53 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Rede de Neblina 04	688825.94 m E	7811000.25 m S	Borda de Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Rede de Neblina 05	690826.96 m E	7811835.62 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Rede de Neblina 06	690556.03 m E	7809895.82 m S	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Rede de Neblina 07	692163.76 m E	7810141.09 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Rede de Neblina 08	692110.82 m E	7811488.07 m S	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Rede de Neblina 09	692473.23 m E	7812396.92 m S	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Rede de Neblina 10	694570.96 m E	7811902.88 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Rede de Neblina 11	694211.23 m E	7810796.28 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Rede de Neblina 12	693605.45 m E	7809971.62 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Rede de Neblina 13	694991.21 m E	7809007.34 m S	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Rede de Neblina 14	695782.78 m E	7809966.45 m S	Área de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Rede de Neblina 15	697045.44 m E	7811158.97 m S	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)



Mapa 18 - Pontos de Rede de Neblina referente a amostragem da Avifauna.

Figura 156 - Ponto de Rede de Neblina

Figura 157 - Ponto de Rede de Neblina

Figura 158 - Ponto de Rede de Neblina

Figura 159 - Ponto de Rede de Neblina

Figura 160 - Ponto de Rede de Neblina

Figura 161 - Ponto de Rede de Neblina

9.2.2.2.2.1.6. Coleta e Destinação dos Espécimes

A coleta de espécimes para estudo e conservação é uma prática comum, mas muitas vezes envolve a necessidade de realizar a eutanásia dos animais para confirmar sua espécie. No entanto, é importante ressaltar que neste estudo foram aplicadas alternativas que não exigem a eutanásia.

Atualmente, existem diversas técnicas não invasivas que foram utilizadas para confirmar a espécie coletada. A análise de imagens e gravações de áudio, por exemplo, tem sido empregada para identificar espécies com base em suas características distintivas, como padrões de vocalização ou traços físicos. A escolha dessas técnicas representa uma opção ética e mais sustentável, uma vez que evita a morte desnecessária dos espécimes coletados. Além disso, essas abordagens podem ser mais eficientes em certos casos, permitindo a obtenção de informações sobre a espécie sem causar impactos negativos em sua população ou habitat.

9.2.2.2.2.1.7. Identificação e classificação taxonômica das espécies

A adoção da nomenclatura científica e popular segue as diretrizes estabelecidas por Piacentini *et al*. (2015). A determinação do status de ameaça de extinção foi realizada por meio da consulta as listas de espécies ameaçadas em nível global (IUCN, 2021), nacional (MMA, 2022) e estadual (COPAM, 2010). O status de endemismo das espécies foi definido com base em bibliografia (RIDGELY & TUDOR, 1989, 1994; STOTZ *et al*., 1996; MOREIRA-LIMA, 2013; SILVA & BATES, 2002; SILVA & SANTOS, 2005; VASCONCELOS & RODRIGUES, 2010; PIACENTINI *et al*., 2015.

As espécies também foram classificadas de acordo com seu hábito e dependência de ambientes sendo divididas em oito categorias (Florestal, Campestre, Florestal/Campestre, Campestre/Florestal, Campestre/Aquático, Aquático/Campestre, Florestal/Aquático e Aquático/Florestal.

Em relação ao hábito alimentar, as espécies foram agrupadas em guildas tróficas, seguindo o conceito estabelecido por Root (1967). De acordo com esse conceito, uma guilda é definida como um conjunto de espécies que exploram de forma semelhante uma mesma classe de recursos ambientais, independentemente de sua posição taxonômica.

Para a definição das guildas tróficas, foram consultados diversos estudos relevantes, incluindo as obras de MOTTA-JÚNIOR (1990), SICK (1997), LOPES *et al*. (2005), TELINO-JÚNIOR *et al*. (2005), LIMA *et al*. (2010) e DEL HOYO *et al*. (2018). Com base nesses estudos, as aves foram classificadas nas seguintes categorias:

- Insetívoros: Predomínio de insetos e outros artrópodes na dieta.
- Inseto-carnívoros: Insetos, outros artrópodes e pequenos vertebrados, em proporções similares.
- Onívoros: Insetos/artrópodes, pequenos vertebrados, frutos e/ou sementes.
- Frugívoros: Predomínio de frutos na dieta.
- Granívoros: Predomínio de grãos na dieta.
- Nectarívoros: Predomínio de néctar, complementado por pequenos insetos/artrópodes.
- Carnívoros: Predomínio de vertebrados vivos e/ou mortos na dieta, incluindo a classe
- Piscívora (predomínio de peixes).

Para determinar os táxons de interesse comercial, foram consideradas aves cinegéticas aquelas que possuem valor para caça e alimentação. Além disso, foram classificadas como xerimbabos aquelas que possuem valor para criação ou comercialização.

Através da interpretação dos dados ecológicos das aves, também disponíveis no Handbook Alive (DEL HOYO, 2016), foram definidas categorias relacionadas à movimentação das espécies, definidas a seguir:

- R - Espécies Residentes: não desenvolvem deslocamentos;
- CD - Deslocamentos de Curta Distância: espécies residentes, porém parte ou a totalidade da população realiza deslocamentos de curtas distâncias, motivados pela disponibilidade de alimento e variações climáticas e, em alguns casos, migrações altitudinais, realizadas sazonalmente ao longo de um gradiente altitudinal;
- PaM - Parcialmente Migratória: grande parte da população é residente, ao longo do ano, sendo que uma pequena parte realiza deslocamentos motivados, principalmente, pela variação climática sazonal ao longo das estações do ano;
- PrM - Predominantemente Migratória: grande parte da população realiza deslocamentos com rotas definidas, geralmente em grandes grupos e percorrendo longas distância, motivados principalmente pela variação climática sazonal ao longo das estações do ano. Entram nesse grupo os migrantes austrais, que residem no hemisfério sul e se deslocam mais para o norte durante o inverno austral, e os migrantes boreais, que habitam o hemisfério norte e se deslocam para o sul durante o inverno boreal;
- E - Errantes: espécies residentes com a ocorrência de um ou poucos indivíduos em áreas muito distantes em relação a sua distribuição original;
- N - Nômades: aves que desenvolvem movimentos nomádicos, sem rotas definidas.

9.2.2.2.2.1.8. Análise de Dados

A elaboração da lista completa das aves registradas nas áreas, bem como a avaliação da composição e riqueza, foi realizada através da coleta de dados primários realizados por meio das metodologias supracitadas. Para avaliar os parâmetros estatísticos e a

estrutura das comunidades da avifauna, foram realizadas as seguintes análises estatísticas:

- **Riqueza de Espécies**

Foram registradas e contabilizadas diversas métricas de riqueza de espécies durante o estudo, incluindo a riqueza total de espécies encontradas, a riqueza por família, a riqueza em cada campanha de estudo e por metodologia utilizada.

- **Índice de Abundância**

O cálculo do índice de abundância segue as fórmulas e métodos descritos no capítulo dedicado à herpetofauna. Esses cálculos levam em consideração a abundância total das espécies, resultando em valores apresentados em tabelas e gráficos. Além disso, foram feitos observações e comentários sobre as espécies mais e menos abundantes, ressaltando sua importância e impacto na comunidade. Essas informações forneceram insights relevantes para a compreensão da distribuição e da dinâmica populacional das espécies.

- **Curva de Acumulação (rarefação e extrapolação) e riqueza estimada**

Essa técnica produz uma estimativa mais aproximada da riqueza de espécies de uma comunidade (KREBS, 1999), fornecendo ainda um intervalo de confiança, que permite a realização de comparações estatísticas entre duas ou mais regiões amostradas. Foram realizadas estimativas de riqueza para cada uma das classes amostradas utilizando o estimador não paramétrico Jackknife 1 (CODDINGTON *et al*., 1991). A curva foi baseada no número acumulativo de espécies encontradas em função do esforço amostral empregado. Para análises de estimativas de riqueza foi utilizado o software (EstimateS 9.1.0). Já a riqueza estimada por Jackknife 1 segue a seguinte fórmula (Krebs, 1999):

$$\mathbf{SJack1 = Sobs + L\ (a\ -1/a)}$$

Onde:

SJack1= estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem;

Sobs= número total de espécies observadas em todas as amostras;

L = número de espécies que ocorrem só em uma amostra (espécies únicas);

a = número de amostras.

- **Índice de Diversidade**

A diversidade de espécies foi calculada para a Avifauna através do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), baseado na seguinte fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^{s} (p_i \ln p_i)$$

Onde:

S = número de espécies;

pi = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

- Quanto mais alto o valor de H', maior é a equabilidade da distribuição de abundâncias.
- Quanto maior o valor de H', menor é a probabilidade de amostrar aleatoriamente 2 indivíduos da mesma espécie.

- **Índice de Equabilidade**

Para verificar a homogeneidade, foi calculado o Índice de Equabilidade de Pielou (J'). Baseado na fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H' max}$$

Onde:

J' = equabilidade

H' = valor obtido para o índice de diversidade de Shannon;

Hmáx = diversidade máxima medida por ln (S), onde ln (S) é o logaritmo neperiano do número de espécies.

9.2.2.2.2.2. Resultados do Diagnóstico da AEL

9.2.2.2.2.2.1. Composição de Espécies e sua Riqueza

Durante as campanhas de estudo da avifauna, realizada na área de estudo local do empreendimento, foram inventariadas 192 espécies representantes da Avifauna, classificadas em 45 ordens e 48 famílias.

A família Tyrannidae destacou-se como a mais representativa, contando com 33 espécies registradas. Essa superioridade de táxons pertencentes a essa família é comum na região neotropical e é frequentemente observada em estudos de levantamentos realizados em diferentes regiões do Brasil (PACHECO, J.F. & OLMOS, F. 2006; ROSS *et al*. 2006; LOPES *et al*. 2009; VITORINHO *et al*. 2018), incluindo áreas da Mata Atlântica (RIBON *et al*. 2004; MANHÃES & RIBEIRO 2011; REZENDE *et al*. 2014; SILVA *et al*. 2016). Além disso, os representantes da família Tyrannidae possuem comportamentos distintos e ocupam uma ampla variedade de nichos ecológicos (SICK, 1997), o que geralmente os torna os mais abundantes em diferentes ambientes e formações vegetacionais.

O Gráfico 56 e Gráfico 57 ilustram as famílias que apresentaram o maior número de espécies registradas. Vale ressaltar que 18 famílias foram representadas por apenas um táxon.

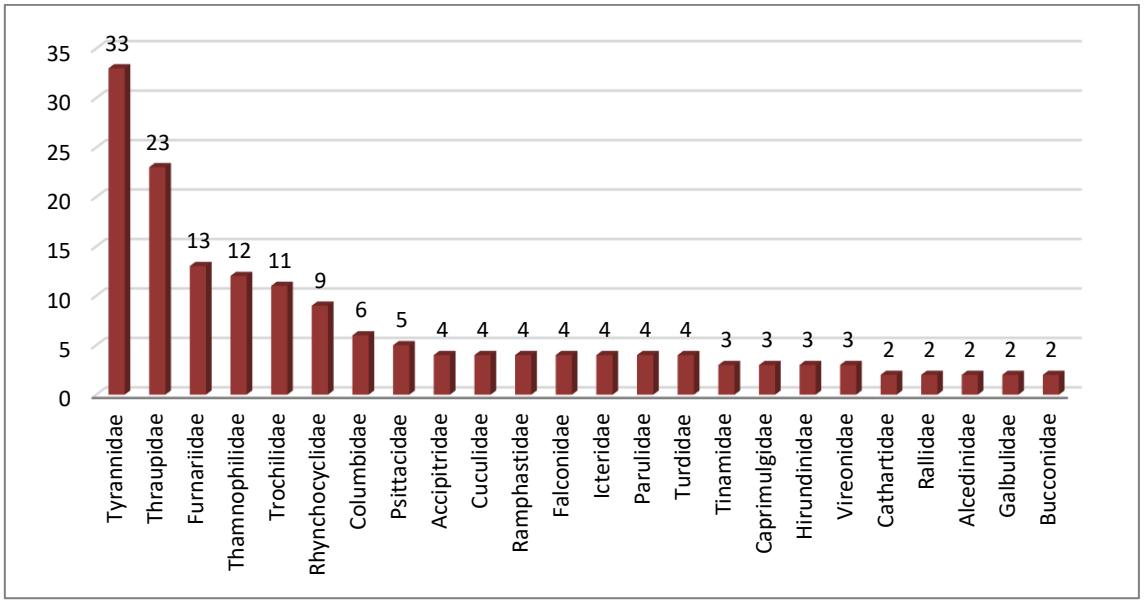


Gráfico 56 - Famílias mais representativas registradas durante as campanhas de estudo da Avifauna

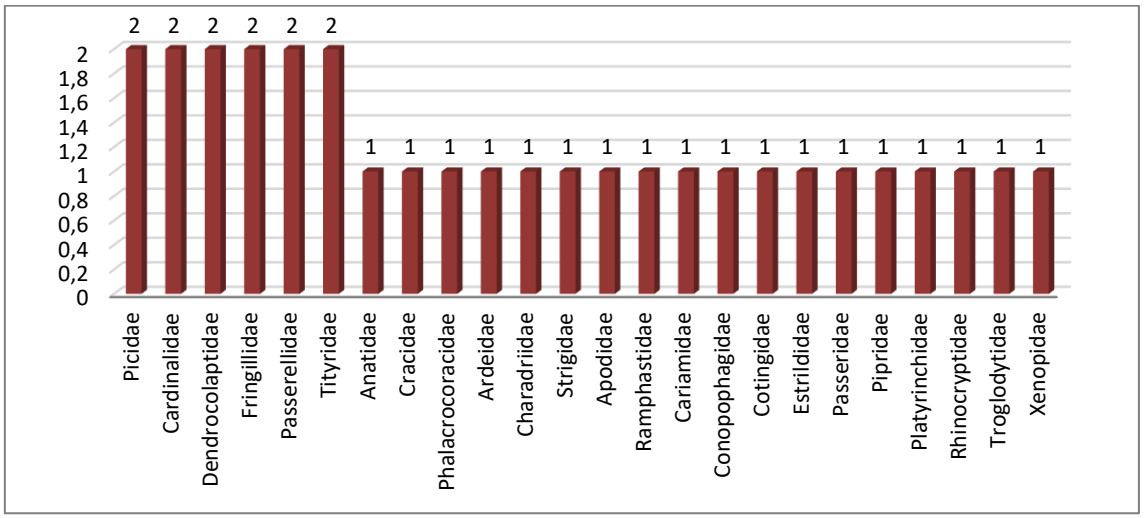


Gráfico 57 - Famílias mais representativas registradas durante as campanhas de estudo da Avifauna

De acordo com a literatura, quase metade das espécies de aves registradas (111 spp., 58%) correspondem àquelas de hábitos florestais. Um total de 28 espécies (15%) apresentam habitat preferencialmente campestre. As espécies que compartilham hábitos florestais/campestres correspondem a 21 espécies (11%), seguidas por aquelas com hábitos campestres/florestais, com 20 espécies (10%). As espécies com hábitos aquáticos e campestres/aquáticos totalizam 4 espécies (2%), enquanto aquelas com

hábitos florestais/aquáticos e aquáticos/florestais são representadas por 2 espécies (1%) (Gráfico 58).

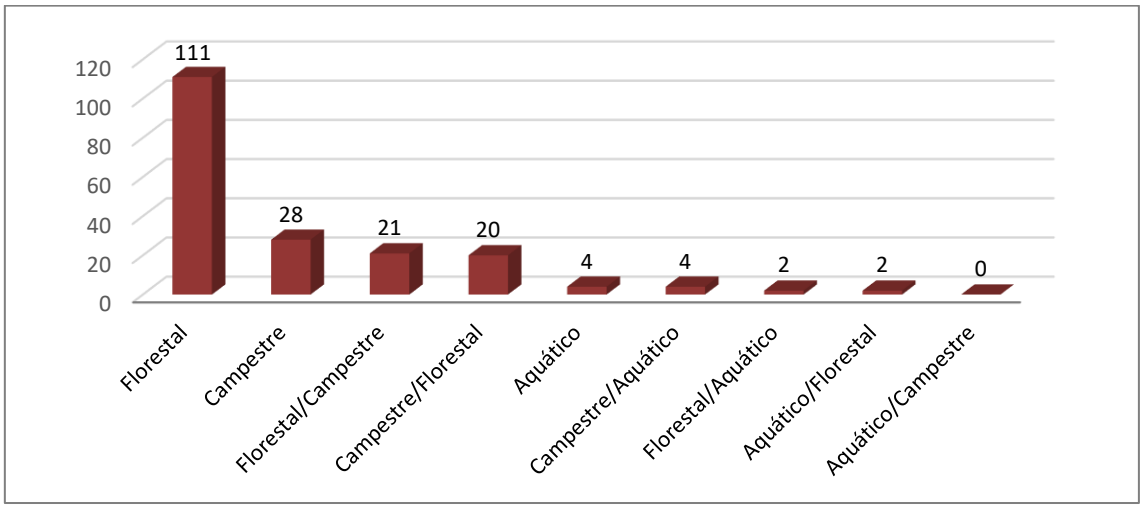


Gráfico 58 - Espécies de aves segregadas por habitat preferencial registradas na área de estudo.

A presença significativa de espécies de aves dependentes de florestas ressalta a importância desses ecossistemas como refúgios e fontes de alimento para uma ampla diversidade de avifauna.

Com relação aos hábitos alimentares, durante o presente estudo houve predomínio de espécies insetívoras (80 espécies; 42%) que representam quase a metade de todas as aves registradas no estudo (Gráfico 59). Em seguida vêm os onívoros, com 62 espécies, ou seja, aproximadamente uma em cada três aves pertence a esta categoria alimentar (32%). As aves granívoras e nectarívoras representam 7% (n = 13) do total de espécies, sendo o terceiro hábito alimentar mais frequente. Os demais hábitos alimentares foram assim representados: frugívora = 12 (doze) espécies (6%), carnívoros = 05 (cinco) espécies (3%), piscívora com 04 (quatro) espécies (2%) e espécies com hábitos Insetívora/Carnívora com 03 (três) espécie (1%).

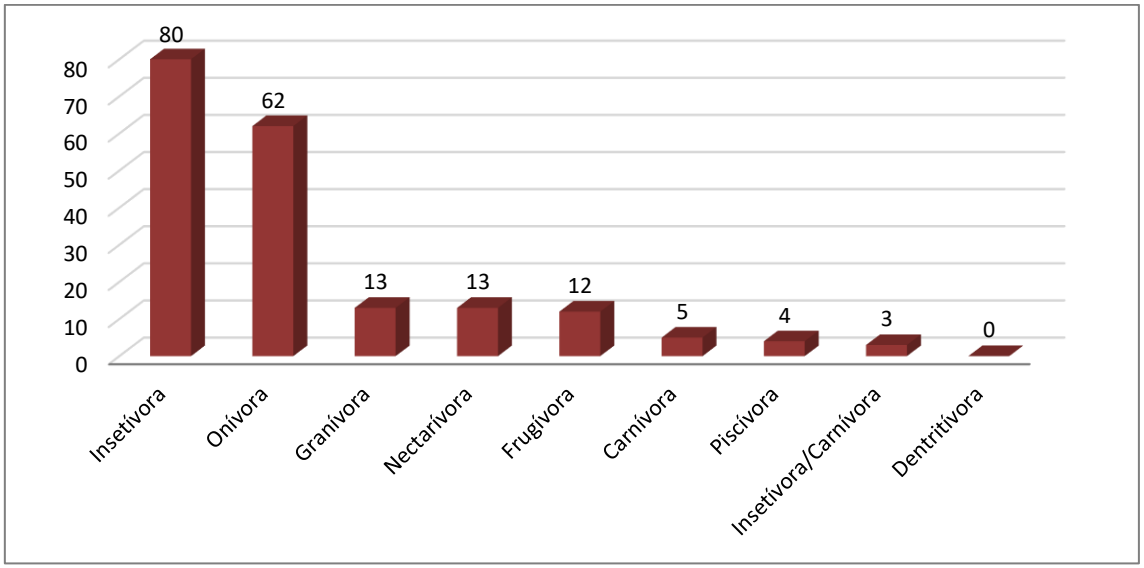


Gráfico 59 - Espécies de aves segregadas por hábito alimentar, registradas na área de estudo

A superioridade de espécies insetívoras pode ser justificada por corresponderem, normalmente, às espécies mais abundantes em ambientes naturais (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995; SCHERES *et al*., 2005; TELINO-JÚNIOR *et al*., 2005; VALADÃO *et al*. 2006), sendo a alta riqueza de espécies pertencentes a esta categoria trófica um padrão comum para a região tropical (SICK, 1997). Os insetos e outros artrópodes constituem a base da dieta de famílias abundantes no neotrópico, como a Tyrannidae, (SIGRIST, 2009), família mais representativa registrada durante a amostragem. Exemplos de espécies insetívoras registradas nas áreas estudadas são: *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada).

Em relação à distribuição dos registros durante as campanhas de estudo, observou-se uma concentração significativa de registros compartilhados entre as duas campanhas, totalizando 175 espécies identificadas (Gráfico 60). No entanto, vale ressaltar que houve uma maior diversidade de espécies registradas exclusivamente durante a campanha realizada durante a estação chuvosa, com um total de 11 espécies exclusivas. Por outro lado, a estação seca apresentou uma menor quantidade de registros exclusivos, contabilizando apenas 6 espécies.

Esses resultados indicam que as espécies estudadas tendem a ser mais consistentes ao longo das campanhas, com uma sobreposição considerável nas suas ocorrências. A campanha realizada durante a estação chuvosa parece ser um período particularmente relevante para identificar uma diversidade maior de espécies, possivelmente devido a fatores sazonais que influenciam a disponibilidade de recursos alimentares e o comportamento das espécies.

No entanto, é importante ressaltar que a quantidade de registros exclusivos durante a estação seca não deve ser subestimada, uma vez que ainda foram identificadas algumas espécies únicas nesse período. Esses resultados sugerem que cada campanha de estudo pode fornecer informações valiosas sobre a presença e a distribuição das espécies, sendo essencial considerar múltiplos períodos para obter uma compreensão abrangente da diversidade biológica em questão.

Gráfico 60 - Riqueza da Avifauna registrados por campanha de Estudo (Seca e Chuvosa).

Durante as campanhas de coleta, observou-se que a metodologia de pontos fixos de observação e escuta (PA) foi particularmente eficiente para o registro de espécies da avifauna, permitindo a obtenção de uma lista abrangente de espécies presentes na área de estudo. Além disso, a metodologia de transecto linear (TR) também se destacou, resultando em muitas espécies registradas (Gráfico 61).

Por outro lado, o método de rede de neblina (RD) apresentou um baixo índice de registros de espécies. Isso pode ser atribuído ao fato de que essa metodologia tende a registrar um número elevado de ocorrências de algumas espécies dominantes, em detrimento da diversidade de espécies presentes na área. Embora seja útil para o estudo dessas espécies dominantes, pode não capturar adequadamente a presença de outras espécies menos abundantes.

É importante destacar que a escolha da metodologia de coleta de dados deve ser adequada aos objetivos do estudo e ao grupo de espécies em foco. Cada método possui suas vantagens e limitações, e a combinação de diferentes abordagens pode fornecer uma visão mais completa da avifauna em um determinado local.

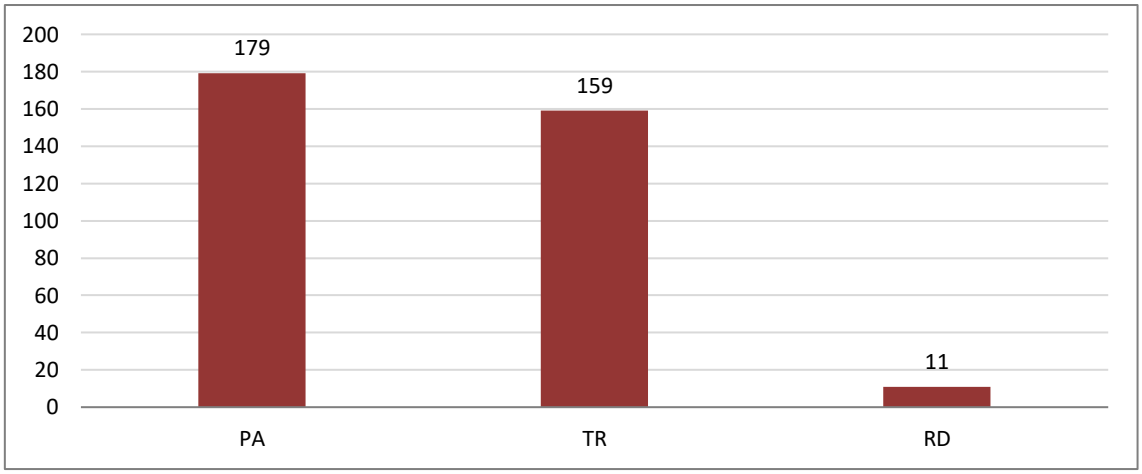


Gráfico 61 - Riqueza da Avifauna por método de amostragem de PA - Pontos Fixos de Observação e Escuta (Ponto de Amostragem); TR – Transecto Linear e RD – Rede de Neblina

Na Tabela 69 está apresentada a lista de espécies da Avifauna registradas na área de estudo local. E alguns desses registros estão ilustrados entre a Figura 162 e a Figura 209.

Tabela 69 - Lista de Espécies da Avifauna registrados na Área de Estudo Local - AEL

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
CLASSE AVES														
Ordem Tinamiformes														
Família Tinamidae														
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inambuguaçu	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01,05, 20) TR (02, 11)	Florestal	ONI	R	-	-	CIN	X	-	-	-
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inambu-chororó	Seca e Chuvosa	PA	PA (13, 14)	Campestre	ONI	R	-	-	CIN	-	-	-	-
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	Inambu-chintã	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04, 25	Florestal	ONI	R	-	-	CIN	-	-	-	-
Ordem Anseriformes														
Família Anatidae														
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	marreca-ananaí	Seca e Chuvosa	PA	PA (05, 24,11)	Aquático	ONI	PaM	-	-	CIN	-	-	-	-
Ordem Galliformes														
Família Cracidae														
Penelope ochrogaster (Pelzeln, 1870)	jacu-de-barriga-castanha	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 04, 05, 07, 08, 09, 21) TR (01, 03, 10)	Florestal	FRU	CD	-	-	CIN	-	-	-	-
Ordem Suliformes														
Família Phalacrocoracidae														
Nannopterum brasilianum (Gmelin, 1789)	biguá	Seca	TR	TR (05, 11)	Aquático	PIS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Pelecaniformes														
Família Ardeidae														
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (12, 21, 23, 24) TR (05, 11)	Aquático	PIS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Cathartiformes														
Família Cathartidae														
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (03, 06, 09, 17) TR (01, 09)	Campestre/ Florestal	NECR	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (07, 08, 09, 25) TR (01, 07, 08, 11)	Campestre/ Florestal	NECR	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Accipitriformes														

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Família Accipitridae														
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	Chuvosa	PA	PA (04, 05, 12)	Florestal	CAR	R	-	-	CIN	-	-	-	-
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (10, 16, 17) TR (09, 10)	Campestre	CAR	PaM	-	-	CIN	-	-	-	-
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	Seca e Chuvosa	TR	TR (11, 14)	Florestal/ Campestre	CAR	E	-	-	CIN	-	-	-	-
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	Seca e Chuvosa	TR	TR (03, 14)	Campestre	CAR	PaM	-	-	CIN	-	-	-	-
Ordem Gruiformes **Família Rallidae**														
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 12, 23) TR (03, 05, 11)	Florestal/ Aquático	ONI	NC	MA	-	-	-	-	-	-
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	Seca e Chuvosa	PA	PA (04, 11, 20, 21)	Florestal/ Aquático	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Charadriformes **Família Charadriidae**														
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 02, 07, 13, 22) TR (01, 02, 07, 14)	Campestre/ Aquático	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Columbiformes **Família Columbidae**														
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	rolinha	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 04, 05, 06, 10, 15, 18, 19). TR (01, 02, 03, 04, 09, 11)	Campestre	GRA	PaM	-	-	CIN	-	-	-	-
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (08, 10, 11, 17, 19, 23) TR (08, 09, 14)	Campestre	GRA	R	-	-	CIN	-	-	-	-
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (09, 15, 25) TR (08, 10, 11)	Florestal/ Campestre	GRA	PaM	-	-	CIN	-	-	-	-
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (09, 13, 14) TR (08, 07, 11)	Florestal	GRA	PaM	-	-	CIN	-	-	-	-
Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	juriti-pupu	Chuvosa	PA	PA (12, 13, 14, 22)	Florestal	GRA	R	-	-	CIN	-	-	-	-
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 21) TR (11)	Florestal	GRA	R	-	-	CIN	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Ordem Cuculiformes														
Família Cuculidae														
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	Seca e Chuvosa	PA	PA (04, 05, 12, 15, 20)	Florestal	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758	anu-preto	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 05, 08, 12, 14, 16, 18, 21). TR (02, 04, 05, 09, 11, 14)	Campestre	ONI	CD	-	-	-	-	-	-	-
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (17, 19) TR (11, 14)	Campestre	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	Seca	PA	PA (11,15)	Campestre	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Strigiformes														
Família Strigidae														
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04, 23, 24, 25) TR (05, 09, 11)	Campestre	CAR	CD	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Caprimulgiformes														
Família Caprimulgidae														
Nyctiphrynus ocellatus (Tschudi, 1844)	bacurau-ocelado	Seca	TR	PA (12, 13 , 20)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (05, 06, 22) TR (05, 09, 14)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	Chuvosa	PA	PA (11, 17)	Campestre	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Apodiformes **Família Apodidae**														
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (06, 07, 15, 19) TR (12, 13)	Florestal/ Campestre	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Família Trochilidae														
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 21) TR (11, 12)	Florestal	NEC	R	-	-	-	-	-	-	-
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	Seca e Chuvosa	PA	PA (02, 13)	Campestre	NEC	CD	-	-	-	-	-	-	-
Aphantochroa cirrochloris (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (18, 22) TR (12, 13, 14)	Florestal/ Campestre	NEC	R	MA	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (20) TR (11, 12)	Florestal	NEC	PaM	MA	-	-	-	-	-	-
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 07, 09) TR (01, 09)	Campestre/ Florestal	NEC	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Lophornis magnificus (Vieillot, 1817)	topetinho-vermelho	Seca e Chuvosa	PA	PA (15, 17, 19)	Campestre	NEC	CD	-	-	-	-	-	-	-
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	Seca e Chuvosa	PA	PA (07, 12, 21, 25)	Campestre/ Florestal	NEC	R	-	-	-	-	-	-	-
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	Seca e Chuvosa	PA	PA (12, 13, 15)	Florestal	NEC	CD	MA	-	-	-	-	-	-
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	Seca e Chuvosa	PA	PA (08, 13)	Florestal	NEC	CD	-	-	-	-	-	-	-
Amazilia lactea (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azu	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (24, 25) TR (11)	Florestal	NEC	CD	-	-	-	-	-	-	-
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (18) TR (09, 12, 13)	Florestal	NEC	CD	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Coraciiformes														
Família Alcedinidae														
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (03, 12, 21, 23, 24) TR (11)	Aquático/ Florestal	PIS	CD	-	-	-	-	-	-	-
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 21, 25) TR (03, 11)	Aquático	PIS	R	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Galbuliformes														
Família Galbulidae														
Jacamaralcyon tridactyla (Vieillot, 1817)	cuitelão	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (09, 15) TR (09, 11, 14)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Galbula ruficauda (Cuvier, 1816)	ariramba	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (19, 24, 25) TR (11)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Família Bucconidae														
Malacoptila striata (Spix, 1824)	barbudo-rajado	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (13, 12) TR (02, 05)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (10) TR (10, 11)	Florestal/ Campestre	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Ordem Piciformes														
Família Ramphastidae														
Ramphastos toco (Statius Muller, 1776)	tucanuçu	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 03, 12, 15, 22) TR (05, 11, 12, 14)	Campestre/ Florestal	ONI	PaM	-	-	XER	-	-	-	-
Família Ramphastidae														
Picumnus cirratus (Temminck, 1825)	picapauzinho-barrado	Seca e Chuvosa	PA	PA (14, 21, 22)	Florestal	INS	R	-	-	-	X	-	-	-
Veniliornis maculifrons (Spix, 1824)	picapauzinho-de-testa-pintada	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (08, 10, 11, 15, 21) TR (08, 09, 10)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	Seca e Chuvosa	PA	PA (08, 09, 18)	Florestal	INS	CD	-	-	-	-	-	-	-
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	Seca e Chuvosa	PA	PA (17) TR (09, 11)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Família Picidae														
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (07, 08, 12, 22) TR (02, 08, 13)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 06, 10, 14) TR (01, 06, 05)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Cariamiformes														
Família Cariamidae														
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 03, 05, 07, 08, 11, 15, 19, 22, 24) TR (01, 03, 05 06, 07, 09, 11, 12, 13)	Campestre/ Florestal	ONI	CD	-	-	CIN	-	-	-	-
Ordem Falconiformes														
Família Falconidae														
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 02, 03, 04, 06, 07, 09, 11, 15, 17, 14) TR (01, 02, 03, 05, 08, 09, 11, 14)	Campestre	ONI	R	-	-	CIN	-	-	-	-
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	Seca e Chuvosa	TR	TR (05, 07, 09, 10, 13)	Campestre	ONI	CD	-	-	CIN	-	-	-	-
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	Seca e Chuvosa	TR	TR (12, 13)	Florestal	INS/CAR	R	-	-	CIN	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Falco sparverius (Linnaeus, 1758)	quiriquiri	Seca e Chuvosa	PA	TR (11, 14)	Campestre/ Florestal	INS/CAR	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Psittaciformes														
Família Psittacidae														
Primolius maracana (Vieillot, 1816)	maracanã	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (23, 24) TR (11)	Florestais/ Campestre	FRU	CD	-	-	XER	-	-	-	-
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão	Chuvosa	PA, TR	PA (02, 08, 10, 22) TR (02, 05, 11)	Florestal	FRU	CD	-	-	XER	-	-	-	-
Eupsittula aurea (Gmelin, 1788)	periquito-rei	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (11, 20) TR (05, 10, 11)	Campestre/ Florestal	FRU	CD	-	-	XER	-	-	-	-
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim	Seca e Chuvosa	PA	PA (12, 21, 22, 24)	Florestal	FRU	CD	-	-	XER	-	-	-	-
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 02, 05, 06, 08, 11, 16, 19, 24) TR (01, 02, 04, 05, 07, 08, 09, 11, 13)	Campestre/ Florestal	FRU	R	-	-	XER	X	-	-	-
Ordem Passeriformes														
Família Thamnophilidae														
Formicivora serrana (Hellmayr, 1929)	formigueiro-da-serra	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (13, 19, 20) TR (05, 09)	Florestal/ Campestre	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	Seca e Chuvosa	PA	PA (02, 05, 15, 25)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Herpsilochmus atricapillus (Pelzeln, 1868)	chorozinho-de-chapéu-preto	Seca e Chuvosa	PA	PA (13, 15)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Herpsilochmus rufimarginatus (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	Seca e Chuvosa	PA	PA (07, 09, 12)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Thamnophilus ruficapillus (Vieillot, 1816)	choca-de-chapéu-vermelho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (12) TR (05, 09)	Campestre/ Florestal	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Thamnophilus caerulescens (Vieillot, 1816)	choca-da-mata	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04, 07, 10, 22) TR (02, 08, 11)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Taraba major (Vieillot, 1816)	choró-boi	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (20) TR (12, 13)	Florestal/ Campestre	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	Seca e Chuvosa	PA	PA (14, 22)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Mackenziaena severa (Lichtenstein, 1823)	borralhara	Seca e Chuvosa	PA	PA (12, 15,16)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (13, 15) TR (05, 10, 12)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Drymophila ochropyga (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (05, 12, 20) TR (05, 09, 13)	Florestal	INS	CD	MA	-	-	-	-	-	-
Drymophila malura (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 05, 12, 13) TR (02, 05)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Família Conopophagidae														
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente	Seca	TR	TR (05, 09)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Família Rhinocryptidae														
Eleoscytalopus indigoticus (Wied, 1831)	macuquinho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (22, 24) TR (11, 14)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Família Dendrocolaptidae														
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (07, 10, 18) TR (05, 09)	Florestal/ Campestre	INS	CD	-	-	-	X	-	-	-
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (17, 20) TR (11, 13)	Florestal	INS	PaM	MA	-	-	-	-	-	-
Família Xenopidae														
Xenops rutilans (Temminck, 1821)	bico-virado-carijó	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (12, 15, 21, 22, 25) TR (09, 13)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Família Furnariidae														
Furnarius figulus (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 08, 11) TR (01, 02, 08, 09)	Florestal/ Campestre	INS	R	-	-	-		-	-	-
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	Seca e Chuvosa	PA	PA (13, 14, 21)	Florestal	INS	R	-	-	-	X	-	-	-
Automolus leucophthalmus (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	Seca e Chuvosa	PA	PA (04, 05, 12, 19)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (19, 22) TR (09, 12)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Synallaxis rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 13, 14) TR (02, 10)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Phacellodomus ruber (Vieillot, 1817)	graveteiro	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (03, 04, 07, 09, 16, 17, 24) TR (09, 11)	Campestre/ Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Phacellodomus erythrophthalmus (Wied, 1821)	joão-botina-da-mata	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (18, 19, 20) TR (11, 12)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié	Seca e Chuvosa	PA	PA (11, 15, 18, 20)	Aquático/ Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Synallaxis ruficapilla (Vieillot, 1819)	pichororé	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (08, 12, 15) TR (05, 12)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Synallaxis cinerascens (Temminck, 1823)	pi-puí	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 13, 20, 21) TR (01, 10)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Synallaxis frontalis (Pelzeln, 1859)	petrim	Seca e Chuvosa	TR	TR (05, 08)	Florestal	INS	CD	-	-	-	-	-	-	-
Synallaxis spixi (Sclater, 1856)	joão-teneném	Seca e Chuvosa	PA	PA (03, 07)	Campestre	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Cranioleuca pallida (Wied, 1831)	arredio-pálido	Seca e Chuvosa	PA	PA (02, 21, 22)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Família Pipridae														
Manacus manacus (Linnaeus, 1766)	rendeira	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (08, 15) TR (11)	Florestal	ONI	R	-	-	-	X	-	-	-
Família Tityridae														
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 03, 08, 15) TR (02, 03)	Florestal	ONI	NC	-	-	-	-	-	-	-
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 20, 22, 25) TR (10, 11)	Florestal	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Família Cotingidae														
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792)	pavó	Chuvosa	PA	PA (08, 12, 15)	Florestal	FRU	CD	MA	-	-	-	-	-	-
Família Platyrinchidae														
Platyrinchus mystaceus (Vieillot, 1818)	patinho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04,06, 07) TR (08, 13)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Família Rhynchocyclidae														
Mionectes rufiventris (Cabanis, 1846)	abre-asa-de-cabeça-cinza	Seca e Chuvosa	PA	PA (03, 06, 07, 25)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Leptopogon amaurocephalus (Tschudi, 1846)	cabeçudo	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (07,15,21) TR (03,11)	Florestal	INS	R	-	-	-	X	-	-	-
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04,12,13) TR (11)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (16, 18, 19) TR (01, 14)	Florestal	INS	R	-	-	-	X			
Todirostrum poliocephalum (Wied, 1831)	teque-teque	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (06, 17, 22) TR (8, 9)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (03, 07) TR (07, 12)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 14) TR (01, 02)	Florestal	INS	R	MA	-	-	X			
Hemitriccus diops (Temminck, 1822)	olho-falso	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 13, 20, 21) TR (01, 10)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Hemitriccus nidipendulus (Wied, 1831)	tachuri-campainha	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 20, 22, 25) TR (10, 11)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Família Tyrannidae														
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	Chuvosa	TR	PA (05, 08, 14) TR (12, 14)	Florestal	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Euscarthmus meloryphus (Wied, 1831)	barulhento	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (11, 19) TR (07, 14)	Campestre	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (05, 08, 11,18,19) TR (05, 13, 14)	Florestal/ Campestre	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 13, 14, 19) TR (07, 13, 14)	Campestre/ Florestal	FRU	R	-	-	-	-	-	-	-
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (05, 19) TR (07,08)	Florestal/ Campestre	FRU	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 17. 13, 22) TR (01,10)	Florestal	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	Chuvosa	PA, TR	PA (13, 21, 22) TR (01, 12)	Florestal	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Capsiempis flaveola (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (03, 04, 05, 12, 13) TR (03, 04, 05)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	bagageiro	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (16) TR (09, 10)	Campestre/ Florestal	INS	PrM	-	-	-	-	-	-	-
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 07, 25) TR (08, 14)	Florestal	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (08, 10, 16) TR (11, 12)	Florestal	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	Chuvosa	PA, TR	PA (16, 20, 21) TR (05,10)	Florestal	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Myiarchus swainsoni (Cabanis & Heine, 1859)	irré	Seca	PA	PA (16, 18, 19) TR (01, 14)	Florestal	ONI	PrM	-	-	-	-	-	-	-
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (08, 12, 15) TR (05, 12)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Knipolegus lophotes (Boie, 1828)	maria-preta-de-penacho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (11, 19) TR (07, 14)	Campestre	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-raboenferrujado	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 13, 14, 19) TR (07, 13, 14)	Florestal/ Campestre	INS	PrM	-	-	-	-	-	-	-
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (07,15,21) TR (03,11)	Florestal	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Casiornis rufus (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 13, 20, 21) TR (01, 10)	Florestal	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01,03, 07, 12 17. 13, 22) TR (01,10, 11, 12,13,14)	Florestal/ Campestre	ONI	E	-	-	-	-	-	-	-
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (12,14,15) TR (03,10)	Florestal	ONI	PrM	-	-	-	-	-	-	-
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 20, 22, 25) TR (10, 11)	Florestal	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Myiozetetes cayanensis (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (05, 08, 11,18,19) TR (05, 13, 14)	Campestre/ Florestal	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04,12,13) TR (11)	Florestal	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	suiriri	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (05, 12 ,21 23) TR (01, 08, 11)	Florestal/ Campestre	INS	PrM	-	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 20, 22, 25) TR (10, 11)	Campestre/ Florestal	INS	PrM	-	-	-	-	-	-	-
Griseotyrannus aurantioatrocristatus (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	peitica-de-chapéu-preto	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04,06, 07) TR (08, 13)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 20, 22, 25) TR (10, 11)	Florestal	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04,12,13) TR (11)	Florestal	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (16, 18, 19) TR (01, 14)	Campestre	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (11, 19) TR (07, 14)	Campestre	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (16, 18, 19) TR (01, 14)	Florestal	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado	Seca e Chuvosa	PA, TR, RD	PA (01, 03, 07, 08, 13, 14, 16,22) TR(05, 07, 09, 10, 11) RD (03, 04, 07, 10. 15)	Florestal	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 20, 22, 25) TR (10, 11)	Florestal	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Família Vireonidae														
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	Chuvosa	PA, TR	PA (07,15,21) TR (03,11)	Florestal	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Hylophilus ornaticeps (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 20, 22, 25) TR (10, 11)	Florestal	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 22, 25) TR (10, 11)	Florestal	ONI	PrM	-	-	-	-	-	-	-
Família Hirundinidae														
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 19) TR (07, 14)	Campestre	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA 06, 14) TR (11)	Campestre/ Aquático	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (16, 19) TR (01, 14)	Campestre	INS	PaM	-	-	-	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Família Troglodytidae														
Troglodytes musculus (Naumann, 1823)	corruíra	Seca e Chuvosa	TR	PA (16, 19) TR (14)	Campestre	INS/CA	R	-	-	-	-	-	-	-
Família Turdidae														
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	sabiá-barranco	Seca e Chuvosa	PA, TR, RD	PA (14, 15, 20, 22, 25) TR (07, 10, 11, 15) RD (01, 02, 05, 09)	Florestal	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-
Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)	sabiá-laranjeira	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 20, 22, 25) TR (10, 11)	Florestal	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	sabiá-poca	Seca e Chuvosa	PA, TR,	PA (14, 22, 25) TR (07, 11)	Florestal	ONI	PaM	-	-	XER	-	-	-	-
Turdus albicollis (Vieillot, 1818)	sabiá-coleira	Seca e Chuvosa	PA, TR, RD	PA (01, 07, 14, 15, 20, 22, 25) TR (07, 10, 11, 15) RD (02, 05, 09, 13, 15)	Florestal	ONI	CD	-	-	XER	-	-	-	-
Família Passerellidae														
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 13, 14, 19) TR (07, 13, 14)	Campestre/ Florestal	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-
Arremon semitorquatus (Swainson, 1838)	tico-tico-do-mato	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 14, 19) TR (13, 14)	Florestal	FRU	R	-	-	XER	-	-	-	-
Família Parulidae														
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	Seca e Chuvosa	PA	PA (07, 14, 20, 22) TR (07, 10, 15)	Florestal	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	Seca e Chuvosa	PA, TR, RD	PA (02, 14, 15, 20, 22, 25) TR (07, 10, 11, 15) RD (01, 09)	Florestal	INSS	R	-	-	-	X	-	-	-
Myiothlypis flaveola (Baird, 1865)	canário-do-mato	Seca e Chuvosa	PA, TR, RD	PA (22, 25) TR (07, 10, 11, 15) RD (01, 02, 05, 09)	Florestal	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Myiothlypis leucoblephara (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	Seca e Chuvosa	PA, TR, RD	PA (07, 21, 24) TR (05, 07, 10) RD (04, 06, 13)	Florestal	INS	R	MA	-	-	-	-	-	-
Família Icteridae														
Psarocolius decumanus	japu	Chuvosa	PA, TR	PA (03, 04, 12)	Florestal	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
(Pallas, 1769)				TR (02,14)										
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 13, 14,18) TR (07, ,11, 13, 14)	Campestre/ Floresta	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi	Seca	TR	TR 11	Campestre/ Aquático	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	Seca e Chuvosa	TR	TR (05, 14)	Campestre/ Florestal	ONI	CD	-	-	-	-	-	-	-
Família Thraupidae														
Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)	tietinga	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (12, 13, 22) TR (04, 10)	Florestal	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-
Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (11, 21, 23) TR (08, 12)	Florestal/ Campestre	ONI	PaM	-	-	XER	-	-	-	-
Tangara cyanoventris (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 13, 21) TR (02,10)	Florestal	ONI	R	MA	-	XER	-	-	-	-
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	Seca e Chuvosa	PA, TR, RD	PA (02, 14, 25) TR (07, 10, 11, 15) RD (05, 08,11)	Florestal	ONI	PaM	-	-	XER	-	-	-	-
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 22, 25) TR (07, 11)	Florestal	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (05, 12 21) TR (01, 08)	Florestal/ Campestre	FRU	R	-	-	XER	-	-	-	-
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (11, 16, 20) TR (04, 07)	Florestal	ONI	PaM	-	-	XER	-	-	-	-
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 11, 14, 19) TR (07, 13, 14)	Florestal/ Campestre	INS	R	-	-	-	-	-	-	-
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (11, 16, 18, 19) TR (02, 14)	Campestre	GRA	R	-	-	XER	X	-	-	-
Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	Seca e Chuvosa	PA, RD	PA (11, 16, 18, 19) TR (02,07, 14)	Florestal	ONI	R	MA	-	-	-	-	-	-
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (16, 19) TR (14)	Campestre	ONI	CD	-	-	XER	-	-	-	-
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 13, 21) TR (02,10)	Florestal	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (05, 12 21) TR (01, 08)	Campestre/ Florestal	GRA	R	-	-	XER	-	-	-	-
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 14, 19) TR (13, 14)	Florestal	ONI	PaM	MA	-	XER	-	-	-	-
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (14, 20, 22, 25) TR (10, 11)	Florestal	ONI	CD	-	-	-	X	-	-	-
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	Seca e Chuvosa	PA, TR, RD	PA (07,15,21) TR (03,11)	Florestal	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04,06, 11,) TR (02, 08, 13)	Florestal/ Campestre	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-
Tiaris fuliginosus (Wied, 1830)	cigarra-preta	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (08, 13,22) TR (04, 09)	Florestal	ONI	CD	-	-	XER	-	-	-	-
Sporophila frontalis (Verreaux, 1869)	pixoxó	Chuvosa	PA, TR	PA (01, 13, 20, 21) TR (01, 10)	Florestal	ONI	N	MA	-	XER	-	VU	VU	VU
Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	baiano	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (16, 18, 19) TR (02,14)	Campestre	GRA	CD	-	-	XER	-	-	-	-
Sporophila ardesiaca (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-cinzas	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (06, 11, 14, 25) TR (11)	Campestre/ Aquático	GRA	R	MA	-	XER	-	-	-	-
Saltator similis (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	trinca-ferro	Seca e Chuvosa	PA, TR, RD	PA (13, 20, 21) TR (03,04) RD (04, 05)	Florestal	ONI	R	-	-	XER	-	-	-	-
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (11, 16, 18, 19) TR (02,14)	Campestre	GRA	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Família Cardinalidae														
Piranga flava (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (04,06, 11,) TR (02, 08, 13)	Florestal/ Campestre	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (01, 11, 14, 19) TR (02, 07, 13, 14)	Florestal/ Campestre	ONI	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Família Fringillidae														
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	pintassilgo	Seca e Chuvosa	TR	PA (01, 11, 14,20) TR (02, 13, 14)	Campestre/ Florestal	GRA	N	-	-	-	-	-	-	-
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (02, 13, 21) TR (02,10)	Florestal	FRU	R	-	-	XER	-	-	-	-

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Ponto de Registro	Hábito Preferencial	Guilda	Espécie Migratória	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética/ Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
												IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Família Estrildidae														
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (16, 19) TR (01, 14)	Campestre	GRA	PaM	-	-	-	-	-	-	-
Família Passeridae														
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	Seca e Chuvosa	PA, TR	PA (06, 07, 09, 10, 16, 19, 25) TR (01, 07, 08, 11, 13, 14)	Campestre	ONI	R	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: **Método de Amostragem**: PA – Ponto de Amostragem; TRL – Transecto Linear; RN – Rede de Neblina. **Habito Preferencial**: Florestal, Campestre, Florestal/Campestre, Campestre/Florestal, Aquático, Campestre/Aquático, Aquático/Campestre, Florestal/Aquático e Aquático/Florestal. **Guilda:** CAR: Carnívora – INS: Insetívora – GRA: Granívora – FRU: Frugívora – NEC: Nectarívora – PIS: Piscívora – ONI: Onívora – DET: Detritívora. **Espécie Migratória**: CD = Curta Distância; E = Errante; N = Nomádica; PaM = Parcialmente Migratória; PrM = Predominantemente Migratória; R = Residente; NC = Não Consta a informação. Espécie Endêmica: MA – Mata Atlântica. **Espécie Cinegética e Xerimbabo**: Cin = cinegética; Xer = Xerimbabo. **Espécie Rara**: X = espécie rara na Natureza. Espécie de Interesse Científico: X = interesse científico. **Espécies Ameaçadas**: IUCN (2021); MMA, 2022 e COPAM (2010); EM = espécie em perigo de extinção, VU = espécie vulnerável; CR = espécie criticamente ameaçada.

Figura 162 - Registro da espécie *Spizaetus Tyrannus.*

Figura 163 - Registro da espécie *Geranoaetus albicaudatus.*

Figura 164 - Registro da espécie *Primolius maracanã.*

Figura 165 - Registro da espécie *Forpus xanthopterygius.*

Figura 166 - Registro da espécie *Troglodytes musculus*

Figura 167 - Registro da espécie *Coryphospingus pileatus.*

Figura 168 - Registro da espécie *Dryocopus lineatus.*

Figura 171 - Registro da espécie *Turdus leucomelas.*

Figura 169 - Registro da espécie *Hemithraupis ruficapilla.*

Figura 172 - Coleta de dados morfométricos espécie *Turdus leucomelas.*

Figura 170 - Registro da espécie *Dacnis cayana.*

Figura 173 - Registro da espécie *Lathrotriccus euleri.*

Figura 174 - Coleta de dados morfométricos espécie *Lathrotriccus euleri.*

Figura 177 – Registro da espécie *Nannopterum brasilianum.*

Figura 175 - Registro da espécie *Myiothlypis flaveola.*

Figura 178 – Registro da espécie *Tyrannus melancholicus.*

Figura 176 - Registro da espécie *Rupornis magnirostris.*

Figura 179 – Registro da espécie *Fluvicola nengeta.*

Figura 180 – Registro da espécie *Empidonomus varius.*

Figura 183 – Registro da espécie *Piaya cayana.*

Figura 181 – Registro da espécie *Tersina viridis.*

Figura 184 – Registro da espécie *Crotophaga ani.*

Figura 182 – Registro da espécie *Sicalis flaveola.*

Figura 185 – Registro da espécie *Spinus magellanicus.*

Figura 186 – Registro da espécie *Penelope ochrogaster*

Figura 189 – Registro da espécie *Knipolegus lophotes.*

Figura 187 - Registro da espécie *Phacellodomus ruber.*

Figura 190 – Registro da espécie *Galbula ruficauda.*

Figura 188 – Registro da espécie *Zonotrichia capensis.*

Figura 191 – Registro da espécie *Milvago chimachima.*

Figura 192 - Registro da espécie *Turdus albicollis*

Figura 193 - Registro da espécie *Campephilus melanoleucos.*

Figura 194 - Registro da espécie *Volatinia jacarina*

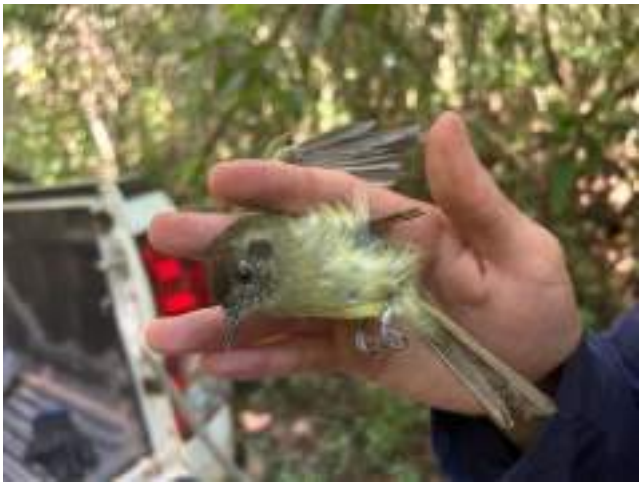


Figura 195 - Registro da espécie *Leptopogon amaurocephalus*

Figura 196 - Registro da espécie *Chrysomus ruficapillus*

Figura 197 - Registro da espécie *Pitangus sulfuratus.*

Figura 198 - Registro da espécie *Sporophila ardesiaca*

Figura 201 - Registro da espécie *Sporophila nigricollis*

Figura 199 - Registro da espécie *Furnarius figulus*

Figura 202 - Registro da espécie *Psittacara leucophthalmus*

Figura 200 - Registro da espécie *Amazonetta brasiliensis*

Figura 203 - Registro da espécie *Vanellus chilensis*

Figura 204 - Registro da espécie *Myiarchus ferox*

Figura 207 - Registro da espécie *Philydor rufum.*

Figura 205 - Registro da espécie *Satrapa icterophrys*

Figura 208 - Registro da espécie *Aramides saracura.*

Figura 206 - Registro da espécie *Pitangus sulphuratus*

Figura 209 - Registro da espécie *Cathartes aura*

9.2.2.2.2.2.2. Eficiência Amostral (Curva de Acumulação)

Com o esforço amostram aplicado, pode-se inferir que a curva cumulativa de espécies ainda não apresenta tendência a estabilização (Gráfico 62). Assim, a partir desta curva é possível deduzir que novas espécies ainda podem ser registradas no local do empreendimento. Levantamentos futuros, onde mais horas de amostragem em campo seriam empregadas, podem complementar os dados do levantamento atual.

Segundo Magurran (1988, 2014) curvas cumulativas de espécies por tempo de coleta não se estabilizam após poucos dias de levantamento especialmente na Região Neotropical, onde a diversidade em espécies de aves é a maior do planeta (Sick, 1997). Ademais, espécies raras ou ameaçadas de extinção tendem a apresentar baixas densidades populacionais, por isso, o tempo necessário para sua detecção é obviamente maior (Vasconcelos, 2006).

Por meio do método quali-quantitativo de amostragem, baseado na realização dos métodos aplicados, foram registradas 192 espécies de aves. De acordo com o cálculo de Jackknife de 1ª ordem, estima-se uma riqueza de, aproximadamente, 338,3 espécies para a área estudada. Portanto, a riqueza observada nesta campanha representa 57% da riqueza estimada.

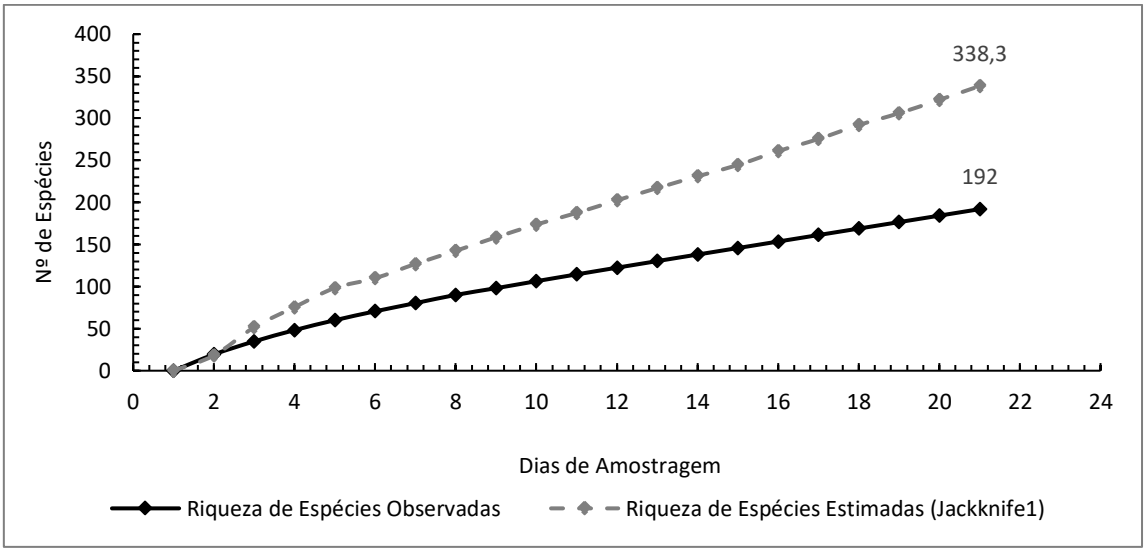


Gráfico 62 - Curva de Acumulação da riqueza observada e riqueza estimada em função dos indivíduos da Avifauna contabilizados nas campanhas de seca e chuva, na amostra de PA, TR e RD obtida na Área de Estudo Local

9.2.2.2.2.2.3. Índice de Abundância

A análise quantitativa da avifauna foi realizada por meio do cálculo do Índice de Abundância, utilizando as metodologias aplicadas, bem como pelo registro do número absoluto de indivíduos observados (abundância). O Índice de Abundância foi obtido dividindo o número de indivíduos de cada espécie pelo total de espécies compiladas durante o estudo.

Essa abordagem permitiu uma avaliação mais precisa da presença e distribuição das espécies de aves na área de estudo. O cálculo do Índice de Abundância considera não apenas o número absoluto de indivíduos avistados, mas também leva em conta a diversidade de espécies presentes. Dessa forma, é possível identificar não apenas quais espécies estão mais abundantemente representadas, mas também aquelas que possuem menor presença relativa, mas ainda contribuem para a riqueza geral de espécies.

Durante todo o período de amostragem realizado, foi possível registrar um total de 1.619 indivíduos. É importante ressaltar que a campanha realizada durante a estação

seca apresentou a maior abundância de indivíduos coletados, com um total de 887 registros. Logo em seguida, a campanha realizada durante a estação chuvosa registrou 759 indivíduos.

Esses resultados indicam que a estação seca foi um período em que a presença e a atividade das aves foram mais intensas, refletindo-se na maior quantidade de indivíduos observados durante essa campanha. Essa tendência pode ser atribuída a fatores sazonais, como a disponibilidade de recursos alimentares e a influência de fenômenos migratórios.

No entanto, é importante considerar que a estação chuvosa também registrou uma quantidade significativa de indivíduos, sugerindo que essa época do ano continua sendo relevante para a observação da avifauna local. As condições climáticas e a disponibilidade de habitats específicos durante a estação chuvosa podem atrair diferentes espécies de aves, contribuindo para a diversidade observada.

Para diagnosticar e avaliar a abundância da avifauna na área de estudo, foram realizadas duas campanhas de campo. Os dados coletados foram minuciosamente analisados, e a abundância das espécies foi obtida por meio de pontos fixos de observação e esculta (ponto de amostragem), bem como por meio de Transecto Linear.

Os pontos de amostragem proporcionaram uma visão detalhada das espécies presentes na área, permitindo uma avaliação precisa de sua abundância relativa. Já o Transecto Linear possibilitou a coleta de dados ao longo de uma rota definida, fornecendo informações adicionais sobre a distribuição das aves na região de estudo.

Os resultados completos dessas amostragens e as respectivas abundâncias obtidas podem ser encontrados na Tabela 70 e Tabela 71.

Os resultados da metodologia de rede de neblina não foram considerados para a análise de abundância devido ao baixo número de registros e à alta dominância de algumas espécies. Portanto, todos os táxons registrados nessa metodologia foram considerados como presença única, sem uma abundância significativa de indivíduos.

A falta de resultados expressivos e a predominância de algumas espécies na captura com rede de neblina levaram à decisão de não incluir esses dados na avaliação da abundância relativa das aves. Embora tenham contribuído para o conhecimento da presença de diferentes táxons na área, esses registros não forneceram informações confiáveis sobre a abundância real das espécies.

É importante ressaltar que a metodologia de rede de neblina pode ser útil para outros propósitos, como a captura de espécimes para estudos morfológicos e genéticos. No entanto, no contexto específico da análise de abundância da avifauna, os resultados dessa metodologia foram considerados menos informativos e não foram incluídos na análise geral de abundância das espécies.

No presente estudo, a espécie que apresentou a maior abundância relativa foi o canário-do-mato (*Myiothlypis flaveola*), com um total de 42 indivíduos registrados. Em seguida, o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) foi observado com 33 indivíduos, seguido pelo quero-quero (*Vanellus chilensis*) com 30 indivíduos. Outra espécie com uma presença considerável foi o enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), com 28 indivíduos registrados.

Tabela 70 - Índice de Abundância compilado das duas campanhas de estudo, na área de estudo local.

Espécies	Estação Seca e Chuvosa	
	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância
Myiothlypis flaveola	42	0,03
Pitangus sulphuratus	33	0,02
Vanellus chilensis	30	0,02
Lathrotriccus euleri	28	0,02
Caracara plancus	24	0,01
Pionus maximiliani	24	0,01
Fluvicola nengeta	24	0,01
Cariama cristata	22	0,01
Tyrannus melancholicus	21	0,01
Penelope ochrogaster	20	0,01
Coragyps atratus	20	0,01
Crotophaga ani	20	0,01
Zonotrichia capensis	20	0,01
Columbina talpacoti	19	0,01

Durante a análise dos dados de cada campanha separadamente, foi observado que na campanha realizada durante a estação seca, algumas espécies se destacaram em termos de frequência. O canário-do-mato (*Myiothlypis flaveola*) foi a espécie mais registrada, com um total de 24 indivíduos e um Índice de Abundância (IA) de 0,03. Em seguida, o bem-te-vi (*Pitangus sulfuratus*) foi registrado 19 vezes, com um IA de 0,02. O enferrujado (*Lathrotriccus euleri*) também apresentou uma presença considerável, com 17 indivíduos registrados e um IA de 0,02. Além disso, a maitaca (*Pionus maximiliani*) foi observada com 16 indivíduos registrados e um IA de 0,02 (Tabela 71).

Durante a campanha de monitoramento na estação chuvosa, a espécie canário-do-mato (*Myiothlypis flaveola*) se destacou pela abundância de indivíduos registrados, totalizando 18 espécimes e apresentando um Índice de Abundância (IA) de 0,2. Logo em seguida, o quero-quero (*Vanellus chilensis*) foi observado com 16 indivíduos registrados, resultando em um IA de 0,02. O bem-te-vi (*Pitangus sulfuratus*) também teve uma presença significativa, com 14 indivíduos registrados e um IA de 0,02 (Tabela 71).

Tabela 71 - Índices de Abundância nas obtidos no geral e por campanhas realizadas na área de estudo local.

Campanha Seca			Campanha Chuvosa		
Nome Científico	Nº de Espécies Observadas	Índice de Abundância	Nome Científico	Nº de Espécies Observadas	Índice de Abundância
Myiothlypis flaveola	24	0,03	*Myiothlypis flaveola*	18	0,02
Pitangus sulphuratus	19	0,02	*Vanellus chilensis*	16	0,02
Lathrotriccus euleri	17	0,02	*Pitangus sulphuratus*	14	0,02
Pionus maximiliani	16	0,02	*Crotophaga ani*	13	0,02
Vanellus chilensis	14	0,02	*Penelope ochrogaster*	12	0,02
Caracara plancus	14	0,02	*Fluvicola nengeta*	11	0,01
Cariama cristata	13	0,01	*Lathrotriccus euleri*	11	0,01
Fluvicola nengeta	13	0,01	*Columbina talpacoti*	10	0,01
Tyrannus melancholicus	12	0,01	*Caracara plancus*	10	0,01
Zonotrichia capensis	12	0,01	*Coragyps atratus*	9	0,01
Coragyps atratus	11	0,01	*Cariama cristata*	9	0,01
Formicivora serrana	11	0,01	*Cranioleuca pallida*	9	0,01
Contopus cinereus	11	0,01	*Tyrannus melancholicus*	9	0,01
Chrysomus ruficapillus	10	0,01	*Molothrus bonariensis*	9	0,01

No que diz respeito à metodologia utilizada, os pontos de amostragem resultaram em um total de 1.193 espécimes de avifauna registrados, abrangendo tanto a campanha realizada durante a estação seca quanto a estação chuvosa. Por outro lado, a metodologia de transectos lineares registrou 453 espécies da avifauna.

Esses resultados indicam a efetividade dos pontos de amostragem na obtenção de muitos registros da avifauna na área de estudo, tanto durante a estação seca quanto na estação chuvosa. Por meio desses pontos estrategicamente selecionados, foi possível capturar uma ampla diversidade de espécies e obter informações valiosas sobre sua distribuição e abundância relativa.

Além disso, os transectos lineares também contribuíram significativamente para o levantamento da avifauna, registrando um número considerável de espécies. Essa abordagem, que envolve percorrer uma rota definida, permitiu a identificação e o

registro de aves ao longo do percurso, fornecendo uma visão adicional sobre a diversidade e a distribuição das espécies na área de estudo.

Através do uso das redes de neblina foram capturados 38 indivíduos, pertencentes a 08 espécies de aves. As espécies com o maior número de capturas foram o enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), com 11 indivíduos capturados, seguido pelo canário-do-mato (*Myiothlypis flaveola*), com 10 indivíduos e o sabiá-coleira (*Turdus albicollis*) com 06 indivíduos.

9.2.2.2.2.2.4. Índice de Diversidade, e Equitabilidade

As análises a seguir foram elaboradas considerando os dados coletados pelo método de pontos fixos de observação e esculta (ponto de amostragem) e Transecto Linear, considerando 192 espécies e 1.619 registros. A diversidade do estudo foi mensurada através do índice de diversidade de Shannon, calculado a partir da abundância absoluta das espécies registradas durante os levantamentos pelos pontos/áreas de estudo. Para o estudo como um todo o índice de diversidade de Shanoon-Wiener (H) foi de 2,72, enquanto o índice de equitabilidade (J') foi de 0,96.

Ao analisar os pontos fixos de observação e escuta (pontos de amostragem), observou-se que o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H) indicou uma maior riqueza de espécies no ponto PA-14 (H' = 3,01), seguido pelo ponto PA-22 (H' = 2,99).

Esses resultados destacam a importância desses pontos específicos na área de estudo, pois demonstram uma maior diversidade de espécies presentes. O ponto PA-14 mostrou-se particularmente rico em termos de variedade de avifauna registrada, com um índice de diversidade de Shannon-Wiener mais elevado. Já o ponto PA-22 também apresentou uma riqueza considerável de espécies, evidenciando a relevância dessas áreas específicas para a avifauna local.

Na metodologia de transecto linear, ao analisar o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H), observou-se que o transecto TR-11 apresentou uma maior riqueza de espécies, com um valor de H' igual a 2,98. Em seguida, o transecto TR-14 demonstrou uma riqueza ligeiramente menor, com um valor de H' igual a 2,85.

A análise do índice de diversidade de Shannon-Wiener fornece informações valiosas sobre a riqueza de espécies em diferentes transectos lineares e pontos amostrais, auxiliando na compreensão da distribuição da avifauna na área de estudo. Esses dados são fundamentais para o planejamento de que serão aplicadas no plano de monitoramento da fauna, para o seu e manejo eficazes.

O cálculo de equitabilidade permite verificar como os indivíduos estão distribuídos entre as diferentes espécies encontradas, demonstrando se a comunidade de aves do local está ou não equilibrada (Martins & Santos 1999). Este valor varia entre 0 (equitabilidade mínima) e 1 (equitabilidade máxima). O valor para a Áreas de estudo local foi alto (J = 0,97). Entre os pontos de amostragem o índice varia de 0,86 do ponto PA-23 a 0,99 do PA-14. Nos transectos esses valores oscilaram entre 0,58 do TR-05 a 0,97 do TR-11.

A utilização do cálculo de equitabilidade permite avaliar a distribuição dos indivíduos entre as diferentes espécies encontradas, fornecendo informações sobre o equilíbrio da comunidade de aves na área em estudo (Martins & Santos, 1999). Esse valor varia de 0 (equitabilidade mínima) a 1 (equitabilidade máxima). No caso da área de estudo em questão, o valor obtido foi bastante elevado, atingindo J = 0,97, o que indica uma distribuição equilibrada entre as espécies presentes.

Ao analisar os pontos de amostragem individualmente, observou-se que o índice de equitabilidade variou de 0,86 no ponto PA-23 a 0,99 no PA-14. Esses valores refletem a forma como os indivíduos estão distribuídos entre as espécies em cada ponto de amostragem específico. O ponto PA-14 apresentou a maior equitabilidade, indicando

uma distribuição mais uniforme dos indivíduos entre as espécies, enquanto o ponto PA-23 mostrou uma equitabilidade ligeiramente menor.

Nos transectos, os valores de equitabilidade variaram de 0,58 no transecto TR-05 a 0,97 no TR-11. Esses resultados refletem a distribuição dos indivíduos entre as espécies ao longo dos transectos lineares. O transecto TR-11 apresentou uma equitabilidade alta, indicando uma distribuição mais uniforme dos indivíduos entre as espécies nesse transecto específico, enquanto o transecto TR-05 mostrou uma equitabilidade mais baixa.

9.2.2.2.2.2.5. Espécies migratórias

A análise dos resultados obtidos no diagnóstico da avifauna na área de estudo revelou que 101 espécies, correspondendo a pouco mais da metade da comunidade amostrada (52%), são consideradas residentes. Essas espécies são caracterizadas por não realizar movimentos migratórios, sazonais ou de curta distância. Elas são encontradas consistentemente nas mesmas localidades em que foram registradas, ao longo de todo o ano. Além disso, essas espécies tendem a ter uma área de vida mais restrita, ou seja, ocupam habitats mais específicos.

Cinquenta e uma espécies (26%) são parcialmente migratórias, quando grande parte da população é residente e uma pequena parcela faz deslocamentos motivados, principalmente, pela variação climática. Nesses casos, a maioria da população é composta por indivíduos residentes, enquanto uma pequena parcela realiza deslocamentos motivados principalmente por variações climáticas.

Essas espécies parcialmente migratórias demonstram uma adaptação flexível às mudanças ambientais sazonais. Embora a maior parte da população permaneça residente durante todo o ano, uma porção dos indivíduos realiza movimentos

migratórios de curta distância em resposta a fatores como disponibilidade de alimento, mudanças na temperatura ou padrões de reprodução.

Vinte e sete espécies (14%) desenvolvem deslocamentos de curtas distâncias, ou seja, são residentes em um território específico, mas movimentam-se periodicamente acompanhando a disponibilidade de alimentos, como florações e frutificações de espécies vegetais, disponibilidade hídrica em rios e lagoas, ou as oscilações locais de temperatura, como nas partes altas e baixas das serras, que promovem movimentos latitudinais diários de algumas espécies.

Essas espécies são consideradas residentes em um território específico, porém, movimentam-se periodicamente em resposta a diferentes fatores, como a disponibilidade sazonal de alimentos, como florações e frutificações de espécies vegetais, a presença de recursos hídricos em rios e lagoas, ou as variações locais de temperatura, como nas regiões de altitude que promovem movimentos latitudinais diários em algumas espécies.

Esses deslocamentos sazonais são estratégias que permitem que essas espécies aproveitem melhor os recursos disponíveis em diferentes áreas ao longo do ano. Acompanhando as mudanças na disponibilidade de alimentos e nas condições ambientais, essas espécies podem otimizar sua sobrevivência e reprodução.

Sete espécies (4%) são predominantemente migratórias, ou seja, grande parte ou a totalidade da população desenvolve movimentos sistemáticos, geralmente de longas distâncias, em grandes grupos, motivados principalmente pela variação climática ao longo das estações do ano. Nesse grupo podem ocorrer os migrantes austrais, que residem no hemisfério sul e se deslocam para o norte durante o inverno austral, e os migrantes boreais, que são do hemisfério norte e se deslocam para o sul, durante o inverno boreal.

Os movimentos migratórios dessas espécies são notáveis em termos de distância percorrida e organização em grupos. Esses deslocamentos permitem que essas espécies aproveitem as condições mais favoráveis de alimentação, reprodução e sobrevivência em diferentes áreas geográficas ao longo do ano.

Duas espécies (1%) possuem casos de indivíduos errantes, isso ocorre quando há um ou poucos registros de indivíduos isolados em áreas completamente distantes daquelas conhecidas para a ocorrência da espécie. Esses indivíduos errantes podem ser considerados ocorrências incomuns e podem indicar dispersão acidental ou eventos raros de migração.

Duas espécies (1%) possuem comportamento nomádico, ou seja, realizam movimentos constantes sem rota definida, não retornando ao ponto de partida. Essas espécies têm uma ampla área de distribuição e podem se deslocar extensivamente em busca de recursos sazonais, como alimento e abrigo.

E por fim duas espécies (1%) não constam informações sobre o seu processo migratório. Essas espécies requerem estudos adicionais para compreender melhor seus padrões de movimento e a natureza de suas migrações, se existirem.

Estes registros estão apresentados no Gráfico 63.

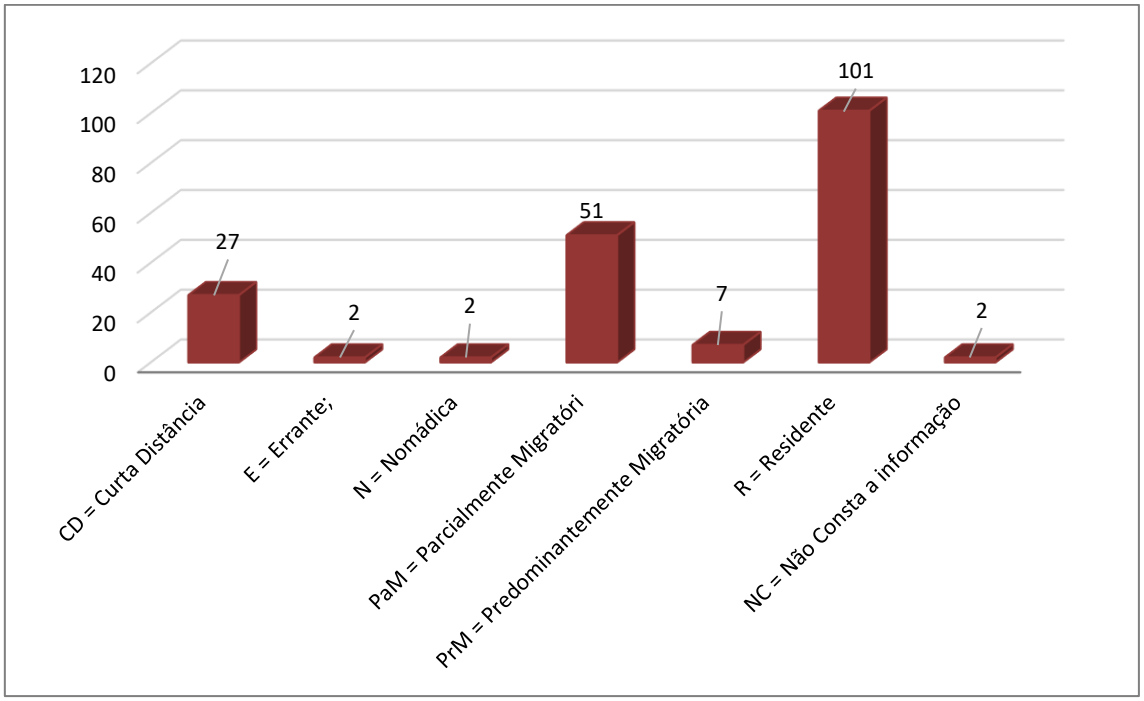


Gráfico 63 - Distribuição das espécies migratórias registradas na Área de Estudo Local.

De maneira geral, essas espécies utilizam algumas das principais rotas migratórias conhecidas para o Brasil, especialmente a rota Brasil Central (Figura 210), devido à posição geográfica da área inventariada. Conforme dados disponíveis no Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (CEMAVE/ICMBIO, 2016), o estado de Minas Gerais apresenta apenas algumas áreas de concentração de espécies migratórias, onde geralmente repousam brevemente durante o processo migratório, ficando as áreas reprodutivas concentradas, principalmente, na região amazônica, litorânea, no Pantanal e no sul do país.

Figura 210 - Principais Rotas de Aves Migratórias no Brasil. Fonte CEMAVE/ICMBIO, 2016

9.2.2.2.2.2.6. Espécies Endêmicas

O conceito de endemismo refere-se a espécies ou grupos de espécies que ocorrem exclusivamente em uma região específica (Carvalho, 2009). Em outras palavras, são táxons que estão restritos a um determinado bioma ou região geográfica, não sendo encontrados em outras áreas do globo. O endemismo é uma característica importante da biodiversidade de uma região, pois ressalta a singularidade e a importância da conservação dessas espécies e dos ecossistemas em que estão inseridas.

No presente estudo, foram registradas um total de 29 espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica. Essas espécies incluem: *Aramides saracura, Aphantochroa cirrochloris, Florisuga fusca, Thalurania glaucopis, Malacoptila striata, Veniliornis maculifrons, Formicivora serrana, Mackenziaena leachii, Mackenziaena severa, Pyriglena leucoptera,*

Drymophila ochropyga, Drymophila malura, Conopophaga lineata, Eleoscytalopus indigoticus, Xiphorhynchus fuscus, Automolus leucophthalmus, Cranioleuca pallida, Pyroderus scutatus, Mionectes rufiventris, Todirostrum poliocephalum, Myiornis auriculares, Hemitriccus diops, Hemitriccus nidipendulus, Myiothlypis leucoblephara, Tangara cyanoventris, Hemithraupis ruficapilla, Tachyphonus coronatus, Sporophila frontalis e Sporophila ardesiaca.

Essas espécies endêmicas são exclusivas da Mata Atlântica, o que ressalta sua importância para a conservação desse ecossistema. A presença de tantas espécies endêmicas destaca a singularidade e a riqueza biológica desse bioma, reforçando a necessidade de medidas de proteção e preservação para garantir a sobrevivência dessas espécies únicas. A identificação e o monitoramento dessas espécies endêmicas contribuem para um melhor entendimento da biodiversidade da Mata Atlântica e fornecem informações valiosas para a elaboração de estratégias eficazes de conservação.

9.2.2.2.2.2.7. Espécie Rara

Nas assembleias da Avifauna estudadas na área de estudo, não foram encontradas espécies consideradas raras ou de ocorrência pouco frequente. Isso indica que as espécies presentes na região são geralmente comuns ou amplamente distribuídas.

9.2.2.2.2.2.8. Espécie Cinegética/ Xerimbabo

Os psitacídeos são aves altamente populares e desejadas como animais de estimação em todo o mundo, devido à sua capacidade de imitar a voz humana, além de sua inteligência, beleza e docilidade. Infelizmente, essa popularidade também os torna alvos frequentes de comércio ilegal (RENCTAS, 2001).

No âmbito do presente estudo, foram identificadas sete espécies de psitacídeos durante o levantamento na área de estudo local. Essas espécies incluem o maracanã (*Primolius maracana*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), o periquito-rei (*Eupsittula aurea*), o tuim (*Forpus xanthopterygius*), e a maitaca (*Pionus maximiliani*).

No que diz respeito às aves de gaiola, há uma preferência por aves canoras, o que as torna as mais comumente encontradas em cativeiro no Brasil (SANTOS, 1985; SOUZA, 1987 citados em RENCTAS, 2001). Principalmente espécies da família Thraupidae são representativas desse grupo, como o trinca-ferro (*Saltator similis*), tico-tico-rei-cinza (*Coryphospingus pileatus*), sanhaço-cinzento (*Tangara sayaca*), saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), tiziu (*Volatinia jacarina*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), baiano (*Sporophila nigricollis*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*). Além dessas espécies, outras consideradas como xerimbabos foram identificadas, conforme apresentado na Tabela 69.

O comércio ilegal é uma das principais ameaças à fauna silvestre brasileira, sendo considerado a segunda maior ameaça (REDFORD, 1992; ROCHA, 1995 citados em RENCTAS, 2001). Espécies de aves mais robustas, pertencentes às famílias Tinamidae (inhambus), Anatidae (marrecos), Cracidae (jacus) e Columbidae (pombos), são alvo frequente de caça. Essa prática ocorre tanto para fins de subsistência das comunidades locais, como também para a prática do tiro ao alvo, uma atividade criminosa que alguns consideram como um "esporte" (ANDA, 2011).

Essas aves, devido à sua presença significativa e à sua utilidade para a alimentação, têm sido historicamente caçadas, o que contribui para a redução das populações e o desequilíbrio nos ecossistemas. Além disso, o comércio ilegal dessas espécies alimenta uma demanda ilícita por animais silvestres, prejudicando sua conservação e colocando em risco sua sobrevivência no ambiente natural.

9.2.2.2.2.2.9. Espécie de Interesse Científico

Um dos maiores desafios enfrentados pelos ornitólogos brasileiros é a falta de informações sobre a biologia básica das espécies raras e o crescente número de espécies ameaçadas (MARINI & GARCIA, 2005). É essencial conduzir estudos nessa direção para aumentar nosso conhecimento sobre essas espécies e definir estratégias de ação e conservação adequadas.

Em uma recente revisão das espécies de aves encontradas no Brasil, Piacentini e colaboradores (2015) ressaltaram a necessidade de aprofundar os estudos filogenéticos, morfológicos, de vocalização e distribuição geográfica de algumas espécies. Essas pesquisas podem revelar novas espécies para a ciência, ampliando nosso entendimento da diversidade avifaunística brasileira.

Existem casos em que várias espécies podem estar envolvidas em um mesmo táxon, como ilustrado pelos exemplos do inambuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), do picapauzinho-barrado (*Picumnus cirratus*), da maitaca (*Pionus maximiliani*), do joão-porca (*Lochmias nematura*) e da rendeira (*Manacus manacus*). Em particular, na espécie rendeira, muitas das subespécies podem ser consideradas como espécies distintas (KIRWAN & GREEN, 2011).

Esses casos exemplificam a complexidade da taxonomia e da classificação das aves. Diferentes subespécies ou populações podem apresentar variações significativas em características morfológicas, vocais ou genéticas, levantando a questão de se são de fato espécies distintas. Essas situações desafiam os ornitólogos a estudarem a fundo essas populações para determinar sua classificação adequada.

Existem casos em que as diferenças vocais também sugerem a possibilidade de mais de uma espécie estar envolvida. Isso pode ser observado em aves como o arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*), o cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*), o bico-chato-de-

orelha-preta (*Tolmomyias sulphurescens*), o miudinho (*Myiornis auricularis*) e o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*).

As vocalizações desempenham um papel fundamental na comunicação das aves e podem variar entre as diferentes espécies. Essas variações nos sons emitidos por essas aves sugerem que elas podem representar diferentes espécies ou populações distintas. Estudos mais aprofundados que envolvam análises detalhadas das vocalizações, juntamente com outras características morfológicas e genéticas, são necessários para investigar essas possíveis distinções.

Por fim, de acordo com os mesmos autores, é importante mencionar que aves de populações extra brasileiras do canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) têm sido ilegalmente importadas e inadvertidamente soltas em alguns locais do país. Essa prática pode resultar no estabelecimento de populações introduzidas e potencial contaminação genética das formas nativas.

A introdução de espécies exóticas pode ter impactos significativos sobre a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas. Quando aves de origem estrangeira são liberadas em um ambiente diferente, podem competir por recursos, predar espécies nativas, transmitir doenças e alterar a dinâmica ecológica local. Além disso, a reprodução e o cruzamento entre as aves exóticas e as espécies nativas podem levar à hibridação e à perda de diversidade genética.

É fundamental monitorar e controlar a introdução não autorizada de aves exóticas, especialmente quando se trata de populações do canário-da-terra. A implementação de medidas de prevenção, fiscalização e conscientização sobre a importância da preservação da fauna nativa são essenciais para evitar a disseminação dessas espécies e proteger a diversidade biológica do Brasil.

9.2.2.2.2.2.10. Espécies ameaçadas de extinção

Em termos de espécies ameaçadas de extinção, é importante ressaltar o registro de apenas uma espécie considerada vulnerável nas listas estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2021), como é o caso de *Sporophila frontalis*.

Sporophila frontalis é classificada como uma espécie vulnerável. Essa classificação indica que a população está enfrentando um risco significativo de desaparecimento em breve, devido a fatores como perda de habitat, degradação ambiental e captura ilegal.

Também conhecida como "pixoxó", é uma ave endêmica do Brasil, encontrada principalmente em áreas de cerrado e campos rupestres. Infelizmente, esses habitats vêm sendo afetados pela expansão agrícola, urbanização desordenada e desmatamento, o que coloca em perigo a sobrevivência dessa espécie.

Além das ameaças ambientais, o comércio ilegal de aves também representa um grande perigo para *Sporophila frontalis*. Essa ave é valorizada no mercado clandestino devido ao seu canto melodioso e à sua beleza, sendo alvo de captura e tráfico.

9.2.2.2.2.2.11. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

As aves têm mostrado ser sensíveis às mudanças na vegetação, tornando-as boas indicadoras biológicas para avaliar a degradação da paisagem. Elas respondem a alterações no habitat em diferentes escalas, o que as torna úteis nesse papel (FURNESS *et al*., 1993; GARDNER *et al*., 2008; WHITMAN *et al*., 1998).

Espécies consideradas potencialmente indicadoras da qualidade ambiental são aquelas que ocorrem em ambientes naturais preservados ou altamente modificados, porém com populações mais abundantes. Através do monitoramento de parâmetros

populacionais, como abundância e densidade, é possível inferir respostas sobre possíveis impactos no local estudado.

Com base nessas premissas, algumas espécies frugívoras se destacam como indicadores de áreas em bom estado de conservação, como o jacu-de-barriga-castanha (*Penelope ochrogaster*) e a pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), devido à sua restrição alimentar e dependência de certos tipos de ambiente. O registro de sete espécies de beija-flores na área do estudo indica a presença de várias espécies vegetais que fornecem recursos alimentares ao longo de todas as estações do ano, uma vez que esses pássaros dependem estritamente da disponibilidade de néctar. Muitos desses beija-flores têm forte conexão com ambientes florestais em bom estado de conservação, como o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), o beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*) e o beija-flor-cinza (*Aphantochroa cirrochloris*).

Aproximadamente 32% da avifauna dos neotrópicos pode estar associada a habitats alterados (STOTZ *et al*., 1996). Em áreas descaracterizadas, algumas espécies como urubu (*Coragyps atratus*), carcará (*Caracara plancus*), tiziu (*Volatinia jacarina*) e carrapateiro (*Milvago chimachima*) são frequentes. Em ambientes aquáticos antropizados, o biguá (*Nannopterum brasilianus*) é comumente encontrado, enquanto outras espécies associadas a paisagens degradadas, como anu-preto (*Crotophaga ani*) e chupim (*Molothrus bonariensis*), foram registradas na área de estudo em questão.

9.2.2.2.2.2.12. Espécies de Importância Médica

Tradicionalmente, certas espécies de aves que habitam áreas urbanas em edifícios, onde costumam construir seus ninhos, são reconhecidas como portadoras de doenças e zoonoses que podem afetar os seres humanos. Um exemplo conhecido é o pombo-doméstico (*Columba livia*), que pode ser um vetor de doenças como salmonelose, criptococose, histoplasmose, ornitose e meningite (BVSMS, 2014). É importante

ressaltar que essa espécie não foi registrada nos estudos realizados no contexto do diagnóstico da AEL, mas pode ser encontrada nas áreas urbanas.

Outra preocupação epidemiológica relacionada ao grupo das aves é a gripe aviária (influenza), causada pelo vírus H5N1. No entanto, no Brasil, essa doença é considerada exótica, o que significa que nunca houve relatos de uma cepa patogênica, apenas vírus de baixa patogenicidade (THEVENARD, 2008).

9.2.2.2.2.3. Síntese Conclusiva

Com base nos resultados do levantamento de dados realizado na Área de Estudo Local, fica evidente uma grande diversidade de aves, com o registro de 192 espécies distribuídas em 21 ordens e 48 famílias taxonômicas. Dentre elas, destaca-se a Família Tyrannidae, com a presença de 33 espécies.

A presença de endemismos da Mata Atlântica e a identificação de espécies ameaçadas de extinção ressaltam a importância dos remanescentes florestais na região, bem como das Unidades de Conservação ao redor, que desempenham um papel fundamental como refúgio e suporte para as espécies de aves com necessidades específicas de habitat. A diversidade de comportamentos migratórios e a ampla variedade de habitats, desde os mais generalistas até os mais especializados, demonstram a notável heterogeneidade da região, composta por diversos microhabitats que oferecem recursos alimentares e abrigos essenciais para a manutenção da comunidade de aves identificada.

Ao analisar a curva cumulativa de espécies, pode-se concluir que o esforço amostral empregado foi satisfatório para registrar uma parcela significativa da avifauna existente na área de estudo. No entanto, devido à curva ainda não ter atingido a estabilização, é

provável que novas espécies possam ser descobertas na região caso sejam realizados futuros levantamentos.

Esses achados destacam a importância da conservação dos remanescentes florestais e da implementação de medidas de proteção em Unidades de Conservação para garantir a preservação da diversidade de aves e dos habitats que sustentam essas populações. Além disso, reforçam a necessidade contínua de monitoramento e estudos adicionais para obter um panorama mais completo da avifauna local, contribuindo assim para a adoção de estratégias de conservação mais eficazes.

9.2.2.3. Diagnóstico da Mastofauna

Existem aproximadamente 5.478 espécies de mamíferos descritas no mundo, ocupando os mais variados hábitats. O Brasil é o país com a maior diversidade de mamíferos, com cerca de 700 espécies (ABREU JR. *et al*., 2020), sendo 101 consideradas ameaçadas de extinção (Portaria MMA nº 148/2022). As comunidades de mamíferos de médio e grande porte possuem espécies que participam de importantes interações ecológicas, incluindo predadores de topo, engenheiros do ecossistema, grandes pastadores, dispersores e predadores de sementes (O´BRIEN, 2010). A elevada diversidade dos mamíferos evidencia a importância desse grupo em vários processos nos ecossistemas florestais, principalmente para seu equilíbrio e manutenção.

Alterações nos números populacionais nestes grandes animais chegam a afetar a estrutura da comunidade de plantas (TERBORGH, 1988, TERBORGH *et al*., 2001, 2006). Mamíferos herbívoros funcionalmente são importantes na manutenção do controle populacional das plantas de uma floresta, através da predação de sementes e plântulas (BRICKER *et al*., 2010), enquanto os frugívoros participam dos processos de reprodução das plantas por meio da dispersão de sementes e transporte de pólen (TABARELLI; PERES, 2002), portanto atuando no reflorestamento de áreas degradadas e na

diversidade genéticas das plantas. Já os predadores participam da regulação populacional de invertebrados e vertebrados herbívoros (TERBORGH *et al*., 2001).

Devido à importância de mamíferos no funcionamento de ecossistemas locais e as ameaças ao grupo, informações sobre estas espécies devem ser incluídas em diagnósticos ambientais (PARDINI *et al*., 2003).

As atividades humanas podem causar perda e fragmentação do habitat, sendo as maiores ameaças aos mamíferos terrestres (COSTA *et al*., 2005). Em todo o mundo, uma a cada quatro espécies de mamíferos está ameaçada de extinção e a população de uma a cada duas espécies estão declinando (SCHIPPER *et al*., 2008). Para o estado de Minas Gerais são conhecidas cerca de 238 espécies de mamíferos, destas 45 podem ser consideradas ameaçadas em nível estadual, nacional ou global (Portaria MMA nº 148/2022; DN COPAM no 147/2010; IUCN 2021).

A área de estudo local está localizada em área de transição entre biomas, uma região que apresenta uma alta biodiversidade e riqueza genética, apresentando também uma elevada taxa de endemismo (SCHIPPER *et al*., 2008).

9.2.2.3.1. Diagnóstico da área de estudo regional - AER

9.2.2.3.1.1. Metodologia

O estudo da mastofauna na região da Área de Estudo Regional da Mina do Andrade foi elaborado a partir da compilação de dados das seguintes referências bibliográficas:

- Ecolabore (2020). Plano de manejo área de proteção ambiental municipal piracicaba;
- LUME (2020). Monitoramento de fauna mina do Andrade Arcelor Mittal;
- LUME (2021). Monitoramento de fauna mina do Andrade Arcelor Mittal;

- SETE (2018). Estudo de Impacto Ambiental-EIA: Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2 Rio Piracicaba - MG;
- Bicho do Mato (2020). Estudo de Impacto Ambiental – EIA: projeto PDE Canga Sudeste VALE.

9.2.2.3.1.2. Revisão taxonômica

Visando não inflar a real riqueza de espécies a partir de incertezas taxonômicas, táxons que não tiveram seu registro em nível de espécie (*Akodon sp*., por exemplo), mas cujo gênero foi registrado por meio de ao menos uma espécie plenamente identificada (*Akodon cursor*, por exemplo), foram apresentados na lista de espécie, mas não foram incluídos nas análises de riqueza.

9.2.2.3.1.3. Resultados

A análise resultou na identificação de 67 espécies de mamíferos na AER, pertencentes a 9 ordens taxonômicas distintas (Tabela 72).

Tabela 72 - Lista de Espécies da Mastofauna (Não Voadora) na Área de Estudo Regional - AER

Nome Científico	Nome Popular	Categoria de Ameaça		
		IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
RODENTIA				
Akodon cursor	Rato-do-chão	-	-	-
Blarinomys breviceps	Rato-do-mato	-	-	-
Calomys callosus	Rato-do-mato	-	-	-
Calomys expulsus	Rato-do-chão	-	-	-
Calomys tener	Rato-do-chão	-	-	-
Cerradomys subflavus	Rato-do-mato	-	-	-
Coendou spinosus	Ouriço-cacheiro	-	-	-
Cuniculus paca	Paca	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Categoria de Ameaça		
		IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Dasyprocta azarae	Cutia	-	-	-
Dasyprocta leporina	Cutia	-	-	-
Euryoryzomys russatus	Rato-do-arroz	-	-	-
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	-	-	-
Hylaeamys laticeps	Rato-do-mato	-	-	-
Juliomys pictipes	Rato-do-dorso-vermelho	-	-	-
Kannabateomys amblyonyx	Rato-da-taquara	-	-	-
Necromys lasiurus	Ratinho-do-cerrado	-	-	-
Nectomys squamipes	Rato-d'água	-	-	-
Oecomys catherinae	Rato-da-árvore	-	-	-
Oecomys concolor	Rato-da-árvore	-	-	-
Oecomys trinitatis	Rato-do-mato	-	-	-
Oligoryzomys flavescens	Rato-do-arroz	-	-	-
Oligoryzomys nigripes	Rato-do-arroz	-	-	-
Oxymycterus dasytrichus	Rato-do-mato	-	-	-
Rattus norvergicus	Ratazana	-	-	-
Rhipidomys mastacalis	Rato-da-árvore	-	-	-
Rhipidomys tribei	Rato-da-árvore	EN	EN	-
Sciurus aestuans	Caxinguelê	-	-	-
Thrichomys apereoides	Rabudo	-	-	-
Trinomys moojeni	Rato-de-espinho	EN	EN	VU
Trinomys setosus	Rato-do-mato	-	-	-
DIDELPHIMORPHIA				
Caluromys philander	Cuíca-lanosa	-	-	-
Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	-	-	-
Didelphis aurita	Gambá-de-orelha-preta	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Categoria de Ameaça		
		IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Gracilinanus agilis	Cuíca	-	-	-
Gracilinanus microtarsus	Cuíca-graciosa	-	-	-
Marmosops incanus	Cuíca	-	-	-
Monodelphis americana	Cuíca-detrês-listras	-	-	-
Monodelphis kunsi	Catita	-	-	-
Philander frenatus	Cuíca-de-quatro-olhos	-	-	-
CARNIVORA				
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	-	-	-
Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	VU	VU	VU
Eira barbara	Irara	-	-	-
Galictis cuja	Furão	-	-	-
Herpailurus yagouaroundi	Gato-mourisco	VU	VU	-
Leopardus guttulus	Gato-do-mato-pequeno	VU	VU	-
Leopardus pardalis	Jaguatirica	-	-	-
Leopardus tigrinus	Gato-do-mato-pequeno	EN	EN	VU
Leopardus wiedii	Gato-maracajá	VU	VU	EN
Lycalopex vetulus	Raposinha-do-campo	VU	VU	-
Nasua nasua	Quati	-	-	-
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	-	-	-
Puma concolor	Onça-parda	-	-	-
PRIMATES				
Alouatta guariba	Bugio	CR	CR	CR
Callicebus nigrifrons	Guigó	-	-	-
Callithrix geoffroyi	Sagui-de-cara-branca	-	-	-
Callithrix jacchus	Sagui-de-tufos-brancos	-	-	-
Callithrix penicillata	Sagui-de-tufos-pretos	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Categoria de Ameaça		
		IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Sapajus apella	Macaco-prego	-	-	-
Sapajus nigritus	Macaco-prego	-	-	-
LAGOMORPHA				
Sylvilagus brasiliensis	Tapeti	-	-	-
CETARTIODACTYLA				
Mazama gouazoubira	Veado-catingueiro	-	-	-
Pecari tajacu	Caititu	-	-	-
PERISSODACTYLA				
Tapirus terrestris	Anta	VU	VU	EN
CINGULATA				
Cabassous tatouay	Tatu-do-rabo-mole	-	-	-
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	-	-	-
Euphractus sexcinctus	Tatu-peba	-	-	-
PILOSA				
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	-	-	-

Legenda: Categorias de ameaça: VU= Vulnerável, EN = Em Perigo e CR= crítico.

9.2.2.3.1.3.1. Espécies ameaçadas de extinção

Entre as espécies encontradas, é importante destacar as consideradas vulneráveis, em perigo e criticamente em perigo como o Rato da Árvore (*Rhipidomys tribei*), Rato de Espinho (*Trinomys moojeni*), Lobo Guará (*Chrysocyon brachyurus*), Gato Mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), Gato do Mato pequeno (*Leopardus guttulus*), Gato Maracajá (*Leopardus wiedii*), Raposinha do Campo (*Lycalopex vetulus*), Bugio (*Alouatta guariba*) e a Anta (*Tapirus terrestres*), que estão ameaçadas de extinção em todo o Brasil.

9.2.2.3.1.3.2. Espécies endêmicas

De acordo com os registros compilados, algumas das espécies são endêmicas da Mata Atlântica, incluindo *Callithrix geoffroyi* (sagui-de-cara-branca), *Callicebus nigrifrons* (guigó), *Sapajus nigritus* (macaco-prego) e *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo) (PAGLIA *et al*., 2012).

A distribuição geográfica de *Callithrix geoffroyi* (sagui-de-cara-branca) está limitada ao norte, pelos rios Jequitinhonha e Araçuaí, ocorrendo em áreas florestadas de Minas Gerais e no Espírito Santo, alcançando seu limite sul até a divisa com o estado do Rio de Janeiro (RYLANDS *et al*., 2009).

O *Callicebus nigrifrons* (guigó) é encontrado nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, sendo um residente nativo nessas regiões (VEIGA *et al*., 2008; PRINTES *et al*., 2013). Sua distribuição inclui a metade norte do estado de São Paulo até a margem direita do rio Tietê, a região sul e central de Minas Gerais, ocupando ambas as margens do alto rio São Francisco, o Rio de Janeiro e o extremo sul do Espírito Santo (MELO *et al*., 2015).

Sapajus nigritus (macaco-prego) é encontrado no nordeste da Argentina, na província de Misiones, e no sudeste do Brasil, desde o sul do rio Doce e do rio Grande até o norte do Rio Grande do Sul, sendo típico da Mata Atlântica do sudeste brasileiro (RYLANDS *et al*., 2009).

Conforme mencionado anteriormente, *Alouatta guariba clamitans* (bugio) é encontrado na região leste do Brasil, ao longo do bioma Mata Atlântica (latu sensu) (MENDES *et al*., 2008).

9.2.2.3.1.3.3. Espécies exóticas e/ou invasoras

Os estudos analisados se concentraram na documentação de espécies nativas da fauna brasileira, e, portanto, não há registro de espécies exóticas nas fontes consultadas. No entanto, é importante destacar que a região abriga mamíferos domésticos, como cães, gatos, bovinos e equinos. Embora essas espécies não apresentem alto potencial invasor em áreas naturais, devido à sua forte dependência humana, em alguns casos, elas podem adentrar essas áreas e causar impactos significativos, como afugentamento de animais nativos, interferência na área de vida, predação de espécies nativas, além de causar danos ao solo, como pisoteio excessivo e compactação.

9.2.2.3.1.3.4. Espécies migratórias

Na literatura, não há registros de espécies migratórias de mamíferos terrestres.

9.2.2.3.1.3.5. Espécies raras

As espécies listadas nos estudos consultados são amplamente distribuídas geograficamente e são frequentemente registradas em estudos envolvendo a mastofauna, sem que sejam consideradas raras. Embora dez dessas espécies estejam ameaçadas de extinção, não há registros de espécies consideradas raras.

9.2.2.3.1.3.6. Espécies cinegéticas e de interesse econômico / cultural

Diversas espécies são alvo da caça esportiva, com destaque para a *Cuniculus paca* (paca), os veados *Mazama americana* (veado-mateiro) e *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), *Pecari tajacu* (cateto), todas as espécies de tatus, *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Cabassous unicinctus* (tatu-de-rabo-mole), bem como os roedores *Dasyprocta azarae* (cutia) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). Além dessas espécies, o *Tapirus terrestris* (anta) (MARINHO-FILHO *et al*., 1998; MOURA & MARQUES, 2008), os primatas *Callithrix penicillata* (Sagui-de-tufos-pretos), *Callithrix geoffroyi* (sagui-de-cara-branca) e *Sapajus nigritus* (macaco-prego)

também são utilizados como alimento, conhecidos como "xerimbabo" (SIGRIST, 2012). No entanto, é importante destacar que a caça ilegal e o comércio de animais silvestres são considerados crimes segundo o artigo 29 da Lei Federal 9605/98 (BRASIL, 1998).

9.2.2.3.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local – AEL

9.2.2.3.2.1. Metodologia

9.2.2.3.2.1.1. Esforço Amostral

Para coletar dados, foram realizados dois períodos de amostragem usando a metodologia de Busca Ativa. O primeiro período foi realizado de 13 a 22 de junho de 2022, durante a estação seca. O segundo período ocorreu de 14 a 23 de fevereiro de 2023, correspondendo à estação chuvosa. Além disso, como complemento à Busca Ativa, foi aplicada a técnica da parcela de areia em todos os pontos de busca ativa. Essa técnica foi utilizada com o objetivo de identificar pegadas de mamíferos de médio a grande porte, que geralmente são difíceis de serem registradas visualmente.

No entanto registros por observação direta da mastofauna, principalmente no que tange os mamíferos de maior porte são de difícil ocorrência, e para isso utiliza-se o emprego de armadilhas fotográficas com utilização de atrativos para o registro da mastofauna presente na área do objeto de estudo. A metodologia de armadilha fotográfica foi aplicada entre as datas de 13 a 23 de junho de 2022, durante a estação seca. O segundo período ocorreu de 14 a 24 de fevereiro de 2023, correspondendo à estação chuvosa. As câmeras ficaram acionadas por pelo menos 10 dias consecutivos nos respectivos locais em que foram instaladas.

Para aumentar as oportunidades de registro da mastofauna terrestre, também foi empregada a metodologia de armadilhas de contenção (tomahawk). Essa abordagem foi realizada nas mesmas datas mencionadas anteriormente para a metodologia de armadilha fotográfica. O uso das armadilhas de contenção proporciona uma maneira

complementar de coletar dados sobre os mamíferos não voadores, permitindo a captura segura e posterior liberação dos animais para estudos e identificação das espécies presentes na área.

A Tabela 73 apresenta o esforço amostrado aplicado aos diferentes métodos de amostragem para o grupo da Mastofauna, na Área de Estudo Local.

Tabela 73 - Esforço amostral aplicado com os métodos de amostragem da Mastofauna na Áreas de Estudo Local.

Método	Período Sazonal	Unidades Amostrais	Esforço por Área Amostral	Esforço Total
Busca Ativa	Seco	25	06 horas	150 horas
	Chuvoso	25	06 horas	150 horas
	Total	**25**	**12 horas**	**300 horas**
Parcelas de Areia	Seco	25	24 horas	600 horas
	Chuvoso	25	24 horas	600 horas
	Total	**25**	**24 horas**	**1.200 horas**
Armadilhas Fotográficas	Seco	25	24 horas	600 horas
	Chuvoso	25	24 horas	600 horas
	Total	**25**	**24 horas**	**1.200 horas**
Armadilha de Contenção (tomahawk)	Seco	**15**	24 horas	360 horas
	Chuvoso	**15**	24 horas	360 horas
	Total	**15**	**24 horas**	**720 horas**

9.2.2.3.2.1.2. Busca Ativa

O diagnóstico e manejo de espécies dependem de estimativas populacionais confiáveis, e isto pode ser difícil e custoso para grandes e crípticos vertebrados que vivem em habitats densos e fechados (CARBONE, 2001). Isto se aplica especialmente para mamíferos, que em sua grande maioria são crípticos, o que torna difícil sua observação na natureza (WILSON; DELAHAY, 2001; TOMAS *et al*., 2006).

Com o objetivo de registrar os mamíferos nas áreas de estudo, foi realizado o método de busca ativa. Este método consiste em percorrer pontos para a identificação das espécies-alvo, comumente através das seguintes formas de registros: a) contato visual;

b) contato auditivo; c) contato indireto através de vestígios como rastros, fezes, pelos e tocas. Normalmente está metodologia é executada realizando-se caminhamentos em marcha lenta em trilhas e estradas propícias para o registro dos animais (RUDRAN *et al*., 1996). As evidências diretas (visualização) ou indiretas (rastros, fezes, pelos, vocalização) foram identificados com o auxílio de guia de campo (BECKER; DALPONTE, 1999) e consultas a outros especialistas quando necessário. Todos os animais visualizados foram fotografados, quando possível, e os dados foram anotados (espécie, local onde foi avistada e coordenadas UTM). Registros ocasionais que porventura ocorrem fora dos transectos foram utilizados como dados qualitativos para complementar a lista de espécies da área.

A Figura 213 à Figura 218 ilustram alguns desses pontos de busca ativa para o grupo da Mastofauna.

Para a detecção de primatas nas áreas de estudo, durante os transectos foi realizado o método de play-back que consiste em reproduzir a vocalização de espécies com potencial de ocorrência na área, a partir de um amplificador sonoro.

9.2.2.3.2.1.3. Parcelas de Areia

A metodologia de parcela de areia é uma técnica utilizada para amostragem de mamíferos terrestres, especialmente aqueles de porte médio a grande, que deixam rastros na areia. Essa técnica é especialmente adequada para a detecção de espécies como roedores, felinos e canídeos.

O procedimento consiste na instalação de parcelas retangulares delimitadas na areia, geralmente próximas a trilhas, corredores naturais ou locais com indícios de presença de mamíferos. Essas parcelas foram instaladas obedecendo as dimensões entre 50 com x 50 cm e 100 cm x 100 cm (Figura 219 à Figura 224).

As parcelas de areia foram monitoradas ao longo das datas citadas na metodologia de busca ativa. Durante esse período, os pesquisadores verificaram as parcelas regularmente, registrando e identificando as pegadas deixadas pelos mamíferos. A análise dos rastros pode fornecer informações valiosas, como a presença, a frequência e a diversidade de espécies na área de estudo. Além disso, é possível estimar a abundância relativa das espécies com base na quantidade de pegadas encontradas em cada parcela.

9.2.2.3.2.1.4. Armadilhas Fotográficas

A utilização de armadilhas fotográficas em estudos desenvolvidos no Brasil pode ser considerada recente, sendo empregadas na amostragem qualitativa da mastofauna (MARQUES & RAMOS 2001, SANTOS-FILHO & SILVA 2002, SILVEIRA *et al*. 2003), na realização de estudos populacionais (TROLLE & KÉRY 2003, 2005, SOISALO & CAVALCANTI 2006) e como ferramenta complementar na obtenção de dados ecológicos (SANTOS-FILHO & SILVA 2002, TROLLE 2003b, JÁCOMO *et al*. 2004, ALVES & ANDRIOLO 2005, MIRANDA *et al*. 2005, GALETTI *et al*. 2006).

A aplicação desta técnica de registro é amplamente aceita em metodologias para estudos de fauna, principalmente para mastofauna. Com esse método podemos realizar levantamentos faunísticos, detectar a ocorrência de certos animais, estimar densidades e abundâncias específicas, além de permitir o monitoramento de padrões de atividade e de distribuição espacial realizada por certa espécie. Tal metodologia tem as vantagens de trabalhar em tempo integral a campo e de não usar de técnicas invasivas, acarretando mínimo estresse ao animal fotografado durante o estudo. A maior desvantagem é que cada foto é um registro único no tempo e no espaço, não nos permitindo maiores especulações sobre o comportamento do indivíduo.

Esse equipamento (armadilha fotográfica) é controlado por um sensor infravermelho, que tira fotos automaticamente quando detecta algum movimento dentro do seu raio de ação. O sensor infravermelho da câmera tem um campo de detecção de 90º na horizontal e 30º na vertical, com um alcance central de 6 a 8 m (Figura 211). Dentro desse raio de ação, o sensor detecta movimentos de fontes de radiação infravermelha. (DA CUNHA, 2013).

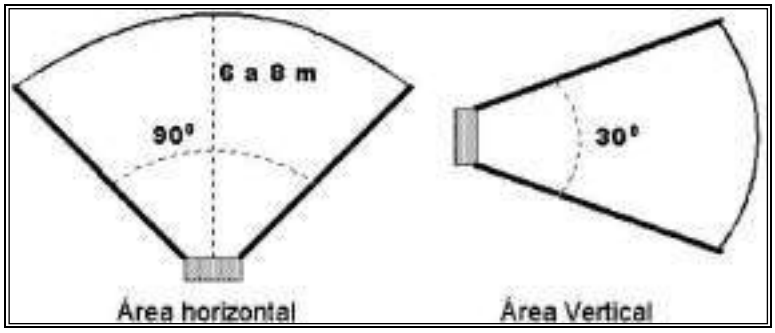


Figura 211 - Representação da área de atuação do infravermelho.

As armadilhas fotográficas podem ser ajustadas para fotografar desde animais de pequeno porte até animais de grande porte. Como o sensor possui uma abertura de 30º na vertical, recomenda-se que as armadilhas fotográficas sejam instaladas a uma altura de 30 a 50 cm em relação ao solo, de modo que o sensor possa detectar espécies menores (Didelphis sp) sem perder detecção do outro extremo da comunidade, como os grandes carnívoros, (Panthera onca). (DA CUNHA, 2013).

Segundo Da Cunha (2013), as armadilhas fotográficas devem ser posicionadas com a face para o sentido Norte-sul. Armadilhas voltadas para o sentido Leste-Oeste, ficam muito expostas aos raios de sol, gerando disparos em falso, o que compromete a carga das baterias. Seu posicionamento deve ser perpendicular ou diagonalmente em relação a trilha (transecto) percorrida. A diagonal amplifica o campo de visão da câmera. Portanto, quando o caminho do animal estiver próximo a árvore escolhida para a instalação dela, deverá ser posicionado o equipamento diagonalmente ao transecto, o que levará a um ganho no campo de visão do sensor (Figura 212).

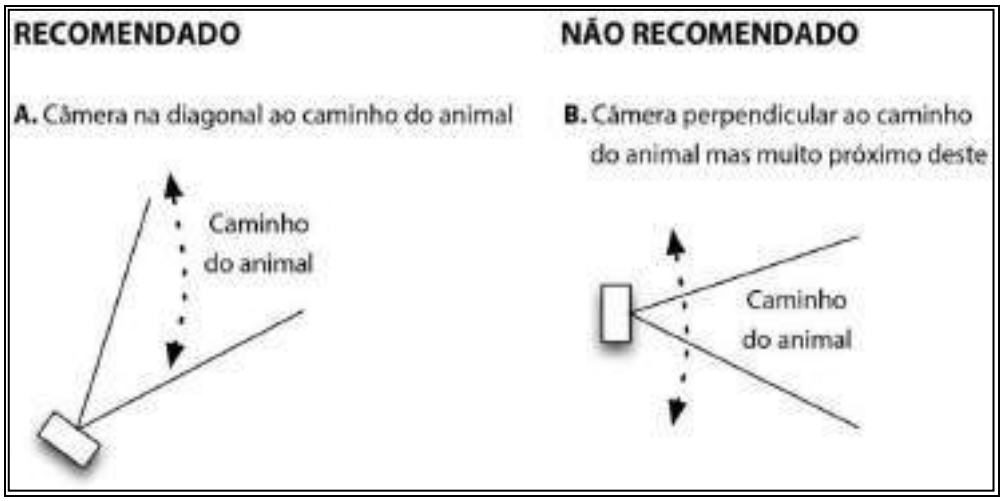


Figura 212 - Representação do método adequado de instalação das armadilhas fotográficas.

Da Figura 225 à Figura 230 estão apresentadas algumas das armadilhas fotográficas dispostas neste estudo.

9.2.2.3.2.1.5. Armadilha de Contenção (Tomahawk)

A metodologia de armadilha de contenção de mamíferos é uma técnica utilizada para capturar e restringir temporariamente os animais com o objetivo de coletar dados científicos, entre outros procedimentos. Essa metodologia é especialmente útil para estudos de mamíferos terrestres, permitindo a observação direta e aplicação de dispositivos de identificação, como etiquetas ou marcações.

Foram utilizadas 30 armadilhas do tipo gaiola (Modelo Tomahawk) distribuídas em ponto/área amostral. As armadilhas foram distribuídas ao longo dos transectos em 15 estações amostrais. Duas armadilhas foram colocadas por estação, uma em nível do solo e outra no sub-bosque (até dois metros de altura). Todas as armadilhas foram iscadas com uma mistura de banana, creme de amendoim, sardinha e farinha de aveia ou fubá bem fino. As vistorias foram realizadas durante 10 dias (em cada campanha), sempre no início das manhãs, a fim de evitar o estresse excessivo dos indivíduos capturados e para evitar que viessem a sofrer ataques de formigas. As iscas foram renovadas sempre que necessário.

Algumas das armadilhas deste monitoramento, estão ilustradas, entre a Figura 231 à Figura 236.

9.2.2.3.2.1.6. Armadilha de Interceptação e Queda (Pitfalls-Traps)

Uma abordagem qualitativa foi empregada ao utilizar essa metodologia, e seus resultados foram separados dos resultados quantitativos. Essa distinção ocorreu devido à natureza específica da metodologia, que foi projetada especialmente para o diagnóstico da herpetofauna. No entanto, é importante destacar que, durante a aplicação dessa metodologia, também foram obtidos resultados relacionados a espécimes da mastofauna. Embora os resultados qualitativos não tenham sido incluídos nas análises quantitativas, eles forneceram informações valiosas sobre a presença e a diversidade desses animais, enriquecendo assim o conjunto de dados obtidos.

9.2.2.3.2.1.7. Pontos de Amostragem

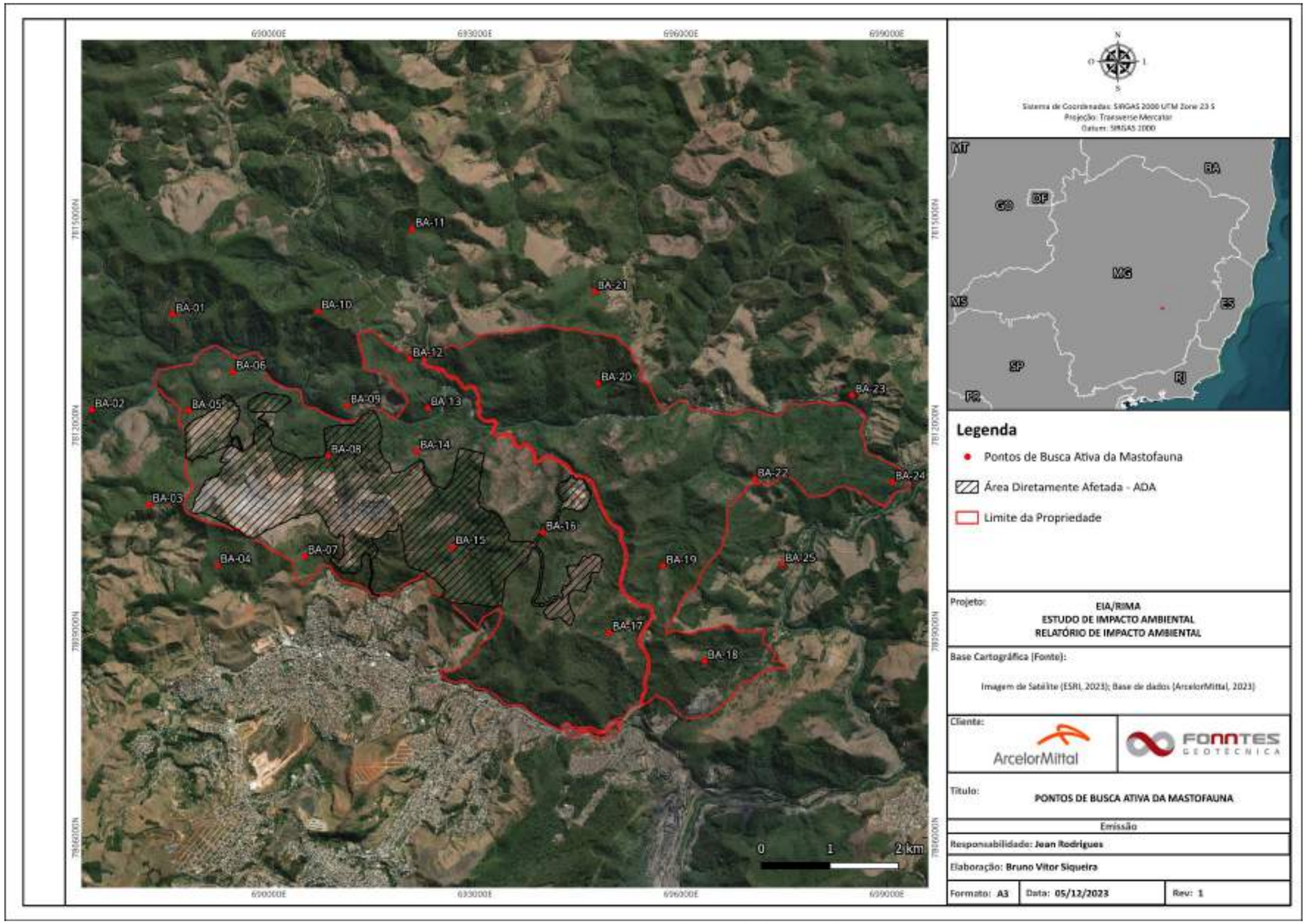
Para a amostragem de mamíferos não voadores foram definidos 25 pontos de busca ativa, conforme apresentado na Tabela 74 e Mapa 19. Essa abordagem envolveu a exploração ativa das áreas de estudo para localizar e registrar a presença desses mamíferos. Além disso, foram posicionadas 30 armadilhas fotográficas em locais estratégicos, como indicado na Tabela 75 e o Mapa 20. Essas armadilhas foram equipadas com iscas atrativas para incentivar a aproximação dos mamíferos e obter registros fotográficos.

Além dos transectos, foram estabelecidos também 15 pontos específicos para a utilização de armadilhas de contenção, como demonstrado na Tabela 76, bem como Mapa 21. Adicionalmente, foram alocados 15 pontos para a utilização de armadilhas do tipo "Pitfalls". Esses métodos foram selecionados de forma a abranger diferentes estratégias de captura e aumentar a eficiência da amostragem desses mamíferos (Tabela 77 e Mapa 22).

Essa combinação de métodos permitiu uma abordagem abrangente na amostragem de mamíferos, levando em consideração suas características de tamanho e comportamento. As informações detalhadas sobre a localização de cada ponto amostral podem ser encontradas nas tabelas e mapas mencionados, fornecendo um registro completo das estratégias adotadas durante as atividades de campo.

Tabela 74 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Busca Ativa e Parcelas de Areia

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas		Caracterização do Ponto de Amostragem
	Longitude	Longitude	
Busca Ativa 01	688594.70 mE	7813618.29 mS	Area de Reflorestamento de Eucalipto, sem sub-bosque.
Busca Ativa 02	687417.51 mE	7812231.18 mS	Area de Reflorestamento de Eucalipto, sem sub-bosque.
Busca Ativa 03	688258.99 mE	7810846.67 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Busca Ativa 04	689250.12 mE	7809968.56 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Busca Ativa 05	688826.96 mE	7812216.23 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Busca Ativa 06	689469.09 mE	7812780.78 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Busca Ativa 07	690519.19 mE	7810097.34 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Busca Ativa 08	690859.51 mE	7811559.41 mS	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Busca Ativa 09	691137.27 mE	7812292.35 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Busca Ativa 10	690714.18 mE	7813666.06 mS	Area de Reflorestamento de Eucalipto, sem sub-bosque.
Busca Ativa 11	692083.61 mE	7814863.92 mS	Area de Reflorestamento de Eucalipto, sem sub-bosque.
Busca Ativa 12	692047.67 mE	7812968.95 mS	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Busca Ativa 13	692309.83 mE	7812255.69 mS	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Busca Ativa 14	692149.27 mE	7811624.51 mS	Area Campestre.
Busca Ativa 15	692665.76 mE	7810236.20 mS	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Busca Ativa 16	693989.05 mE	7810445.04 mS	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Busca Ativa 17	694952.54 mE	7808985.01 mS	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Busca Ativa 18	696341.92 mE	7808569.54 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Busca Ativa 19	695737.78 mE	7809950.96 mS	Area de vegetação (Floresta Estacional Semidecidual). e Reflorestamento de Eucalipto.
Busca Ativa 20	694791.60 mE	7812615.49 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual).
Busca Ativa 21	694734.32 mE	7813948.71 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Busca Ativa 22	697065.89 mE	7811218.10 mS	Área Campestre.
Busca Ativa 23	698488.88 mE	7812439.19 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Busca Ativa 24	699072.11 mE	7811174.77 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)
Busca Ativa 25	697467.24 mE	7809980.97 mS	Area de Vegetação Nativa (Floresta Estacional Semidecidual)



Mapa 19 - Pontos de Busca Ativa e Parcelas de Areia aplicados na Mastofauna

Figura 213 - Ponto de Busca Ativa

Figura 216 - Ponto de Busca Ativa

Figura 214 - Ponto de Busca Ativa

Figura 217 - Ponto de Busca Ativa

Figura 215 - Ponto de Busca Ativa

Figura 218 - Ponto de Busca Ativa

Figura 219 – Ponto de Parcelas de Areia.

Figura 222 - Ponto de Parcelas de Areia.

Figura 220 – Ponto de Parcelas de Areia.

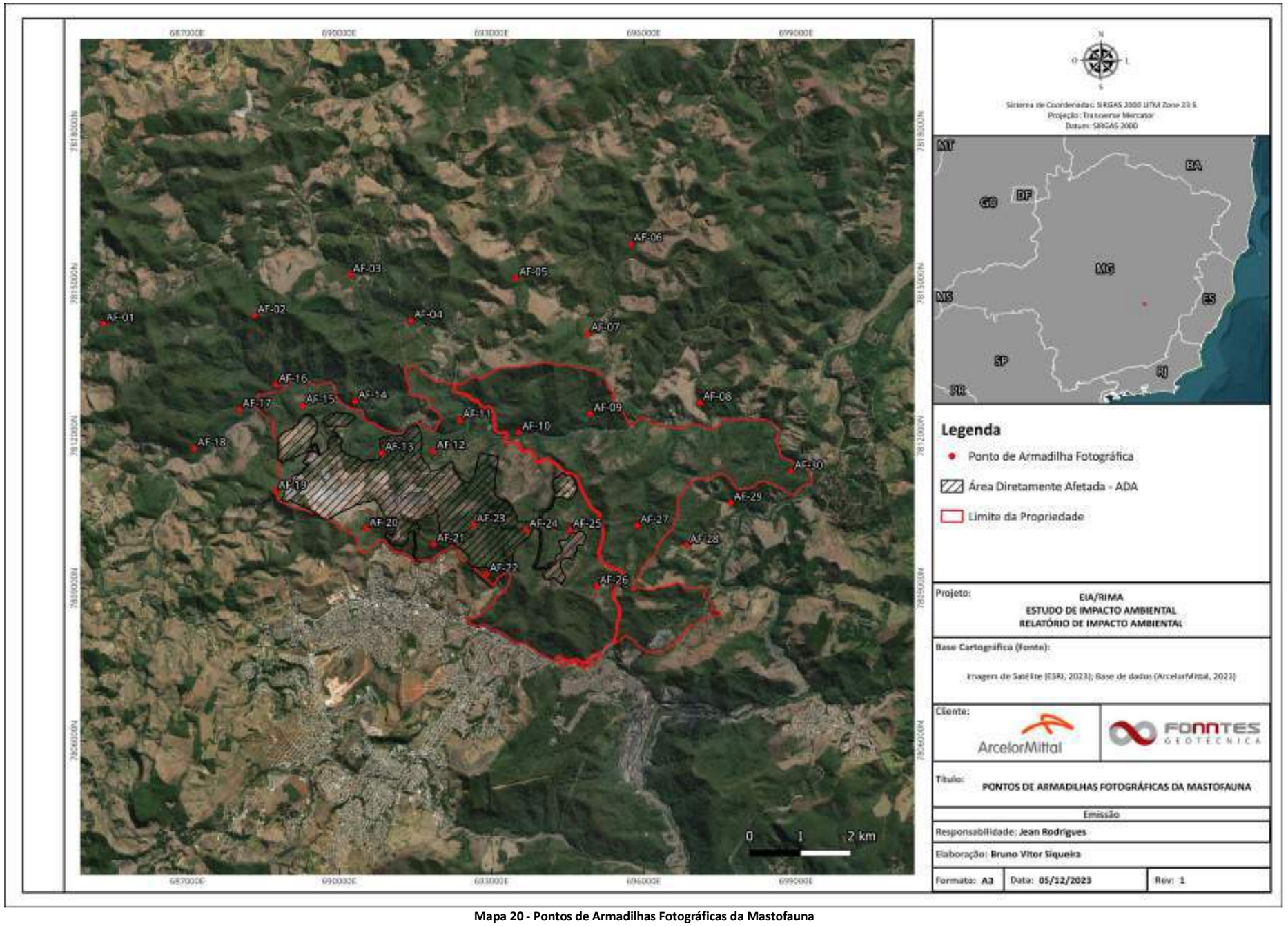
Figura 223 - Ponto de Parcelas de Areia.

Figura 221 - Ponto de Parcelas de Areia.

Figura 224 - Ponto de Parcelas de Areia.

Tabela 75 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Armadilha Fotográfica.

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Longitude
Armadilha Fotográfica 01	685346.98 m E	7814211.91 m S
Armadilha Fotográfica 02	688325.33 m E	7814380.55 m S
Armadilha Fotográfica 03	690208.81 m E	7815178.11 m S
Armadilha Fotográfica 04	691409.24 m E	7814274.58 m S
Armadilha Fotográfica 05	693483.30 m E	7815110.87 m S
Armadilha Fotográfica 06	695749.45 m E	7815785.10 m S
Armadilha Fotográfica 07	694904.64 m E	7814020.79 m S
Armadilha Fotográfica 08	697110.81 m E	7812658.28 m S
Armadilha Fotográfica 09	694950.79 m E	7812441.14 m S
Armadilha Fotográfica 10	693539.29 m E	7812072.84 m S
Armadilha Fotográfica 11	692376.15 m E	7812312.95 m S
Armadilha Fotográfica 12	691856.94 m E	7811701.27 m S
Armadilha Fotográfica 13	690840.06 m E	7811667.09 m S
Armadilha Fotográfica 14	690314.05 m E	7812685.24 m S
Armadilha Fotográfica 15	689283.21 m E	7812601.16 m S
Armadilha Fotográfica 16	688749.71 m E	7813011.54 m S
Armadilha Fotográfica 17	688034.61 m E	7812523.97 m S
Armadilha Fotográfica 18	687144.08 m E	7811754.30 m S
Armadilha Fotográfica 19	688738.50 m E	7810916.38 m S
Armadilha Fotográfica 20	690534.58 m E	7810173.63 m S
Armadilha Fotográfica 21	691863.98 m E	7809874.01 m S
Armadilha Fotográfica 22	692902.96 m E	7809281.65 m S
Armadilha Fotográfica 23	692651.93 m E	7810256.03 m S
Armadilha Fotográfica 24	693688.44 m E	7810154.39 m S
Armadilha Fotográfica 25	694545.78 m E	7810150.23 m S
Armadilha Fotográfica 26	695070.93 m E	7809040.24 m S
Armadilha Fotográfica 27	695876.53 m E	7810237.86 m S
Armadilha Fotográfica 28	696855.37 m E	7809851.23 m S
Armadilha Fotográfica 29	697716.65 m E	7810686.32 m S
Armadilha Fotográfica 30	698913.99 m E	7811303.92 m S



Mapa 20 - Pontos de Armadilhas Fotográficas da Mastofauna

Figura 225 - Ponto de Armadilha Fotográfica

Figura 228 - Ponto de Armadilha Fotográfica

Figura 226 - Ponto de Armadilha Fotográfica

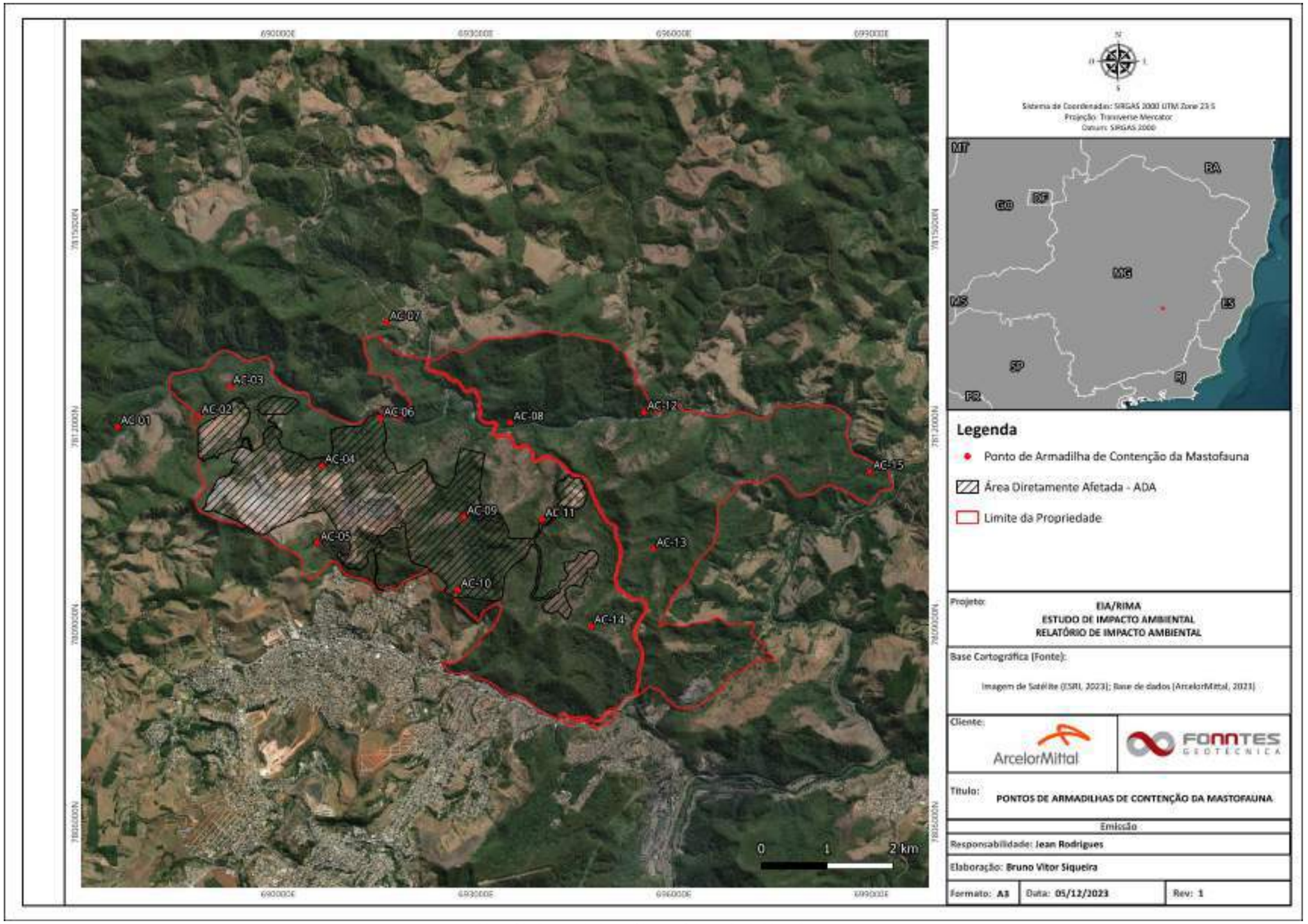
Figura 229 - Ponto de Armadilha Fotográfica

Figura 227 - Ponto de Armadlha Fotográfica

Figura 230 - Ponto de Armadilha Fotográfica

Tabela 76 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Armadilha de Contenção.

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Longitude
Armadilha de Contenção 01	687566.06 m E	7812005.93 m S
Armadilha de Contenção 02	688792.45 m E	7812166.65 m S
Armadilha de Contenção 03	689269.18 m E	7812612.59 m S
Armadilha de Contenção 04	690666.26 m E	7811415.09 m S
Armadilha de Contenção 05	690595.10 m E	7810243.69 m S
Armadilha de Contenção 06	691557.24 m E	7812130.52 m S
Armadilha de Contenção 07	691645.53 m E	7813591.15 m S
Armadilha de Contenção 08	693522.73 m E	7812068.45 m S
Armadilha de Contenção 09	692815.83 m E	7810635.56 m S
Armadilha de Contenção 10	692727.05 m E	7809527.39 m S
Armadilha de Contenção 11	694003.29 m E	7810599.23 m S
Armadilha de Contenção 12	695553.13 m E	7812222.42 m S
Armadilha de Contenção 13	695689.20 m E	7810152.07 m S
Armadilha de Contenção 14	694746.88 m E	7808978.46 m S
Armadilha de Contenção 15	698975.39 m E	7811323.54 m S



Mapa 21 - Pontos de Armadilhas de Contenção da Mastofauna

Figura 231 - Ponto de Armadilha de Contenção

Figura 234 - Ponto de Armadilha de Contenção

Figura 232 - Ponto de Armadilha de Contenção

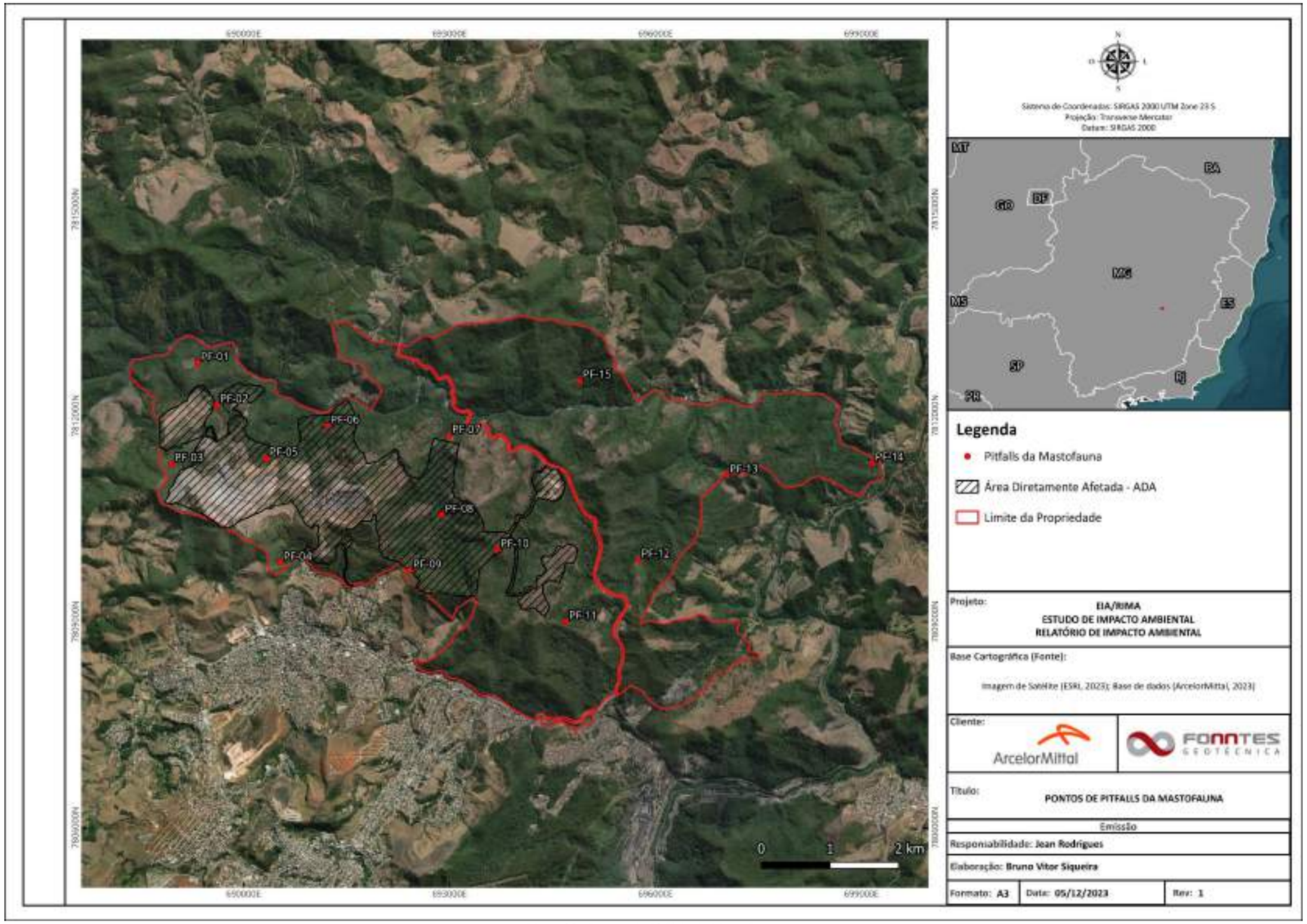
Figura 235 - Ponto de Armadilha de Contenção

Figura 233 - Ponto de Armadilha de Contenção

Figura 236 - Ponto de Armadilha de Contenção

Tabela 77 - Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem (Pitfall).

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Longitude
Pitfall - 01	689332.00 m E	7812766.00 m S
Pitfall - 02	689614.00 m E	7812155.00 m S
Pitfall - 03	688955.00 m E	7811296.00 m S
Pitfall - 04	690535.00 m E	7809859.00 m S
Pitfall - 05	690334.00 m E	7811375.00 m S
Pitfall - 06	691227.00 m E	7811847.00 m S
Pitfall - 07	692989.00 m E	7811708.00 m S
Pitfall - 08	692891.00 m E	7810553.00 m S
Pitfall - 09	692423.00 m E	7809744.00 m S
Pitfall - 10	693697.00 m E	7810044.00 m S
Pitfall - 11	694693.00 m E	7808998.00 m S
Pitfall - 12	695747.00 m E	7809900.00 m S
Pitfall - 13	697033.00 m E	7811134.00 m S
Pitfall - 14	699155.00 m E	7811304.00 m S
Pitfall - 15	694894.00 m E	7812508.00 m S



Mapa 22 - Pontos de Pitffals da Mastofauna

9.2.2.3.2.1.8. Coleta e Destinação dos Espécimes

A coleta de espécimes para estudo e conservação é uma prática frequente, porém muitas vezes requer a eutanásia dos animais para confirmar sua espécie. No entanto, é relevante ressaltar que neste estudo foram empregadas alternativas que dispensam a necessidade de eutanásia. Atualmente, existem diversas técnicas não invasivas que foram utilizadas para confirmar a espécie coletada. Por exemplo, a análise de imagens e gravações de áudio tem sido empregada para identificar espécies com base em suas características distintivas, como padrões de vocalização ou traços físicos. A adoção dessas técnicas representa uma opção ética e mais sustentável, uma vez que evita a morte desnecessária dos espécimes coletados. Além disso, essas abordagens podem ser mais eficientes em certos casos, permitindo a obtenção de informações sobre a espécie sem causar impactos negativos em sua população ou habitat.

9.2.2.3.2.1.9. Identificação e Classificação das Espécies

Para identificar espécies e classificações taxonômicas dos mamíferos não voadores, foram utilizados guias e publicações científicas atualizadas. As classificações relacionadas aos nomes comuns, hábitos alimentares, locomotores, endemismos, domínios das espécies e distribuição restrita seguiram as orientações de Paglia *et al*. (2012). Para categorizar os habitats preferenciais dos táxons, espécies cinegéticas ou xerimbabos, espécies raras e espécies de interesse científico, foram utilizadas as informações de Reis *et al*. (2011). Patton *et al*. (2015) também foi consultado para classificar as espécies como raras, cinegéticas ou xerimbados, e de interesse científico, sendo que Cáceres (2012) foi igualmente utilizado para essas duas últimas categorias.

As principais fontes para indicar espécies de importância médica foram Patton *et al*. (2015) e uma revisão recente de Oliveira *et al*. (2014). Quanto à classificação das espécies ameaçadas de extinção, foram consultadas as listas mais recentes do estado

de Minas Gerais (COPAM nº 147/2010), do Brasil (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2021).

9.2.2.3.2.1.10. Análise de Dados

As análises qualitativas e quantitativas foram realizadas utilizando dados provenientes dos métodos descritos anteriormente. Para examinar os parâmetros de diversidade e a estrutura das comunidades de mamíferos, foram conduzidas as seguintes análises estatísticas:

- **Riqueza de Espécies**

Foram registradas e contabilizadas diversas métricas de riqueza de espécies durante o estudo, incluindo a riqueza total de espécies encontradas, a riqueza por família, a riqueza em cada campanha de estudo e por metodologia utilizada.

- **Índice de Abundância**

O cálculo do índice de abundância segue as fórmulas e métodos descritos nos capítulos anteriores. Esses cálculos levam em consideração a abundância total das espécies, resultando em valores apresentados em tabelas e gráficos. Além disso, foram feitos observações e comentários sobre as espécies mais e menos abundantes, ressaltando sua importância e impacto na comunidade. Essas informações forneceram insights relevantes para a compreensão da distribuição e da dinâmica populacional das espécies.

- **Curva de Acumulação (rarefação e extrapolação) e riqueza estimada**

Essa técnica produz uma estimativa mais aproximada da riqueza de espécies de uma comunidade (KREBS, 1999), fornecendo ainda um intervalo de confiança, que permite a realização de comparações estatísticas entre duas ou mais regiões amostradas. Foram realizadas estimativas de riqueza para cada uma das classes amostradas utilizando o estimador não paramétrico Jackknife 1 (CODDINGTON *et al*., 1991). A curva foi baseada

no número acumulativo de espécies encontradas em função do esforço amostral empregado. Para análises de estimativas de riqueza foi utilizado o software (EstimateS 9.1.0). Já a riqueza estimada por Jackknife 1 segue a seguinte fórmula (Krebs, 1999):

SJack1 = Sobs + L (a -1/a)

Onde:

SJack1= estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem;

Sobs= número total de espécies observadas em todas as amostras;

L = número de espécies que ocorrem só em uma amostra (espécies únicas);

a = número de amostras.

- **Índice de Diversidade**

A diversidade de espécies foi calculada para a Mastofauna através do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), baseado na seguinte fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^{s} (p_i \ln p_i)$$

Onde:

S = número de espécies;

pi = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

- Quanto mais alto o valor de H', maior é a equabilidade da distribuição de abundâncias.
- Quanto maior o valor de H', menor é a probabilidade de amostrar aleatoriamente 2 indivíduos da mesma espécie.

- **Índice de Equabilidade**

Para verificar a homogeneidade, foi calculado o Índice de Equabilidade de Pielou (J'). Baseado na fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H'max}$$

Onde:

J’ = equabilidade;

H’ = valor obtido para o índice de diversidade de Shannon;

Hmáx = diversidade máxima medida por ln (S), onde ln (S) é o logaritmo neperiano do número de espécies.

9.2.2.3.2.2. Resultados do Diagnóstico da AEL

9.2.2.3.2.2.1. Composição de Espécies e sua Riqueza

Foram conduzidas duas campanhas de diagnóstico da mastofauna, resultando em uma diversidade representada por 152 indivíduos distribuídos em 21 espécies. Essas espécies pertencem a nove Ordens e 17 Famílias distintas. A Tabela 78, apresenta a lista completa de todos os grupos taxonômicos registrados durante o estudo, incluindo informações sobre o método utilizado, a campanha correspondente, a forma de registro, o status de conservação e outras informações qualitativas relevantes.

No estudo, merece destaque a presença de cinco famílias registradas na Ordem Carnívora, seguida pela Ordem Rodentia, com quatro famílias registradas (Gráfico 64).

Quanto aos registros distribuídos por família em geral, observou-se uma distribuição equilibrada, com um ligeiro destaque para as famílias Felidae, Callithrichidae, Myrmecophagidae e Didelphidae, que apresentaram o registro de duas espécies cada (Gráfico 65). Por outro lado, as demais famílias registraram apenas uma espécie cada. Essa distribuição ampla e diversificada de espécies por ordem e família é um indicativo da riqueza e diversidade da mastofauna estudada.

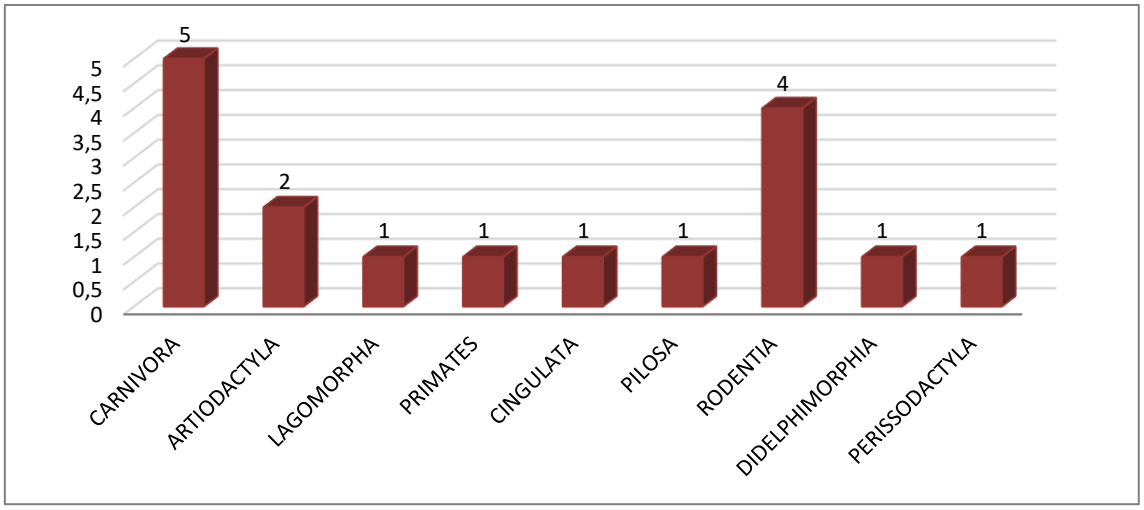


Gráfico 64 - Ordens mais representativas durante as campanhas de estudo da Mastofauna

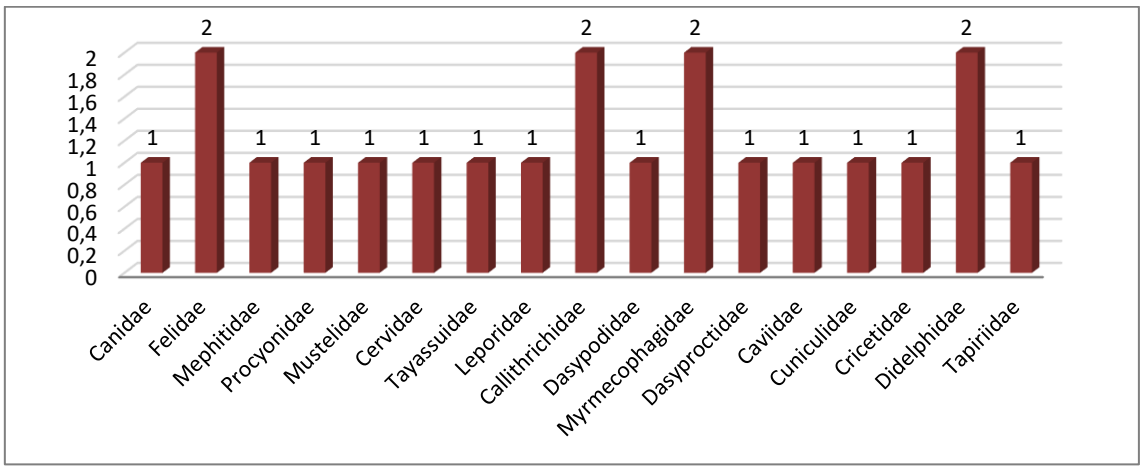


Gráfico 65 - Famílias mais representativas durante as campanhas de estudo da Mastofauna

Em relação aos hábitos alimentares das espécies estudadas, observou-se uma distribuição variada. O grupo com maior representatividade corresponde às espécies frugívoras/herbívoras e insetívoros/onívoros, totalizando quatro espécies cada, o que equivale a 19% do total. Em seguida, três espécies (14%) apresentaram hábitos carnívoros, e frugívoros/herbívoros. Houve também a ocorrência de duas espécies (9,5%) com hábitos herbívoros e duas espécies (9,5%) com hábitos mirmecófagos. As demais espécies foram distribuídas entre frugívoros/granívoros, onívoros e herbívoros/frugívoros, sendo cada hábito representado por uma espécie (5%), como

apresentado no Gráfico 66. Essa diversidade nos hábitos alimentares das espécies estudadas reflete a adaptabilidade e a especialização de cada uma delas em seu nicho ecológico.

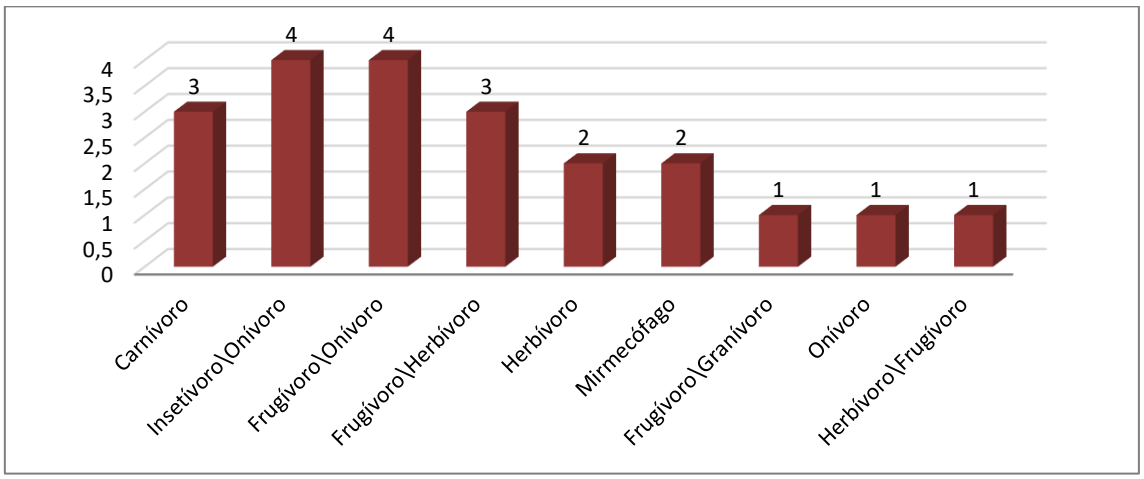


Gráfico 66 - Espécies segregadas por hábito alimentar, registradas na área de estudo

Ao analisar a distribuição dos registros durante as campanhas de estudo, constatou-se que um pouco mais da metade dos registros foi compartilhado entre as duas campanhas, resultando na identificação de 11 espécies. No entanto, é importante destacar que houve uma maior diversidade de espécies registradas exclusivamente durante a campanha realizada durante a estação chuvosa, totalizando 6 espécies exclusivas. Em contraste, a estação seca apresentou menos registros exclusivos, contabilizando apenas 4 espécies (Gráfico 67). Essa diferença na distribuição de espécies entre as campanhas sugere uma possível influência do ciclo sazonal na ocorrência e na detecção das espécies estudadas.

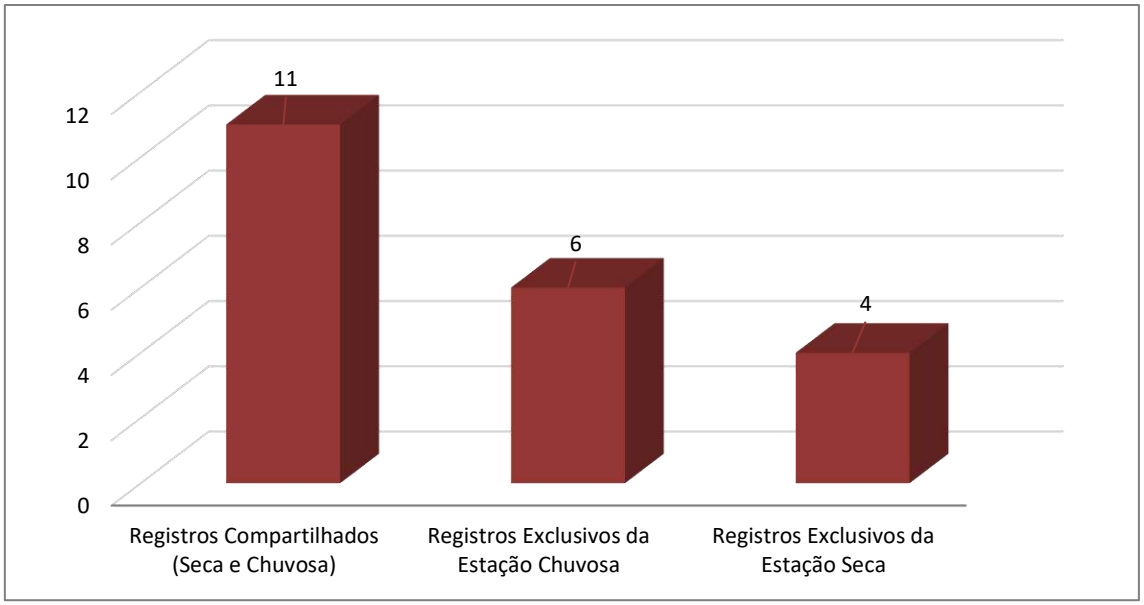


Gráfico 67 - Riqueza da Mastofauna registrada por campanha de estudo (seca e chuvosa)

Durante as campanhas de coleta, constatou-se que a metodologia de Armadilha Fotográfica (AF) foi especialmente eficiente no registro de espécies da mastofauna, seguida pela abordagem de Busca Ativa (BA), permitindo a obtenção de uma lista abrangente das espécies presentes na área de estudo. Essas metodologias de coleta mostraram-se particularmente eficazes na detecção das espécies estudadas, contribuindo significativamente para o conhecimento mais abrangente da diversidade mastofaunística na região em questão. Ao utilizar a Armadilha Fotográfica, foi possível capturar imagens das espécies em seu habitat natural, fornecendo informações valiosas sobre comportamento e distribuição. Por sua vez, a Busca Ativa permitiu a identificação direta de espécimes e possibilitou um mapeamento mais detalhado das espécies presentes. Combinando essas abordagens, foi possível obter um panorama mais completo da mastofauna na região estudada.

Já em relação ao método de Armadilha de Contenção e Armadilha de Interceptação e Queda, foi observado um baixo índice de registros de espécies. Isso pode ser atribuído ao fato de que essa metodologia tende a capturar um número elevado de ocorrências

de algumas espécies dominantes, em detrimento da diversidade de espécies presentes na área (Gráfico 68). Embora seja útil para o estudo dessas espécies dominantes, pode não capturar adequadamente a presença de outras espécies menos abundantes.

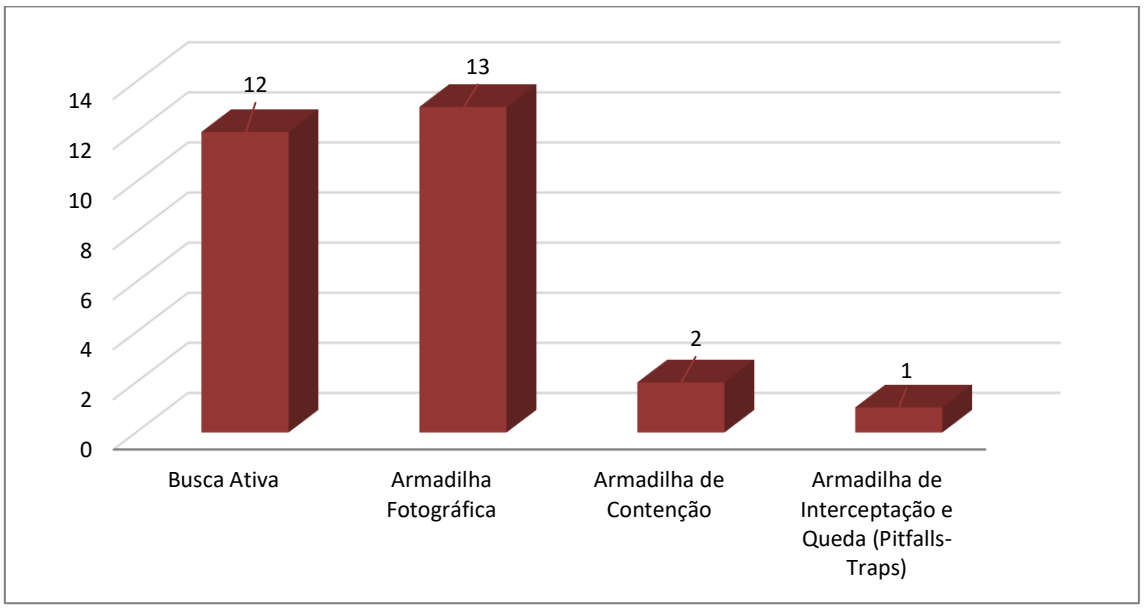


Gráfico 68 - Riqueza da Mastofauna por método de amostragem.

Alguns dos registros fotográficos da mastofauna estão apresentados entre a Figura 237 e a Figura 262. E entre a Figura 263 e a Figura 266 estão apresentados alguns dos registros vestigiais identificados durante as etapas deste monitoramento.

Tabela 78 - Lista de Espécies da Mastofauna registrados na Área de Estudo Local - AEL

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Habitat Preferencial	Tipo de Registro	Ponto de Registro	Hábito Alimentar	Hábito Locomotor	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética / Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
													IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
ORDEM CARNIVORA															
Família Canidae															
Cerdocyon thous (Lineu, 1766)	cachorro-do-mato	Seca/ Chuvosa	AF	FLO	VI	AF (02, 09, 10, 23, 25, 27, 30)	CA	TE	-	-	-	-	-	-	-
Família Felidae															
Puma concolor (Lineu, 1771)	onça-parda	Chuvosa	BA	CAM/FLO	VE	BA (14)	CA	TE	-	-	CIN	-	-	-	VU
Leopardus pardalis (Lineu, 1758)	jaguatirica	Seca/ Chuvosa	AF	FLO	VI	AF (02, 04, 09, 10, 29)	CA	TE	-	-	CIN	-	-	-	VU
Família Mephitidae															
Conepatus semistriatus (Boddaert, 1785)	jaritataca	Seca/ Chuvosa	BA	FLO	VI, VE	BA (12, 19)	IN/ON	TE	-	-	CIN	-	-	-	-
Família Procyonidae															
Nasua nasua (Lineu, 1766)	quati	Seca/ Chuvosa	AF, BA	FLO/ANT	VI, VE	AF (05, 07, 12, 14, 19, 20, 22, 24, 27) BA (03, 07, 08, 14, 15)	FR/ON	TE	-	-	-	-	-	-	-
Família Mustelidae															
Eira barbara (Lineu, 1758)	irara	Seca/ Chuvosa	AF	FLO	VI	AF (01, 02, 03, 06, 11, 12, 14, 15, 25, 27, 29)	FR/ON	TE	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM ARTIODACTYLA															
Família Cervidae															
Mazama gouazoubira (Fischer, 1814)	veado-catingueiro	Chuvosa	BA	CAM/FLO	VI	BA (13, 22)	FR/HB	TE	-	-	CIN	-	-	-	-
Família Tayassuidae															
Pecari tajacu (Linnaeus, 1758)	cateto	Chuvosa	BA	FLO/ANT	VI, AU	BA (18)	FR/HB	TE	-	-	CIN	-	-	-	VU
ORDEM LAGOMORPHA															
Família Leporidae															
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	tapeti	Seca/ Chuvosa	AF, BA	FLO	VI	AF (07, 08, 13, 11, 14, 16) BA (06, 07, 24)	HB	TE	-	-	CIN	-	-	-	-
ORDEM PRIMATES															
Família Callithrichidae															
Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	sagui-de-tufos-pretos	Seca/ Chuvosa	AF, BA	FLO	VI	AF (09, 10, 13) BA (01, 10, 0, 22)	FR/ON	AR	-	-	XER	-	-	-	-
Callithrix geoffroyi (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	sagui-de-cara-branca	Seca	AF	FLO	VI	AF (02, 23, 28, 27)	FR/ON	AT	MA	-	XER	-	-	-	-
ORDEM CINGULATA															
Família Dasypodidae															
Dasypus novemcinctus (Lineu, 1758)	tatu-galinha	Seca/ Chuvosa	AF	FLO/ANT	VI, VE	AF (12, 13) BA (15, 16)	IN/ON	SF	-	-	CIN	-	-	-	-
ORDEM PILOSA															
Família Myrmecophagidae															

Táxon	Nome Popular	Campanha (Estação Sazonal)	Método de Registro	Habitat Preferencial	Tipo de Registro	Ponto de Registro	Hábito Alimentar	Hábito Locomotor	Espécie Endêmica	Espécie Rara	Espécie Cinegética / Xerimbabo	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
													IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	Chuvosa	AF	FLO	VI	AF (23)	MYR	SC	-	-	-	-	-	-	-
Myrmecophaga tridactyla (Lineu, 1758)	tamanduá-bandeira	Seca	AF	CAM/FLO	VI	AF (12)	MYR	TE	-	-	CIN	-	VU	VU	VU
ORDEM RODENTIA															
Família Dasyproctidae															
Dasyprocta sp	cutia	Seca	BA	FLO	VI	BA (19)	FR/GR	TE	-	-	CIN	-	-	-	-
Família Caviidae															
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)	capivara	Seca/ Chuvosa	BA	ANTR	VE	BA (09, 23, 24,)	HB	AS	-	-	CIN	-	-	-	-
Família Cuniculidae															
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	paca	Chuvosa	AF, BA	FLO	VI	AF (10, 13, 12)	FR/HB	TE	-	-	CIN	-	-	-	-
Família Cricetidae															
Akodon montensis (Thomas, 1913)	rato-do-mato	Seca/ Chuvosa	PF, AC	FLO/ANT	VI	PF (02) AC (04)	ONI	TE	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM DIDELPHIMORPHIA															
Família Didelphidae															
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta	Seca/ Chuvosa	AF, BA, AC	FLO	VI	AF (02, 05, 06, 08, 10, 13, 15, 19, 21, 23, 30) BA (07, 15) AC (05, 06, 09)	IN/ON	AR	MA	--	-	-	-	-	-
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	gambá-de-orelha-branca	seca	AF	FLO	VI	AF (03, 07, 21)	IN/ON	AR	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM PERISSODACTYLA **Família Tapiriidae**															
Tapirus terrestris (Lineu, 1758)	anta	Chuvosa	BA	FLO/ANT	VI	BA (08)	HB/FR	TE	-		CIN	-	VU	VU	EN

Legenda: Método de registro: BA = Busca Ativa; PA = Parcela de Areia; AF = Armadilha fotográfica; Armadilha de Contenção, PF = Pitffals; Habitat Preferencial: FLO = Floresta, CAM = Campo aberto; ANT = Antropizado. Tipo de Registro: VI = Visual; VE = Vestigial; AU = Auditivo. Hábitos Alimentares: CA = Carnívoro; FR= Frugívoro; GR = Granívoro; HB = Herbívoro; IN = Insetívoro; MYR = Mirmecófago; ON = Onívoro. Hábito Locomotor: AR = Arborícola; SA = Semi-aquatático; SC = Escansorial, SF= Semi-fossorial, TE = Terrestre; Cinegética e Xerimbabo: CIN = cinegética; XER = Xerimbabo. Endemismo: BR = Brasil, MA = Mata Atlântica. Espécies Ameaçadas: IUCN (2021); MMA (2022) e COPAM (2010); VU = Vulnerável; EN = Em Perigo.

Figura 237 - Registro das Espécie Didelphis *aurita*

Figura 238 - Registro das Espécie *Didelphis aurita*

Figura 239 - Registro das Espécie *Didelphis aurita*

Figura 240 - Registro das Espécie *Didelphis aurita*

Figura 241 - Registro da espécie *Cerdocyon thous*

Figura 242 - Registro da espécie *Cerdocyon thous*

Figura 243 - Registro da espécie *Leopardus pardalis*

Figura 244 - Registro da espécie Leopardus pardalis

Figura 245 - Registro da espécie *Leopardus pardalis*

Figura 246 - Registro da Espécie *Nasua nasua*

Figura 247 - Registro da Espécie *Nasua nasua*

Figura 248 - Registro da espécie *Eira barbara*

Figura 249 - Registro da espécie *Eira barbara*

Figura 250 - Registro da espécie *Sylvilagus brasiliensis*

Figura 251 - Registro da espécie *Sylvilagus brasiliensis*

Figura 252 - Registro da espécie *Callithrix penicillata*

Figura 253 - Registro da espécie Callithrix penicillata

Figura 254 - Registro da espécie *Callithrix geoffroyi*

Figura 255 - Registro da espécie *Dasypus novemcinctus*

Figura 256 - Registro da espécie *Dasypus novemcinctus*

Figura 257 - Registro da espécie *Tamandua tetradactyla*

Figura 258 - Registro da espécie *Myrmecophaga tridactyla*

Figura 259 - Registro da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris*

Figura 260 - Registro da espécie *Cuniculus paca*

Figura 261 - Registro da espécie *Akodon montensis*

Figura 262 - Registro da espécie Didelphis albiventris

- **Registros Vestigiais**

Figura 263 – A - Registro Vestigial (Fezes) da espécie Puma *concolor.* B - Unhas da espécie *Mazama sp. p*resente nas fezes de *Puma Concolor*

Figura 264 - Registro vestigial da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris*

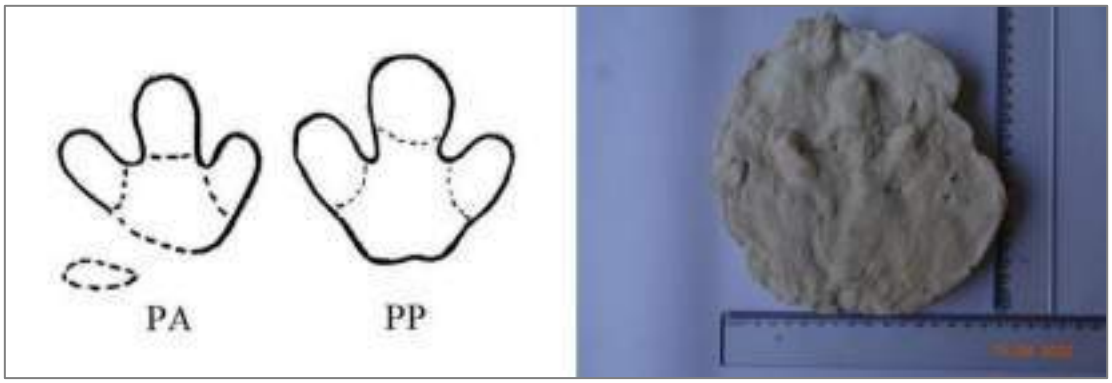


Figura 265 - Registro de pegada da espécie *Tapirus terrestris*

Figura 266 - Registro de pegada da espécie *Nasua nasua.*

.

9.2.2.3.2.2.2. Eficiência Amostral (Curva de Acumulação)

A riqueza estimada (Jackknife1) de mamíferos para as áreas amostradas neste estudo, ou seja, o número de espécies passíveis de serem registradas utilizando os métodos aplicados, sob condições semelhantes de amostragem, foi de 27,65 táxons, sete a mais do que o valor de Riqueza Observada (21 táxons) obtido através dos dados primários. Os valores, no entanto, não são estatisticamente distintos, já que o valor da Riqueza Observada se encontra dentro do Intervalo de Confiança (75%) da Riqueza Estimada. No que diz respeito à suficiência amostral, a curva não apresenta tendência à estabilização. Ainda assim, é possível que o aumento do esforço amostral possa resultar no incremento de novas espécies (Gráfico 69).

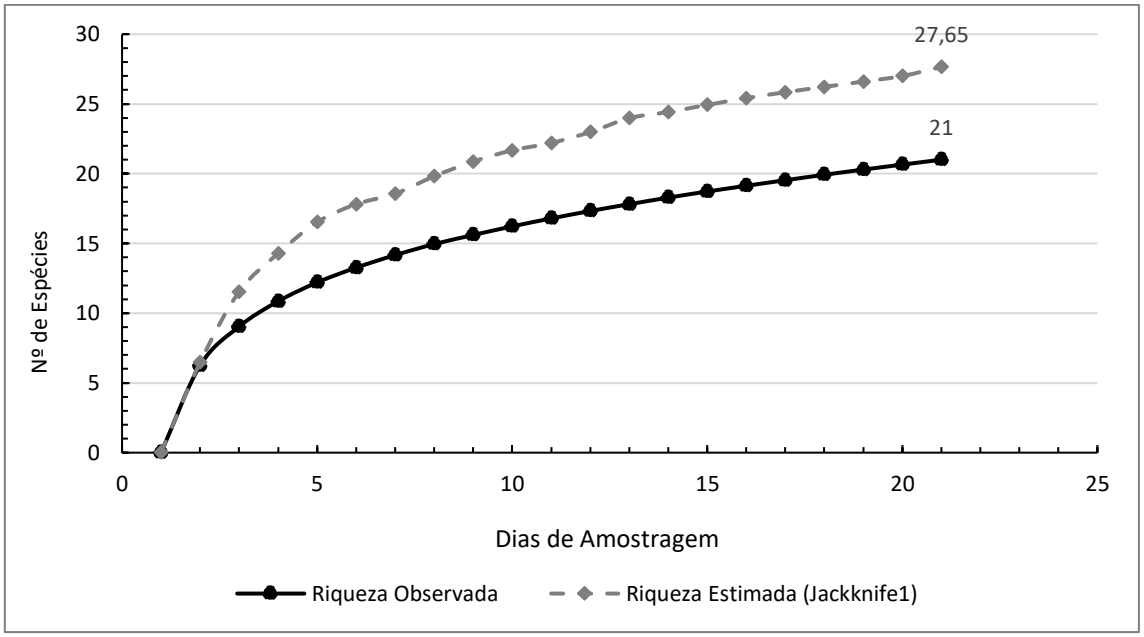


Gráfico 69 - Curva de Acumulação de Espécies da Mastofauna.

9.2.2.3.2.2.3. Índice de Abundância

O índice de abundância é uma medida importante para avaliar a presença e a quantidade relativa de espécies de mastofauna. Ele proporciona uma visão geral da distribuição e da densidade populacional das espécies, auxiliando na compreensão da ecologia e na tomada de decisões relacionadas à conservação. Ao analisar o índice de abundância, é possível identificar quais espécies são mais comuns ou dominantes, assim como aquelas que podem estar em declínio ou em menor número.

Durante as duas campanhas de diagnóstico, foram obtidos um total de 152 registros válidos, que representam a abundância relativa da mastofauna. Do total de registros, 72 foram obtidos durante a campanha realizada na estação seca, enquanto 80 foram obtidos durante a campanha realizada na estação chuvosa. Normalmente, as espécies tendem a se deslocar mais em períodos que compreendem a estação seca, quando naturalmente há uma menor disponibilidade de recursos, o que por consequência implica em maiores chances de detectabilidade pelas metodologias empregadas. Normalmente, as espécies tendem a se deslocar mais durante os períodos que

compreendem a estação chuvosa. Durante essa época do ano, as condições ambientais são mais favoráveis, com disponibilidade de água e recursos alimentares aumentados. Esse aumento na disponibilidade de recursos pode atrair as espécies para determinadas áreas, levando a deslocamentos em busca de melhores condições de sobrevivência e reprodução.

Durante as campanhas de estudo, foi observado que a espécie mais registrada na estação seca foi *Nasua nasua*, com um total de 26 registros, representando 17% do total de registros. Desses registros, 9 ocorreram durante a campanha da estação seca e 17 durante a campanha da estação chuvosa. Outra espécie que se destacou em termos de números de registro foi *Cerdocyon thous*, com um total de 24 indivíduos catalogados. Desses, 8 foram registrados durante a campanha seca e 16 durante a campanha chuvosa. A espécie *Didelphis aurita* também teve uma presença significativa, com um total de 19 registros distribuídos entre 11 durante a estação seca e 8 durante a estação chuvosa. Além disso, a espécie *Eira barbara* teve um total de 18 registros, sendo 8 durante a campanha seca e 10 durante a estação chuvosa. Esses registros destacam a importância dessas espécies na área de estudo e fornecem informações valiosas sobre suas preferências sazonais de habitat e comportamento. Os demais quantitativos de espécies por sazonalidade estão apresentados na Tabela 79.

Tabela 79 - Distribuição das espécies da Mastofauna na área de estudo local.

Espécies	Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância
Cerdocyon thous	8	0,11	16	0,20
Puma concolor	0	0,00	1	0,01
Leopardus pardalis	5	0,07	3	0,04
Conepatus semistriatus	2	0,03	2	0,03
Nasua nasua	9	0,13	17	0,21
Eira barbara	8	0,11	10	0,13
Mazama gouazoubira	0	0,00	1	0,01
Pecari tajacu	0	0,00	2	0,03
Sylvilagus brasiliensis	4	0,06	5	0,06

Espécies	Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância
Callithrix penicillata	5	0,07	6	0,08
Callithrix geoffroyi	7	0,10	0	0,00
Dasypus novemcinctus	0	0,00	2	0,03
Tamandua tetradactyla	0	0,00	1	0,01
Myrmecophaga tridactyla	1	0,01	0	0,00
Dasyprocta sp	1	0,01	0	0,00
Hydrochoerus hydrochaeris	2	0,03	1	0,01
Cuniculus paca	0	0,00	1	0,01
Akodon montensis	5	0,07	3	0,04
Didelphis aurita	11	0,15	8	0,10
Didelphis albiventris	4	0,06	0	0,00
Tapirus terrestris	0	0,00	1	0,01
Total	**72**	-	**80**	-

9.2.2.3.2.2.4. Índice de Diversidade, e Equitabilidade

Em relação à diversidade de Shanon-Wiener (H) entre os pontos de amostragem das armadilhas fotográficas neste estudo, verificou-se que os pontos AF02, AF10, AF12 e AF13 apresentaram os maiores valores de diversidade, com H' = 1,60. Esses pontos de amostragem foram caracterizados por uma riqueza de espécies mais elevada em comparação aos demais pontos. A alta diversidade observada nesses locais indica a presença de uma variedade de espécies e uma distribuição mais equilibrada entre elas.

O índice de equitabilidade (J') entre os pontos de amostragem neste estudo apresentou valores de J' = 0,98 nos pontos AF02 e AF10, enquanto o ponto AF13 registrou um valor ligeiramente mais alto, com J' = 0,99. Esses valores indicam uma distribuição relativamente equitativa das espécies nos respectivos locais de amostragem. Isso sugere que as espécies estão distribuídas de forma mais uniforme, sem uma dominância acentuada de nenhuma espécie em particular. A alta equitabilidade observada nesses pontos de amostragem é um indicativo de uma comunidade diversificada e ecologicamente saudável.

No entanto, os pontos AF17, AF18 e AF26 não registraram nenhuma presença de espécies da mastofauna durante o estudo, o que resultou na ausência de dados de diversidade e equitabilidade para esses locais. A falta de registros nessas áreas pode ser atribuída a diferentes fatores, como características ambientais desfavoráveis, baixa presença de espécies na região.

Ao analisar os pontos de Busca Ativa, é importante destacar o ponto BA07 e BA15, que apresentaram um índice de diversidade (H') de 1,09. No entanto, em geral, os pontos de Busca Ativa não demonstraram valores elevados de diversidade. Isso pode ser atribuído ao fato de que os registros foram obtidos de forma mais dispersa ao longo dos pontos de amostragem. A distribuição esparsa das ocorrências pode ter influenciado na menor representatividade de espécies registradas e, consequentemente, nos índices de diversidade.

Ao considerar o índice de equitabilidade (J'), observa-se que os pontos BA04 e BA15 apresentaram os melhores resultados, com um valor de J' = 0,94. Esses pontos demonstraram uma distribuição relativamente equitativa das espécies, indicando uma maior diversidade e uma menor dominância de espécies específicas. No entanto, os demais pontos não apresentaram valores significativos de equitabilidade e mostraram uma tendência de alta dominância por parte de algumas espécies. Isso sugere que esses locais podem ser mais influenciados por espécies dominantes, reduzindo a equitabilidade e a diversidade geral da mastofauna.

As metodologias de Armadilha de Contenção e Armadilhas de Interceptação e Queda, não apresentaram registros da mastofauna, o que não possibilitou a obtenção de resultados de diversidade e equitabilidade.

As metodologias de Armadilha de Contenção e Armadilhas de Interceptação e Queda não registraram nenhuma ou muito pouca presença da mastofauna durante o estudo, o que impossibilitou a obtenção de dados de diversidade e equitabilidade nessas abordagens. A falta de registros pode ser atribuída a diferentes fatores, como a incompatibilidade dessas técnicas com as espécies presentes na área de estudo ou a ausência de populações dessas espécies na região amostrada.

9.2.2.3.2.2.5. Espécies migratórias

Durante o diagnóstico realizado na área de estudo, não foram registradas espécies que são conhecidas por apresentarem comportamento migratório. Isso sugere que as espécies presentes na região tendem a ser residentes ou apresentam deslocamentos locais dentro do seu território habitual. A ausência de registros de espécies migratórias pode ser atribuída a diversos fatores, como características do ambiente local, disponibilidade de recursos ao longo do ano e histórico de migração dessas espécies na região. Essa informação contribui para o entendimento dos padrões de distribuição e movimentação das espécies na área de estudo.

9.2.2.3.2.2.6. Espécies Endêmicas

De forma geral, as espécies identificadas na área de estudo possuem uma distribuição ampla, ocorrendo em múltiplos biomas brasileiros. Nove das 21 espécies detectadas e identificadas até o nível específico (aproximadamente 42,8%) estão presentes em todos os biomas brasileiros, incluindo a Amazônia, a Mata Atlântica, o Cerrado, a Caatinga, o Pantanal e os Pampas.

Essas espécies são: paca (*Cuniculus paca*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), quati (*Nasua nasua*), cateto (*Pecari tajacu*), onça-parda (*Puma concolor*), tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*).

Três espécies (aproximadamente 14%) estão presentes em todos os biomas, exceto nos Pampas. Essas espécies são: irara (*Eira barbara*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e anta (*Tapirus terrestris*). Além disso, o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) ocorre em todos os biomas, com exceção da Amazônia. No entanto, devido ao desmatamento, essa espécie tem ampliado sua distribuição, sendo encontrada em locais da Amazônia Legal, como o norte do Mato Grosso e Pará (PRIST *et al*., 2012). Essas informações ressaltam a ampla adaptabilidade ecológica dessas espécies, que são capazes de ocupar diferentes biomas do Brasil.

Além das espécies mencionadas, existem duas espécies que são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica. São elas: sagui-de-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) e o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) (PAGLIA *et al*., 2012). Essas espécies são exclusivas desse importante bioma, ressaltando sua importância para a conservação da biodiversidade e destacando a necessidade de proteção desse ecossistema único.

9.2.2.3.2.2.7. Espécie Rara

Dentre as assembleias da mastofauna levantada na área de estudo, não foram identificadas espécies reconhecidas como raras.

9.2.2.3.2.2.8. Espécie Cinegética/ Xerimbabo

Em todo o mundo, mamíferos enfrentam pressões de caça devido à valorização de sua carne. No Brasil, a espécie de tatu diagnosticada neste estudo, como o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), assim como a espécie de veado (*Mazama gouazoubira*), a paca (*Cuniculus paca*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o porco-do-mato (*Pecari tajacu*), jaritataca (*Conepatus semistriatus*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e anta (*Tapirus terrestris*) são frequentemente caçadas em todas as regiões onde ocorrem. Apesar de seu tamanho menor, o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*) e a cutia (*Dasyprocta sp*) também têm sua carne bastante apreciada pelos caçadores (MARINHO-

FILHO *et al*., 1998). Essa caça indiscriminada representa uma ameaça para essas espécies e destaca a necessidade de medidas efetivas de conservação e combate à caça ilegal.

Além das espécies caçadas por sua carne apreciada, existem outras que são alvo de caça devido à ameaça que representam para criações ou por gerarem medo na população. Isso ocorre especialmente com os felinos registrados onça-parda (*Puma concolor*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*), que são frequentemente responsabilizados por ataques a galinheiros. Essa percepção de ameaça leva à caça dessas espécies como uma medida de proteção dos interesses das comunidades locais.

Os primatas, como os registrados no presente estudo - *Callithrix penicillata* (sagui-de-tufos-pretos) e *Callithrix geoffroyi* (sagui-de-cara-branca) - são frequentemente utilizados como animais de estimação, conhecidos popularmente como xerimbabo (PADRONE, 2004).

9.2.2.3.2.2.9. Espécie de Interesse Científico

Dentre as assembleias da mastofauna levantada na área de estudo, não foram identificadas espécies reconhecidas como de interesse científico.

9.2.2.3.2.2.10. Espécies ameaçadas de extinção

Foi registrada 01 espécie (*Myrmecophaga tridactyla*) ameaçadas de extinção (vulnerável), conforme as três listas oficiais consultadas: lista estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2022) e mundial (IUCN, 2021).

As principais ameaças identificadas para o táxon foram: incêndio, agricultura, pecuária, desmatamento, aumento da matriz rodoviária, desconexão de hábitat e redução de hábitat. Outras ameaças secundárias ou regionais são: caça, perseguição, envenenamento indireto por inseticidas aplicados para o controle de formigas e cupins

em áreas de plantios e de pecuária (Braga 2010,) e enfermidades infecciosas reprodutivas. A deterioração e redução de hábitats são apontadas como as principais causas de declínio das populações de tamanduá-bandeira (Fonseca *et al*. 1994, Collevatti *et al*. 2007).

Outra espécie (*Tapirus terrestris*) é considerada ameaçada de extinção (vulnerável), conforme duas listas oficiais consultadas: lista nacional (MMA, 2022) e mundial (IUCN, 2021). Esta espécie, *Tapirus terrestris*, popularmente conhecida como anta ou tapir, enfrenta uma séria ameaça de extinção. Diversos fatores têm contribuído para essa preocupante situação, colocando em risco a sobrevivência dessa espécie única e importante para o ecossistema.

Um dos principais motivos para a ameaça de extinção da anta é a perda e fragmentação do seu habitat natural. A expansão agrícola, o desmatamento desenfreado, a urbanização acelerada e a construção de infraestruturas têm causado a destruição de grandes áreas florestais onde esses animais habitam. Com a redução do seu habitat, as antas enfrentam dificuldades para encontrar alimentos e locais adequados para reprodução, além de se tornarem mais vulneráveis a predadores e doenças.

A caça ilegal é outro fator crítico que afeta diretamente a população de antas brasileiras. Infelizmente, esses animais têm sido alvo de caçadores por suas peles, carne e órgãos, que são comercializados clandestinamente. A demanda por partes do corpo de antas, seja para uso em rituais, crenças populares ou mesmo para o mercado de contrabando, tem exercido uma pressão adicional sobre a espécie, reduzindo ainda mais suas populações já fragilizadas.

Além disso, a anta é suscetível a outros fatores de ameaça, como atropelamentos em estradas e confrontos com humanos. A fragmentação de seu habitat torna esses animais

mais propensos a entrar em áreas urbanas em busca de alimentos, o que aumenta o risco de acidentes com veículos e conflitos com humanos.

Em Minas Gerais, 10 espécies registradas são consideradas ameaçadas oficialmente (COPAM, 2010), sendo sete na categoria "Vulnerável", a saber: *Pecari tajacu* (cateto, porco-do-mato), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Puma concolor* (onça-parda), e uma na categoria "Em Perigo" *Tapirus terrestres* (anta).

9.2.2.3.2.2.11. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

Em geral, a presença de espécies ameaçadas de extinção pode ser um indicativo da existência de áreas ainda preservadas. No caso da região de estudo, 05 espécies são listadas como ameaçadas e desempenham o papel de bioindicadores de qualidade ambiental. Essas espécies são: *Pecari tajacu* (cateto), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Puma concolor* (onça-parda), *Tapirus terrestris* (anta) e *Myrmecophaga tridactyla (*tamanduá-bandeira).

As espécies *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Puma concolor* (onça-parda), *Tapirus terrestris* (anta) e *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) desempenham um papel fundamental como bioindicadores de qualidade ambiental. Cada uma delas possui características e comportamentos específicos que as tornam sensíveis às condições ambientais e às alterações no ecossistema em que vivem.

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) é um felino de porte médio, adaptado a uma ampla variedade de habitats, desde florestas até áreas abertas. Sua presença indica a disponibilidade de recursos alimentares, como presas e vegetação adequada para a caça. Além disso, a jaguatirica é sensível à fragmentação do habitat, sendo afetada pela perda de conectividade entre áreas naturais e pela presença de estradas, que podem resultar em atropelamentos e isolamento populacional.

A onça-parda (*Puma concolor*) é o segundo maior felino das Américas e tem uma ampla distribuição geográfica. Sua presença é um indicativo de áreas com abundância de presas e com ecossistemas saudáveis. A onça-parda é conhecida por ser um predador de topo de cadeia alimentar, regulando o equilíbrio populacional de suas presas e influenciando a estrutura das comunidades ecológicas em que está presente. Sua ausência ou declínio populacional pode indicar desequilíbrios ecológicos, como a superpopulação de presas ou a degradação do habitat.

A anta (*Tapirus terrestris*) é um mamífero herbívoro de porte médio a grande, encontrado principalmente em florestas tropicais e áreas alagadas. Sua presença indica a existência de áreas com vegetação abundante e diversificada, sendo considerada uma espécie-chave na dispersão de sementes e na manutenção da biodiversidade florestal. A anta é particularmente vulnerável à perda e fragmentação do habitat, bem como à caça ilegal. Seu declínio populacional pode indicar a degradação ambiental e a redução da qualidade do habitat.

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é um mamífero de hábitos de alimentação especializada em formigas e cupins. Sua presença está relacionada à disponibilidade de insetos, que por sua vez estão associados à saúde dos ecossistemas. O tamanduá-bandeira desempenha um papel importante no controle populacional de insetos, contribuindo para o equilíbrio ecológico. Sua ausência pode indicar a diminuição da biodiversidade de insetos e possíveis desequilíbrios ecológicos.

Portanto, essas quatro espécies - jaguatirica, onça-parda, anta e tamanduá-bandeira - são bioindicadoras de qualidade ambiental. Sua presença, abundância ou declínio populacional podem fornecer informações valiosas sobre as condições ecológicas dos ecossistemas em que habitam.

9.2.2.3.2.2.12. Espécies de Importância Médica

No que diz respeito às espécies de importância médica ou epidemiológica, várias delas estão diretamente associadas à manutenção de parasitas zoonóticos. De maneira geral, entre as espécies mencionadas, os roedores de pequeno porte são os de maior interesse médico-sanitário, pois podem transmitir ao ser humano doenças letais, como hantavirose e leptospirose. A espécie silvestre registrada, como o rato do mato (*Akodon montensis*), pode ser considerada potencial reservatório dessas doenças.

No entanto, espécies de marsupiais, como os gambás *Didelphis aurita* e *Didelphis albiventris*, também têm importância médica por estarem diretamente associados à manutenção de parasitas zoonóticos. As principais doenças associadas a essas espécies são a toxoplasmose (DUBEY, *et al*., 2005), leishmaniose e doença de Chagas (MARCILI *et al*., 2013).

Em resumo, várias espécies mencionadas têm relevância médica e epidemiológica, sendo responsáveis pela manutenção de parasitas zoonóticos. Os roedores de pequeno porte são particularmente relevantes devido à transmissão de doenças como hantavirose e leptospirose, enquanto os gambás e outros marsupiais também desempenham um papel na disseminação de doenças como toxoplasmose, leishmaniose e doença de Chagas. O estudo e o monitoramento dessas espécies são essenciais para compreender e controlar o potencial de transmissão dessas doenças, bem como para implementar medidas preventivas e de saúde pública adequadas.

Dentre os mamíferos de maior porte mencionados no presente estudo, um dos mais relacionados a zoonoses é a *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), devido à febre maculosa brasileira. Essa doença é transmitida por um carrapato que é parasita primário de equinos, capivaras e antas, mas que em certos estágios de desenvolvimento ou em determinadas condições ambientais, também pode parasitar outros mamíferos, incluindo humanos (NOGUEIRA & CRUZ, 2007).

9.2.2.3.2.3. Síntese Conclusiva

Foram conduzidas duas campanhas de diagnóstico da mastofauna, resultando em uma diversidade representada por 152 indivíduos distribuídos em 21 espécies. Essas espécies pertencem a nove Ordens e 17 Famílias distintas.

A maioria das espécies de mamíferos registradas na AEL, são comuns, com ocorrência em diversos biomas do Brasil e da América do Sul, não possuindo endemismo para a região ou para o Mata Atlântica. Exceto as espécies gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) e sagui-de-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) que são endêmicos da Mata Atlântica.

No contexto local, foram registradas cinco espécies de mamíferos que constam em listas de espécies ameaçadas, conforme os dados primários. Três dessas espécies estão presentes apenas na lista estadual (COPAM, 2010), uma espécie está nas listas estadual (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2021), e apenas uma espécie é classificada como vulnerável nas três listas, ou seja, nas listas estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2021).

Algumas das espécies registradas são consideradas cinegéticas. Outras são, por sua vez, definidas como de importância epidemiológica, por serem hospedeiras de patógenos, potenciais causadores de zoonoses, entre elas a febre maculosa brasileira (que tem como hospedeiro *H. hydrochaeris*), a raiva (que pode infectar *C. thous*), e a doença de Chagas (que possui *Didelphis aurita* e *Didelphis albiventris* como hospedeiro silvestre).

Apesar das significativas alterações ambientais resultantes principalmente da atividade mineradora na região, a diversidade da fauna pode ser atribuída à presença de áreas de vegetação em toda a região, incluindo remanescentes florestais nativos e plantações de eucalipto, embora essas últimas tenham uma estrutura simplificada. Essas áreas

desempenham o papel de corredores de fauna, especialmente para espécies de mamíferos.

Neste diagnóstico, foram apresentadas as espécies registradas nos estudos consultados realizados na Mina do Andrade. Essas espécies representam a fauna da região de estudo, evidenciando a diversidade e representatividade desses animais.

Em relação à Mastofauna voadora, grupo dos Quirópteros, não foram apresentados os resultados aqui, pois ainda estão sendo realizados os estudos de valoração das cavidades encontradas na Área de Estudo Local, os quais irão complementar as informações levantadas durante este monitoramento.

9.2.2.4. Diagnóstico da Ictiofauna

Os peixes representam uma parcela significativa dos vertebrados atuais, correspondendo a quase 50% do total. Estima-se que existam mais de 34.000 espécies descritas e consideradas válidas (ESCHMEYER & FONG, 2016). Entre as diferentes regiões zoogeográficas, a região Neotropical abriga aproximadamente 5.000 espécies descritas de peixes de água doce, além de mais de 1.500 espécies que ainda não receberam denominação formal, totalizando mais de 6.000 espécies (REIS *et al*., 2003). É importante destacar que esse número está abaixo das estimativas de Schaefer (1998), que sugeria a existência de cerca de 8.000 espécies na região. Portanto, com base nessas estimativas, a região Neotropical é considerada uma área megadiversa em relação aos peixes de água doce (JUNK, 2007).

Segundo Langeani *et al*. (2009), o conjunto de bacias costeiras do Leste e Sudeste do Brasil é delimitado de forma arbitrária para incluir todas as bacias localizadas entre a desembocadura do rio São Francisco, no limite entre os estados de Alagoas e Sergipe, e a baía de Paranaguá, no Estado do Paraná. No entanto, Abell *et al*. (2008) propuseram

uma divisão mais detalhada, subdividindo essa extensa área e suas diversas bacias de drenagem em várias ecorregiões. A ecorregião nº 328, denominada "Northeastern Mata Atlântica", engloba a bacia do rio Doce, onde estão localizadas as duas sub-bacias estudadas, rio Santa Barbara e rios Piracicaba. Quanto à definição das ecorregiões para a América do Sul, ela foi baseada inicialmente em províncias ictiogeográficas historicamente reconhecidas e exemplificadas por Géry (1969) e Ringuelet (1975). Um resumo breve sobre a evolução histórica das propostas de províncias ictiogeográficas para a América do Sul pode ser encontrado em Vieira *et al*. (2009).

Devido à sua presença em grande parte dos ambientes aquáticos, os peixes têm sido amplamente utilizados em programas de avaliação da qualidade ambiental e como indicadores de mudanças, sejam elas provocadas pelo homem ou não (KARR, 1981). Dentro desse contexto, estudos sobre a ictiofauna, incluindo populações presentes em áreas sujeitas a alterações antrópicas, desempenham um papel fundamental na adoção de medidas de manejo que visam a preservação da diversidade biológica em determinada região.

9.2.2.4.1. Diagnóstico da Área de Estudo Regional

9.2.2.4.1.1. Metodologia

Foram obtidos dados da literatura e outros estudos realizados para as bacias do rio Piracicaba e Rio Doce, principalmente a região do quadrilátero ferrífero e na microrregião de Itabira. Com o intuito de listar todas as prováveis espécies da região.

9.2.2.4.1.2. Revisões taxonômicas

Para os critérios taxonômicos para a identificação das espécies na área de influência da UC, foram usados os registros publicados por Vieira (2009) e Vieira *et al*. (2015), Marques *et al*. (2013) e Forese e Pauly (2019).

9.2.2.4.1.3. Resultados

Foram registrados um total de 76 espécies na Área de Estudo Regional, sendo 32 da ordem Characiformes, 25 Siluriformes, 11 Perciformes, 5 Cypprinodontiformes, 2 Gymnotiformes e 1 Symbranchiformes. Conforme representado na Tabela 80.

Tabela 80 - Lista de Espécies da Ictiofauna da Área de Estudo Regional - AER

Nome Científico	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
CHARACIFORMES						
Anostomidae						
Leporinus conirostris Steindachner	Piau-branco	-	-	-	-	-
Leporinus copelandii Steindachner	Piau-vermelho	-	-	-	-	-
Leporinus macrocephalus	Piauçu	X	-	-	-	-
Leporinus mormyrops	Timboré	-	-	-	-	-
Leporinus thayeri	Piau	-	-	-	-	-
CHARACIFORMES						
Characidae						
Astyanax bimaculatus	Lambari-rabo-amarelo	-	-	-	-	-
Astyanax fasciatus	Lambari-rabo-vermelho	-	-	-	-	-
Astyanax scabripinnis	Lambari-prata	-	-	-	-	-
Astyanax taeniatus	Piaba	-	-	-	-	-
Brycon devillei	Piabanha	-	X	EN	EN	CR
Brycon opalinus	Pirapitinga	-	-	VU	VU	CR
Deuterodon pedr	Lambari	-	X	-	-	-
Henochilus wheatlandi	Andirá	-	X	CR	CR	CR
Hyphessobrycon eques	Mato-grosso	X	-	-	-	-
Metynnis maculatus	Pacuzinho	X	-	-	-	-
Moenkhausia doceanus	Lambari-chatinha	-	-	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Oligosarcus argenteus	Lambari-bocarra	-	-	-	-	-
Oligosarcus solitarius	Dentudo	-	X	-	-	-
Piractus mesopotamicus	Pacu	X	-	-	-	-
Pygocentrus nattereri	Piranha	X	-	-	-	-
Salminus brasiliensis	Dourado	X	-	-	-	-
Serrapinnus cf. heterodon	Lambar	-	-	-	-	-
CHARACIFORMES						
Crenuchidae						
Characidium cf. timbuiensis	Charutinho	-	-	-	-	-
CHARACIFORMES						
Curimatidae						
Cyphocharax gilbert	Saguiru	-	-	-	-	-
CHARACIFORMES						
Erythrinidae						
Hoplias intermedius	Trairão	-	-	-	-	-
Hoplias malabaricus	Traíra	-	-	-	-	-
-						
Prochilodontidae						
Prochilodus costatus	Curimatã	X	-	-	-	-
Prochilodus vimboides	Curimba	-	-	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
CYPRINIFORMES						
Cyprinidae						
Aristichthys nobilis	Carpa-cabeça-grande	X	-	-	-	-
Ctenopharyngodon idella	Carpa	X	-	-	-	-
Cyprinus carpio Linnaeus	Carpa	X	-	-	-	-
Hypophthalmichthys molitrix	Carpa-rosa	X	-	-	-	-
CYPRINODONTIFORMES						
Poeciliidae						
Phalloceros elachistos	Guppy	-	X	-	-	-
Poecilia reticulata	Barrigudinho	X	-	-	-	-
Poecilia vivipara	Barrigudinho	-	-	-	-	-
Xiphophorus hellerii	Espadinha	X	-	-	-	-
CYPRINODONTIFORMES						
Rivulidae						
Simpsonichthys izecksohni	-	-	X	-	-	-
GYMNOTIFORMES						
Gymnotidae						
Gymnotus carapo	Sarapó	-	-	-	-	-
GYMNOTIFORMES						
Sternopygidae						

Nome Científico	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Sternopygus cf. macrurus	Sarapó	-	-	-	-	-
PERCIFORMES						
Centrarchidae						
Lepomis gibbosus	Peixe-sol	X	-	-	-	-
Micropterus salmoides	Boca-preta	X	-	-	-	-
PERCIFORMES						
Cichlidae						
Astraloheros facetus	Ciclídeo-camaleão	-	-	-	-	-
Astronotus ocellatus	Oscar	X	-	-	-	-
Australoheros ipatinguensis	Acará-de-ipatinga	-	X	-	-	-
Cichla kelberi	Tucunaré	X	-	-	-	-
Crenicichla lacustris	Jacundá	-	-	-	-	-
Geophagus brasiliensis	Acará	-	-	-	-	-
Oreochromis niloticus	Tilápia	X	-	-	-	-
Tilapia rendalli	Tilápia-zebra	X	-	-	-	-
PERCIFORMES						
Sciaenidae						
Pachyurus adspersus	Corvina	-	-	-	-	-
SILURIFORMES						
Ariidae						

Nome Científico	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Genidens genidens	Guri	-	-	-	-	-
Potamarius grandoculis	Bagre	-	X	-	-	-
SILURIFORMES						
Auchenipteridae						
Glanidium melanopterum	-	-	-	-	-	-
Pseudauchenipterus affinis	Ferrolho	-	-	-	-	-
Trachelyopterus striatulus	Cumbaca	-	-	-	-	-
SILURIFORMES						
Callichthyidae						
Callichthys callichthys	Tambuatá	-	-	-	-	-
Corydoras aeneus	Coridoras-bronze	-	-	-	-	-
Hoplosternum littoralle	Tamboatá	X	-	-	-	-
SILURIFORMES						
Clariidae						
Clarias gariepinnus	Bagre-africano	X	-	-	-	-
SILURIFORMES						
Heptapteridae						
Rhamdia quelen	Bagre	-	-	-	-	-
SILURIFORMES						
Ictaluridae						

Nome Científico	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Ictalurus punctatus	Bagre-canal	X	-	-	-	-
SILURIFORMES						
Loricariidae						
Delturus carinotus	Cascudo	-	X	-	-	-
Hypostomus affinis	Cascudo	-	-	-	-	-
Hypostomus luetkeni	Cascudo	-	-	-	-	-
Loricariichthys castaneus	Cascudo-rabo-de-flecha	-	-	-	-	-
Pareiorhaphis nasuta	Cascudo-chato	-	X	CR	CR	-
Parotocinclus doceanus	Cascudo-do-doce	-	X	-	-	-
Parotocinclus planicauda	Cascudinho	-	X	-	-	-
Pogonopoma wertheimer	Cascudo-preto	X	-	-	-	-
SILURIFORMES						
Pimelodidae						
Lophiosilurus alexandri	Pacamã	X	-	-	-	-
Pimelodus maculatus	Mandi-amarelo	X	-	-	-	-
Steindachneridion doceanum	Surubim-do-doce	-	X	-	-	-
SILURIFORMES						
Trichomycteridae						
Trichomycterus cf. alternatus	Cambeva	-	-	-	-	-
Trichomycterus cf. brasiliensis	Cambeva	-	-	-	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Exótica	Endêmica	Categoria de Ameaça		
				IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Trichomycterus cf. immaculatus	Cambeva	-	-	-	-	-
SYMBRANCHIFORMES						
Symbranchidae						
Symbranchus marmoratus	Peixe-cobra	-	-	-	-	-

Legenda: Categoria de Ameaça: 1 – Global (IUCN, 2021), 2 – Brasil (MMA, 2022), 3 – Estadual (COPAM, 2010). LC – Pouco Preocupante; NT – Quase Ameaçada; VU – Vulnerável; EM – Em Perigo; CR – Em Perigo Crítico;

9.2.2.4.1.4. Espécies ameaçadas de extinção

Foram catalogadas 4 espécies ameaçadas de extinção (Tabela 81): a piabinha (*Brycon devillei),* a pirapitinga (*Brycon opalinus),* andirá (*Henochilus wheatlandi)* e o cascudo-chato (*Pareiorhaphis nasuta)*. As características principais dessas espécies estão listadas abaixo:

- A piabinha (*B. devillei*) é uma espécie de peixe que pertence à família Characidae, endêmica da bacia do rio Paraíba do Sul, no sudeste do Brasil. É uma espécie muito rara e ameaçada de extinção devido à perda de habitat, poluição e à construção de barragens. Espécie piscívora, ou seja, se alimenta de outros peixes. Sua reprodução ocorre durante a estação chuvosa, quando os machos disputam as fêmeas e constroem ninhos para depositar os ovos.
- A pirabitinga (*B. opalinus*) trata-se de uma espécie reofílica encontradas geralmente em locais com substrato pedregoso e águas com temperaturas amenas nos trechos de maior altitude dos afluentes de maior porte da bacia do rio Doce (LIMA, 2017). Depende de um habitat com boa qualidade de água e matas ciliares preservadas. É onívora e dependente de recursos alimentares alóctones, realiza migração reprodutiva e com fecundação externa e desova total.
- A andirá (*Henochilus wheatlandii)* é uma espécie de peixe endêmica do Brasil. Trata-se de uma espécie rara e ameaçada de extinção, classificada como perigo crítico, na lista mundial (IUCN, 2021), nacional (MMA, 2022) e estadual (COPAM, 2010). O peixe é pequeno, medindo cerca de 10 cm de comprimento, e possui coloração amarelo-esverdeada com manchas escuras nas laterais do corpo. A espécie é conhecida popularmente como "andirá", e sua dieta consiste principalmente de pequenos invertebrados aquáticos. Seu habitat natural é composto por áreas de corredeira e rios de águas claras, com substrato rochoso e vegetação aquática presente.

- O cascudo-chato (*Pareiorhaphis nasuta)*, é um peixe de água doce que habita rios e riachos do sul da América do Sul. Esta espécie possui um corpo alongado, achatado dorsoventralmente e coberto por placas ósseas que formam uma espécie de armadura. A coloração do corpo varia do cinza ao marrom, com manchas escuras e um desenho característico em forma de "V" invertido na região dorsal. O cascudo-chato é um peixe de hábitos noturnos e solitários, que se alimenta de pequenos invertebrados e detritos que encontra no fundo dos rios, espécie ovípara, e as fêmeas depositam seus ovos em locais protegidos, como raízes de árvores submersas e pedras.

Tabela 81 - Peixes ameaçados de extinção registrados nos estudos consultados.

NOME CIENTIFÍCO	NOME POPULAR	IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
Brycon devillei	Piabinha	EN	EN	CR
Brycon opalinus	Pirapitinga	VU	VU	CR
Henochilus wheatlandii	Andirá	CR	CR	CR
Pareiorhaphis nasuta	Cascudo-do-doce	CR	CR	

Legenda: VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EM – Em perigo.

9.2.2.4.1.5. Espécies endêmicas

Foram registradas ao total 13 espécies endêmicas da região da Área de Estudo Regional. Sendo elas: Acará-de-ipatinga (*Australoheros ipatinguensis),* piabanha (*Brycon devillei*), cascudo (*Delturus carinotus),* lambari (*Deuterodon pedri*), andirá (*Henochilus wheatlandii*), dentudo (*Oligosarcus solitarius*), cascudo-chato (*Pareiorhaphis nasuta*), cascudo-do-doce (*Parotocinclus doceanus*), cascudinho (*Parotocinclus planicauda*), guppy (*Phalloceros elachistos*), bagre (*Potamarius grandoculis*), *Simpsonichtys izecksohni*, e o surubim-do-doce (*Steidachneridion doceanum*).

O acará-de-ipatinga (*A. ipatinguensis*) merece destaque pois é endêmica da bacia do rio Doce, especificamente na região de Ipatinga, Minas Gerais. Foi descoberta em 2018 por uma equipe de pesquisadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do

Espírito Santo (IFES), da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). A espécie apresenta um padrão de coloração marcante, com a cabeça e parte anterior do corpo em um tom de azul turquesa, contrastando com o restante do corpo, que é acinzentado. Além disso, possui uma mancha escura na base das nadadeiras dorsal e caudal.

Australoheros ipatinguensis é considerada uma espécie ameaçada de extinção devido à construção de barragens e ao desmatamento, que têm afetado seu habitat natural. Sua população está severamente fragmentada e restrita a pequenos trechos do rio Doce.

9.2.2.4.1.6. Espécies exóticas e/ou invasoras

Neste estudo foi constatada a presença de 25 espécies de peixes exóticas na Bacia do Rio Doce, incluindo o tucunaré (*Cichla kelberi*), a tilápia (*Oreochromis niloticus*), a piranha (*Pygocentrus nattereri*) e o dourado (*Salminus brasiliensis*), todas elas com hábito alimentar onívoro e potencialmente predadoras da ictiofauna nativa e endêmica local. A introdução de espécies exóticas é um fator de grande preocupação para a ecologia das comunidades aquáticas, uma vez que pode afetar a reprodução, o crescimento e o desenvolvimento das espécies nativas, além de aumentar a competição, predação, hibridização e doenças, podendo levar à redução e até mesmo extinção de determinadas espécies (BARBIERI, 1998; ALVES *et al*., 2007). A presença dessas espécies exóticas na Bacia do Rio Doce pode ter sérias consequências para a conservação da biodiversidade da região e para a economia local, uma vez que muitas espécies de peixes são importantes recursos pesqueiros. Portanto, é fundamental que medidas de controle e prevenção sejam implementadas para minimizar os efeitos negativos das espécies exóticas na Bacia do Rio Doce.

9.2.2.4.1.7. Espécies migratórias

Nas fontes consultadas para elaboração da lista de peixes da Area de Estudo Regional, somente a pirapitinga (*Brycon opalinus*) possui hábitos migratórios. Os hábitos migratórios dessa espécie variam de acordo com a região e o tipo de ambiente em que se encontram. Em algumas populações, a pirapitinga pode realizar migrações de curta distância para reprodução, buscando áreas de águas rasas e limpas para a desova. Em outras regiões, como na bacia do Rio São Francisco, a espécie pode realizar migrações de longa distância, percorrendo centenas de quilômetros rio acima durante a época de cheias em busca de ambientes ideais para a reprodução.

Além disso, a pirapitinga também pode realizar migrações diárias dentro dos rios, buscando áreas com melhores condições de alimentação e refúgio. Estudos têm demonstrado que a espécie possui um comportamento muito seletivo em relação à alimentação, preferindo insetos aquáticos, crustáceos e peixes pequenos.

Apesar de ser uma espécie migratória, a pirapitinga pode enfrentar grandes desafios devido às barragens construídas nos rios, que podem interromper as rotas migratórias e reduzir a disponibilidade de habitats adequados para a reprodução. A fragmentação dos rios também pode aumentar a pressão sobre as populações de pirapitinga, favorecendo a introdução de espécies exóticas e alterando a qualidade da água. Por isso, a conservação e o manejo sustentável da espécie são fundamentais para garantir a preservação da biodiversidade dos rios e a manutenção dos serviços ecossistêmicos por eles fornecidos.

9.2.2.4.1.8. Espécies cinegéticas e de interesse econômico/cultural

Entre as espécies de médio e grande porte, a maioria são capturadas na pesca amadora. Pequenas espécies de peixe, especialmente as da família Loricariidae e

Trichomycteridae, são comumente utilizadas para fins de aquariofilia. No entanto, não há registro de captura local dessas espécies para atender a essa demanda de mercado

9.2.2.4.2. Diagnóstico da Área de Estudo Local – AEL

9.2.2.4.2.1. Metodologia

9.2.2.4.2.1.1. Esforço Amostral

Foram realizados levantamentos da Ictiofauna utilizando as metodologias de Coletas com redes de mão/peneiras, caniço ou vara de pesca, tarrafas, redes de espera, rede de arrasto. Esses levantamentos ocorreram durante dois períodos distintos. O primeiro período, que compreendeu os dias 06 a 15 de junho de 2022, caracterizou-se como a estação seca. Já o segundo período de estudo ocorreu entre os dias 09 e 18 de janeiro de 2023, correspondendo à estação chuvosa (Tabela 82).

Tabela 82 - Esforço Amostral aplicado no levantamento da Ictiofauna

Método	Período Sazonal	Unidades Amostrais	Esforço por Área Amostral	Esforço Total
Coletas com redes de mão/peneira	Seca	15	4 horas	60 horas
	Chuvosa	15	4 horas	60 horas
	Total	**15**	**8 horas**	**120 horas**
Caniço ou vara de pesca	Seca	15	4 horas	60 horas
	Chuvosa	15	4 horas	60 horas
	Total	**15**	**8 horas**	**120 horas**
Tarrafas	Seca	15	4 horas	60 horas
	Chuvosa	15	4 horas	60 horas
	Total	**15**	**8 horas**	**120 horas**
Redes de espera	Seca	15	24 horas	360 horas
	Chuvosa	15	24 horas	360 horas
	Total	**15**	**48 horas**	**720 horas**
Redes de arrasto	Seca	15	4 horas	60 horas
	Chuvosa	15	4 horas	60 horas
	Total	**15**	**8 horas**	**120 horas**

9.2.2.4.2.1.2. Coletas com redes de mão/peneira

Este é um método ativo de coleta de peixes, que geralmente acessa uma fauna de pequeno porte (<100mm), e visa a captura de exemplares alojados em áreas de vegetação densa, folhiço submerso ou nas margens. Esta técnica de captura foi aplicada em todos os trechos, em locais próximos a vegetação aquática e em contato com a água. Este método foi aplicado em áreas de até 1,5m de profundidade. O tempo de coleta foi de duas horas em cada período (matutino e vespertino).

9.2.2.4.2.1.3. Caniço ou vara de pesca

Uma das artes de pescar mais simples e mais utilizada. É muito efetiva na captura de determinadas espécies de Siluriformes de fundo, que dificilmente são capturados de outra forma. Foi empregada em praticamente todos os tipos de ambiente aquático, mas foi de especial valor em locais profundos ou em corredeiras, onde não se podem utilizar outros métodos.

9.2.2.4.2.1.4. Tarrafas

As tarrafas são instrumentos eficientes para a coleta de peixes de fundo e de meia água, especialmente de tamanho médio a grande (Figura 267). No entanto, sua eficácia pode ser reduzida em águas muito limpas e transparentes, pois os peixes podem detectar a presença da tarrafa antes mesmo de ela alcançar o fundo ou antes mesmo de ser lançada na água, conseguindo escapar facilmente.

Ao utilizar a tarrafa, é importante ter o cuidado de inspecionar o leito do rio onde se pretende lançá-la, pois é comum que ela fique presa em galhos, troncos ou pedras submersas. Isso pode dificultar o processo de coleta e comprometer os resultados obtidos.

Figura 267 - Ilustração de Tarrafa de pesca

9.2.2.4.2.1.5. Redes de espera

São redes de pano simples (uma só malha), de tamanho e malhas variáveis, usualmente com boias na parte superior e chumbos na inferior, de modo a permanecer na posição vertical dentro da água (Figura 268). São empregadas na captura de peixes em locais de pouca ou nenhuma correnteza (de preferência à noite quando a captura é mais efetiva).

São seletivas quanto ao tamanho dos peixes capturados, uma vez que somente prendem os peixes que têm tamanho suficiente para ficar emalhados pelos opérculos ou espinhos das nadadeiras –os menores passam através da malha e os maiores ficam presos. Este método é bastante eficiente, já que podem ser utilizadas redes de malhas variadas, as quais são bastante seletivas em relação ao tamanho das espécies.

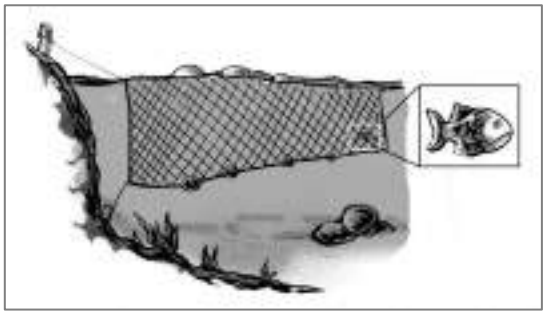


Figura 268 – Ilustração de Rede de espera.

9.2.2.4.2.1.6. Redes de arrasto

São redes retangulares, de pano ou nylon, algumas em formato de saco, onde os peixes capturados ficam concentrados (Figura 269). A rede é manuseada por no mínimo duas pessoas que se deslocam uniformemente na água, aprisionando os peixes à medida que se aproximam da margem.

Figura 269 – Ilustração de Rede de arrasto.

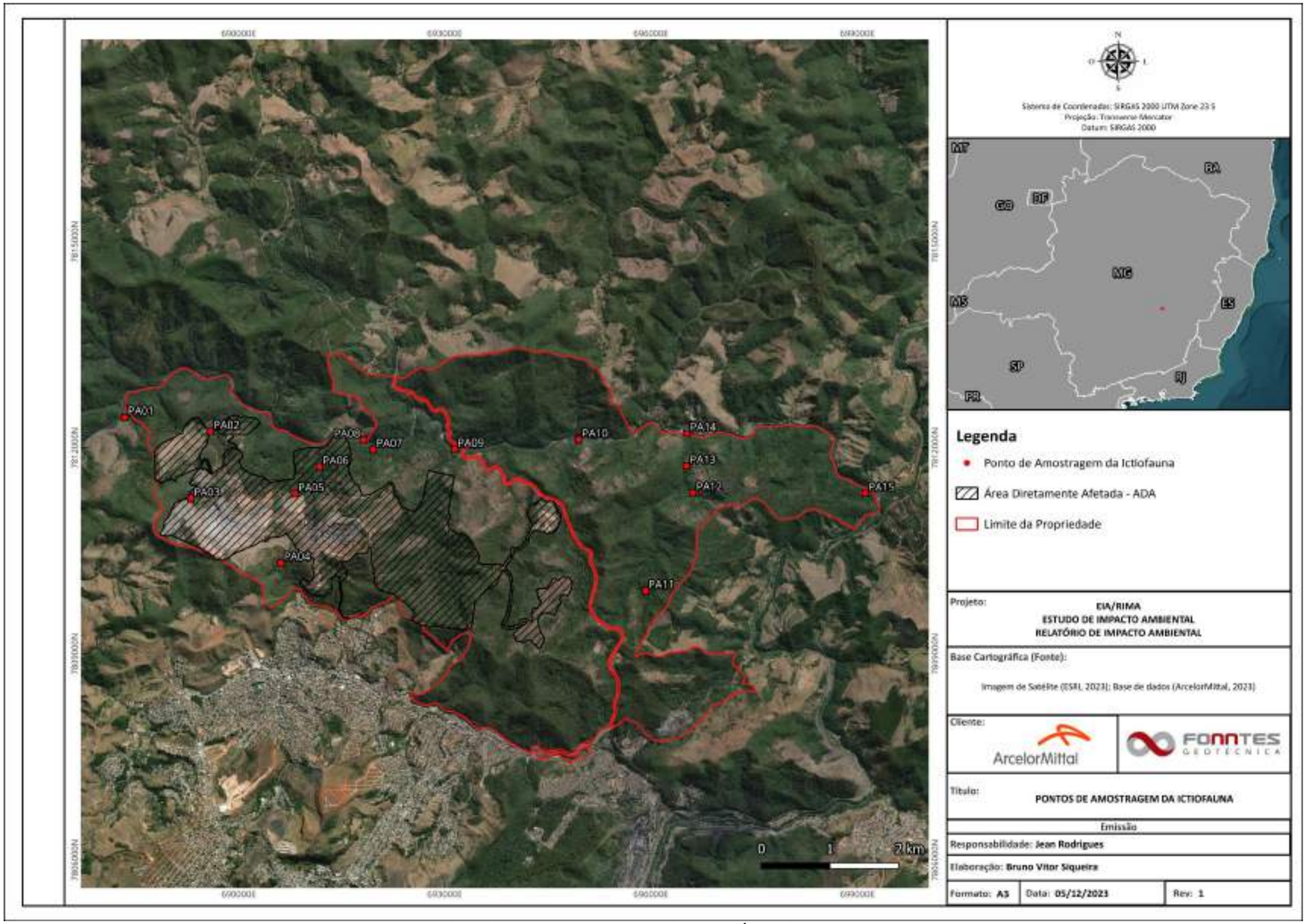
9.2.2.4.2.1.7. Pontos de Amostragem

Para amostragem da Ictiofauna, foi definida 15 Pontos Amostrais conforme apresentado no Mapa 23. A Tabela 82 mostra a localização de cada ponto amostral durante os trabalhos de campo.

Entre a Figura 270 e a Figura 276 estão apresentadas as diversas metodologias de coletas utilizadas para ictiofauna nesse monitoramento.

Tabela 83 – Coordenadas Geográficas dos Pontos de amostragem da Ictiofauna.

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas		Descrição Fisiográfica
	Longitude	Longitude	
Ponto Amostral 01	688345.26 m E	7812445.24 m S	Rio Santa Bárbara.
Ponto Amostral 02	689591.72 m E	7812241.90 m S	Ponto Localizado na bacia a jusante da PDE 6.
Ponto Amostral 03	689305.90 m E	7811265.76 m S	Córrego sem nome localizado nas proximidades da PDE 5.
Ponto Amostral 04	690613.06 m E	7810326.68 m S	Córrego sem nome, próximo a PDE 3.
Ponto Amostral 05	690821.86 m E	7811334.39 m S	Córrego Derrubada, localizado próximo a área de Cava.
Ponto Amostral 06	691179.79 m E	7811726.95 m S	Córrego sem nome, afluente direto do Rio Santa Bárbara.
Ponto Amostral 07	691958.33 m E	7811977.18 m S	Córrego sem nome, afluente direto do Rio Santa Bárbara.
Ponto Amostral 08	691815.44 m E	7812116.19 m S	Rio Santa Bárbara.
Ponto Amostral 09	693140.64 m E	7811981.25 m S	Córrego Situado na bacia do córrego da Fazenda Velha, tributária do Rio Santa Bárbara.
Ponto Amostral 10	694948.04 m E	7812121.40 m S	Rio Santa Bárbara.
Ponto Amostral 11	695919.68 m E	7809920.65 m S	Córrego do Capão
Ponto Amostral 12	696612.30 m E	7811346.46 m S	Córrego do Capão
Ponto Amostral 13	696518.83 m E	7811738.70 m S	Córrego do Capão
Ponto Amostral 14	696525.56 m E	7812214.70 m S	Rio Santa Bárbara.
Ponto Amostral 15	699117.94 m E	7811340.94 m S	Rio Santa Bárbara.



Mapa 23 - Pontos de Amostragem da Ictiofauna na Área de Estudo Local

Figura 270 - Ponto de Coleta com a utilização de peneira

Figura 273 - Ponto de Rede de Espera

Figura 271 - Ponto de Coleta com a utilização de peneira

Figura 274 - Ponto de Coleta com puçá.

Figura 272 - Ponto de Coleta com a utilização de peneira

Figura 275 - Ponto de Coleta com puçá.

Figura 276 - Ponto de coleta com tarrafas.

9.2.2.4.2.1.8. Coleta e Destinação dos Espécimes

Coletar espécimes para estudo e conservação é uma prática comum, mas muitas vezes implica na eutanásia dos animais para confirmar sua espécie. No entanto, é importante enfatizar que neste estudo foram utilizadas alternativas que eliminam a necessidade de eutanásia. Atualmente, existem várias técnicas não invasivas que foram empregadas para confirmar a espécie coletada. Por exemplo, a análise de imagens tem sido utilizada para identificar espécies com base em características distintivas, como características físicas. A adoção dessas técnicas representa uma opção ética e mais sustentável, pois evita a morte desnecessária dos espécimes coletados. Além disso, essas abordagens podem ser mais eficientes em certos casos, permitindo obter informações sobre a espécie sem causar impactos negativos em sua população ou habitat.

9.2.2.4.2.1.9. Identificação e Classificação das Espécies

A determinação taxonômica foi realizada com o objetivo de identificar as espécies até o nível mais específico possível. Para isso, foram utilizadas principalmente informações encontradas em literatura especializada. A principal referência bibliográfica utilizada para a identificação das espécies foi o trabalho de VIEIRA *et al*. (2015). A nomenclatura científica adotada neste estudo segue os padrões estabelecidos pelo código

internacional de nomenclatura zoológica. Os nomes científicos das espécies, juntamente com seus respectivos autores, são aqueles utilizados nas descrições originais, e foram atualizados com base em Fricke *et al*. (2019), cuja obra (Catalog of fishes) está disponível para consulta online.

9.2.2.4.2.1.10. Análise de Dados

- **Riqueza de Espécies**

Foram registradas e contabilizadas diversas métricas de riqueza de espécies durante o estudo, incluindo a riqueza total de espécies encontradas, a riqueza por família, a riqueza em cada campanha de estudo.

- **Índice de Abundância**

O cálculo do índice de abundância segue as fórmulas e métodos descritos nos capítulos anteriores. Esses cálculos levam em consideração a abundância total das espécies, resultando em valores apresentados em tabelas e gráficos. Além disso, foram feitos observações e comentários sobre as espécies mais e menos abundantes, ressaltando sua importância e impacto na comunidade. Essas informações forneceram insights relevantes para a compreensão da distribuição e da dinâmica populacional das espécies.

- **Curva de Acumulação (rarefação e extrapolação) e riqueza estimada**

Essa técnica produz uma estimativa mais aproximada da riqueza de espécies de uma comunidade (KREBS, 1999), fornecendo ainda um intervalo de confiança, que permite a realização de comparações estatísticas entre duas ou mais regiões amostradas. Foram realizadas estimativas de riqueza para cada uma das classes amostradas utilizando o estimador não paramétrico Jackknife 1 (CODDINGTON *et al*., 1991). A curva foi baseada no número acumulativo de espécies encontradas em função do esforço amostral empregado. Para análises de estimativas de riqueza foi utilizado o software (EstimateS 9.1.0). Já a riqueza estimada por Jackknife 1 segue a seguinte fórmula (Krebs, 1999):

SJack1 = Sobs + L (a -1/a)

Onde:

SJack1= estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem;

Sobs= número total de espécies observadas em todas as amostras;

L = número de espécies que ocorrem só em uma amostra (espécies únicas);

a = número de amostras.

- **Índice de Diversidade**

A diversidade de espécies foi calculada para a Mastofauna através do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), baseado na seguinte fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^{s} (p_i \ln p_i)$$

Onde:

S = número de espécies;

pi = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

- Quanto mais alto o valor de H', maior é a equabilidade da distribuição de abundâncias.
- Quanto maior o valor de H', menor é a probabilidade de amostrar aleatoriamente 2 indivíduos da mesma espécie.

- **Índice de Equabilidade**

Para verificar a homogeneidade, foi calculado o Índice de Equabilidade de Pielou (J'). Baseado na fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H' max}$$

Onde:

J’ = equabilidade;

H’ = valor obtido para o índice de diversidade de Shannon;

Hmáx = diversidade máxima medida por ln (S), onde ln (S) é o logaritmo neperiano do número de espécies.

9.2.2.4.2.2. Resultados do Diagnóstico da AEL

9.2.2.4.2.2.1. Composição de Espécies e sua Riqueza

Durante as duas campanhas realizadas na área de estudo local do projeto, foram registradas um total de cinco (05) espécies de peixes, como indicado na Tabela 83. Essas espécies pertencem a duas ordens, três famílias (Gráfico 70 e Gráfico 71)

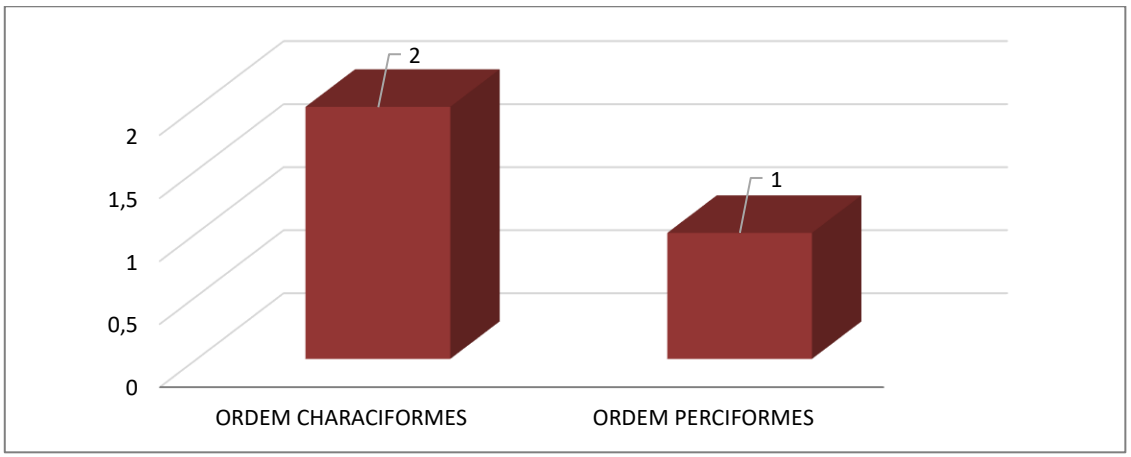


Gráfico 70 - Ordens mais representativas durante as campanhas de estudo da Ictiofauna

Embora as três famílias registradas na Área de Estudo Local incluam as duas famílias mais ricas em espécies na região Neotropical, Characidae e Cichlidae, cada uma delas foi representada apenas por duas espécies. Esse fato confirma a baixa diversidade da fauna de peixes nessa região da sub-bacia do rio Santa Barbará e bacia do rio Piracicaba.

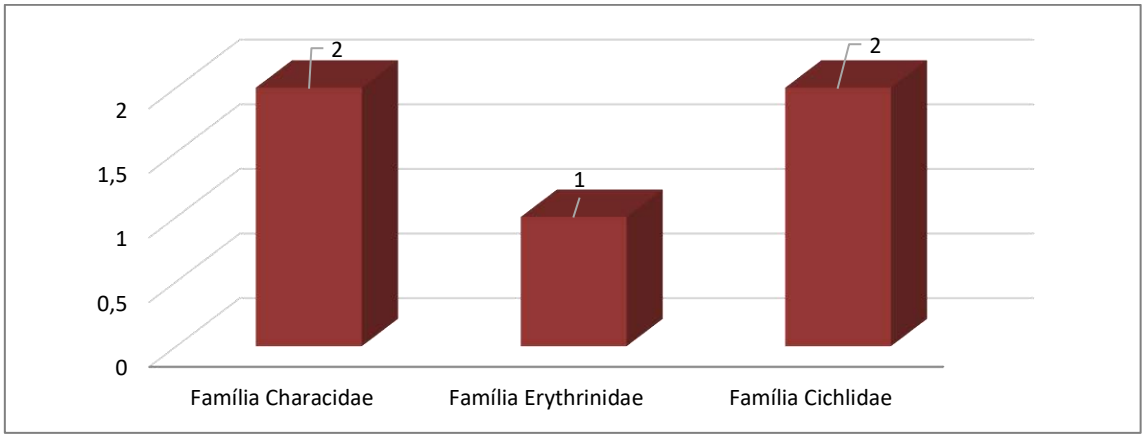


Gráfico 71 - Família mais representativas durante as campanhas de estudo da Ictiofauna

Ao analisar os hábitos alimentares das espécies estudadas, foi possível identificar uma clara dominância em relação aos grupos alimentares. O grupo mais representativo é composto pelas espécies onívoras, que totalizam três espécies, correspondendo a 60% do total. Além disso, observou-se a presença de espécies piscívoras, com duas ocorrências, o que representa 40% do total de espécies estudadas (Gráfico 72). Esses resultados destacam a importância da dieta onívora na ecologia dessas espécies, seguida pela dieta piscívora. Vale ressaltar que essa distribuição de hábitos alimentares pode estar relacionada a fatores como disponibilidade de presas e adaptação às condições ambientais locais.

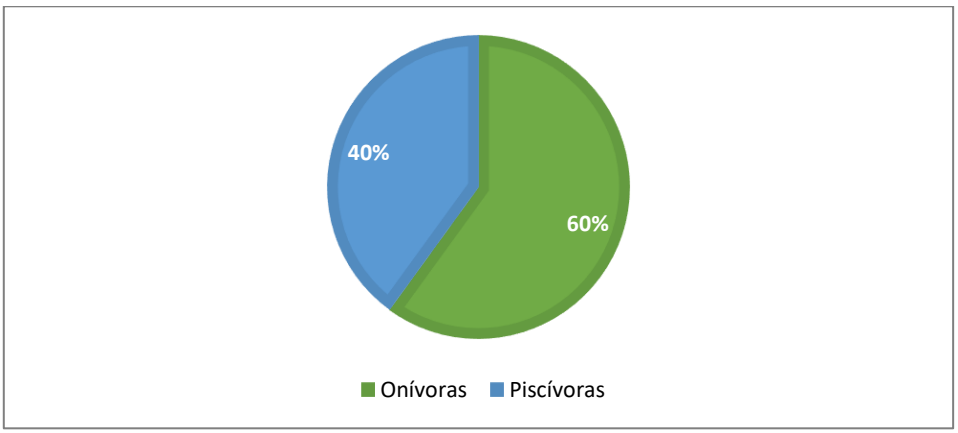


Gráfico 72 - Espécies segregadas por hábito alimentar, registradas na área de estudo

Ao analisar a distribuição dos registros ao longo das campanhas de estudo, foi observado que a maioria das espécies foi registrada em ambas as campanhas, totalizando quatro espécies em comum. No entanto, uma espécie em particular, o *Hoplias malabaricus*, foi registrada exclusivamente durante a campanha seca, sendo encontrada apenas nesse período específico (Gráfico 73). Essa descoberta ressalta a importância de considerar as variações sazonais e as condições ambientais ao interpretar a presença e a ausência de determinadas espécies. Além disso, sugere-se que o *Hoplias malabaricus* possa apresentar alguma adaptação específica relacionada às características do ambiente durante a estação seca, que favorece sua ocorrência exclusiva nesse período.

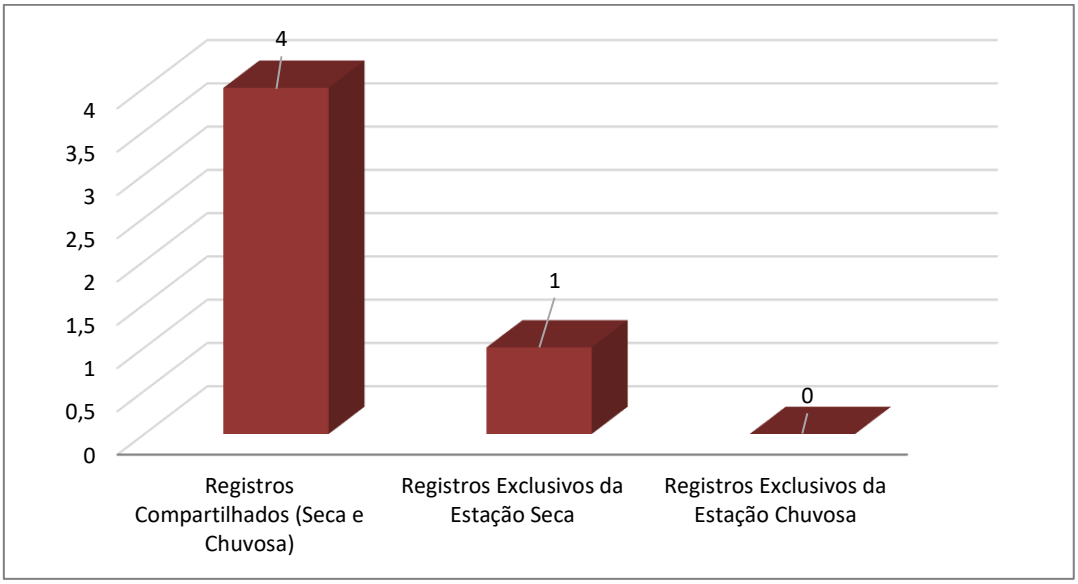


Gráfico 73 - Riqueza da Ictiofauna registrada por campanha de estudo (seca e chuvosa)

Alguns dos registros fotográficos dos espécimes de ictiofauna estão entre a Figura 277 e a Figura 283.

Tabela 84 - Lista de Espécies da Ictiofauna registrados na Área de Estudo Local - AEL

Táxon	Nome popular	Ponto/Área	Campanhas	Distribuição Geográfica	Hábito Alimentar	Porte	Hábitat preferencial	Interesse na pesca	Exótica	Espécies migradoras e/ou reofílicas	Espécie Endêmica	Espécie de Interesse Científico	Categoria de Ameaça		
													IUCN (2021)	MMA (2022)	COPAM (2010)
ORDEM CHARACIFORMES															
Família Characidae															
Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1758)	Lambari	PA (01, 07, 09, 15)	Seca/ Chuvosa	Ampla	O	P	Lóticos e Lênticos	S	N	N	N	N	-	-	-
Knodus sp.	Lambari, piaba	PA (08, 14, 15)	Seca/ Chuvosa	Ampla	O	P	Lóticos	S	N	N	N	-	-	-	-
Família Erythrinidae															
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	traíra	PA (15)	Seca/ Chuvosa	Ampla	P	M	Lóticos e Lênticos	S	N	N	N	-	-	-	-
ORDEM PERCIFORMES															
Família Cichlidae															
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)	acará	PA (09, 15)	Seca/ Chuvosa	Ampla	O	M	Lênticos	N	N	N	N	-	-	-	-
Crenicichla lacustris (Castelnau, 1855)	jacundá	PA (10, 15)	Seca/ Chuvosa	Ampla	P	M	Lóticos	S	N	N	N	-	-	-	-

Legenda: Ponto/área**:** Informa em quais pontos/áreas a espécie foi encontrada neste estudo. **Distribuição Geográfica:** Ampla = com distribuição conhecida em várias bacias brasileiras; Endêmica = restrita a uma região. **Hábitos Alimentares:** P = Piscívoro; O = Onívoro; A = Algívoro. **Porte:** P = Pequeno; M = Médio. **Hábito de vida:** M = Migrador; R = Reofílico. **Interesse na pesca:** S = Sim, N = Não. **Espécie exótica:** S = Sim; N = Não. **Reofilia:** S = Sim; N = Não. **Endêmica:** S = Sim. Espécies de Interesse Cientifico = S = Sim, N= Não.

Figura 277 - Registro da espécie *Knodus sp.*

Figura 278 - Registro da espécie *Hoplias malabaricus*

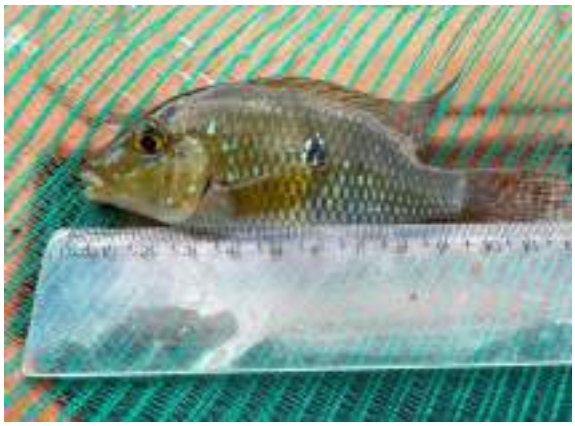


Figura 279 - Registro da espécie *Geophagus brasiliensis*

Figura 280 - Registro da espécie *Geophagus brasiliensis*

Figura 281 - Registro das espécies *Crenicichla lacustris*

Figura 282- Registro da espécie *Astyanax bimaculatus*

Figura 283 - Registro das espécies *Crenicichla lacustris*

9.2.2.4.2.2.2. Eficiência Amostral (Curva de Acumulação)

Com base nos resultados obtidos nas duas campanhas, foi observado que a curva do coletor, apresentou uma riqueza observada de 05 espécies. A partir da 16 dias de amostragem, observou-se um início de tendência de estabilização, que se tornou mais evidente a partir da 18 dia de amostragem. Além disso, ao aplicar o Índice Jackknife 1, estimou-se uma riqueza de 09 espécies. Isso implica que, nas condições em que a pesquisa foi conduzida, nem todas as espécies presentes na ictiofauna foram coletadas. Com o esforço empregado nas duas campanhas, foram capturadas 55% das espécies estimadas pelo Índice Jackknife 1 (Gráfico 74).

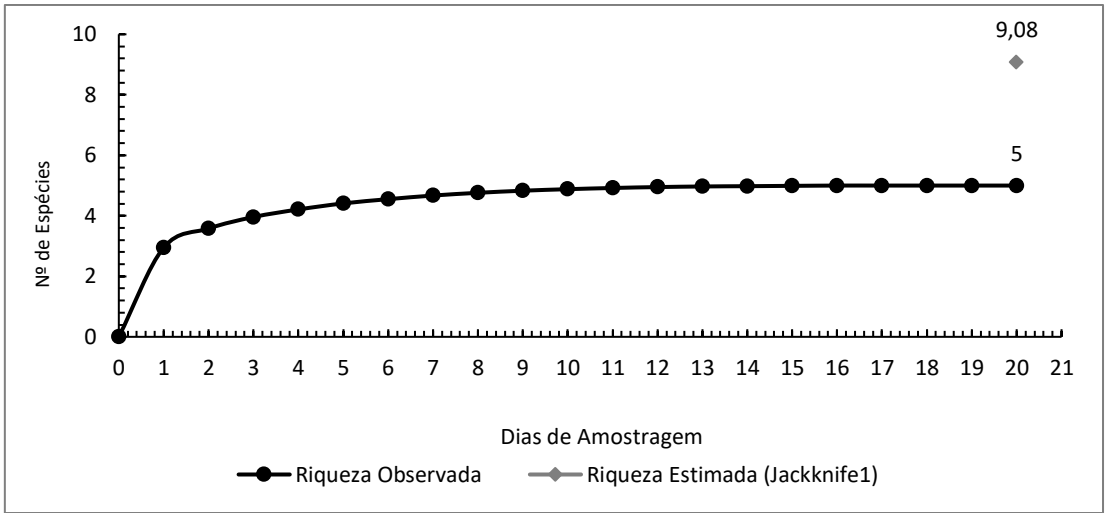


Gráfico 74 - Curva de Acumulação de Espécies da Ictiofauna.

9.2.2.4.2.2.3. Índice de Abundância

Durante o diagnóstico, foram registrados um total de 121 exemplares de peixes. As espécies mais abundantes foram o *Knodus sp*., com um número de 50 indivíduos, seguido pelo *Astyanax bimaculatus*, com 38 exemplares. Em seguida, observou-se a presença de *Geophagus brasiliensis*, com 22 indivíduos registrados, seguido por *Crenicichla lacustres*, com 8 indivíduos, e *Hoplias malabaricus*, com 3 indivíduos. Esses números refletem a distribuição relativa e a abundância das espécies estudadas na área avaliada.

A abundância da Ictiofauna na estação seca (n = 76) foi mais elevada que na estação chuvosa (n = 45). O resultado das amostras de seca e chuva resultou em diferença não significativa de espécies, indicando não haver variação sazonal na abundância da Ictiofauna (Tabela 85).

Tabela 85 - Distribuição das espécies da Ictiofauna na área de estudo local.

Espécies	Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância	Nº de Indivíduos	Índice de Abundância
Astyanax bimaculatus	22	0,29	16	0,36
Knodus sp.	31	0,41	19	0,42
Hoplias malabaricus	3	0,04	0	0,00
Geophagus brasiliensis	14	0,18	8	0,18
Crenicichla lacustris	6	0,08	2	0,04
Total	**76**	-	**45**	-

9.2.2.4.2.2.4. Índice de Diversidade, e Equitabilidade

Durante as amostragens primárias, foram realizados registros de espécies em sete áreas designadas como PA01, PA07, PA08, PA09, PA10, PA14 e PA15. Nos demais pontos não foram encontrados registros de peixes em ambos os períodos, tanto no período seco quanto no chuvoso. As capturas que resultaram em maior efetividade e diversidade foram observadas no ponto PA15, com um índice de diversidade (H') de 1,60, seguido pelo ponto PA09, com um índice de diversidade de 0,69. Por outro lado, nos pontos PA01, PA07, PA08, PA10 e PA14, foi registrado apenas uma espécie, resultando em valores de diversidade igual a zero.

Os pontos amostrais PA15 e PA09 se destacaram em relação ao índice de equitabilidade (J'). No ponto PA15, foi registrado um índice de equitabilidade de 0,87, indicando uma distribuição mais uniforme das abundâncias entre as espécies presentes. Já no ponto PA09, o índice de equitabilidade foi de 0,76, também indicando uma distribuição relativamente equitativa das abundâncias das espécies. Esses resultados sugerem que esses pontos específicos possuem uma distribuição mais equilibrada das espécies, onde nenhuma espécie se destaca de forma significativa em termos de abundância. Isso pode ser indicativo de um ambiente mais estável e propício para a coexistência de diferentes espécies de peixes.

9.2.2.4.2.2.5. Espécies migratórias

Durante o diagnóstico realizado na área de estudo, não foram registradas espécies que são conhecidas por apresentarem comportamento migratório.

9.2.2.4.2.2.6. Espécies Endêmicas

Na área de estudo local, não foram identificadas espécies endêmicas, ou seja, espécies exclusivas daquela região específica. As espécies registradas na área de estudo são compartilhadas com outras áreas ou regiões geográficas, indicando uma distribuição mais ampla. Isso sugere que a fauna de peixes na área de estudo local é composta por espécies que também ocorrem em outras áreas, o que pode estar relacionado a processos de dispersão, conectividade entre diferentes habitats ou histórico evolutivo das espécies.

9.2.2.4.2.2.7. Espécies exóticas

Durante o diagnóstico realizado na área de estudo, não foram registradas espécies exóticas na área de estudo local.

9.2.2.4.2.2.8. Interesse na pesca

As espécies registradas nesta pesquisa desempenham um papel de extrema importância na pesca. Cada uma delas contribui de maneira única para a sustentabilidade e a diversidade dos recursos pesqueiros. Essas espécies, ao serem capturadas, fornecem alimento e subsistência para comunidades locais, além de desempenharem um papel fundamental na economia pesqueira.

9.2.2.4.2.2.9. Espécies de interesse científico

Durante o diagnóstico realizado na área de estudo, não foram registradas espécies de interesse científico na área de estudo local.

9.2.2.4.2.2.10. Espécies ameaçadas de extinção

Nenhuma espécie da Ictiofauna oficialmente ameaçado de extinção foi registrado na Área de Estudo Local, de acordo com as listas estadual (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2021).

9.2.2.4.2.2.11. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

As espécies *Astyanax bimaculatus, Hoplias malabaricus, Geophagus brasiliensis* e *Crenicichla lacustris* podem ser consideradas como potenciais bioindicadoras de qualidade ambiental em ecossistemas aquáticos. No entanto, é importante ressaltar que a utilização dessas espécies como bioindicadores pode variar dependendo das características específicas do ambiente e das pressões ambientais a que estão sujeitas. Essas espécies têm sido frequentemente estudadas em relação à sua resposta a mudanças ambientais, poluição e alterações nos ecossistemas aquáticos. Por exemplo, alterações na abundância, diversidade ou distribuição dessas espécies podem indicar perturbações na qualidade da água, presença de poluentes ou degradação dos habitats.

O *Astyanax bimaculatus*, conhecido como lambari, é um peixe amplamente distribuído e possui alta adaptabilidade a diferentes condições ambientais. Sua presença em ambientes saudáveis indica a preservação da qualidade da água e dos habitats.

O *Hoplias malabaricus*, popularmente conhecido como traíra, é um predador topo de cadeia alimentar e está associado a ambientes preservados e com boa qualidade da água. Sua presença em ecossistemas aquáticos indica a existência de uma cadeia alimentar equilibrada.

O *Geophagus brasiliensis*, também conhecido como acará, é uma espécie comumente encontrada em rios, riachos e lagoas. Sua presença e diversidade indicam a preservação dos habitats e a disponibilidade de alimentos.

A *Crenicichla lacustris*, conhecida como jacundá, é uma espécie de peixe encontrada em ambientes de água doce, como rios e lagos. Sua presença em ecossistemas aquáticos saudáveis indica a preservação dos habitats e a qualidade da água.

No entanto, é importante destacar que a utilização dessas espécies como bioindicadoras requer estudos mais detalhados e consideração das características específicas de cada ambiente. Além disso, a avaliação da qualidade ambiental deve levar em conta outras variáveis, como parâmetros físico-químicos da água e a análise de outros grupos de organismos aquáticos.

9.2.2.4.2.3. Síntese Conclusiva

Durante o diagnóstico, foram registrados um total de 121 exemplares de peixes. As espécies mais abundantes foram o *Knodus sp*., com um número de 50 indivíduos, seguido pelo *Astyanax bimaculatus*, com 38 exemplares. Em seguida, observou-se a presença de *Geophagus brasiliensis*, com 22 indivíduos registrados, seguido por *Crenicichla lacustres*, com 8 indivíduos, e *Hoplias malabaricus*, com 3 indivíduos. avaliada.

Após uma análise detalhada, constatou-se que nenhuma das espécies registradas na área de estudo local, apresenta características endêmicas, migratórias, reofílicas ou está sob ameaça de extinção. Isso significa que não foram identificadas espécies exclusivas desse local, que realizam deslocamentos sazonais, que dependem de ambientes fluviais ou que estejam enfrentando riscos significativos de desaparecimento. Esses resultados ressaltam a importância de preservar o ecossistema local, a fim de garantir a conservação dessas espécies e evitar possíveis impactos negativos em seu habitat.

ANEXOS

ANEXO 01 – PLANILHAS DE CAMPO EM FORMATO COMPATÍVEL COM EXCEL - INVENTÁRIO FLORESTAL POR AMOSTRAGEM, INVENTÁRIO FLORESTAL 100%, E LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES NÃO ARBÓREAS;

ESTRATO	PARCELA	Nº TOTAL	Nº TOTAL PARCELA	FUSTE	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO ECOLÓGICO	CAP	DAP	ALTURA	VOL (m³)	COORDENADAS UTM 23K X/Y	PONTO
FES MÉDIO - ESTRATO III	8	465	53	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	7	0,020371414	23 K / 691149 / 7811837	3
FES MÉDIO - ESTRATO III	8	484	72	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	4	0,006277303	23 K / 691154 / 7811844	5
FES MÉDIO - ESTRATO III	10	609	14	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	5	0,006559452	23 K / 691040 / 7811147	159
FES MÉDIO - ESTRATO III	10	626	31	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	8	0,02260886	23 K / 691036 / 7811149	160
FES MÉDIO - ESTRATO III	11	725	7	1	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	102	####	15	0,825365946	23 K / 690271 / 7811415	35
FES MÉDIO - ESTRATO III	18	1369	67	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	7	0,020371414	23 K / 691017 / 7811015	156
FES MÉDIO - ESTRATO III	19	1439	57	1	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	62	####	11	0,222469474	23 K / 690275 / 7811535	32
FES MÉDIO - ESTRATO III	19	1439	57	2	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	95	####	11	0,556194144	23 K / 690275 / 7811535	32
FES MÉDIO - ESTRATO III	19	1439	57	3	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	44	####	11	0,106526953	23 K / 690275 / 7811535	32
FES MÉDIO - ESTRATO III	19	1439	57	4	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	11	0,013823966	23 K / 690275 / 7811535	32
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1484	7	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	3	0,006367845	23 K / 689816 / 7811326	45
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1491	14	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	4	0,005511097	23 K / 689809 / 7811329	46
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1497	20	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	32	####	7	0,037783071	23 K / 689814 / 7811330	47
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1498	21	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	6	0,013559742	23 K / 689811 / 7811331	48
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1503	26	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	9	0,024785552	23 K / 689814 / 7811336	49
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1691	2	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30	9,5493	3	0,016980074	23 K / 690513 / 7811413	77
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1692	3	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	3	0,0078945	23 K / 690509 / 7811412	78
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1693	4	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	3	0,0078945	23 K / 690510 / 7811411	79
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1694	5	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	3	0,005014986	23 K / 690511 / 7811411	80
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1695	6	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	23	7,3211	3	0,009597537	23 K / 690511 / 7811411	81
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1696	7	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	18	5,7296	2	0,004131893	23 K / 690516 / 7811409	82
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1697	8	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	2	0,003208568	23 K / 690516 / 7811409	83
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1699	10	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	3	0,0078945	23 K / 690515 / 7811407	84
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1701	12	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	3	0,005014986	23 K / 690519 / 7811409	85
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1702	13	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	26	8,2761	4	0,015631304	23 K / 690518 / 7811409	86
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1703	14	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	3	0,006367845	23 K / 690518 / 7811409	87
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1704	15	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	2	0,003208568	23 K / 690516 / 7811408	88
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1705	16	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30	9,5493	4	0,021254113	23 K / 690516 / 7811408	89
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1706	17	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	23	7,3211	3	0,009597537	23 K / 690516 / 7811409	90
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1707	18	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	2	0,005753092	23 K / 690516 / 7811409	91
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1708	19	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	38	####	5	0,042025739	23 K / 690515 / 7811414	92
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1710	21	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	3	0,010515949	23 K / 690517 / 7811414	93
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1712	23	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	43	####	3	0,036783904	23 K / 690518 / 7811412	94
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1713	24	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	27	8,5944	4	0,016950781	23 K / 690520 / 7811415	95
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1714	25	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22	7,0028	3	0,008723818	23 K / 690520 / 7811415	96
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1715	26	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	4	0,007970689	23 K / 690521 / 7811415	97
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1716	27	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30	9,5493	4	0,021254113	23 K / 690522 / 7811414	98
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1717	28	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	3	0,006367845	23 K / 690522 / 7811414	99
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1718	29	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	18	5,7296	4	0,007097017	23 K / 690521 / 7811413	100
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1721	32	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	3	0,005014986	23 K / 690521 / 7811412	101
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1722	33	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22	7,0028	3	0,008723818	23 K / 690521 / 7811412	102
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1723	34	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	33	####	5	0,031042266	23 K / 690521 / 7811413	103
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1730	41	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	31	9,8676	4	0,02280452	23 K / 690530 / 7811416	104
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1749	60	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	25	7,9577	3	0,011479336	23 K / 690521 / 7811425	105
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1751	62	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	3	0,007109281	23 K / 690522 / 7811424	106
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1753	64	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	3	0,007109281	23 K / 690520 / 7811426	107
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1759	70	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	25	7,9577	5	0,017102111	23 K / 690516 / 7811427	108
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1767	78	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22	7,0028	4	0,010919682	23 K / 690510 / 7811420	109
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1769	80	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	3	0,007109281	23 K / 690509 / 7811421	110

FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1771	82	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	3	0,004402857	23 K / 690507 / 7811420	111
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1772	83	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	26	8,2761	4	0,015631304	23 K / 690507 / 7811419	112
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1773	84	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	4	0,009881618	23 K / 690506 / 7811418	113
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1775	86	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	2	0,005180866	23 K / 690508 / 7811415	114
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1776	87	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	4	0,009881618	23 K / 690508 / 7811414	115
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1777	88	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	4	0,005511097	23 K / 690509 / 7811413	116
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1778	89	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	4	0,005511097	23 K / 690509 / 7811413	117
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1780	91	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30	9,5493	5	0,025297204	23 K / 690510 / 7811413	118
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1783	94	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	4	0,006277303	23 K / 690517 / 7811416	119
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1784	95	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	3	0,004402857	23 K / 690517 / 7811416	120
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1785	96	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	18	5,7296	4	0,007097017	23 K / 690513 / 7811414	121
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1786	97	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	4	0,008898752	23 K / 690512 / 7811414	122
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	29	2078	48	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	23	7,3211	5	0,014298574	23 K / 689824 / 7811927	134
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	33	2285	44	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	26	8,2761	5	0,018604789	23 K / 690822 / 7811536	75
FES MÉDIO - ESTRATO III	34	2314	14	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	2	0,004640546	23 K / 690996 / 7811401	57
FES MÉDIO - ESTRATO III	34	2321	21	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	48	####	5	0,069401904	23 K / 690988 / 7811398	58
FES MÉDIO - ESTRATO III	42	2692	9	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	5	0,011761361	23 K / 692802 / 7810740	201
FES MÉDIO - ESTRATO III	42	2700	17	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	4	0,01316291	23 K / 692804 / 7810737	202
Candeal - Estrato I	46	3152	8	1	Ipê-cascudo	Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	50	####	8	0,094760049	23 K / 691137 / 7811376	1058

ESTRATO	Nº TOTAL	FUSTE	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO ECOLÓGICO	CAP	DAP	ALTURA	VOL (m³)	COORDENADAS UTM 23K X/Y	PONTO
Árvore Isolada - Área Comum	1	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694205 / 7809427	1
Árvore Isolada - Área Comum	2	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694273 / 7809474	2
Árvore Isolada - Área Comum	3	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694275 / 7809473	3
Árvore Isolada - Área Comum	3	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694275 / 7809473	3
Árvore Isolada - Área Comum	4	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 694275 / 7809473	4
Árvore Isolada - Área Comum	5	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694274 / 7809478	5
Árvore Isolada - Área Comum	6	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694275 / 7809487	6
Árvore Isolada - Área Comum	7	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694284 / 7809496	7
Árvore Isolada - Área Comum	8	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 694292 / 7809490	8
Árvore Isolada - Área Comum	9	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694291 / 7809489	9
Árvore Isolada - Área Comum	9	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694291 / 7809489	9
Árvore Isolada - Área Comum	10	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694301 / 7809514	10
Árvore Isolada - Área Comum	10	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694301 / 7809514	10
Árvore Isolada - Área Comum	11	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694353 / 7809559	12
Árvore Isolada - Área Comum	11	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694353 / 7809559	12
Árvore Isolada - Área Comum	12	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 694307 / 7809628	13
Árvore Isolada - Área Comum	12	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694307 / 7809628	13
Árvore Isolada - Área Comum	13	1	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694306 / 7809625	14
Árvore Isolada - Área Comum	14	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694305 / 7809626	15
Árvore Isolada - Área Comum	15	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	42,00	13,37	4,00	0,0313	23 K / 694305 / 7809623	16
Árvore Isolada - Área Comum	16	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694306 / 7809624	17
Árvore Isolada - Área Comum	17	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694302 / 7809641	18
Árvore Isolada - Área Comum	18	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694304 / 7809641	19
Árvore Isolada - Área Comum	19	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694307 / 7809638	20
Árvore Isolada - Área Comum	19	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694307 / 7809638	20
Árvore Isolada - Área Comum	20	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	51,00	16,23	4,00	0,0436	23 K / 694313 / 7809648	21
Árvore Isolada - Área Comum	21	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	3,00	0,0233	23 K / 694316 / 7809648	23
Árvore Isolada - Área Comum	22	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 694390 / 7809673	26
Árvore Isolada - Área Comum	23	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694404 / 7809669	28
Árvore Isolada - Área Comum	24	1	Amendoim-bravo	*Platypodium elegans* Vogel	Fabaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694404 / 7809696	30
Árvore Isolada - Área Comum	25	1	Gonçalo-alves	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694417 / 7809693	31
Árvore Isolada - Área Comum	26	1	Ipê-felpudo	*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	119,00	37,88	12,00	0,6689	23 K / 694416 / 7809702	32
Árvore Isolada - Área Comum	27	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	60,00	19,10	5,00	0,0747	23 K / 694423 / 7809710	33
Árvore Isolada - Área Comum	28	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694434 / 7809722	34
Árvore Isolada - Área Comum	29	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	44,00	14,01	7,00	0,0652	23 K / 694464 / 7809767	37
Árvore Isolada - Área Comum	30	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694463 / 7809790	40
Árvore Isolada - Área Comum	31	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694489 / 7809819	41
Árvore Isolada - Área Comum	32	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694497 / 7809824	42
Árvore Isolada - Área Comum	33	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694495 / 7809833	43
Árvore Isolada - Área Comum	34	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694496 / 7809841	44
Árvore Isolada - Área Comum	35	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694492 / 7809842	45
Árvore Isolada - Área Comum	36	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	5,00	0,0135	23 K / 694473 / 7809838	46
Árvore Isolada - Área Comum	37	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	5,00	0,0440	23 K / 694447 / 7809820	52
Árvore Isolada - Área Comum	37	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694447 / 7809820	52
Árvore Isolada - Área Comum	38	1	Louro-pardo	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. Ex Steud.	Boraginaceae	Não Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694444 / 7809816	53
Árvore Isolada - Área Comum	39	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694435 / 7809808	54
Árvore Isolada - Área Comum	40	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694435 / 7809806	56
Árvore Isolada - Área Comum	41	1	Ipê-felpudo	*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694435 / 7809796	57
Árvore Isolada - Área Comum	41	2	Ipê-felpudo	*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694435 / 7809796	57

Árvore Isolada - Área Comum	41	3	Ipê-felpudo	*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694435 / 7809796	57
Árvore Isolada - Área Comum	41	4	Ipê-felpudo	*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694435 / 7809796	57
Árvore Isolada - Área Comum	42	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 694428 / 7809804	58
Árvore Isolada - Área Comum	43	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 694420 / 7809815	59
Árvore Isolada - Área Comum	44	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	6,00	0,0333	23 K / 694434 / 7809832	61
Árvore Isolada - Área Comum	45	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694455 / 7809866	65
Árvore Isolada - Área Comum	46	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694446 / 7809869	66
Árvore Isolada - Área Comum	46	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 694446 / 7809869	66
Árvore Isolada - Área Comum	46	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694446 / 7809869	66
Árvore Isolada - Área Comum	46	4	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694446 / 7809869	66
Árvore Isolada - Área Comum	47	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	4	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	5	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	6	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	48	1	Candeinha	*Eremanthus incanus* Less.	Asteraceae	Não Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 694406 / 7809850	72
Árvore Isolada - Área Comum	48	2	Candeinha	*Eremanthus incanus* Less.	Asteraceae	Não Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694406 / 7809850	72
Árvore Isolada - Área Comum	49	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 694400 / 7809808	73
Árvore Isolada - Área Comum	50	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	42,00	13,37	5,00	0,0406	23 K / 694398 / 7809801	74
Árvore Isolada - Área Comum	51	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 694391 / 7809836	77
Árvore Isolada - Área Comum	52	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694373 / 7809844	78
Árvore Isolada - Área Comum	53	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 694368 / 7809851	81
Árvore Isolada - Área Comum	54	1	Candeinha	*Eremanthus incanus* Less.	Asteraceae	Não Pioneira	31,00	9,87	3,00	0,0133	23 K / 694383 / 7809862	86
Árvore Isolada - Área Comum	55	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 694393 / 7809859	87
Árvore Isolada - Área Comum	56	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694392 / 7809871	88
Árvore Isolada - Área Comum	57	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694391 / 7809952	96
Árvore Isolada - Área Comum	58	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 694343 / 7809927	98
Árvore Isolada - Área Comum	58	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694343 / 7809927	98
Árvore Isolada - Área Comum	59	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694344 / 7809922	99
Árvore Isolada - Área Comum	59	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694344 / 7809922	99
Árvore Isolada - Área Comum	60	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	54,00	17,19	6,00	0,0772	23 K / 694344 / 7809921	100
Árvore Isolada - Área Comum	61	1	Gonçalo-alves	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694343 / 7809918	102
Árvore Isolada - Área Comum	61	2	Gonçalo-alves	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694343 / 7809918	102
Árvore Isolada - Área Comum	62	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694342 / 7809916	103
Árvore Isolada - Área Comum	63	1	Pau-jacaré	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 694342 / 7809916	104
Árvore Isolada - Área Comum	64	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694396 / 7809949	105
Árvore Isolada - Área Comum	65	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694400 / 7809951	106
Árvore Isolada - Área Comum	66	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 694402 / 7809952	107
Árvore Isolada - Área Comum	67	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694412 / 7809945	108
Árvore Isolada - Área Comum	68	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694429 / 7809928	109
Árvore Isolada - Área Comum	69	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694444 / 7809927	110
Árvore Isolada - Área Comum	70	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694448 / 7809926	111
Árvore Isolada - Área Comum	70	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694448 / 7809926	111
Árvore Isolada - Área Comum	71	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 694427 / 7809894	112
Árvore Isolada - Área Comum	72	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 694424 / 7809892	113
Árvore Isolada - Área Comum	73	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694424 / 7809890	114
Árvore Isolada - Área Comum	74	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694427 / 7809886	115
Árvore Isolada - Área Comum	74	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694427 / 7809886	115
Árvore Isolada - Área Comum	75	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 694477 / 7809897	116
Árvore Isolada - Área Comum	76	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 694478 / 7809899	117

Árvore Isolada - Área Comum	76	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694478 / 7809899	117
Árvore Isolada - Área Comum	77	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 694475 / 7809902	118
Árvore Isolada - Área Comum	77	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 694475 / 7809902	118
Árvore Isolada - Área Comum	78	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694485 / 7809953	119
Árvore Isolada - Área Comum	79	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694491 / 7809948	120
Árvore Isolada - Área Comum	79	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694491 / 7809948	120
Árvore Isolada - Área Comum	80	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 694494 / 7809948	121
Árvore Isolada - Área Comum	80	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694494 / 7809948	121
Árvore Isolada - Área Comum	80	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 694494 / 7809948	121
Árvore Isolada - Área Comum	81	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	6,00	0,0405	23 K / 694513 / 7809953	122
Árvore Isolada - Área Comum	81	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	6,00	0,0207	23 K / 694513 / 7809953	122
Árvore Isolada - Área Comum	82	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694517 / 7809961	123
Árvore Isolada - Área Comum	83	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694516 / 7809978	124
Árvore Isolada - Área Comum	84	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694518 / 7809982	125
Árvore Isolada - Área Comum	85	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694520 / 7809993	126
Árvore Isolada - Área Comum	86	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 694521 / 7809993	127
Árvore Isolada - Área Comum	86	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694521 / 7809993	127
Árvore Isolada - Área Comum	87	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	85,00	27,06	10,00	0,3043	23 K / 694523 / 7810000	128
Árvore Isolada - Área Comum	88	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	41,00	13,05	3,00	0,0215	23 K / 694537 / 7810022	129
Árvore Isolada - Área Comum	88	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 694537 / 7810022	129
Árvore Isolada - Área Comum	88	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694537 / 7810022	129
Árvore Isolada - Área Comum	89	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 694544 / 7810019	130
Árvore Isolada - Área Comum	90	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694543 / 7810011	131
Árvore Isolada - Área Comum	90	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694543 / 7810011	131
Árvore Isolada - Área Comum	91	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 694543 / 7810010	132
Árvore Isolada - Área Comum	91	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 694543 / 7810010	132
Árvore Isolada - Área Comum	92	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694565 / 7810033	133
Árvore Isolada - Área Comum	92	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694565 / 7810033	133
Árvore Isolada - Área Comum	92	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694565 / 7810033	133
Árvore Isolada - Área Comum	93	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694566 / 7810035	134
Árvore Isolada - Área Comum	94	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	64,00	20,37	5,00	0,0834	23 K / 694566 / 7810036	135
Árvore Isolada - Área Comum	94	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 694566 / 7810036	135
Árvore Isolada - Área Comum	95	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694567 / 7810036	136
Árvore Isolada - Área Comum	95	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694567 / 7810036	136
Árvore Isolada - Área Comum	96	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694567 / 7810036	137
Árvore Isolada - Área Comum	97	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694568 / 7810036	138
Árvore Isolada - Área Comum	97	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694568 / 7810036	138
Árvore Isolada - Área Comum	98	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694570 / 7810056	140
Árvore Isolada - Área Comum	99	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 694561 / 7810052	141
Árvore Isolada - Área Comum	99	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694561 / 7810052	141
Árvore Isolada - Área Comum	100	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	62,00	19,74	5,00	0,0790	23 K / 694562 / 7810056	142
Árvore Isolada - Área Comum	101	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694561 / 7810060	143
Árvore Isolada - Área Comum	102	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694596 / 7810074	144
Árvore Isolada - Área Comum	102	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694596 / 7810074	144
Árvore Isolada - Área Comum	103	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694604 / 7810086	145
Árvore Isolada - Área Comum	103	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694604 / 7810086	145
Árvore Isolada - Área Comum	104	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	46,00	14,64	7,00	0,0703	23 K / 694640 / 7810057	146
Árvore Isolada - Área Comum	105	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 694650 / 7810049	147
Árvore Isolada - Área Comum	105	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	5,00	0,0547	23 K / 694650 / 7810049	147
Árvore Isolada - Área Comum	106	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694647 / 7810039	148

Árvore Isolada - Área Comum	106	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694647 / 7810039	148
Árvore Isolada - Área Comum	107	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 694636 / 7810034	149
Árvore Isolada - Área Comum	108	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	42,00	13,37	5,00	0,0406	23 K / 694632 / 7810034	150
Árvore Isolada - Área Comum	109	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	46,00	14,64	5,00	0,0475	23 K / 694631 / 7810028	151
Árvore Isolada - Área Comum	110	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	41,00	13,05	4,00	0,0300	23 K / 694631 / 7810020	152
Árvore Isolada - Área Comum	110	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694631 / 7810020	152
Árvore Isolada - Área Comum	110	3	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 694631 / 7810020	152
Árvore Isolada - Área Comum	111	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694614 / 7810009	153
Árvore Isolada - Área Comum	112	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694612 / 7810009	154
Árvore Isolada - Área Comum	112	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694612 / 7810009	154
Árvore Isolada - Área Comum	113	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 694602 / 7810024	155
Árvore Isolada - Área Comum	114	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694597 / 7810006	157
Árvore Isolada - Área Comum	115	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694627 / 7810000	159
Árvore Isolada - Área Comum	116	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694646 / 7810012	160
Árvore Isolada - Área Comum	116	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694646 / 7810012	160
Árvore Isolada - Área Comum	117	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694657 / 7810014	161
Árvore Isolada - Área Comum	117	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694657 / 7810014	161
Árvore Isolada - Área Comum	118	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694658 / 7810015	162
Árvore Isolada - Área Comum	118	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 694658 / 7810015	162
Árvore Isolada - Área Comum	119	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694659 / 7810016	163
Árvore Isolada - Área Comum	120	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694653 / 7810024	164
Árvore Isolada - Área Comum	121	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694653 / 7810026	165
Árvore Isolada - Área Comum	121	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694653 / 7810026	165
Árvore Isolada - Área Comum	122	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694662 / 7810051	166
Árvore Isolada - Área Comum	123	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694671 / 7810053	167
Árvore Isolada - Área Comum	124	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	6,00	0,0424	23 K / 694678 / 7810055	168
Árvore Isolada - Área Comum	125	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694680 / 7810059	169
Árvore Isolada - Área Comum	126	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694676 / 7810061	170
Árvore Isolada - Área Comum	126	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694676 / 7810061	170
Árvore Isolada - Área Comum	127	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694700 / 7810072	171
Árvore Isolada - Área Comum	127	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 694700 / 7810072	171
Árvore Isolada - Área Comum	127	3	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 694700 / 7810072	171
Árvore Isolada - Área Comum	128	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 694704 / 7810075	172
Árvore Isolada - Área Comum	129	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	3,00	0,0133	23 K / 694706 / 7810075	173
Árvore Isolada - Área Comum	130	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694715 / 7810081	174
Árvore Isolada - Área Comum	131	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694734 / 7810080	175
Árvore Isolada - Área Comum	132	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694766 / 7810029	176
Árvore Isolada - Área Comum	133	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694745 / 7810031	177
Árvore Isolada - Área Comum	134	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694744 / 7810031	178
Árvore Isolada - Área Comum	134	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694744 / 7810031	178
Árvore Isolada - Área Comum	135	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694724 / 7810019	179
Árvore Isolada - Área Comum	136	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694719 / 7810003	180
Árvore Isolada - Área Comum	137	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694753 / 7810001	181
Árvore Isolada - Área Comum	137	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694753 / 7810001	181
Árvore Isolada - Área Comum	138	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694737 / 7809964	182
Árvore Isolada - Área Comum	139	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694735 / 7809961	183
Árvore Isolada - Área Comum	140	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694728 / 7809958	184
Árvore Isolada - Área Comum	141	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694726 / 7809958	185
Árvore Isolada - Área Comum	142	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694724 / 7809957	186
Árvore Isolada - Área Comum	143	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694717 / 7809957	187

Árvore Isolada - Área Comum	143	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694717 / 7809957	187
Árvore Isolada - Área Comum	144	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694703 / 7809962	188
Árvore Isolada - Área Comum	145	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694703 / 7809961	189
Árvore Isolada - Área Comum	145	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 694703 / 7809961	189
Árvore Isolada - Área Comum	146	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	3,00	0,0233	23 K / 694745 / 7809922	190
Árvore Isolada - Área Comum	146	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694745 / 7809922	190
Árvore Isolada - Área Comum	147	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694756 / 7809923	191
Árvore Isolada - Área Comum	147	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694756 / 7809923	191
Árvore Isolada - Área Comum	148	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694768 / 7809931	192
Árvore Isolada - Área Comum	149	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694783 / 7809932	193
Árvore Isolada - Área Comum	150	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	3,00	0,0141	23 K / 694785 / 7809926	194
Árvore Isolada - Área Comum	151	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	2,00	0,0050	23 K / 694792 / 7809932	195
Árvore Isolada - Área Comum	152	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694796 / 7809948	196
Árvore Isolada - Área Comum	153	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694800 / 7809945	197
Árvore Isolada - Área Comum	154	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 694803 / 7809940	198
Árvore Isolada - Área Comum	155	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 694802 / 7809905	199
Árvore Isolada - Área Comum	156	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694803 / 7809903	200
Árvore Isolada - Área Comum	157	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694793 / 7809906	201
Árvore Isolada - Área Comum	158	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694785 / 7809898	202
Árvore Isolada - Área Comum	159	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694765 / 7809881	203
Árvore Isolada - Área Comum	160	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694753 / 7809888	204
Árvore Isolada - Área Comum	161	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694733 / 7809879	205
Árvore Isolada - Área Comum	161	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694733 / 7809879	205
Árvore Isolada - Área Comum	161	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694733 / 7809879	205
Árvore Isolada - Área Comum	162	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694719 / 7809879	207
Árvore Isolada - Área Comum	162	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694719 / 7809879	207
Árvore Isolada - Área Comum	163	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694731 / 7809894	208
Árvore Isolada - Área Comum	163	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694731 / 7809894	208
Árvore Isolada - Área Comum	164	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694731 / 7809895	209
Árvore Isolada - Área Comum	165	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 694731 / 7809896	210
Árvore Isolada - Área Comum	166	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694736 / 7809898	211
Árvore Isolada - Área Comum	167	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694738 / 7809911	212
Árvore Isolada - Área Comum	167	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694738 / 7809911	212
Árvore Isolada - Área Comum	168	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694715 / 7809889	213
Árvore Isolada - Área Comum	169	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	6,00	0,0544	23 K / 694703 / 7809884	214
Árvore Isolada - Área Comum	170	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694700 / 7809884	215
Árvore Isolada - Área Comum	171	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694695 / 7809885	216
Árvore Isolada - Área Comum	172	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694691 / 7809884	217
Árvore Isolada - Área Comum	173	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	53,00	16,87	5,00	0,0604	23 K / 694691 / 7809879	218
Árvore Isolada - Área Comum	173	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	55,00	17,51	5,00	0,0644	23 K / 694691 / 7809879	218
Árvore Isolada - Área Comum	174	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694679 / 7809887	219
Árvore Isolada - Área Comum	175	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694680 / 7809908	220
Árvore Isolada - Área Comum	175	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694680 / 7809908	220
Árvore Isolada - Área Comum	176	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	176	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	176	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	176	4	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	176	5	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	177	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694624 / 7809913	224
Árvore Isolada - Área Comum	177	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694624 / 7809913	224

Árvore Isolada - Área Comum	178	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694623 / 7809914	225
Árvore Isolada - Área Comum	178	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694623 / 7809914	225
Árvore Isolada - Área Comum	178	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694623 / 7809914	225
Árvore Isolada - Área Comum	179	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	48,00	15,28	6,00	0,0631	23 K / 694597 / 7809943	226
Árvore Isolada - Área Comum	180	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 694569 / 7809962	227
Árvore Isolada - Área Comum	180	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 694569 / 7809962	227
Árvore Isolada - Área Comum	180	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694569 / 7809962	227
Árvore Isolada - Área Comum	181	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	2,00	0,0039	23 K / 694574 / 7809948	228
Árvore Isolada - Área Comum	182	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694567 / 7809946	229
Árvore Isolada - Área Comum	183	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	46,00	14,64	5,00	0,0475	23 K / 694557 / 7809946	230
Árvore Isolada - Área Comum	184	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694557 / 7809947	231
Árvore Isolada - Área Comum	184	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694557 / 7809947	231
Árvore Isolada - Área Comum	185	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694557 / 7809948	232
Árvore Isolada - Área Comum	186	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	3,00	0,0156	23 K / 694557 / 7809946	233
Árvore Isolada - Área Comum	186	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694557 / 7809946	233
Árvore Isolada - Área Comum	187	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694541 / 7809943	234
Árvore Isolada - Área Comum	188	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	48,00	15,28	7,00	0,0756	23 K / 694550 / 7809912	235
Árvore Isolada - Área Comum	189	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 694568 / 7809904	236
Árvore Isolada - Área Comum	190	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694577 / 7809887	237
Árvore Isolada - Área Comum	191	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694595 / 7809909	238
Árvore Isolada - Área Comum	191	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694595 / 7809909	238
Árvore Isolada - Área Comum	192	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694594 / 7809911	239
Árvore Isolada - Área Comum	193	1	Jerivá	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	Arecaceae	Não Pioneira	64,00	20,37	7,00	0,1236	23 K / 694586 / 7809806	242
Árvore Isolada - Área Comum	194	1	Macaúba	*Acrocomia aculeata* (Iacq) Lood. Ex Mart	Arecaceae	Pioneira	77,00	24,51	8,00	0,1981	23 K / 694567 / 7809798	243
Árvore Isolada - Área Comum	195	1	Amendoim-bravo	*Platypodium elegans* Vogel	Fabaceae	Pioneira	37,00	11,78	7,00	0,0485	23 K / 694531 / 7809790	247
Árvore Isolada - Área Comum	195	2	Amendoim-bravo	*Platypodium elegans* Vogel	Fabaceae	Pioneira	39,00	12,41	7,00	0,0530	23 K / 694531 / 7809790	247
Árvore Isolada - Área Comum	196	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694483 / 7809741	251
Árvore Isolada - Área Comum	197	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	6,00	0,0523	23 K / 694492 / 7809738	252
Árvore Isolada - Área Comum	198	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694505 / 7809735	253
Árvore Isolada - Área Comum	199	1	Moreira	*Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 694508 / 7809739	254
Árvore Isolada - Área Comum	199	2	Moreira	*Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 694508 / 7809739	254
Árvore Isolada - Área Comum	200	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	47,00	14,96	4,00	0,0379	23 K / 694515 / 7809750	255
Árvore Isolada - Área Comum	201	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694515 / 7809758	256
Árvore Isolada - Área Comum	202	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694515 / 7809762	257
Árvore Isolada - Área Comum	203	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694539 / 7809736	259
Árvore Isolada - Área Comum	204	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694529 / 7809716	260
Árvore Isolada - Área Comum	204	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694529 / 7809716	260
Árvore Isolada - Área Comum	205	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 694527 / 7809715	261
Árvore Isolada - Área Comum	206	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694533 / 7809710	262
Árvore Isolada - Área Comum	207	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694486 / 7809695	263
Árvore Isolada - Área Comum	208	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 694484 / 7809696	264
Árvore Isolada - Área Comum	208	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694484 / 7809696	264
Árvore Isolada - Área Comum	209	1	Moreira	*Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694482 / 7809697	265
Árvore Isolada - Área Comum	209	2	Moreira	*Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694482 / 7809697	265
Árvore Isolada - Área Comum	210	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694476 / 7809693	266
Árvore Isolada - Área Comum	211	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694471 / 7809692	267
Árvore Isolada - Área Comum	212	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694479 / 7809684	268
Árvore Isolada - Área Comum	213	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694485 / 7809676	269
Árvore Isolada - Área Comum	214	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	7,00	0,0232	23 K / 694468 / 7809641	273
Árvore Isolada - Área Comum	215	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694464 / 7809632	274

Árvore Isolada - Área Comum	216	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694456 / 7809633	277
Árvore Isolada - Área Comum	216	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694456 / 7809633	277
Árvore Isolada - Área Comum	217	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694447 / 7809653	280
Árvore Isolada - Área Comum	217	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	46,00	14,64	5,00	0,0475	23 K / 694447 / 7809653	280
Árvore Isolada - Área Comum	218	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	25,00	7,96	7,00	0,0248	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	2	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	3	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	32,00	10,19	7,00	0,0378	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	4	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	46,00	14,64	7,00	0,0703	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	5	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	32,00	10,19	7,00	0,0378	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	6	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	219	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	5,00	0,0423	23 K / 694426 / 7809608	284
Árvore Isolada - Área Comum	220	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694415 / 7809596	285
Árvore Isolada - Área Comum	221	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694411 / 7809590	287
Árvore Isolada - Área Comum	222	1	Mimosa	*Mimosa claussenii*	Fabaceae	Não Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 694397 / 7809584	289
Árvore Isolada - Área Comum	223	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694386 / 7809582	290
Árvore Isolada - Área Comum	224	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	21,00	6,68	7,00	0,0184	23 K / 694386 / 7809582	291
Árvore Isolada - Área Comum	224	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	43,00	13,69	7,00	0,0627	23 K / 694386 / 7809582	291
Árvore Isolada - Área Comum	225	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694385 / 7809581	292
Árvore Isolada - Área Comum	226	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694193 / 7809401	294
Árvore Isolada - Área Comum	227	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694195 / 7809396	295
Árvore Isolada - Área Comum	228	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694217 / 7809396	296
Árvore Isolada - Área Comum	228	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	60,00	19,10	5,00	0,0747	23 K / 694217 / 7809396	296
Árvore Isolada - Área Comum	229	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694225 / 7809390	297
Árvore Isolada - Área Comum	230	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	4,00	0,0339	23 K / 694202 / 7809362	298
Árvore Isolada - Área Comum	231	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 694152 / 7809321	307
Árvore Isolada - Área Comum	232	1	Assa-peixe	*Vernonanthura polyanthes* (Sprengel) Vega & Dematteis	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694151 / 7809318	308
Árvore Isolada - Área Comum	233	1	Assa-peixe	*Vernonanthura polyanthes* (Sprengel) Vega & Dematteis	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 694144 / 7809313	309
Árvore Isolada - Área Comum	234	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694143 / 7809313	310
Árvore Isolada - Área Comum	234	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694143 / 7809313	310
Árvore Isolada - Área Comum	235	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	5,00	0,0423	23 K / 694142 / 7809314	311
Árvore Isolada - Área Comum	235	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 694142 / 7809314	311
Árvore Isolada - Área Comum	236	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 694116 / 7809288	312
Árvore Isolada - Área Comum	237	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	17,00	5,41	4,00	0,0067	23 K / 694115 / 7809286	313
Árvore Isolada - Área Comum	238	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694114 / 7809285	314
Árvore Isolada - Área Comum	239	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694093 / 7809276	316
Árvore Isolada - Área Comum	240	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694074 / 7809274	318
Árvore Isolada - Área Comum	241	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694074 / 7809275	319
Árvore Isolada - Área Comum	242	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	42,00	13,37	4,00	0,0313	23 K / 694045 / 7809269	322
Árvore Isolada - Área Comum	242	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	4,00	0,0339	23 K / 694045 / 7809269	322
Árvore Isolada - Área Comum	243	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694041 / 7809275	324
Árvore Isolada - Área Comum	244	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	36,00	11,46	8,00	0,0541	23 K / 694045 / 7809227	328
Árvore Isolada - Área Comum	245	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694048 / 7809220	329
Árvore Isolada - Área Comum	246	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	246	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	246	3	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	246	4	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	246	5	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	247	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694062 / 7809188	331
Árvore Isolada - Área Comum	248	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694085 / 7809205	333

Árvore Isolada - Área Comum	249	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	31,00	9,87	6,00	0,0299	23 K / 694106 / 7809262	337
Árvore Isolada - Área Comum	249	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	32,00	10,19	6,00	0,0316	23 K / 694106 / 7809262	337
Árvore Isolada - Área Comum	249	3	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 694106 / 7809262	337
Árvore Isolada - Área Comum	250	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694109 / 7809252	338
Árvore Isolada - Área Comum	250	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694109 / 7809252	338
Árvore Isolada - Área Comum	251	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694126 / 7809258	339
Árvore Isolada - Área Comum	251	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694126 / 7809258	339
Árvore Isolada - Área Comum	252	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694175 / 7809286	350
Árvore Isolada - Área Comum	253	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	5,00	0,0457	23 K / 694172 / 7809320	351
Árvore Isolada - Área Comum	253	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694172 / 7809320	351
Árvore Isolada - Área Comum	254	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694196 / 7809319	352
Árvore Isolada - Área Comum	255	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694213 / 7809310	353
Árvore Isolada - Área Comum	256	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694243 / 7809326	354
Árvore Isolada - Área Comum	257	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	3,00	0,0141	23 K / 694265 / 7809338	355
Árvore Isolada - Área Comum	257	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694265 / 7809338	355
Árvore Isolada - Área Comum	258	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694272 / 7809336	356
Árvore Isolada - Área Comum	259	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694272 / 7809336	357
Árvore Isolada - Área Comum	260	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694287 / 7809314	358
Árvore Isolada - Área Comum	261	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694282 / 7809311	359
Árvore Isolada - Área Comum	261	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694282 / 7809311	359
Árvore Isolada - Área Comum	262	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	56,00	17,83	7,00	0,0984	23 K / 694290 / 7809303	360
Árvore Isolada - Área Comum	263	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 694286 / 7809264	361
Árvore Isolada - Área Comum	264	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	47,00	14,96	8,00	0,0853	23 K / 694290 / 7809246	362
Árvore Isolada - Área Comum	265	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	62,00	19,74	12,00	0,2198	23 K / 694299 / 7809175	363
Árvore Isolada - Área Comum	266	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	64,00	20,37	12,00	0,2320	23 K / 694322 / 7809241	364
Árvore Isolada - Área Comum	267	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	46,00	14,64	9,00	0,0943	23 K / 694335 / 7809247	365
Árvore Isolada - Área Comum	268	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	59,00	18,78	10,00	0,1632	23 K / 694345 / 7809245	366
Árvore Isolada - Área Comum	269	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 694340 / 7809260	367
Árvore Isolada - Área Comum	269	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	7,00	0,0232	23 K / 694340 / 7809260	367
Árvore Isolada - Área Comum	270	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694380 / 7809291	368
Árvore Isolada - Área Comum	270	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694380 / 7809291	368
Árvore Isolada - Área Comum	271	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	39,00	12,41	8,00	0,0620	23 K / 694378 / 7809293	369
Árvore Isolada - Área Comum	271	2	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	26,00	8,28	8,00	0,0310	23 K / 694378 / 7809293	369
Árvore Isolada - Área Comum	272	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694366 / 7809309	370
Árvore Isolada - Área Comum	273	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	20,00	6,37	6,00	0,0142	23 K / 694369 / 7809312	371
Árvore Isolada - Área Comum	274	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 694382 / 7809322	372
Árvore Isolada - Área Comum	275	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694364 / 7809323	373
Árvore Isolada - Área Comum	276	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 694345 / 7809321	374
Árvore Isolada - Área Comum	276	2	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694345 / 7809321	374
Árvore Isolada - Área Comum	276	3	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	5,00	0,0105	23 K / 694345 / 7809321	374
Árvore Isolada - Área Comum	277	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 694304 / 7809351	375
Árvore Isolada - Área Comum	278	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	67,00	21,33	5,00	0,0902	23 K / 694281 / 7809363	376
Árvore Isolada - Área Comum	279	1	Ipê-felpudo	*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	3,00	0,0141	23 K / 694270 / 7809398	377
Árvore Isolada - Área Comum	280	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	3,00	0,0242	23 K / 694268 / 7809403	378
Árvore Isolada - Área Comum	281	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694308 / 7809417	379
Árvore Isolada - Área Comum	281	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694308 / 7809417	379
Árvore Isolada - Área Comum	282	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694316 / 7809423	380
Árvore Isolada - Área Comum	282	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694316 / 7809423	380
Árvore Isolada - Área Comum	283	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694324 / 7809415	381
Árvore Isolada - Área Comum	284	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694326 / 7809416	382

Árvore Isolada - Área Comum	284	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 694326 / 7809416	382
Árvore Isolada - Área Comum	285	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694327 / 7809414	383
Árvore Isolada - Área Comum	286	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 694328 / 7809415	384
Árvore Isolada - Área Comum	286	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694328 / 7809415	384
Árvore Isolada - Área Comum	287	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694326 / 7809439	385
Árvore Isolada - Área Comum	287	2	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 694326 / 7809439	385
Árvore Isolada - Área Comum	287	3	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	19,00	6,05	5,00	0,0105	23 K / 694326 / 7809439	385
Árvore Isolada - Área Comum	288	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 694281 / 7809468	386
Árvore Isolada - Área Comum	289	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 694280 / 7809465	387
Árvore Isolada - Área Comum	290	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 692351 / 7810491	388
Árvore Isolada - Área Comum	291	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	61,00	19,42	5,00	0,0768	23 K / 692332 / 7810517	389
Árvore Isolada - Área Comum	292	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	75,00	23,87	7,00	0,1620	23 K / 692322 / 7810528	390
Árvore Isolada - Área Comum	293	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 692306 / 7810519	391
Árvore Isolada - Área Comum	294	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692295 / 7810512	392
Árvore Isolada - Área Comum	295	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692295 / 7810510	393
Árvore Isolada - Área Comum	296	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692294 / 7810509	394
Árvore Isolada - Área Comum	297	1	Laranjinha-do-cerrado	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 692289 / 7810508	395
Árvore Isolada - Área Comum	298	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 692287 / 7810510	396
Árvore Isolada - Área Comum	299	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 692283 / 7810512	397
Árvore Isolada - Área Comum	300	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 692280 / 7810517	398
Árvore Isolada - Área Comum	301	1	Pau-jacaré	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692277 / 7810518	399
Árvore Isolada - Área Comum	302	1	Guaçatonga	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	Não Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692290 / 7810515	400
Árvore Isolada - Área Comum	303	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 692293 / 7810518	401
Árvore Isolada - Área Comum	303	2	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692293 / 7810518	401
Árvore Isolada - Área Comum	304	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692298 / 7810518	402
Árvore Isolada - Área Comum	305	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 692297 / 7810531	403
Árvore Isolada - Área Comum	305	2	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	28,00	8,91	6,00	0,0252	23 K / 692297 / 7810531	403
Árvore Isolada - Área Comum	305	3	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	32,00	10,19	6,00	0,0316	23 K / 692297 / 7810531	403
Árvore Isolada - Área Comum	306	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	28,00	8,91	6,00	0,0252	23 K / 692298 / 7810531	404
Árvore Isolada - Área Comum	307	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	60,00	19,10	6,00	0,0924	23 K / 692357 / 7810572	405
Árvore Isolada - Área Comum	308	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	49,00	15,60	6,00	0,0654	23 K / 692370 / 7810579	406
Árvore Isolada - Área Comum	308	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	6,00	0,0544	23 K / 692370 / 7810579	406
Árvore Isolada - Área Comum	308	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 692370 / 7810579	406
Árvore Isolada - Área Comum	309	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 692373 / 7810584	407
Árvore Isolada - Área Comum	310	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	6,00	0,0544	23 K / 692377 / 7810586	408
Árvore Isolada - Área Comum	311	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	5,00	0,0457	23 K / 692404 / 7810610	409
Árvore Isolada - Área Comum	312	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692405 / 7810610	410
Árvore Isolada - Área Comum	313	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	55,00	17,51	5,00	0,0644	23 K / 692404 / 7810613	411
Árvore Isolada - Área Comum	314	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692429 / 7810597	412
Árvore Isolada - Área Comum	315	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 692431 / 7810610	413
Árvore Isolada - Área Comum	316	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 692436 / 7810634	414
Árvore Isolada - Área Comum	317	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	4,00	0,0352	23 K / 692432 / 7810644	415
Árvore Isolada - Área Comum	318	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	57,00	18,14	9,00	0,1360	23 K / 692482 / 7810655	416
Árvore Isolada - Área Comum	319	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692498 / 7810632	417
Árvore Isolada - Área Comum	320	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 692470 / 7810613	418
Árvore Isolada - Área Comum	321	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692466 / 7810597	419
Árvore Isolada - Área Comum	322	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	4,00	0,0352	23 K / 692466 / 7810595	420
Árvore Isolada - Área Comum	323	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 692458 / 7810588	421
Árvore Isolada - Área Comum	324	1	Candeinha	*Eremanthus incanus* Less.	Asteraceae	Não Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 692483 / 7810585	422
Árvore Isolada - Área Comum	325	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692487 / 7810581	423

Árvore Isolada - Área Comum	326	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692492 / 7810579	424
Árvore Isolada - Área Comum	327	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692493 / 7810579	425
Árvore Isolada - Área Comum	328	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	46,00	14,64	7,00	0,0703	23 K / 692498 / 7810588	426
Árvore Isolada - Área Comum	329	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	33,00	10,50	7,00	0,0399	23 K / 692506 / 7810596	427
Árvore Isolada - Área Comum	330	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	44,00	14,01	5,00	0,0440	23 K / 692517 / 7810605	428
Árvore Isolada - Área Comum	331	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	44,00	14,01	4,00	0,0339	23 K / 692520 / 7810606	429
Árvore Isolada - Área Comum	332	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692519 / 7810606	430
Árvore Isolada - Área Comum	333	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692519 / 7810607	431
Árvore Isolada - Área Comum	334	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	43,00	13,69	5,00	0,0423	23 K / 692521 / 7810610	432
Árvore Isolada - Área Comum	335	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692526 / 7810609	433
Árvore Isolada - Área Comum	336	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	34,00	10,82	7,00	0,0420	23 K / 692526 / 7810609	434
Árvore Isolada - Área Comum	337	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692525 / 7810612	435
Árvore Isolada - Área Comum	338	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692526 / 7810612	436
Árvore Isolada - Área Comum	339	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 692527 / 7810623	437
Árvore Isolada - Área Comum	340	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 692520 / 7810651	438
Árvore Isolada - Área Comum	341	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 692511 / 7810658	439
Árvore Isolada - Área Comum	342	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	26,00	8,28	6,00	0,0222	23 K / 692511 / 7810659	440
Árvore Isolada - Área Comum	343	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 692512 / 7810659	441
Árvore Isolada - Área Comum	344	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 692523 / 7810655	442
Árvore Isolada - Área Comum	345	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692565 / 7810651	443
Árvore Isolada - Área Comum	346	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	5,00	0,0105	23 K / 692566 / 7810651	444
Árvore Isolada - Área Comum	346	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692566 / 7810651	444
Árvore Isolada - Área Comum	347	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 692566 / 7810650	445
Árvore Isolada - Área Comum	348	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	5,00	0,0440	23 K / 692580 / 7810653	446
Árvore Isolada - Área Comum	349	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692582 / 7810659	447
Árvore Isolada - Área Comum	350	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 692582 / 7810659	448
Árvore Isolada - Área Comum	351	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692585 / 7810659	449
Árvore Isolada - Área Comum	351	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 692585 / 7810659	449
Árvore Isolada - Área Comum	352	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692591 / 7810659	450
Árvore Isolada - Área Comum	353	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	55,00	17,51	6,00	0,0797	23 K / 692596 / 7810651	451
Árvore Isolada - Área Comum	354	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692599 / 7810638	452
Árvore Isolada - Área Comum	355	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692594 / 7810633	453
Árvore Isolada - Área Comum	356	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692609 / 7810629	454
Árvore Isolada - Área Comum	357	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 692614 / 7810624	455
Árvore Isolada - Área Comum	358	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 692620 / 7810624	456
Árvore Isolada - Área Comum	359	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692623 / 7810622	457
Árvore Isolada - Área Comum	360	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 692603 / 7810621	458
Árvore Isolada - Área Comum	360	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 692603 / 7810621	458
Árvore Isolada - Área Comum	361	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 692614 / 7810617	459
Árvore Isolada - Área Comum	362	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692608 / 7810611	460
Árvore Isolada - Área Comum	363	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	44,00	14,01	3,00	0,0242	23 K / 692600 / 7810609	461
Árvore Isolada - Área Comum	364	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 692599 / 7810608	462
Árvore Isolada - Área Comum	365	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692595 / 7810605	463
Árvore Isolada - Área Comum	366	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	55,00	17,51	3,00	0,0354	23 K / 692591 / 7810606	464
Árvore Isolada - Área Comum	366	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	3,00	0,0206	23 K / 692591 / 7810606	464
Árvore Isolada - Área Comum	367	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692586 / 7810604	465
Árvore Isolada - Área Comum	368	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	54,00	17,19	3,00	0,0343	23 K / 692588 / 7810601	466
Árvore Isolada - Área Comum	369	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692581 / 7810600	467
Árvore Isolada - Área Comum	370	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	60,00	19,10	6,00	0,0924	23 K / 692580 / 7810601	468
Árvore Isolada - Área Comum	371	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	54,00	17,19	5,00	0,0624	23 K / 692579 / 7810598	469

Árvore Isolada - Área Comum	372	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692578 / 7810595	470
Árvore Isolada - Área Comum	373	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 692576 / 7810589	471
Árvore Isolada - Área Comum	374	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692574 / 7810590	472
Árvore Isolada - Área Comum	375	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 692574 / 7810592	473
Árvore Isolada - Área Comum	375	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692574 / 7810592	473
Árvore Isolada - Área Comum	376	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692573 / 7810591	474
Árvore Isolada - Área Comum	377	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	49,00	15,60	5,00	0,0529	23 K / 692564 / 7810594	475
Árvore Isolada - Área Comum	378	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 692572 / 7810602	476
Árvore Isolada - Área Comum	378	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	49,00	15,60	5,00	0,0529	23 K / 692572 / 7810602	476
Árvore Isolada - Área Comum	379	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692562 / 7810611	477
Árvore Isolada - Área Comum	380	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692559 / 7810608	478
Árvore Isolada - Área Comum	381	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692555 / 7810610	479
Árvore Isolada - Área Comum	382	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692558 / 7810613	480
Árvore Isolada - Área Comum	383	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	43,00	13,69	3,00	0,0233	23 K / 692553 / 7810618	481
Árvore Isolada - Área Comum	383	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 692553 / 7810618	481
Árvore Isolada - Área Comum	384	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692558 / 7810620	482
Árvore Isolada - Área Comum	385	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692566 / 7810621	483
Árvore Isolada - Área Comum	386	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 692565 / 7810640	484
Árvore Isolada - Área Comum	386	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 692565 / 7810640	484
Árvore Isolada - Área Comum	387	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 692565 / 7810642	485
Árvore Isolada - Área Comum	387	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692565 / 7810642	485
Árvore Isolada - Área Comum	388	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692555 / 7810643	486
Árvore Isolada - Área Comum	389	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	46,00	14,64	6,00	0,0587	23 K / 692553 / 7810632	487
Árvore Isolada - Área Comum	390	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692555 / 7810631	488
Árvore Isolada - Área Comum	391	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692544 / 7810619	489
Árvore Isolada - Área Comum	392	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	5,00	0,0457	23 K / 692531 / 7810607	490
Árvore Isolada - Área Comum	393	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692522 / 7810595	491
Árvore Isolada - Área Comum	394	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692539 / 7810585	492
Árvore Isolada - Área Comum	395	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692555 / 7810580	493
Árvore Isolada - Área Comum	396	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692560 / 7810574	494
Árvore Isolada - Área Comum	397	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 692569 / 7810576	495
Árvore Isolada - Área Comum	398	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692573 / 7810576	496
Árvore Isolada - Área Comum	399	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692574 / 7810577	497
Árvore Isolada - Área Comum	400	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 692578 / 7810577	498
Árvore Isolada - Área Comum	401	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692580 / 7810579	499
Árvore Isolada - Área Comum	402	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 692583 / 7810578	500
Árvore Isolada - Área Comum	403	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 692584 / 7810577	501
Árvore Isolada - Área Comum	404	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 692585 / 7810579	502
Árvore Isolada - Área Comum	405	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692587 / 7810578	503
Árvore Isolada - Área Comum	406	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692589 / 7810581	504
Árvore Isolada - Área Comum	407	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 692591 / 7810581	505
Árvore Isolada - Área Comum	408	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692585 / 7810583	506
Árvore Isolada - Área Comum	409	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692580 / 7810585	507
Árvore Isolada - Área Comum	410	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	46,00	14,64	5,00	0,0475	23 K / 692584 / 7810591	508
Árvore Isolada - Área Comum	411	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692586 / 7810590	509
Árvore Isolada - Área Comum	412	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692587 / 7810590	510
Árvore Isolada - Área Comum	413	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692593 / 7810591	511
Árvore Isolada - Área Comum	413	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 692593 / 7810591	511
Árvore Isolada - Área Comum	414	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692593 / 7810591	512
Árvore Isolada - Área Comum	415	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 692597 / 7810593	513

Árvore Isolada - Área Comum	416	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 692606 / 7810598	514
Árvore Isolada - Área Comum	417	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692608 / 7810599	515
Árvore Isolada - Área Comum	418	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	49,00	15,60	4,00	0,0407	23 K / 692608 / 7810598	516
Árvore Isolada - Área Comum	419	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692610 / 7810601	517
Árvore Isolada - Área Comum	420	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692612 / 7810595	518
Árvore Isolada - Área Comum	421	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692617 / 7810598	519
Árvore Isolada - Área Comum	421	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692617 / 7810598	519
Árvore Isolada - Área Comum	422	1	Morta	Morta	Morta	Morta	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 692627 / 7810601	520
Árvore Isolada - Área Comum	423	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 692637 / 7810594	521
Árvore Isolada - Área Comum	424	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692637 / 7810609	522
Árvore Isolada - Área Comum	425	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692634 / 7810611	523
Árvore Isolada - Área Comum	426	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 692632 / 7810613	524
Árvore Isolada - Área Comum	427	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692634 / 7810617	525
Árvore Isolada - Área Comum	428	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692632 / 7810617	526
Árvore Isolada - Área Comum	429	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 692659 / 7810607	527
Árvore Isolada - Área Comum	430	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 692665 / 7810605	528
Árvore Isolada - Área Comum	431	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	6,00	0,0333	23 K / 692668 / 7810599	529
Árvore Isolada - Área Comum	431	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 692668 / 7810599	529
Árvore Isolada - Área Comum	431	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	6,00	0,0350	23 K / 692668 / 7810599	529
Árvore Isolada - Área Comum	432	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692683 / 7810608	530
Árvore Isolada - Área Comum	433	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	6,00	0,0299	23 K / 692686 / 7810612	531
Árvore Isolada - Área Comum	433	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 692686 / 7810612	531
Árvore Isolada - Área Comum	434	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692688 / 7810614	532
Árvore Isolada - Área Comum	435	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692690 / 7810615	533
Árvore Isolada - Área Comum	436	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692693 / 7810610	534
Árvore Isolada - Área Comum	437	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692691 / 7810637	535
Árvore Isolada - Área Comum	438	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 692691 / 7810639	536
Árvore Isolada - Área Comum	439	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692682 / 7810640	537
Árvore Isolada - Área Comum	440	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692678 / 7810645	538
Árvore Isolada - Área Comum	441	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 692693 / 7810646	539
Árvore Isolada - Área Comum	442	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692691 / 7810654	540
Árvore Isolada - Área Comum	443	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692690 / 7810654	541
Árvore Isolada - Área Comum	444	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 692693 / 7810655	542
Árvore Isolada - Área Comum	445	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 692696 / 7810653	543
Árvore Isolada - Área Comum	446	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	3,00	0,0197	23 K / 692700 / 7810649	544
Árvore Isolada - Área Comum	447	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 692709 / 7810650	545
Árvore Isolada - Área Comum	448	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692709 / 7810652	546
Árvore Isolada - Área Comum	449	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692722 / 7810656	547
Árvore Isolada - Área Comum	450	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692723 / 7810652	548
Árvore Isolada - Área Comum	451	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692725 / 7810651	549
Árvore Isolada - Área Comum	452	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692726 / 7810650	550
Árvore Isolada - Área Comum	453	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 692726 / 7810647	551
Árvore Isolada - Área Comum	454	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692733 / 7810647	552
Árvore Isolada - Área Comum	455	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692736 / 7810657	553
Árvore Isolada - Área Comum	456	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692735 / 7810663	554
Árvore Isolada - Área Comum	456	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692735 / 7810663	554
Árvore Isolada - Área Comum	457	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692737 / 7810665	555
Árvore Isolada - Área Comum	458	1	Ingá-bravo	*Sclerolobium rugosum* Mart.	Fabaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692740 / 7810671	556
Árvore Isolada - Área Comum	458	2	Ingá-bravo	*Sclerolobium rugosum* Mart.	Fabaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692740 / 7810671	556
Árvore Isolada - Área Comum	459	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692726 / 7810668	557

Árvore Isolada - Área Comum	460	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692725 / 7810670	558
Árvore Isolada - Área Comum	461	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692733 / 7810683	559
Árvore Isolada - Área Comum	462	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 692726 / 7810686	560
Árvore Isolada - Área Comum	463	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 692726 / 7810686	561
Árvore Isolada - Área Comum	464	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 692728 / 7810688	562
Árvore Isolada - Área Comum	465	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692729 / 7810693	563
Árvore Isolada - Área Comum	465	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692729 / 7810693	563
Árvore Isolada - Área Comum	466	1	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692730 / 7810694	564
Árvore Isolada - Área Comum	467	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692737 / 7810690	565
Árvore Isolada - Área Comum	468	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692744 / 7810693	566
Árvore Isolada - Área Comum	469	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 692738 / 7810695	567
Árvore Isolada - Área Comum	470	1	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692738 / 7810695	568
Árvore Isolada - Área Comum	471	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692718 / 7810691	569
Árvore Isolada - Área Comum	472	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692724 / 7810700	570
Árvore Isolada - Área Comum	473	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692725 / 7810699	571
Árvore Isolada - Área Comum	474	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	49,00	15,60	7,00	0,0783	23 K / 692714 / 7810704	572
Árvore Isolada - Área Comum	475	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 692711 / 7810687	573
Árvore Isolada - Área Comum	476	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692707 / 7810685	574
Árvore Isolada - Área Comum	477	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692709 / 7810683	575
Árvore Isolada - Área Comum	478	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692710 / 7810683	576
Árvore Isolada - Área Comum	479	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 692711 / 7810682	577
Árvore Isolada - Área Comum	480	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692713 / 7810674	578
Árvore Isolada - Área Comum	480	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692713 / 7810674	578
Árvore Isolada - Área Comum	481	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692702 / 7810677	579
Árvore Isolada - Área Comum	482	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692699 / 7810682	580
Árvore Isolada - Área Comum	483	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692698 / 7810682	581
Árvore Isolada - Área Comum	484	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 692704 / 7810686	582
Árvore Isolada - Área Comum	485	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 692701 / 7810687	583
Árvore Isolada - Área Comum	486	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 692694 / 7810693	584
Árvore Isolada - Área Comum	487	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692693 / 7810698	585
Árvore Isolada - Área Comum	488	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692694 / 7810705	586
Árvore Isolada - Área Comum	489	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 692681 / 7810706	587
Árvore Isolada - Área Comum	489	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 692681 / 7810706	587
Árvore Isolada - Área Comum	490	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 692684 / 7810703	588
Árvore Isolada - Área Comum	491	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 692686 / 7810702	589
Árvore Isolada - Área Comum	492	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692686 / 7810700	590
Árvore Isolada - Área Comum	493	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692688 / 7810699	591
Árvore Isolada - Área Comum	494	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692680 / 7810700	592
Árvore Isolada - Área Comum	495	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	3,00	0,0180	23 K / 692677 / 7810700	593
Árvore Isolada - Área Comum	496	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692680 / 7810698	594
Árvore Isolada - Área Comum	497	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 692681 / 7810688	595
Árvore Isolada - Área Comum	498	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 692683 / 7810688	596
Árvore Isolada - Área Comum	498	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 692683 / 7810688	596
Árvore Isolada - Área Comum	499	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692682 / 7810685	597
Árvore Isolada - Área Comum	500	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692684 / 7810684	598
Árvore Isolada - Área Comum	501	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692682 / 7810681	599
Árvore Isolada - Área Comum	502	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692681 / 7810680	600
Árvore Isolada - Área Comum	503	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692678 / 7810679	601
Árvore Isolada - Área Comum	504	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692682 / 7810678	602
Árvore Isolada - Área Comum	505	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692683 / 7810679	603

Árvore Isolada - Área Comum	506	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692683 / 7810679	604
Árvore Isolada - Área Comum	507	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	2,00	0,0033	23 K / 692689 / 7810679	605
Árvore Isolada - Área Comum	508	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692695 / 7810681	606
Árvore Isolada - Área Comum	509	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692697 / 7810679	607
Árvore Isolada - Área Comum	510	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692697 / 7810674	608
Árvore Isolada - Área Comum	511	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692698 / 7810673	609
Árvore Isolada - Área Comum	512	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692695 / 7810669	610
Árvore Isolada - Área Comum	513	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692697 / 7810667	611
Árvore Isolada - Área Comum	513	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 692697 / 7810667	611
Árvore Isolada - Área Comum	514	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692695 / 7810665	612
Árvore Isolada - Área Comum	515	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692695 / 7810663	613
Árvore Isolada - Área Comum	516	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692695 / 7810662	614
Árvore Isolada - Área Comum	517	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692695 / 7810663	615
Árvore Isolada - Área Comum	518	1	Ingá-bravo	*Sclerolobium rugosum* Mart.	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 692697 / 7810662	616
Árvore Isolada - Área Comum	519	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 692696 / 7810661	617
Árvore Isolada - Área Comum	520	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 692704 / 7810657	618
Árvore Isolada - Área Comum	521	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692697 / 7810656	619
Árvore Isolada - Área Comum	522	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692696 / 7810656	620
Árvore Isolada - Área Comum	523	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692682 / 7810662	621
Árvore Isolada - Área Comum	524	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692688 / 7810666	622
Árvore Isolada - Área Comum	525	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692688 / 7810666	623
Árvore Isolada - Área Comum	526	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692686 / 7810668	624
Árvore Isolada - Área Comum	527	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692683 / 7810670	625
Árvore Isolada - Área Comum	528	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 692676 / 7810661	626
Árvore Isolada - Área Comum	529	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692677 / 7810659	627
Árvore Isolada - Área Comum	530	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 692677 / 7810658	628
Árvore Isolada - Área Comum	531	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	6,00	0,0154	23 K / 692674 / 7810658	629
Árvore Isolada - Área Comum	532	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 692672 / 7810659	630
Árvore Isolada - Área Comum	532	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 692672 / 7810659	630
Árvore Isolada - Área Comum	533	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692671 / 7810656	631
Árvore Isolada - Área Comum	534	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692671 / 7810656	632
Árvore Isolada - Área Comum	535	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692674 / 7810663	633
Árvore Isolada - Área Comum	536	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 692674 / 7810666	634
Árvore Isolada - Área Comum	537	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692669 / 7810664	635
Árvore Isolada - Área Comum	538	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692668 / 7810663	636
Árvore Isolada - Área Comum	539	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692663 / 7810665	637
Árvore Isolada - Área Comum	540	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692664 / 7810665	638
Árvore Isolada - Área Comum	541	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692662 / 7810667	639
Árvore Isolada - Área Comum	542	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692659 / 7810669	640
Árvore Isolada - Área Comum	542	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 692659 / 7810669	640
Árvore Isolada - Área Comum	543	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692658 / 7810669	641
Árvore Isolada - Área Comum	544	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692654 / 7810669	642
Árvore Isolada - Área Comum	545	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692654 / 7810671	643
Árvore Isolada - Área Comum	546	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 692656 / 7810676	644
Árvore Isolada - Área Comum	547	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692660 / 7810677	645
Árvore Isolada - Área Comum	548	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692661 / 7810677	646
Árvore Isolada - Área Comum	549	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692664 / 7810674	647
Árvore Isolada - Área Comum	550	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692664 / 7810675	648
Árvore Isolada - Área Comum	551	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 692667 / 7810678	649
Árvore Isolada - Área Comum	552	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692667 / 7810680	650

Árvore Isolada - Área Comum	553	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692665 / 7810679	651
Árvore Isolada - Área Comum	554	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 692667 / 7810680	652
Árvore Isolada - Área Comum	555	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692670 / 7810684	653
Árvore Isolada - Área Comum	555	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	2,00	0,0057	23 K / 692670 / 7810684	653
Árvore Isolada - Área Comum	556	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 692668 / 7810688	654
Árvore Isolada - Área Comum	557	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	57,00	18,14	3,00	0,0377	23 K / 692672 / 7810687	655
Árvore Isolada - Área Comum	558	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692673 / 7810690	656
Árvore Isolada - Área Comum	559	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692671 / 7810695	657
Árvore Isolada - Área Comum	560	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 692657 / 7810695	658
Árvore Isolada - Área Comum	561	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692657 / 7810693	659
Árvore Isolada - Área Comum	562	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692654 / 7810692	660
Árvore Isolada - Área Comum	562	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 692654 / 7810692	660
Árvore Isolada - Área Comum	563	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	51,00	16,23	6,00	0,0700	23 K / 692656 / 7810689	661
Árvore Isolada - Área Comum	564	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692646 / 7810689	662
Árvore Isolada - Área Comum	564	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692646 / 7810689	662
Árvore Isolada - Área Comum	565	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692637 / 7810691	663
Árvore Isolada - Área Comum	566	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692638 / 7810690	664
Árvore Isolada - Área Comum	567	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 692630 / 7810684	665
Árvore Isolada - Área Comum	568	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 692641 / 7810682	666
Árvore Isolada - Área Comum	569	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 692644 / 7810681	667
Árvore Isolada - Área Comum	570	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692642 / 7810679	668
Árvore Isolada - Área Comum	571	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692643 / 7810678	669
Árvore Isolada - Área Comum	572	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692652 / 7810677	670
Árvore Isolada - Área Comum	573	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 692651 / 7810666	671
Árvore Isolada - Área Comum	574	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692651 / 7810661	672
Árvore Isolada - Área Comum	575	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692655 / 7810657	673
Árvore Isolada - Área Comum	576	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 692657 / 7810655	674
Árvore Isolada - Área Comum	577	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 692656 / 7810652	675
Árvore Isolada - Área Comum	578	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692655 / 7810653	676
Árvore Isolada - Área Comum	579	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692655 / 7810651	677
Árvore Isolada - Área Comum	579	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692655 / 7810651	677
Árvore Isolada - Área Comum	580	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692654 / 7810652	678
Árvore Isolada - Área Comum	581	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692652 / 7810652	679
Árvore Isolada - Área Comum	582	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692660 / 7810651	680
Árvore Isolada - Área Comum	583	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692660 / 7810652	681
Árvore Isolada - Área Comum	584	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	42,00	13,37	5,00	0,0406	23 K / 692660 / 7810650	682
Árvore Isolada - Área Comum	585	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692660 / 7810650	683
Árvore Isolada - Área Comum	586	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692660 / 7810649	684
Árvore Isolada - Área Comum	587	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 692661 / 7810648	685
Árvore Isolada - Área Comum	588	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	6,00	0,0118	23 K / 692657 / 7810645	686
Árvore Isolada - Área Comum	589	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	5,00	0,0135	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	589	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	589	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	589	4	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	589	5	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	590	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 692655 / 7810640	688
Árvore Isolada - Área Comum	591	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 692652 / 7810636	689
Árvore Isolada - Área Comum	592	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 692646 / 7810637	690
Árvore Isolada - Área Comum	593	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692639 / 7810637	691
Árvore Isolada - Área Comum	594	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692624 / 7810636	692

Árvore Isolada - Área Comum	595	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 692626 / 7810650	693
Árvore Isolada - Área Comum	596	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692624 / 7810650	694
Árvore Isolada - Área Comum	597	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692625 / 7810658	695
Árvore Isolada - Área Comum	598	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 692632 / 7810662	696
Árvore Isolada - Área Comum	599	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 692633 / 7810666	697
Árvore Isolada - Área Comum	600	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 692636 / 7810665	698
Árvore Isolada - Área Comum	601	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692629 / 7810672	699
Árvore Isolada - Área Comum	602	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692630 / 7810676	700
Árvore Isolada - Área Comum	603	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692617 / 7810676	701
Árvore Isolada - Área Comum	604	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692612 / 7810674	702
Árvore Isolada - Área Comum	605	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	3,00	0,0172	23 K / 692610 / 7810675	703
Árvore Isolada - Área Comum	606	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 692608 / 7810675	704
Árvore Isolada - Área Comum	607	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 692612 / 7810687	705
Árvore Isolada - Área Comum	608	1	Morta	Morta	Morta	Morta	42,00	13,37	7,00	0,0602	23 K / 692599 / 7810694	706
Árvore Isolada - Área Comum	609	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	91,00	28,97	12,00	0,4231	23 K / 692599 / 7810697	707
Árvore Isolada - Área Comum	610	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692594 / 7810696	708
Árvore Isolada - Área Comum	611	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 692585 / 7810685	709
Árvore Isolada - Área Comum	612	1	Jerivá	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	Arecaceae	Não Pioneira	90,00	28,65	7,00	0,2212	23 K / 693101 / 7811516	710
Árvore Isolada - Área Comum	613	1	Gonçalo-alves	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	50,00	15,92	4,00	0,0422	23 K / 693101 / 7811525	711
Árvore Isolada - Área Comum	613	2	Gonçalo-alves	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 693101 / 7811525	711
Árvore Isolada - Área Comum	614	1	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	27,00	8,59	7,00	0,0283	23 K / 693077 / 7811507	712
Árvore Isolada - Área Comum	614	2	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	36,00	11,46	7,00	0,0463	23 K / 693077 / 7811507	712
Árvore Isolada - Área Comum	615	1	Gonçalo-alves	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	48,00	15,28	8,00	0,0884	23 K / 693077 / 7811496	713
Árvore Isolada - Área Comum	615	2	Gonçalo-alves	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	54,00	17,19	8,00	0,1081	23 K / 693077 / 7811496	713
Árvore Isolada - Área Comum	616	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 693008 / 7810840	714
Árvore Isolada - Área Comum	617	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 693007 / 7810836	715
Árvore Isolada - Área Comum	617	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 693007 / 7810836	715
Árvore Isolada - Área Comum	618	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 693021 / 7810840	716
Árvore Isolada - Área Comum	619	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691865 / 7810621	717
Árvore Isolada - Área Comum	619	2	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 691865 / 7810621	717
Árvore Isolada - Área Comum	620	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691863 / 7810597	718
Árvore Isolada - Área Comum	620	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 691863 / 7810597	718
Árvore Isolada - Área Comum	621	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691863 / 7810594	719
Árvore Isolada - Área Comum	622	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 691860 / 7810581	720
Árvore Isolada - Área Comum	623	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	3,00	0,0206	23 K / 691858 / 7810570	721
Árvore Isolada - Área Comum	624	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691857 / 7810556	722
Árvore Isolada - Área Comum	625	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691857 / 7810552	723
Árvore Isolada - Área Comum	626	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 691855 / 7810547	724
Árvore Isolada - Área Comum	627	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691855 / 7810540	725
Árvore Isolada - Área Comum	628	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691854 / 7810535	726
Árvore Isolada - Área Comum	629	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 691853 / 7810536	727
Árvore Isolada - Área Comum	630	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 691851 / 7810529	728
Árvore Isolada - Área Comum	631	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 691851 / 7810526	729
Árvore Isolada - Área Comum	632	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	7,00	0,0358	23 K / 691840 / 7810507	730
Árvore Isolada - Área Comum	633	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691834 / 7810502	731
Árvore Isolada - Área Comum	634	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691835 / 7810505	732
Árvore Isolada - Área Comum	635	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691835 / 7810505	733
Árvore Isolada - Área Comum	636	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 691835 / 7810505	734
Árvore Isolada - Área Comum	637	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	25,00	7,96	6,00	0,0207	23 K / 691835 / 7810505	735
Árvore Isolada - Área Comum	638	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 691835 / 7810505	736

Árvore Isolada - Área Comum	639	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691824 / 7810496	737
Árvore Isolada - Área Comum	640	1	Pau-jacaré	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691810 / 7810495	738
Árvore Isolada - Área Comum	641	1	Laranjinha-do-cerrado	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691774 / 7810494	739
Árvore Isolada - Área Comum	642	1	Copaíba	*Copaifera langsdorffi* Desf.	Fabaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691774 / 7810494	740
Árvore Isolada - Área Comum	643	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	42,00	13,37	8,00	0,0704	23 K / 691760 / 7810493	741
Árvore Isolada - Área Comum	644	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 691713 / 7810484	742
Árvore Isolada - Área Comum	644	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	55,00	17,51	6,00	0,0797	23 K / 691713 / 7810484	742
Árvore Isolada - Área Comum	644	3	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691713 / 7810484	742
Árvore Isolada - Área Comum	645	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 691682 / 7810464	743
Árvore Isolada - Área Comum	645	2	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	48,00	15,28	8,00	0,0884	23 K / 691682 / 7810464	743
Árvore Isolada - Área Comum	646	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	87,00	27,69	6,00	0,1743	23 K / 691656 / 7810436	744
Árvore Isolada - Área Comum	646	2	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 691656 / 7810436	744
Árvore Isolada - Área Comum	647	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 691654 / 7810437	745
Árvore Isolada - Área Comum	648	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691879 / 7810638	746
Árvore Isolada - Área Comum	649	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 691881 / 7810642	747
Árvore Isolada - Área Comum	649	2	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691881 / 7810642	747
Árvore Isolada - Área Comum	649	3	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	6,00	0,0424	23 K / 691881 / 7810642	747
Árvore Isolada - Área Comum	649	4	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	6,00	0,0267	23 K / 691881 / 7810642	747
Árvore Isolada - Área Comum	650	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 691878 / 7810646	748
Árvore Isolada - Área Comum	651	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	47,00	14,96	5,00	0,0492	23 K / 691877 / 7810648	749
Árvore Isolada - Área Comum	651	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691877 / 7810648	749
Árvore Isolada - Área Comum	652	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 691875 / 7810649	750
Árvore Isolada - Área Comum	652	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 691875 / 7810649	750
Árvore Isolada - Área Comum	653	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691874 / 7810649	751
Árvore Isolada - Área Comum	654	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691876 / 7810651	752
Árvore Isolada - Área Comum	655	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 691876 / 7810651	753
Árvore Isolada - Área Comum	656	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691876 / 7810651	754
Árvore Isolada - Área Comum	657	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	5,00	0,0547	23 K / 691883 / 7810653	755
Árvore Isolada - Área Comum	658	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 691884 / 7810663	756
Árvore Isolada - Área Comum	659	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691882 / 7810665	757
Árvore Isolada - Área Comum	660	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691882 / 7810664	758
Árvore Isolada - Área Comum	661	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691888 / 7810678	759
Árvore Isolada - Área Comum	662	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 691894 / 7810695	760
Árvore Isolada - Área Comum	663	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691894 / 7810716	761
Árvore Isolada - Área Comum	664	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691894 / 7810717	762
Árvore Isolada - Área Comum	665	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691893 / 7810732	763
Árvore Isolada - Área Comum	666	1	Laranjinha-do-cerrado	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 691891 / 7810744	764
Árvore Isolada - Área Comum	667	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691893 / 7810750	765
Árvore Isolada - Área Comum	668	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	4,00	0,0422	23 K / 691898 / 7810754	766
Árvore Isolada - Área Comum	669	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691747 / 7810568	767
Árvore Isolada - Área Comum	670	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 690997 / 7810436	768
Árvore Isolada - Área Comum	670	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	7,00	0,0463	23 K / 690997 / 7810436	768
Árvore Isolada - Área Comum	671	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 690997 / 7810435	769
Árvore Isolada - Área Comum	671	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	60,00	19,10	7,00	0,1107	23 K / 690997 / 7810435	769
Árvore Isolada - Área Comum	672	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691002 / 7810433	770
Árvore Isolada - Área Comum	673	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691002 / 7810434	771
Árvore Isolada - Área Comum	674	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 691007 / 7810431	772
Árvore Isolada - Área Comum	675	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	48,00	15,28	8,00	0,0884	23 K / 691007 / 7810431	773
Árvore Isolada - Área Comum	676	1	Goiaba-brava	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691014 / 7810425	774
Árvore Isolada - Área Comum	676	2	Goiaba-brava	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691014 / 7810425	774

Árvore Isolada - Área Comum	676	3	Goiaba-brava	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 691014 / 7810425	774
Árvore Isolada - Área Comum	677	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	38,00	12,10	3,00	0,0188	23 K / 691018 / 7810423	775
Árvore Isolada - Área Comum	678	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	80,00	25,46	9,00	0,2426	23 K / 691026 / 7810418	776
Árvore Isolada - Área Comum	679	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	6,00	0,0386	23 K / 691031 / 7810419	777
Árvore Isolada - Área Comum	680	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	32,00	10,19	6,00	0,0316	23 K / 691033 / 7810416	778
Árvore Isolada - Área Comum	681	1	Goiaba-brava	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691034 / 7810417	779
Árvore Isolada - Área Comum	681	2	Goiaba-brava	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 691034 / 7810417	779
Árvore Isolada - Área Comum	682	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 691034 / 7810418	780
Árvore Isolada - Área Comum	683	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691034 / 7810417	781
Árvore Isolada - Área Comum	684	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691036 / 7810417	782
Árvore Isolada - Área Comum	685	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	11,00	0,0748	23 K / 691037 / 7810417	783
Árvore Isolada - Área Comum	686	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 691041 / 7810413	784
Árvore Isolada - Área Comum	686	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691041 / 7810413	784
Árvore Isolada - Área Comum	687	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691053 / 7810409	785
Árvore Isolada - Área Comum	688	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691053 / 7810409	786
Árvore Isolada - Área Comum	689	1	Quaresmeira	*Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn.	Melastomataceae	Pioneira	38,00	12,10	3,00	0,0188	23 K / 691058 / 7810407	787
Árvore Isolada - Área Comum	690	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691061 / 7810409	788
Árvore Isolada - Área Comum	691	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 691063 / 7810408	789
Árvore Isolada - Área Comum	692	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 691063 / 7810409	790
Árvore Isolada - Área Comum	693	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 691064 / 7810409	791
Árvore Isolada - Área Comum	694	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 691067 / 7810412	792
Árvore Isolada - Área Comum	694	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 691067 / 7810412	792
Árvore Isolada - Área Comum	694	3	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	32,00	10,19	3,00	0,0141	23 K / 691067 / 7810412	792
Árvore Isolada - Área Comum	695	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691069 / 7810414	793
Árvore Isolada - Área Comum	696	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	3,00	0,0172	23 K / 691073 / 7810415	794
Árvore Isolada - Área Comum	697	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691069 / 7810415	795
Árvore Isolada - Área Comum	698	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 691069 / 7810416	796
Árvore Isolada - Área Comum	699	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	34,00	10,82	6,00	0,0350	23 K / 691068 / 7810409	797
Árvore Isolada - Área Comum	700	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	7,00	0,0463	23 K / 691065 / 7810406	798
Árvore Isolada - Área Comum	701	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	39,00	12,41	7,00	0,0530	23 K / 691065 / 7810405	799
Árvore Isolada - Área Comum	701	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	29,00	9,23	7,00	0,0320	23 K / 691065 / 7810405	799
Árvore Isolada - Área Comum	702	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 691063 / 7810406	800
Árvore Isolada - Área Comum	703	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 691061 / 7810406	801
Árvore Isolada - Área Comum	704	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	32,00	10,19	6,00	0,0316	23 K / 691062 / 7810406	802
Árvore Isolada - Área Comum	705	1	Pau-cigarra	*Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691084 / 7810424	803
Árvore Isolada - Área Comum	706	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 691087 / 7810428	804
Árvore Isolada - Área Comum	707	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691086 / 7810430	805
Árvore Isolada - Área Comum	708	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	7,00	0,0170	23 K / 691087 / 7810432	806
Árvore Isolada - Área Comum	709	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 691087 / 7810434	807
Árvore Isolada - Área Comum	709	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	7,00	0,0463	23 K / 691087 / 7810434	807
Árvore Isolada - Área Comum	710	1	Sibipiruna	*Poincianella pluviosa* DC.	Fabaceae	Pioneira	45,00	14,32	7,00	0,0677	23 K / 691086 / 7810436	808
Árvore Isolada - Área Comum	710	2	Sibipiruna	*Poincianella pluviosa* DC.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 691086 / 7810436	808
Árvore Isolada - Área Comum	711	1	Sibipiruna	*Poincianella pluviosa* DC.	Fabaceae	Pioneira	51,00	16,23	7,00	0,0839	23 K / 691092 / 7810434	809
Árvore Isolada - Área Comum	711	2	Sibipiruna	*Poincianella pluviosa* DC.	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	7,00	0,0507	23 K / 691092 / 7810434	809
Árvore Isolada - Área Comum	712	1	Maria-pobre	*Dilodendron bipinnatum* Radlk.	Sapindaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 691096 / 7810438	810
Árvore Isolada - Área Comum	713	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 691097 / 7810438	811
Árvore Isolada - Área Comum	714	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	22,00	7,00	5,00	0,0135	23 K / 691097 / 7810441	812
Árvore Isolada - Área Comum	715	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691100 / 7810448	813
Árvore Isolada - Área Comum	716	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 691098 / 7810447	814
Árvore Isolada - Área Comum	716	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	22,00	7,00	7,00	0,0200	23 K / 691098 / 7810447	814

Árvore Isolada - Área Comum	717	1	Faveiro	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Fabaceae	Pioneira	71,00	22,60	8,00	0,1724	23 K / 691107 / 7810439	815
Árvore Isolada - Área Comum	718	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691107 / 7810439	816
Árvore Isolada - Área Comum	719	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691103 / 7810455	817
Árvore Isolada - Área Comum	720	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691896 / 7810950	818
Árvore Isolada - Área Comum	721	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691946 / 7811307	838
Árvore Isolada - Área Comum	722	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691941 / 7811308	839
Árvore Isolada - Área Comum	723	1	Copaíba	*Copaifera langsdorffi* Desf.	Fabaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691937 / 7811306	840
Árvore Isolada - Área Comum	724	1	Laranjinha-do-cerrado	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691936 / 7811306	841
Árvore Isolada - Área Comum	725	1	Folha-miúda	*Myrcia rostrata* DC.	Myrtaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691930 / 7811307	842
Árvore Isolada - Área Comum	726	1	Gonçalo-alves	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691928 / 7811307	843
Árvore Isolada - Área Comum	727	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691926 / 7811305	844
Árvore Isolada - Área Comum	728	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691921 / 7811304	845
Árvore Isolada - Área Comum	729	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	6,00	0,0236	23 K / 691920 / 7811303	846
Árvore Isolada - Área Comum	730	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691920 / 7811303	847
Árvore Isolada - Área Comum	731	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691909 / 7811300	848
Árvore Isolada - Área Comum	732	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691909 / 7811301	849
Árvore Isolada - Área Comum	733	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691891 / 7811297	850
Árvore Isolada - Área Comum	734	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691886 / 7811296	851
Árvore Isolada - Área Comum	735	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691883 / 7811294	852
Árvore Isolada - Área Comum	736	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691876 / 7811292	853
Árvore Isolada - Área Comum	736	2	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	45,00	14,32	5,00	0,0457	23 K / 691876 / 7811292	853
Árvore Isolada - Área Comum	736	3	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691876 / 7811292	853
Árvore Isolada - Área Comum	736	4	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691876 / 7811292	853
Árvore Isolada - Área Comum	737	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 691875 / 7811293	854
Árvore Isolada - Área Comum	737	2	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	46,00	14,64	4,00	0,0366	23 K / 691875 / 7811293	854
Árvore Isolada - Área Comum	737	3	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691875 / 7811293	854
Árvore Isolada - Área Comum	738	1	Morta	Morta	Morta	Morta	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691871 / 7811293	855
Árvore Isolada - Área Comum	739	1	Morta	Morta	Morta	Morta	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691867 / 7811292	856
Árvore Isolada - Área Comum	740	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 691858 / 7811289	857
Árvore Isolada - Área Comum	741	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691859 / 7811289	858
Árvore Isolada - Área Comum	742	1	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	40,00	12,73	2,00	0,0128	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	742	2	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	35,00	11,14	8,00	0,0515	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	742	3	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	36,00	11,46	8,00	0,0541	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	742	4	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	32,00	10,19	8,00	0,0442	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	742	5	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	31,00	9,87	8,00	0,0419	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	743	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691853 / 7811286	860
Árvore Isolada - Área Comum	744	1	Sucupira-preta	*Bowdichia virgilioides* Kunth	Fabaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691853 / 7811287	861
Árvore Isolada - Área Comum	745	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 691852 / 7811286	862
Árvore Isolada - Área Comum	746	1	Copaíba	*Copaifera langsdorffi* Desf.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 691852 / 7811285	863
Árvore Isolada - Área Comum	747	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 691850 / 7811281	864
Árvore Isolada - Área Comum	748	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	52,00	16,55	6,00	0,0724	23 K / 691837 / 7811281	865
Árvore Isolada - Área Comum	749	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	48,00	15,28	4,00	0,0393	23 K / 691837 / 7811282	866
Árvore Isolada - Área Comum	750	1	Laranjinha-do-cerrado	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691827 / 7811282	867
Árvore Isolada - Área Comum	751	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691820 / 7811283	868
Árvore Isolada - Área Comum	752	1	Amendoim-bravo	*Platypodium elegans* Vogel	Fabaceae	Pioneira	35,00	11,14	8,00	0,0515	23 K / 691795 / 7811284	869
Árvore Isolada - Área Comum	752	2	Amendoim-bravo	*Platypodium elegans* Vogel	Fabaceae	Pioneira	42,00	13,37	8,00	0,0704	23 K / 691795 / 7811284	869
Árvore Isolada - Área Comum	752	3	Amendoim-bravo	*Platypodium elegans* Vogel	Fabaceae	Pioneira	45,00	14,32	8,00	0,0792	23 K / 691795 / 7811284	869
Árvore Isolada - Área Comum	753	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691795 / 7811284	870
Árvore Isolada - Área Comum	754	1	Morta	Morta	Morta	Morta	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691795 / 7811284	871
Árvore Isolada - Área Comum	755	1	Morta	Morta	Morta	Morta	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 691777 / 7811281	872

Árvore Isolada - Área Comum	756	1	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691772 / 7811281	873
Árvore Isolada - Área Comum	757	1	Morta	Morta	Morta	Morta	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691771 / 7811281	874
Árvore Isolada - Área Comum	758	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691765 / 7811280	875
Árvore Isolada - Área Comum	758	2	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 691765 / 7811280	875
Árvore Isolada - Área Comum	759	1	Morta	Morta	Morta	Morta	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691760 / 7811280	876
Árvore Isolada - Área Comum	760	1	Morta	Morta	Morta	Morta	25,00	7,96	7,00	0,0248	23 K / 691751 / 7811280	877
Árvore Isolada - Área Comum	761	1	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691748 / 7811280	878
Árvore Isolada - Área Comum	762	1	Sucupira-preta	*Bowdichia virgilioides* Kunth	Fabaceae	Não Pioneira	26,00	8,28	6,00	0,0222	23 K / 691745 / 7811277	879
Árvore Isolada - Área Comum	763	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691745 / 7811277	880
Árvore Isolada - Área Comum	764	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691746 / 7811276	881
Árvore Isolada - Área Comum	765	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 691742 / 7811278	882
Árvore Isolada - Área Comum	765	2	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691742 / 7811278	882
Árvore Isolada - Área Comum	766	1	Sucupira-preta	*Bowdichia virgilioides* Kunth	Fabaceae	Não Pioneira	58,00	18,46	7,00	0,1044	23 K / 691739 / 7811277	883
Árvore Isolada - Área Comum	767	1	Morta	Morta	Morta	Morta	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691736 / 7811278	884
Árvore Isolada - Área Comum	768	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	75,00	23,87	8,00	0,1894	23 K / 691736 / 7811278	885
Árvore Isolada - Área Comum	769	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 691733 / 7811279	886
Árvore Isolada - Área Comum	770	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691730 / 7811279	887
Árvore Isolada - Área Comum	771	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	38,00	12,10	6,00	0,0424	23 K / 691730 / 7811278	888
Árvore Isolada - Área Comum	772	1	Amarelinho	*Terminalia brasiliensis* (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691729 / 7811278	889
Árvore Isolada - Área Comum	773	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691728 / 7811278	890
Árvore Isolada - Área Comum	774	1	Carne-de-vaca	*Roupala montana* Aubl.	Proteaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691727 / 7811278	891
Árvore Isolada - Área Comum	775	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	8,00	0,0647	23 K / 691726 / 7811278	892
Árvore Isolada - Área Comum	776	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 691721 / 7811276	893
Árvore Isolada - Área Comum	777	1	Carne-de-vaca	*Roupala montana* Aubl.	Proteaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 691712 / 7811276	894
Árvore Isolada - Área Comum	778	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691712 / 7811277	895
Árvore Isolada - Área Comum	779	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691713 / 7811277	896
Árvore Isolada - Área Comum	780	1	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691712 / 7811277	897
Árvore Isolada - Área Comum	780	2	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	42,00	13,37	6,00	0,0503	23 K / 691712 / 7811277	897
Árvore Isolada - Área Comum	781	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	9,00	0,0743	23 K / 691709 / 7811278	898
Árvore Isolada - Área Comum	781	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	56,00	17,83	9,00	0,1320	23 K / 691709 / 7811278	898
Árvore Isolada - Área Comum	781	3	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	42,00	13,37	9,00	0,0807	23 K / 691709 / 7811278	898
Árvore Isolada - Área Comum	781	4	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	41,00	13,05	9,00	0,0775	23 K / 691709 / 7811278	898
Árvore Isolada - Área Comum	782	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	7,00	0,0170	23 K / 691707 / 7811277	899
Árvore Isolada - Área Comum	783	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	8,00	0,0647	23 K / 691694 / 7811277	900
Árvore Isolada - Área Comum	784	1	Carne-de-vaca	*Roupala montana* Aubl.	Proteaceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 691690 / 7811277	901
Árvore Isolada - Área Comum	785	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 691689 / 7811277	902
Árvore Isolada - Área Comum	786	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 691684 / 7811278	903
Árvore Isolada - Área Comum	786	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 691684 / 7811278	903
Árvore Isolada - Área Comum	787	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 691684 / 7811279	904
Árvore Isolada - Área Comum	787	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 691684 / 7811279	904
Árvore Isolada - Área Comum	787	3	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 691684 / 7811279	904
Árvore Isolada - Área Comum	788	1	Carne-de-vaca	*Roupala montana* Aubl.	Proteaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 691679 / 7811280	905
Árvore Isolada - Área Comum	789	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691653 / 7811284	906
Árvore Isolada - Área Comum	790	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691628 / 7811287	907
Árvore Isolada - Área Comum	790	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691628 / 7811287	907
Árvore Isolada - Área Comum	790	3	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	42,00	13,37	7,00	0,0602	23 K / 691628 / 7811287	907
Árvore Isolada - Área Comum	791	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691631 / 7811284	908
Árvore Isolada - Área Comum	792	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691635 / 7811281	909
Árvore Isolada - Área Comum	793	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691640 / 7811281	910
Árvore Isolada - Área Comum	793	2	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691640 / 7811281	910

Árvore Isolada - Área Comum	794	1	Ipê-amarelo	*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose	Bignoniaceae	Pioneira	110,00	35,01	12,00	0,5849	23 K / 691618 / 7811210	911
Árvore Isolada - Área Comum	795	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691618 / 7811208	912
Árvore Isolada - Área Comum	795	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 691618 / 7811208	912
Árvore Isolada - Área Comum	795	3	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691618 / 7811208	912
Árvore Isolada - Área Comum	796	1	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691603 / 7811275	913
Árvore Isolada - Área Comum	796	2	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 691603 / 7811275	913
Árvore Isolada - Área Comum	797	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 691588 / 7811300	914
Árvore Isolada - Área Comum	798	1	Laranjinha-do-cerrado	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691584 / 7811302	915
Árvore Isolada - Área Comum	798	2	Laranjinha-do-cerrado	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	18,00	5,73	5,00	0,0096	23 K / 691584 / 7811302	915
Árvore Isolada - Área Comum	799	1	Jacarandá-da-bahia	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691584 / 7811309	916
Árvore Isolada - Área Comum	800	1	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	39,00	12,41	7,00	0,0530	23 K / 691585 / 7811311	917
Árvore Isolada - Área Comum	800	2	Murici-bravo	*Heteropterys byrsonimifolia* A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	45,00	14,32	7,00	0,0677	23 K / 691585 / 7811311	917
Árvore Isolada - Área Comum	801	1	Laranjinha-do-cerrado	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691690 / 7811258	918
Árvore Isolada - Área Comum	802	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 691687 / 7811257	919
Árvore Isolada - Área Comum	803	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691682 / 7811258	920
Árvore Isolada - Área Comum	804	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 691682 / 7811258	921
Árvore Isolada - Área Comum	805	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	2,00	0,0033	23 K / 691680 / 7811255	922
Árvore Isolada - Área Comum	806	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	2,00	0,0036	23 K / 691679 / 7811256	923
Árvore Isolada - Área Comum	807	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 691676 / 7811257	924
Árvore Isolada - Área Comum	807	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 691676 / 7811257	924
Árvore Isolada - Área Comum	807	3	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 691676 / 7811257	924
Árvore Isolada - Área Comum	807	4	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691676 / 7811257	924
Árvore Isolada - Área Comum	808	1	Ipê-amarelo	*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 691673 / 7811251	925
Árvore Isolada - Área Comum	809	1	Laranjinha-do-cerrado	*Styrax ferrugineus* Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 691673 / 7811247	926
Árvore Isolada - Área Comum	810	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 691661 / 7811250	927
Árvore Isolada - Área Comum	811	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 691654 / 7811239	928
Árvore Isolada - Área Comum	811	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691654 / 7811239	928
Árvore Isolada - Área Comum	811	3	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691654 / 7811239	928
Árvore Isolada - Área Comum	811	4	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691654 / 7811239	928
Árvore Isolada - Área Comum	812	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 691660 / 7811232	929
Árvore Isolada - Área Comum	813	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 691668 / 7811225	930
Árvore Isolada - Área Comum	814	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 691677 / 7811224	931
Árvore Isolada - Área Comum	814	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 691677 / 7811224	931
Árvore Isolada - Área Comum	814	3	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691677 / 7811224	931
Árvore Isolada - Área Comum	815	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 691681 / 7811224	932
Árvore Isolada - Área Comum	816	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	33,00	10,50	3,00	0,0148	23 K / 691680 / 7811210	933
Árvore Isolada - Área Comum	816	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691680 / 7811210	933
Árvore Isolada - Área Comum	817	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 691685 / 7811209	934
Árvore Isolada - Área Comum	818	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 691691 / 7811214	935
Árvore Isolada - Área Comum	818	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691691 / 7811214	935
Árvore Isolada - Área Comum	819	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 691698 / 7811219	936
Árvore Isolada - Área Comum	820	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 691698 / 7811222	937
Árvore Isolada - Área Comum	820	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691698 / 7811222	937
Árvore Isolada - Área Comum	821	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 691704 / 7811225	938
Árvore Isolada - Área Comum	821	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691704 / 7811225	938
Árvore Isolada - Área Comum	821	3	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691704 / 7811225	938
Árvore Isolada - Área Comum	821	4	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	22,00	7,00	5,00	0,0135	23 K / 691704 / 7811225	938
Árvore Isolada - Área Comum	822	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 691692 / 7811228	939
Árvore Isolada - Área Comum	823	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691690 / 7811231	940
Árvore Isolada - Área Comum	823	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691690 / 7811231	940

Árvore Isolada - Área Comum	823	3	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691690 / 7811231	940
Árvore Isolada - Área Comum	824	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691692 / 7811236	941
Árvore Isolada - Área Comum	824	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 691692 / 7811236	941
Árvore Isolada - Área Comum	825	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691682 / 7811246	942
Árvore Isolada - Área Comum	826	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	47,00	14,96	6,00	0,0609	23 K / 691692 / 7811246	943
Árvore Isolada - Área Comum	826	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	6,00	0,0142	23 K / 691692 / 7811246	943
Árvore Isolada - Área Comum	827	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 691690 / 7811252	944
Árvore Isolada - Área Comum	827	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 691690 / 7811252	944
Árvore Isolada - Candeal	828	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	31,00	9,87	6,00	0,0299	23 K / 689205 / 7810685	945
Árvore Isolada - Candeal	829	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	36,00	11,46	3,00	0,0172	23 K / 689205 / 7810685	945
Árvore Isolada - Candeal	830	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 689204 / 7810686	946
Árvore Isolada - Candeal	831	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 689202 / 7810683	947
Árvore Isolada - Candeal	832	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	2,00	0,0039	23 K / 689203 / 7810683	948
Árvore Isolada - Candeal	833	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	2,00	0,0057	23 K / 689203 / 7810683	949
Árvore Isolada - Candeal	834	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	2,00	0,0057	23 K / 689203 / 7810685	950
Árvore Isolada - Candeal	835	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 689203 / 7810685	951
Árvore Isolada - Candeal	836	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 689200 / 7810701	952
Árvore Isolada - Candeal	836	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 689200 / 7810701	952
Árvore Isolada - Candeal	837	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 689197 / 7810710	953
Árvore Isolada - Candeal	837	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 689197 / 7810710	953
Árvore Isolada - Candeal	838	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 689193 / 7810718	954
Árvore Isolada - Candeal	839	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 689175 / 7810739	955
Árvore Isolada - Candeal	840	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 689163 / 7810706	956
Árvore Isolada - Candeal	841	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 689149 / 7810707	957
Árvore Isolada - Candeal	842	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 689148 / 7810702	958
Árvore Isolada - Candeal	843	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 689148 / 7810699	959
Árvore Isolada - Candeal	844	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 689148 / 7810698	960
Árvore Isolada - Candeal	845	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 689146 / 7810695	961
Árvore Isolada - Candeal	846	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 689144 / 7810693	962
Árvore Isolada - Candeal	847	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 689142 / 7810692	963
Árvore Isolada - Candeal	848	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 689134 / 7810687	964
Árvore Isolada - Candeal	849	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 689133 / 7810685	965
Árvore Isolada - Candeal	850	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	21,00	6,68	2,00	0,0043	23 K / 689136 / 7810683	966
Árvore Isolada - Candeal	851	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 689165 / 7810681	967
Árvore Isolada - Área Comum	852	1	Paineira	*Ceiba speciosa* (A. St.- Hil.) Ravenna	Malvaceae	Não Pioneira	128,00	40,74	13,00	0,8319	23 K / 689411 / 7811229	968
Árvore Isolada - Área Comum	853	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 689419 / 7811229	969
Árvore Isolada - Área Comum	854	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 689420 / 7811230	970
Árvore Isolada - Área Comum	855	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	50,00	15,92	4,00	0,0422	23 K / 689432 / 7811230	971
Árvore Isolada - Área Comum	856	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	70,00	22,28	8,00	0,1683	23 K / 689435 / 7811231	972
Árvore Isolada - Área Comum	857	1	Jacarandá-do-cerrado	*Dalbergia miscolobium* Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 689527 / 7811372	973
Árvore Isolada - Área Comum	858	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 689527 / 7811372	974
Árvore Isolada - Área Comum	859	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 689480 / 7811420	975
Árvore Isolada - Área Comum	860	1	Morta	Morta	Morta	Morta	40,00	12,73	15,00	0,1350	23 K / 689378 / 7811422	976
Árvore Isolada - Área Comum	860	2	Morta	Morta	Morta	Morta	48,00	15,28	15,00	0,1843	23 K / 689378 / 7811422	976
Árvore Isolada - Área Comum	861	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	15,00	0,0826	23 K / 689378 / 7811422	977
Árvore Isolada - Área Comum	862	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 689370 / 7811421	978
Árvore Isolada - Área Comum	862	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 689370 / 7811421	978
Árvore Isolada - Área Comum	863	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	62,00	19,74	7,00	0,1170	23 K / 689370 / 7811416	979
Árvore Isolada - Área Comum	864	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	55,00	17,51	3,00	0,0354	23 K / 689369 / 7811415	980
Árvore Isolada - Área Comum	865	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 689363 / 7811412	981

Árvore Isolada - Área Comum	866	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 689361 / 7811411	982
Árvore Isolada - Área Comum	867	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 689358 / 7811409	983
Árvore Isolada - Área Comum	868	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	47,00	14,96	5,00	0,0492	23 K / 689351 / 7811408	984
Árvore Isolada - Área Comum	869	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 689353 / 7811411	985
Árvore Isolada - Área Comum	870	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 689350 / 7811401	986
Árvore Isolada - Área Comum	871	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 689343 / 7811400	987
Árvore Isolada - Área Comum	872	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	44,00	14,01	6,00	0,0544	23 K / 689341 / 7811398	988
Árvore Isolada - Área Comum	873	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 689345 / 7811394	989
Árvore Isolada - Área Comum	874	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 689360 / 7811402	990
Árvore Isolada - Área Comum	874	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 689360 / 7811402	990
Árvore Isolada - Área Comum	875	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 689593 / 7811481	991
Árvore Isolada - Área Comum	876	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 689593 / 7811481	992
Árvore Isolada - Área Comum	877	1	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	8,00	0,0515	23 K / 689603 / 7811487	993
Árvore Isolada - Área Comum	877	2	Canudo-de-pito	*Mabea fistulifera* Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	70,00	22,28	8,00	0,1683	23 K / 689603 / 7811487	993
Árvore Isolada - Área Comum	878	1	Jacarandá-do-cerrado	*Dalbergia miscolobium* Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	75,00	23,87	8,00	0,1894	23 K / 689618 / 7811496	994
Árvore Isolada - Área Comum	879	1	Amendoim-bravo	*Platypodium elegans* Vogel	Fabaceae	Pioneira	95,00	30,24	12,00	0,4554	23 K / 689617 / 7811495	995
Árvore Isolada - APP	880	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 689762 / 7811714	996
Árvore Isolada - APP	881	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	37,00	11,78	8,00	0,0567	23 K / 689773 / 7811714	997
Árvore Isolada - APP	881	2	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	8,00	0,0647	23 K / 689773 / 7811714	997
Árvore Isolada - APP	881	3	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	8,00	0,0593	23 K / 689773 / 7811714	997
Árvore Isolada - APP	881	4	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	8,00	0,0396	23 K / 689773 / 7811714	997
Árvore Isolada - APP	882	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 689773 / 7811714	998
Árvore Isolada - APP	882	2	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 689773 / 7811714	998
Árvore Isolada - APP	882	3	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 689773 / 7811714	998
Árvore Isolada - APP	883	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	60,00	19,10	8,00	0,1294	23 K / 689750 / 7811694	999
Árvore Isolada - APP	884	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	55,00	17,51	9,00	0,1280	23 K / 689749 / 7811694	1000
Árvore Isolada - APP	884	2	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	70,00	22,28	9,00	0,1932	23 K / 689749 / 7811694	1000
Árvore Isolada - APP	885	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	55,00	17,51	7,00	0,0954	23 K / 689754 / 7811694	1001
Árvore Isolada - APP	886	1	Jacarandá-de-espinho	*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	80,00	25,46	7,00	0,1809	23 K / 689755 / 7811694	1002
Árvore Isolada - APP	887	1	Morta	Morta	Morta	Morta	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 689753 / 7811694	1003
Árvore Isolada - Área Comum	888	1	Pau-jacaré	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 689791 / 7811696	1004
Árvore Isolada - Área Comum	888	2	Pau-jacaré	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 689791 / 7811696	1004
Árvore Isolada - Área Comum	889	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 689805 / 7811685	1005
Árvore Isolada - Área Comum	890	1	Camboatá-branco	Matayba guianensis Aubl.	Sapindaceae	Pioneira	60,00	19,10	8,00	0,1294	23 K / 689810 / 7811678	1006
Árvore Isolada - Área Comum	890	2	Camboatá-branco	*Matayba guianensis* Aubl.	Sapindaceae	Pioneira	58,00	18,46	8,00	0,1221	23 K / 689810 / 7811678	1006
Árvore Isolada - Área Comum	891	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	60,00	19,10	7,00	0,1107	23 K / 689812 / 7811655	1007
Árvore Isolada - Área Comum	891	2	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	45,00	14,32	7,00	0,0677	23 K / 689812 / 7811655	1007
Árvore Isolada - Área Comum	892	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	10,00	0,1230	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	892	2	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	61,00	19,42	10,00	0,1727	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	892	3	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	81,00	25,78	10,00	0,2803	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	892	4	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	88,00	28,01	10,00	0,3229	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	892	5	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	10,00	0,0514	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	893	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 689815 / 7811621	1009
Árvore Isolada - APP	894	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 689771 / 7811633	1010
Árvore Isolada - APP	895	1	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 689771 / 7811633	1011
Árvore Isolada - APP	895	2	Fumo-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 689771 / 7811633	1011
Árvore Isolada - APP	896	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	65,00	20,69	8,00	0,1483	23 K / 689755 / 7811617	1012
Árvore Isolada - APP	897	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 689758 / 7811617	1013
Árvore Isolada - APP	898	1	Jacarandá-de-espinho	*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	8,00	0,0396	23 K / 689752 / 7811617	1014
Árvore Isolada - APP	899	1	Jacarandá-de-espinho	*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	8,00	0,0396	23 K / 689741 / 7811612	1015

Árvore Isolada - APP	899	2	Jacarandá-de-espinho	*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	45,00	14,32	8,00	0,0792	23 K / 689741 / 7811612	1015
Árvore Isolada - APP	899	3	Jacarandá-de-espinho	*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	8,00	0,0396	23 K / 689741 / 7811612	1015
Árvore Isolada - APP	900	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 689715 / 7811606	1016
Árvore Isolada - APP	901	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 689711 / 7811603	1017
Árvore Isolada - APP	902	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 689706 / 7811605	1018
Árvore Isolada - APP	903	1	Tapiá	*Alchornea sidifolia* Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 689705 / 7811604	1019
Árvore Isolada - APP	904	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	35,00	11,14	9,00	0,0591	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - APP	904	2	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	55,00	17,51	9,00	0,1280	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - APP	904	3	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	28,00	8,91	9,00	0,0404	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - APP	904	4	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	29,00	9,23	9,00	0,0429	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - APP	904	5	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	37,00	11,78	9,00	0,0650	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - Área Comum	905	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	18,00	5,73	5,00	0,0096	23 K / 689683 / 7811601	1021
Árvore Isolada - Área Comum	905	2	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 689683 / 7811601	1021
Árvore Isolada - Área Comum	906	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	25,00	7,96	9,00	0,0333	23 K / 689684 / 7811600	1022
Árvore Isolada - Área Comum	906	2	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	8,00	0,0593	23 K / 689684 / 7811600	1022
Árvore Isolada - Área Comum	907	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	7,00	0,0507	23 K / 689674 / 7811598	1023
Árvore Isolada - Área Comum	908	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 689673 / 7811594	1024
Árvore Isolada - Área Comum	909	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 689674 / 7811594	1025
Árvore Isolada - Área Comum	910	1	Assa-peixe	*Vernonanthura polyanthes* (Sprengel) Vega & Dematteis	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 689675 / 7811594	1026
Árvore Isolada - Área Comum	911	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 689670 / 7811608	1027
Árvore Isolada - Área Comum	911	2	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	50,00	15,92	5,00	0,0547	23 K / 689670 / 7811608	1027
Árvore Isolada - Área Comum	912	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 689656 / 7811603	1028
Árvore Isolada - Área Comum	913	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 689678 / 7811581	1029
Árvore Isolada - Área Comum	913	2	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	55,00	17,51	5,00	0,0644	23 K / 689678 / 7811581	1029
Árvore Isolada - Área Comum	914	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	60,00	19,10	8,00	0,1294	23 K / 689678 / 7811581	1030
Árvore Isolada - Área Comum	915	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 689694 / 7811605	1031
Árvore Isolada - Área Comum	916	1	Morta	Morta	Morta	Morta	45,00	14,32	4,00	0,0352	23 K / 689695 / 7811604	1032
Árvore Isolada - Área Comum	917	1	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	8,00	0,0593	23 K / 689695 / 7811604	1033
Árvore Isolada - Área Comum	917	2	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	39,00	12,41	8,00	0,0620	23 K / 689695 / 7811604	1033
Árvore Isolada - Área Comum	917	3	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	45,00	14,32	8,00	0,0792	23 K / 689695 / 7811604	1033
Árvore Isolada - Área Comum	917	4	Leucena	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 689695 / 7811604	1033
Árvore Isolada - Área Comum	918	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	6,00	0,0424	23 K / 689789 / 7811616	1034
Árvore Isolada - Área Comum	919	1	Monjoleiro	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 689810 / 7811616	1035
Árvore Isolada - Área Comum	920	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	9,00	0,1087	23 K / 691409 / 7811514	1036
Árvore Isolada - Área Comum	921	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	101,00	32,15	4,00	0,1400	23 K / 691411 / 7811520	1037
Árvore Isolada - Área Comum	922	1	Macaúba	*Acrocomia aculeata* (Iacq) Lood. Ex Mart	Arecaceae	Pioneira	80,00	25,46	10,00	0,2744	23 K / 691411 / 7811563	1038
Árvore Isolada - Área Comum	923	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691411 / 7811561	1039
Árvore Isolada - Área Comum	924	1	Ipê-cascudo	*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691410 / 7811561	1040
Árvore Isolada - Área Comum	925	1	Lobeira	*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	4,00	0,0422	23 K / 691417 / 7811563	1041
Árvore Isolada - Área Comum	926	1	Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Pioneira	45,00	14,32	8,00	0,0792	23 K / 691436 / 7811602	1042
Árvore Isolada - Área Comum	927	1	Gonçalo-alves	*Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691465 / 7811590	1043
Árvore Isolada - Área Comum	928	1	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691465 / 7811590	1044
Árvore Isolada - Área Comum	928	2	Candeia	*Eremanthus glomerulatus* Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 691465 / 7811590	1044
Árvore Isolada - Área Comum	929	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691465 / 7811595	1045
Árvore Isolada - Área Comum	930	1	Pimenta-de-macaco	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 691480 / 7811552	1046
Árvore Isolada - Área Comum	931	1	Angelim-margoso	*Andira vermifuga* (Mart.) Benth.	Fabaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 691480 / 7811548	1047
Árvore Isolada - Área Comum	932	1	Morta	Morta	Morta	Morta	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691460 / 7811560	1048
Árvore Isolada - Área Comum	933	1	Morta	Morta	Morta	Morta	48,00	15,28	5,00	0,0510	23 K / 691453 / 7811558	1049
Árvore Isolada - Área Comum	934	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 691470 / 7811539	1050
Árvore Isolada - Área Comum	935	1	Tamanqueira	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 691471 / 7811539	1051

Árvore Isolada - Área Comum	936	1	Pimenta-de-macaco	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691473 / 7811530	1052
Árvore Isolada - Área Comum	937	1	Pimenta-de-macaco	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691468 / 7811523	1053
Árvore Isolada - Área Comum	938	1	Pimenta-de-macaco	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 691467 / 7811522	1054
Árvore Isolada - Área Comum	939	1	Pimenta-de-macaco	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 691459 / 7811525	1055

ANEXO 02 – AUTORIZAÇÃO DE MANEJO DA FAUNA TERRESTRE

AUTORIZAÇÃO

Referência: Processo nº 1370.01.0064229/2021-59.

AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DE FAUNA SILVESTRE Nº 059.016/2022	
VINCULADO AO PROCESSO SEI Nº 1370.01.0064229/2021-59	**VALIDADE: 05/04/2023**
ETAPA: LEVANTAMENTO (X) MONITORAMENTO ( ) RESGATE/SALVAMENTO ( )	
MANEJO AUTORIZADO: CAPTURA (**X**) COLETA (**X**) TRANSPORTE (**X**)	
RECURSOS FAUNÍSTICOS: AVES (**X**) ANFÍBIOS (**X**) RÉPTEIS (**X**) MAMÍFEROS (**X**) INVERTEBRADOS (**X**)	
EMPREENDIMENTO: ArcelorMittal Brasil S.A.	
EMPREENDEDOR: ArcelorMittal Brasil S.A. - Mina do Andrade **CNPJ**: 17.469.701/0086-66 **ENDEREÇO:** Mina do Andrade, s/nº, zona rural – Bela Vista de Minas (MG) CEP: 35.938-000	
CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Fonntes Geotécnica LTDA. **CNPJ:** 14.616.875/0001-27 **CTF:** 4903703 **Endereço:** Avenida Otacílio Negrão de Lima, Bairro São Luiz– Belo Horizonte - MG CEP: 31.310-082	
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Gustavo Valadares Fonseca Drumond – **CRBio**: 080751/04-D **CTF**: 5501543	

EQUIPE TÉCNICA:	**GRUPO:**	**REGISTRO DE CLASSE:**	**CTF:**
Paulo Antônio Carvalho	Ornitofauna e Mastofauna	CRBio: 123866/04-D	7922235
Bruno Vitor Siqueira Laurindo	Ornitofauna e Mastofauna	CRBio: 123812/04-D	7095628
Jean Patrick Rodrigues	Herpetofauna e Entomofauna	CRBio: 70658-04/D	4806692
Marcelo Silva Oliveira	Herpetofauna e Entomofauna	CRBio: 057591/04-D	3193035
Gustavo Valadares Fonseca Drumond	Ornitofauna, Herpetofauna e Mastofauna	CRBio: 080751/04-D	5501543
Júlia Araújo Silva	Auxiliar de campo	RG nº MG 17.840.916	
Vitor Gabriel Ribeiro Oliveira	Auxiliar de campo	RG nº MG 20.943.884	

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES:

Inventariamento da Fauna Terrestre na Área de Influência Direta da Mina do Andrade, localizada na Zona Rural dos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, estado de Minas Gerais.

ÁREAS AMOSTRAIS:

Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência direta (AID), Área de Influência Indireta (AII) empreendimento supracitado, localizado nos municípios de João Monlevade, Bela Vista de Minas e Itabira, Estado de Minas Gerais

PETRECHOS:

Armadilha de interceptação e queda (pitfalls-traps), luvas de couro, gancho, pinças, baldes plásticos de 60 litros, lonas plásticas de 50cm, rede de neblina, anilha numerada de alumínio, puçá, gaiolas (Tomahawk), armadilhas fotográficas (câmera trap), armadilhas de atração tipo Van Someren-Rydon e outros.

DESTINAÇÃO DO MATERIAL:

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Museu de Ciências Naturais

Coleção de Aves do Centro de Coleções Taxonômicas da Universidade Federal de Minas Gerais

Coleção Herpetológica do Centro de Coleções Taxonômicas (CCT) da Universidade Federal de Minas Gerais

NOTAS:

1- Esta autorização não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de anuências, certidões, alvarás, licenças e autorizações de qualquer natureza, exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal;

2- Esta autorização não permite:

2.1- Captura/Coleta/Transporte/Soltura da fauna acompanhante em área particular sem o consentimento do proprietário;

2.2- Captura/Coleta/Transporte/Soltura da fauna acompanhante em unidades de conservação federais, estaduais, distritais e municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente da UC;

2.3- Coleta de espécies listadas no Anexo I da Portaria MMA N° 444/2014, nos termos da Instrução Normativa MMA 02/2015.

2.4- Coleta de espécies listadas na Deliberação Normativa COPAM N° 147/2010;

2.5- Coleta de material biológico por técnicos não listados nesta autorização;

2.6- Exportação de material biológico;

2.7- Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Medida Provisória N° 2.186-16/2001;

2.8- O transporte dos espécimes fora do estado de Minas Gerais;

3- O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 90 dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização;

4- A SUPRAM, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização, sem prejuízo das demais sanções previstas em lei, caso ocorra:

a) Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;

b) Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da presente autorização;

c) Superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

5. A apresentação estudo ou relatório total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão, é considerada crime contra a administração ambiental, conforme art. 69-A da Lei 9.605/98.

CONDICIONANTES ESPECÍFICAS:

1 - Apresentar relatórios parciais e anuais das atividades realizadas no Programa de manejo de Fauna Silvestre.

2 - Apresentar relatório final consolidado referente ao período de execução do Programa de manejo de Fauna Silvestre. Prazo: 60 dias após o vencimento desta autorização.

SUPRAM LESTE MINEIRO Governador Valadares 05 de abril de 2022.	**Assinatura e Carimbo / Autoridade Expedidora**

Governador Valadares, 05 de abril de 2022.

Documento assinado eletronicamente por **Fabricio de Souza Ribeiro**, **Superintendente**, em 11/08/2022, às 15:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **51252722** e o código CRC **7BAAEA7E**.

ANEXO 03 – AUTORIZAÇÃO DE MANEJO DA FAUNA AQUÁTICA

ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

SUPRAM LESTE MINEIRO - Diretoria Regional de Regularização Ambiental

AUTORIZAÇÃO

Referência: Processo nº 1370.01.0064231/2021-05.

LICENÇA DE PESCA CIENTÍFICA – CATEGORIA "D"

INVENTARIAMENTO (X) PEIXAMENTO ( ) MANEJO ( ) PESQUISA CIENTÍFICA ( )

Favorecido - Especificação			
AUTORIZAÇÃO Nº 059.015/2022 **Início (X) Renovação ( )**	**Categoria "D"**	**Período de Validade** 05/04/2023	**Processos SEI** nº 1370.01.0064231/2021-05

Finalidade:		**Favorecido:**	
X	**Coleta**	**X**	**Consultoria**
X	**Captura**		**Pesquisador**
X	**Transporte**		**Instituição Científica**
X	**Soltura**		**Outros:**
	Outros:		

Nome do Projeto: Programa de Inventário da Ictiofauna para obtenção de Autorização de Manejo da Biodiversidade Aquática., nos municípios de Bela Vista de Minas, Itabira e João Monlevade, -MG

Responsável pelo projeto: Gustavo Valadares Fonseca Drumond – **CRBio**: 080751/04-D **CTF**: 5501543

Consultoria/Empresa: FONNTES GEOTÉCNICA LTDA. **CNPJ**: 14.616.875/0001-27 **CTF:** 7240974

ArcelorMittal Brasil S.A. – Mina do Andrade **CNPJ**: 17.469.701/0086-66 **CTF:**4903703

Equipe Técnica:

Jean Patrick Rodrigues – **CRBio:** 70658-04/D **CTF:** 4806692

Bruno Vitor Siqueira Laurindo – **CRBio:** 123812/04-D **CTF:** 7095628

Paulo Antônio Carvalho – **CRBio:** 123866/04-D **CTF:** 7922235

Auxiliar:

Júlia Araújo Silva – RG nº MG17.840.916

Vitor Gabriel Ribeiro Oliveira - RG nº MG20.943.884

Procedência (Origem): O inventário da ictiofauna será realizado nos córregos Derrubada, Três Antas, do Capão, rio Santa Bárbara e outros córregos de toponímia desconhecida, os quais serão escolhidos de tal forma a abranger corpos d'água que tangem a área de influência da Mina do Andrade, considerando o empreendimento como um todo.

Destino: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Centro de Coleções Taxonômicas (CCT)

Outras Informações: Espécies que constem nas listas de espécies ameaçadas de extinção não poderão ser coletadas, deve-se tomar devidas providências para que estas espécies não venham a óbito nas redes de espera, segundo Portaria MMA nº 445 de 2014. Espécies alóctones, híbridos e exóticas, se capturadas, não poderão ser soltas nem introduzidas no local. Nos procedimentos de levantamento serão utilizadas redes de mão/peneira, Caniço ou vara de pesca, rede de espera, rede de arrasto e tarrafa.

Quantidade	**Nome Científico**	**Nome Comum**
-	-	-

Observações: Esta licença não exime o responsável pelo projeto da necessidade de obter demais autorizações exigidas em outros instrumentos legais, bem como da anuência do responsável pela área privada onde será realizada a atividade, quando for o caso. Ao final do prazo estipulado, o responsável pelo projeto deverá encaminhar à Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade o relatório técnico sobre o trabalho realizado. O empreendedor autoriza a divulgação ou a acesso por terceiros das informações constantes em todos os relatórios e documentos apresentados. A equipe técnica deverá portar este documento durante o período de validade da licença. A presente licença é válida apenas no território do Estado de Minas Gerais, somente sem emendas ou rasuras.

Local e Data de Emissão	Assinatura e Carimbo / Autoridade Expedidora
Governador Valadares, 05 de abril de 2022	

Governador Valadares, 05 de abril de 2022.

Documento assinado eletronicamente por **Fabricio de Souza Ribeiro**, **Superintendente**, em 05/04/2022, às 17:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **44679205** e o código CRC **6FD5B7FC**.

FONNTES GEOTÉCNICA

FG-2152-ARM-M-LI-RT33-01

DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

CLIENTE:

ArcelorMittal

CAPÍTULO 9.3 MEIO SOCIOECONÔMICO DO EIA PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

QUALITY 2023 International

DEZEMBRO/2023

SUMÁRIO

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 10

9.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 10

9.3.1. Aspectos Metodológicos 12

9.3.2. Diagnóstico do Município de Bela Vista de Minas 13

9.3.2.1. Dimensão Histórica 13

9.3.2.2. Dimensão Social 19

9.3.2.3. Dimensão Econômica 50

9.3.2.4. Projetos de assentamento e comunidades tradicionais 51

9.3.2.5. Patrimônio Cultural Arqueológico 51

9.3.3. Diagnóstico do Município de João Monlevade 58

9.3.3.1. História do Município 58

9.3.3.2. Caracterização do Município 61

9.3.3.3. Inserção regional 62

9.3.3.4. Dinâmica demográfica. 64

9.3.3.5. Dinâmica Social 66

9.3.3.6. Educação 77

9.3.3.7. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) 82

9.3.3.8. Segurança Publica 84

9.3.3.9. Habitação 86

9.3.3.10. Saneamento Básico 87

9.3.3.11. Dimensão Econômica 102

9.3.3.12. Projetos de assentamento e comunidades tradicionais 107

9.3.3.13. Patrimônio Cultural e Arqueológico 107

9.3.4. Diagnóstico Socioeconômico da Área de Estudo Local 128

9.3.4.1. Sede Urbana de Bela Vista de Minas 128

9.3.4.2. Povoado de Capela Branca 128

9.3.4.3. Bairro José Elói (João Monlevade) 130

9.3.4.4. Bairro Vale do Sol (João Monlevade) 132

9.3.4.5. Percepção Ambiental na Área de Estudo Local 133

9.3.5. Principais Conclusões 151

ANEXOS 154

ANEXO 01 – MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO NA ÁREA DE ESTUDO 154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxa de crescimento médio no município de Bela Vista de Minas/MG. 19

Tabela 2 - Relação de estabelecimentos da rede de saúde no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em 2022. 22

Tabela 3 - Profissionais de curso superior ligados a saúde do município de Bela Vista de Minas, em abril de 2022 23

Tabela 4 - Número de equipamentos de aparelhagem hospitalar, disponíveis para uso e ao SUS, no município de Bela Vista de Minas em abril de 2022. 25

Tabela 5 - Evolução da morbidade por doença no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017. 28

Tabela 6 - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB observado nos anos de 2007 a 2009 e as Metas Projetadas para Bela Vista de Minas/MG. 33

Tabela 7 - Distribuição da População por escolaridade. 34

Tabela 8 - Número Registrado de Crimes por Natureza – Município de Bela Vista de Minas/MG – 2018 -2022. 36

Tabela 9 - Taxa de crescimento médio no município de João Monlevade/MG. 64

Tabela 10 - Relação de estabelecimentos da rede pública de saúde no município de João Monlevade, Minas Gerais, em 2022. 67

Tabela 11 - Distribuição dos Leitos de João Monlevade, segundo as especialidades médicas. 70

Tabela 12 - Equipamentos do sistema de saúde de João Monlevade. 70

Tabela 13 - Situação dos recursos humanos segundo categorias, João Monlevade – MG. 73

Tabela 14 - Total de Internações em João Monlevade por Grupo de Causas. 74
Tabela 15 - Situação da mortalidade infantil, João Monlevade/MG. 76
Tabela 16 - Matrículas na rede de ensino de João Monlevade, em 2019. 82
Tabela 17 - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB observado nos anos de 2007 a 2009 e as Metas Projetadas para João Monlevade/MG. 83
Tabela 18 - Número Registrado de Crimes por Natureza – Município de João Monlevade/MG – 2018 -2022. 86
Tabela 19 - Domicílios particulares permanentes, por situação, João Monlevade - MG. 86
Tabela 20 - Tipo de habitação, João Monlevade - MG. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010. 87
Tabela 21 - Condição da habitação, João Monlevade – MG. Censo Demográfico, 2010. 87
Tabela 22 - Serviço de Coleta de lixo domiciliar 93
Tabela 23 - Classes de rendimento nominal mensal, em salários-mínimos, João Monlevade - MG, 2010 101
Tabela 24 - Bens tombados em João Monlevade 107
Tabela 25 - Esforço Amostral aplicado no estudo. 135

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Lista de Unidades de Ensino do Município de Bela Vista de Minas. 30
Quadro 2 - Estabelecimento de Educação no município de João Monlevade 77
Quadro 3 - Sistemas e Mananciais para abastecimento de água 89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Centro de Saúde Randolfo de Ávila. 23
Figura 2 – Estratégia de Saúde da Família Senhor do Bonfim. 24
Figura 3 - Escola Estadual José Modesto de Ávila. 31
Figura 4 – Centro Educacional Luz Sublime. 31

Figura 5 - Escola Estadual Padre Oswaldo de Podestá 32
Figura 6 – Destacamento de Bela Vista de Minas. 35
Figura 7 – Delegacia de Polícia Civil. 35
Figura 8 - Estação de Tratamento de Água de Bela Vista de minas 39
Figura 9 - Índice de Atendimento de Abastecimento de Água dos Domicílios de Bela Vista de Minas. Fonte: Engecorps, 2014 40
Figura 10 - Índice de Atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário dos Domicílios de Bela Vista de Minas. Fonte: Engecorps, 2014 41
Figura 11 – Agência dos Correios. 43
Figura 12 – Caixa lotérica 44
Figura 13 – Sicoob Credimepi. 44
Figura 14 – Banco Itaú. 45
Figura 15 – Grupo de Congado de Bela Vista de Minas. 53
Figura 16 – Festa do Congo em Bela Vista de Minas. 53
Figura 17 – Corporação Musical São Sebastião 55
Figura 18 - Escadão que dava acesso a cidade alta em 1938. 60
Figura 19 - Centro Industrial 60
Figura 20 - Avenida Armando Fajardo no bairro Loanda 61
Figura 21 - Vista parcial da Rua Siderúrgica 61
Figura 22 – Secretária Municipal de Saúde. 68
Figura 23 – Unidade Básica de Saúde de Carneirinhos. 68
Figura 24 – Hospital Margarida. 69
Figura 25 – MED Center Hospital. 69
Figura 26 - CESEC Professora Elza Maria 78
Figura 27 - Escola Estadual Alberto Pereira Lima 79
Figura 28 – Centro Educacional de João Monlevade. 79
Figura 29 – EM Cônego José Higino de Freitas 80
Figura 30 - UEMG Polo João Monlevade. 80
Figura 31 – UFOP – Polo João Monlevade 81

Figura 32 – Delegacia da Polícia Civil de João Monlevade 84
Figura 33 – 17ª Companhia de Polícia Militar Independente de João Monlevade..... 85
Figura 34 – Presídio de João Monlevade. 85
Figura 35- Departamento Municipal de Águas e Esgotos – DAE, de João Monlevade. . 88
Figura 36 - Estação de Tratamento de Água – ETA PACAS. 90
Figura 37 – Agência dos Correios. 95
Figura 38 – Caixa Econômica Federal. 95
Figura 39 – Banco do Brasil 96
Figura 40 – Banco Bradesco..... 96
Figura 41 – Banco Santander..... 97
Figura 42 – Banco Itaú 97
Figura 43 – Banco Sicoob..... 98
Figura 44 – Guarda de Marujos na Festa do Congo em João Monlevade..... 110
Figura 45 – Bandeira da Guarda de Marujos de N. Sra. Do Rosário, de João Monlevade 110
Figura 46 – Guarda dos Congados de Laranjeiras de João Monlevade..... 112
Figura 47 – Pandeiros: embate entre o antigo (à esq.) e o novo 112
Figura 48 - Grupo musical Tambores do Morro 115
Figura 49 - Família Alcântara Coral..... 116
Figura 50 - Hotel Cassino em João Monlevade 117
Figura 51 - Centro de Educação Ambiental - CEAM 118
Figura 52 - Imagem de Santana. 119
Figura 53 – Fazenda Solar Monlevade: Fonte: Google, 2018. 121
Figura 54 - Igreja São José Operário. Fonte: Google, 2022. 122
Figura 55 - Floresta Clube Henry Meyers. Fonte: Google, 2022. 123
Figura 56 - Escola Estadual Santana. Fonte: Google, 2022. 124
Figura 57 - Social Clube de João Monlevade. Fonte: Google, 2022. 125
Figura 58 - Antigo Colégio Estadual. Fonte: Google, 2022. 125
Figura 59 - Antigo Hotel Siderúrgica. Fonte: Google, 2022 126

Figura 60 - Antigo Hotel de João Monlevade. Google, 2022 126
Figura 61 - Exemplar do Conjunto Residencial da Rua Tietê: Google, 2022 127
Figura 62 - Exemplar do Conjunto Residencial da Rua Beira Rio. Google, 2022. 127
Figura 63 - Escola da Comunidade Rural de Capela Branca. 129
Figura 64 - Centro Comunitário São Francisco. Fonte: Socioambiental Projetos, 2018. 131
Figura 65 – Bairro José Elói – João Monlevade 131
Figura 66 – Bairro José Elói – João Monlevade. 132
Figura 67 - Bairro Vale do Sol – João Monlevade 133
Figura 68 – Entrevista com residente de Bela Vista de Minas 141
Figura 69 – Entrevista com residentes de Bela Vista de Minas 141
Figura 70 – Entrevista com residente de Bela Vista de Minas 142
Figura 71 – Entrevista com residente de Bela Vista de Minas. 142
Figura 72 – Entrevista com residente do Bairro José Elói 149
Figura 73 – Entrevista com residente do Bairro José Elói 149
Figura 74 – Entrevista com residente do Bairro José Elói 150
Figura 75 – Entrevista com residente do Bairro Vale do Sol 150

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Microrregião de Itabira 18
Mapa 2 - Microrregião de Itabira 63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, Bela Vista de Minas, 1991. Fonte: IBGE, 1991. 20
Gráfico 2 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, Bela Vista de Minas, 2000. Fonte: IBGE, 2000. 21
Gráfico 3 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, Bela Vista de Minas, 2010. Fonte: IBGE, 2010. 21

Gráfico 4 - Estabelecimentos de saúde em operação em abril de 2022, no município de Bela Vista de Minas. Fonte: (DATASUS, 2022). 25
Gráfico 5 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010. 26
Gráfico 6 - Evolução da taxa de fecundidade do município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010. 27
Gráfico 7 - Evolução da taxa de mortalidade infantil no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010. 27
Gráfico 8 - Evolução da morbidade por sexo no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017. Fonte: IBGE, 2017. 28
Gráfico 9 - Evolução da taxa de analfabetismo no município de Bela Vista de Minas, Minas Grais, entre 1991, 2000 e 2010. 33
Gráfico 10 - Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por situação domiciliar, no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em 2010. 37
Gráfico 11 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano do município de Bela Vista de Minas, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010 47
Gráfico 12 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano por variável do município de Bela Vista de Minas, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010 47
Gráfico 13 - Evolução percentual da pobreza na população do município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010 48
Gráfico 14 - Evolução da renda per capita no município de Bela Vista de Minas, em Reais, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010. 49

Gráfico 15 - Distribuição percentual da população em classes de rendimento, por salário-mínimo, no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em 2010. Fonte: IBGE, 2010. 49

Gráfico 16 - Evolução do PIB, em mil reais (R$) no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, entre 2015 e 2019. 50

Gráfico 17 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, João Monlevade, 1991. Fonte: IBGE, 1991. 65

Gráfico 18 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, João Monlevade, 2000. Fonte: IBGE, 2000. 66

Gráfico 19 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, João Monlevade, 2010. Fonte: IBGE, 2010. 66

Gráfico 20 - Evolução da morbidade por sexo no município de João Monlevade, Minas Gerais, em óbitos, entre 2012, 2017 e 2022. Fonte: DATASUS, 2022. 75

Gráfico 21 - Evolução da esperança de vida ao nascer, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano 2013. 75

Gráfico 22 - Evolução da taxa de fecundidade, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano 2013. 76

Gráfico 23 - Evolução da taxa de analfabetismo, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano, 2013. 82

Gráfico 24 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013. 100

Gráfico 25 - Evolução de indicadores do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013. 100

Gráfico 26 - Evolução da renda per capita em R$, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano 2013. 101

Gráfico 27 - Evolução da situação da pobreza, João Monlevade - MG. 102

Gráfico 28 - Evolução do PIB a preços correntes (em mil reais), João Monlevade – MG, 2015 a 2019. Fonte: IBGE, 2015 - 2019. 103

Gráfico 29 - Evolução do valor adicionado PIB por setor de atividade econômica a preços correntes (em mil reais), João Monlevade - MG. 104

Gráfico 30 - Situação da pecuária, João Monlevade - MG. Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, 2017. 104

Gráfico 31 - Quantidade produzida das lavouras permanentes, João Monlevade - MG. Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2014. 105

Gráfico 32 - Situação da lavoura temporária, João Monlevade - MG. Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2020. 106

Gráfico 33 - Situação das finanças públicas, João Monlevade – MG. Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional, 2017. 106

Gráfico 34 - Resultados dos entrevistados em relação aos serviços prestados pelo município. 137

Gráfico 35 - Resultados dos entrevistados em relação aos serviços prestados pelo município. 146

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

A ArcelorMittal Mina do Andrade é um empreendimento minerário de grande porte com localização nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira. Por suas características, tem potencial para alterar as condições socioeconômicas desses territórios, gerando rebatimentos nas esferas social, cultural e no modo de vida dos habitantes desse conjunto de territórios.

Pelo viés positivo, a operação e futuras ampliações do empreendimento viabilizarão um impulso para uma região com baixo dinamismo econômico, podendo minimizar os efeitos da persistente crise econômica dos últimos anos, potencializada pela crise sanitária que afetou o país recentemente. Além disso, é indutor de outras alterações no cotidiano dos habitantes da área estudada, com aumento de circulação de veículos e pessoas, e a possível atração de novos moradores.

Com o intuito de se estabelecer um cenário para a caracterização dos territórios que têm, em menor ou maior grau, sua dinâmica econômica e social modificada pelo empreendimento, elaborou-se o presente Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

A abrangência territorial do estudo foi estabelecida a partir da definição da Área de Estudo Regional, que engloba o conjunto de municípios citados. Em seguida, dentro da referida área delimitou-se espacialmente os territórios considerando sua maior ou menor interação com a área de inserção do empreendimento, conforme aspectos apresentados no capítulo de definições das áreas de influência deste estudo de impacto ambiental.

Os três municípios mencionados foram considerados como pertencentes à Área de Estudo Regional, entretanto, os mesmos, por conta das diferenças entre as interferências que serão geradas pelo Projeto, foram tratados com níveis específicos de aprofundamento das informações pesquisadas.

Para Bela Vista de Minas e João Monlevade, que já possuem estruturas atuais do empreendimento e irão receber novas estruturas, foi realizada uma caracterização mais detalhada considerando a maior interação entre esses territórios com o Projeto.

Os três municípios afetados foram apresentados na Área de Estudo Regional (AER) da seguinte forma:

- **Itabira**: município não recebe os impactos socioeconômicos de forma direta, devido à distância do empreendimento à sede urbana, e pelo fato do empreendimento estar presente em uma pequena parte do município. Sendo assim o município não receberá uma descrição socioeconômica por se tratar de uma área em que o impacto é praticamente inexistente.
- **Bela Vista de Minas e João Monlevade** – municípios que abrigam em seus territórios estruturas do empreendimento, receberam uma caracterização mais detalhada, utilizando dados secundários e primários.

A Área de Estudo Local (AEL) foi concebida para abarcar os aglomerados populacionais com maior proximidade com o empreendimento. Nessa condição encontram-se:

- A sede urbana de Bela Vista de Minas e o povoado de Capela Branca;
- Os bairros Vale do Sol e José Elói de João Monlevade;

9.3.1. Aspectos Metodológicos

A análise relativa ao meio socioeconômico e cultural tomou como base a metodologia desenvolvida pelo IBGE, apresentada na publicação "Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, Brasil 2015" (IBGE, 2015). A proposta metodológica contempla indicadores socioeconômicos e culturais incluindo as dimensões social, ambiental, econômica e institucional.

Tomando-se como premissa a característica básica do empreendimento e sua inserção no contexto local/regional, procurou-se formular uma caracterização que enfocasse os traços básicos da dinâmica socioeconômica dos municípios onde estão inseridas as estruturas do empreendimento, já esses municípios sofrem influência socioeconômica, especialmente no que se refere à demanda por mão de obra e bens e serviços.

A caracterização do meio socioeconômico foi elaborada na perspectiva de entender o empreendimento no contexto da região onde se insere, caracterizando a estruturação e a dinâmica socioeconômica dos municípios de Bela Vista de Minas e João Monlevade. Adicionalmente, foi caracterizado o povoado de Capela Branca pela proximidade em relação ao empreendimento e sua influência nas relações socioeconômica desta localidade.

A caracterização socioeconômica teve como referência:

- Levantamento de dados secundários de instituições tais como: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – FIBGE; Ministério da Saúde/Sistema Único de Saúde - SUS; Ministério da Educação - MEC; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP; Agência Nacional de Mineração - ANM; Ministério do Trabalho e Emprego – MTE; Fundação João Pinheiro - FJP; Governo do Estado de Minas Gerais; Prefeitura Municipal dos municípios.

Os dados de caráter primário, foram obtidos em pesquisa de campo realizada nos meses de novembro e dezembro de 2021. Estes trabalhos foram decisivos para que pudessem ser verificadas as interferências concretas ou prováveis nas áreas urbanas e rurais e quais as implicações da relação entre o empreendimento e as populações afetadas, objetivando, assim, uma integração maior do meio antrópico com os meios físico e biótico, condição essa necessária para uma adequada e precisa análise dos impactos ambientais.

A percepção ambiental dos municípios, no que tange aos aspectos socioeconômicos, foi obtida a partir de entrevistas guiadas por meio de questionários semiestruturados (9.3.7-ANEXOS - QUESTIONÁRIOS), aplicados de forma qualitativa, visando o levantamento de visões críticas acerca desses aspectos, considerando-se as estruturas e serviços dos municípios e a atuação da ArcelorMittal Mina do Andrade nestes municípios, a fim de identificar sugestões de ações para a solução ou minimização de questões relacionadas, sobretudo, à atividade minerária.

9.3.2. Diagnóstico do Município de Bela Vista de Minas

9.3.2.1. Dimensão Histórica

9.3.2.1.1. História do Município

Aponta-se, em registros de expedições de bandeirantes paulistas, que o início da atividade mineradora na Bacia do Rio Piracicaba remonta à passagem de Fernão Dias pela região de Itabira e Nova Era, (municípios limítrofes da futura Bela Vista de Minas, ainda na segunda metade do século XVII. Mas a ocupação populacional da Bacia do Rio Piracicaba iniciou-se efetivamente nas primeiras décadas do século XVIII com a descoberta do ouro de aluvião. Com isso surgiram, então, as primeiras vilas e povoados: Mariana, Ouro Preto, Itabira, Rio Piracicaba, São Domingos do Prata, Nova Era, entre outros. Portanto, o início da ocupação populacional dessa região no século XVIII deu-se

em função da exploração mineradora aurífera nos tempos do Brasil colônia de Portugal (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

As áreas aproximadas desses povoados, formados a partir do desenvolvimento da mineração, paulatinamente foram sendo exploradas e ocupadas por grandes fazendeiros. Entre essas, estava à região do Onça, que entre os séculos XVIII e XIX era dominada pela família Ávila, com destaque para os Srs. José Modesto de Ávila, Modesto Antônio de Ávila e Antônio Modesto de Ávila. Além dos membros dessa família, habitavam também na região os familiares de sobrenome Bueno (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

A denominação "Onça" veio em função do córrego homônimo que constitui a rede de drenagem da sede municipal, desaguando em seguida no Rio Piracicaba, o Córrego Onça. Segundo Antônio do Carmo da Silva, em seu trabalho literário "História de Bela Vista em Resumo e Versos", o termo "Onça" dado ao povoado tem origem na história das "buscadeira de lenha" que avistaram uma onça no Alto do Canga, serra onde existe a nascente do referido córrego. Por conta dessa história veio a ser chamado de Córrego Onça e o povoamento que ali surgia passou a ser popularmente conhecida como "Onça" (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

Na ocasião do falecimento dos primeiros fazendeiros da família Ávila que ocuparam a região, as terras foram repartidas entre seus descendentes. Cada herdeiro vendeu as suas partes a terceiros, ficando assim fragmentada a extensão do território. Com tais divisões e a construção de novas moradias, o povoado recebeu a denominação de "Onça de Cima" e "Onça de Baixo", de acordo com a posição geográfica de cada área (BELA VISTA DE MINAS, 2016)

Como fato comum ao nascimento de povoados, não tardou a construção de uma pequena capelinha onde os moradores se reuniam a fim de praticar as suas religiosidades cristãs. Assim, foi erguido o templo que recebeu o nome em homenagem

a São Sebastião. Segundo Antônio do Carmo da Silva, o pequeno lugarejo de São Sebastião do Onça era constituído por cerca de 10 fazendas: as fazendas de José Modesto de Ávila, de Modesto Antônio de Ávila, a de Antônio Modesto de Ávila, do Senhor Lacerda, a Fazenda Agapito, a fazenda do Sr. Antônio no Caminho Grande, a Fazenda Rochedo, as fazendas do Senhor Guiomar, do Senhor Etervino, do Senhor José Teixeira e a Fazenda Santo Antônio do Sr. “Chiquito” (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

Uma grande mudança aconteceu no cenário do povoado na década de 1930, quando foi instalada a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, atual ArcelorMittal Brasil, na cidade vizinha de João Monlevade. Vale lembrar que no período dessa instalação, quando a região do Onça era ainda um pequeno povoado dividido em vários loteamentos e fazendas, o território em questão era pertencente ao município de Itabira. Mais tarde, passou a pertencer ao recém-criado município de Nova Era, que por sua vez foi desmembrado de Itabira pelo Decreto Lei Nº 148 de 17 de dezembro de 1938. Esse decreto alterou o nome do novo município de São José da Lagoa para Presidente Vargas, e somente após o Decreto Lei Nº 839, de 13 de junho de 1942 recebeu o atual nome de Nova Era (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

O impulso do movimento metalúrgico na região que foi decorrente da substituição de antigas fontes recursos da economia. Ao final do século XVIII houve um declínio das atividades minerarias e, em consequência, a economia regional na Bacia do Rio Piracicaba passou a se concentrar nas atividades agropecuárias. Mais tarde surgiu a nova atividade de exploração do minério de ferro que foi muito bem-sucedida. Assim, na primeira metade do século XIX Minas Gerais evidenciou uma de suas mais fortes vocações, a produção siderúrgica (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

A partir de 1920 a indústria metalúrgica ganhou impulso, passando a constituir um setor de relevância crescente na economia mineira. Em 1921 foi criada a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, através da associação de um grupo empresarial de origem belgo-luxemburguês e empresas locais. Nesse novo contexto, a Cia Siderúrgica Belgo

Mineira (CSBM) fundou, em 1921, sua primeira Unidade em Sabará-MG. Mais tarde, com a concretização da ligação ferroviária entre a capital Belo Horizonte e o município de João Monlevade, foi instalada nesse município em 1937 a segunda unidade da Belgo Mineira no ano de 1937, ampliando a produção da CSBM (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

O crescimento do setor de mineração e a instalação da Cia Siderúrgica Belgo Mineira foram fatores predominantes na fixação dos moradores do atual município de Bela Vista de Minas, que passou a funcionar como cidade dormitório para as famílias que tinham como sustentação o emprego na CSBM (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

Joaquim Fernandes Lima tomou todas as providências junto às autoridades civil, militar, e eclesiástica e repartições públicas federais, estaduais e municipais, visando consolidar o nome do povoado como São Sebastião de Bela Vista. Entre 1942/1945, Joaquim Fernandes Lima foi o único comerciante do lugar, vindo a falecer na então São Sebastião de Bela Vista, em 13 de dezembro de 1945 (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

Com o crescimento de Bela Vista, no início da década de 1960, os moradores sentiram a necessidade de elevá-lo a Distrito. O povoado pertencia ao município de Nova Era e o prefeito daquela época vetou a Lei. O povoado de Bela Vista, portanto, não chegou a se constituir como distrito de Nova Era. Nessa época, o Sr. Bento Augusto, enquanto vereador na Câmara Municipal de Nova Era, empenhou-se no esforço para emancipação de Bela Vista e com os esforços de políticos e moradores de Bela Vista, conseguiu elevar o povoado a município, que foi criado pela Lei Nº 2764, de 30 de dezembro de 1962, vindo a emancipar-se de Nova Era em 29 de abril de 1964, tendo seu nome alterado para “Bela Vista de Minas” (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

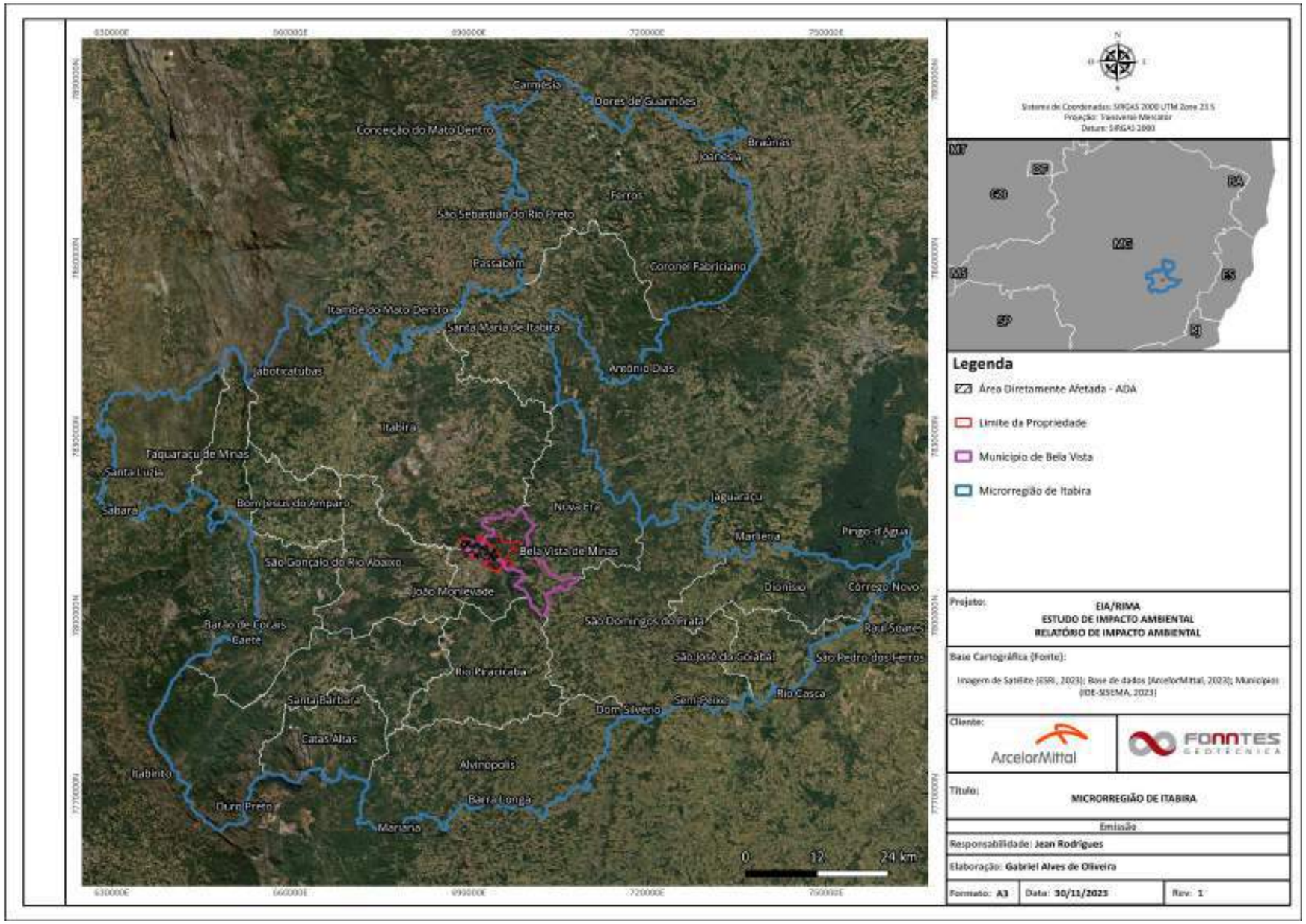
9.3.2.1.2. Caracterização do Município

O município de Bela Vista de Minas localiza-se na Região Central do Estado de Minas Gerais, na mesorregião metropolitana de Belo Horizonte e na microrregião de Itabira.

Faz limites com João Monlevade, Nova Era, São Domingos do Prata e Rio Piracicaba. O município é formado pela cidade-sede de Bela Vista de Minas, que possui cerca de sete bairros: Senhor do Bonfim, Maria Marcelina, Bandeirantes, Bêta (hoje bairro Boa Esperança), Serrinha, Córrego Fundo e Lages, alguns povoados: Capela Branca, Mato Grosso dos Anjos, Taquaril, Califórnia, Mata Virgem, Córrego Fundo e Barbosa e outras pequenas localidades de núcleos de fazenda (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

9.3.2.1.3. Inserção Regional

Bela Vista de Minas está inserida na Microrregião de Itabira (Mapa 1), a qual possui 8.080,855 km² de área total. Esta microrregião é composta por outros 17 municípios, além de Bela Vista de Minas, sendo eles: Alvinópolis, Itabira, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Dionísio, Ferros, Barão de Cocais, João Monlevade, Nova Era, Nova União, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, Santa Maria de Itabira, São Domingos do Prata, São Gonçalo do Rio Abaixo, São José do Goiabal e Taquaraçu de Minas.



Mapa 1 - Microrregião de Itabira

9.3.2.2. Dimensão Social

9.3.2.2.1. Dinâmica demográfica

Para o município de Bela Vista de Minas a estimativa populacional para 2021 é de 10.269 habitantes (IBGE, 2021). De acordo com Censo de 2010, o município possuía um total de 10.004 habitantes. Bela Vista de Minas apresentou taxa de crescimento anual de 2,62% em um período de nove anos (1991 a 2000) e 1,60% no período de 2000 a 2010 (dez anos) - Tabela 1. Grande parte da população Bela Vista de Minas originalmente vivia em áreas rurais. Essa dinâmica vem mudando nos últimos anos com crescimento das atividades econômicas na área urbana, atraindo a população em busca de melhores condições de qualidade vida.

Tabela 1 - Taxa de crescimento médio no município de Bela Vista de Minas/MG.

Unidade Territorial	População Total			Taxa de crescimento (%)	
	1991	2000	2010	1991 a 2000	2000 a 2010
Bela Vista de Minas	9.594	9.846	10.004	2,60	1,60
Minas Gerais	15.746.200	17.866.402	19.597.330	13,4	9,6
Brasil	146.825.475	169.799.170	190.755.799	15,6	12,3

Fonte: IBGE Cidades, Censos demográficos 1991, 2000, 2010 e Consulta SIDRA.

A evolução da densidade demográfica no município de Bela Vista de Minas reflete seu comportamento demográfico. Em 1991, a densidade demográfica era de 89,72 habitantes por quilômetro quadrado, ao passo que em 2000 esse indicador passa para 90,24 hab/km2, em 2010 correspondeu a 91,66 hab/km2 e em 2020 é projetado para 94,08 hab/km2. Bela Vista de Minas possuía uma densidade demográfica superior à densidade do estado de Minas Gerais que era de 33,4 hab/km2 em 2010. Já em 1991 e 2000, Minas Gerais possuía uma densidade demográfica de 26,8 hab/km2 e 30,5 hab/km2, respectivamente, significantemente inferiores às do município.

9.3.2.2.1.1. Distribuição Etária por Sexo e Idade

A análise considerou os períodos de 1991, 2000 e 2010 conforme Gráfico 1, Gráfico 2, Gráfico 3. No início do período considerado, 1991, a pirâmide etária do município apresentada no Gráfico 1 se caracterizava pela base mais larga e topo estreito, indicando uma população em crescimento, com grande quantidade de nascimentos, predominância da população jovem e reduzida quantidade relativa de idosos. No fim do período, Gráfico 3, verifica-se o estreitamento da base e o alargamento do topo, indicando que o peso relativo da população jovem (de até 14 anos) tem diminuído. Neste contexto, são verificadas duas tendências demográficas nas últimas décadas: o envelhecimento da população, isto é, o aumento da proporção de pessoas com sessenta e cinco anos de idade ou mais, e a feminização da velhice, ou seja, a predominância de mulheres idosas em relação aos homens.

O município se caracteriza por se encontrar em um período de transição demográfica: a distribuição equivalente entre as diferentes faixas etárias é reflexo de planejamento familiar, qualidade na saúde em todas as faixas etárias, maior expectativa de vida e menor mortalidade infantil.

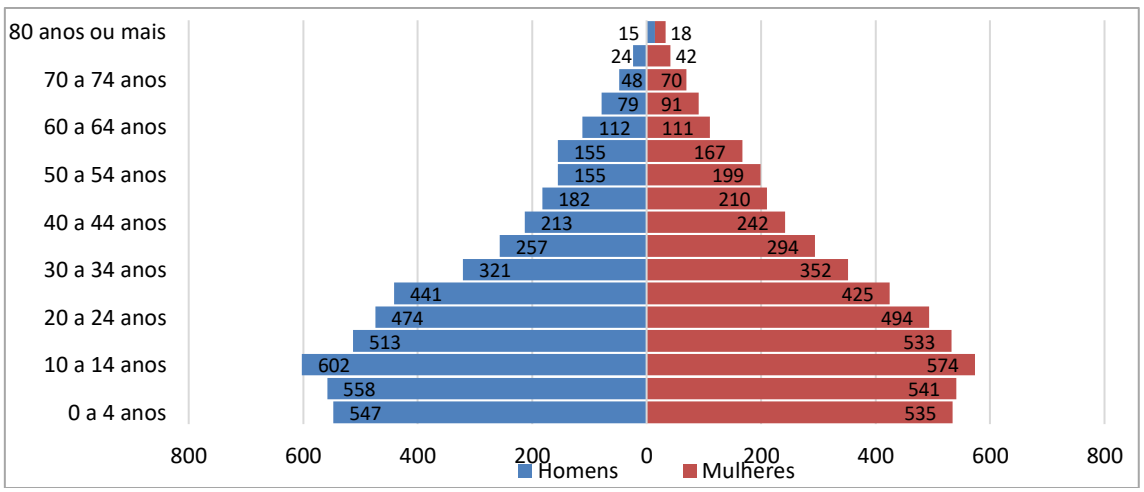


Gráfico 1 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, Bela Vista de Minas, 1991. Fonte: IBGE, 1991.

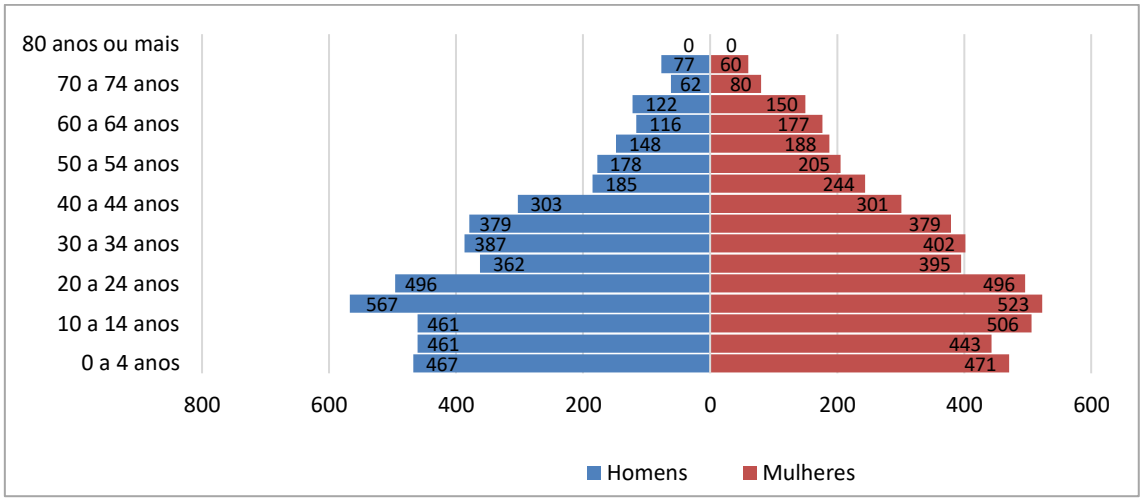


Gráfico 2 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, Bela Vista de Minas, 2000. Fonte: IBGE, 2000.

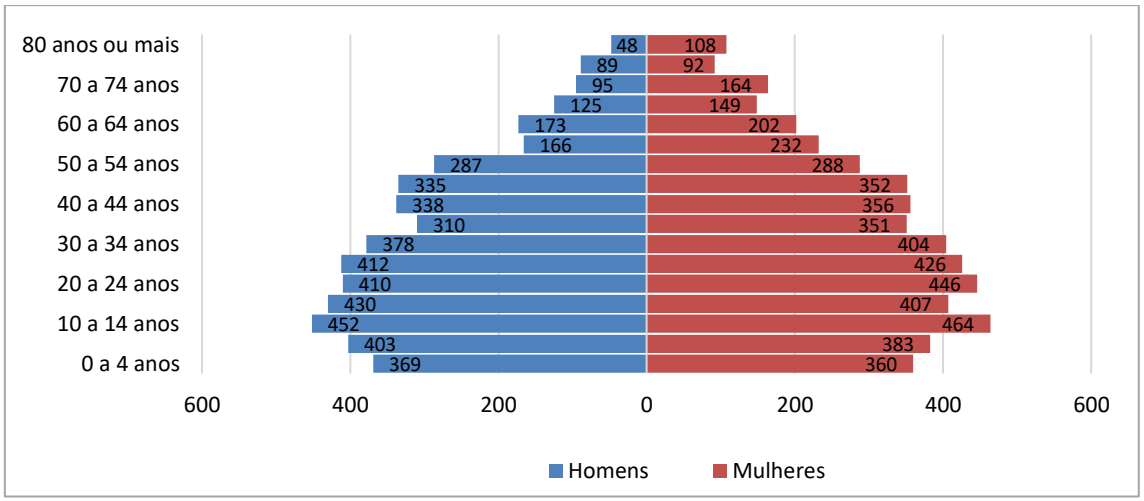


Gráfico 3 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, Bela Vista de Minas, 2010. Fonte: IBGE, 2010.

Segundo projeções das Nações Unidas, a população idosa brasileira passará de 3,1% da população total, em 1970, para aproximadamente 19%, em 2050. Este processo de envelhecimento está associado a mudanças na ocorrência de doenças e nas causas de mortalidade – características da denominada transição epidemiológica.

A feminização da velhice também é uma tendência verificada em Minas Gerais, que possuía, entre os idosos, a proporção de 78,28 homens para cada cem mulheres em

2010, refletindo a predominância de mulheres encontrada de forma geral no contexto brasileiro. Considerando a população total como referência no Gráfico 1, Gráfico 2 e Gráfico 3, a composição da população do município se mostrou equilibrada.

9.3.2.2.2. Saúde

9.3.2.2.2.1. Infraestrutura de Saúde

Bela Vista de Minas possui 22 estabelecimentos de saúde, 40,9% deles correspondem a consultórios, 27,7% a unidades básicas de saúde. A relação de todos os estabelecimentos de saúde e sua proporção em relação ao total pode ser conferida na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Relação de estabelecimentos da rede de saúde no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em 2022.

Estabelecimento	Número Absoluto	%
Farmácia	5	22,7%
Centro de saúde/unidade básica de saúde	5	22,7%
Consultório	9	40,9%
Secretária de saúde	1	4,5%
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	2	9,2%
Total	22	--

Fonte: DATASUS, 2022.

Em abril de 2022, não havia leitos de internação hospitalar no sistema público de saúde de Bela Vista de Minas. Quanto aos servidores ligados à saúde, havia neste período 123 colaboradores atuando no município. Desses colaboradores 38 dispõe de curso superior ligados à saúde, dos quais 68,5% (26) atuam no Sistema Único de Saúde (SUS). Dentre os profissionais de curso superior ligados à saúde atuantes na rede pública, 23% correspondem a enfermeiros e 23% a clínico geral. Os odontólogos representam 7,6% da rede pública de saúde. A relação de profissionais de curso superior ligados à saúde em Bela Vista de Minas é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Profissionais de curso superior ligados a saúde do município de Bela Vista de Minas, em abril de 2022

Ocupação de Nível Superior	Atende pelo SUS	Não atende pelo SUS	Total
Assistente Social	1	-	1
Bioquímico/Farmacêutico	3	4	7
Clínico Geral	6	-	6
Enfermeiro	6	-	6
Fisioterapeuta	2	3	5
Médico de Família	2	-	2
Nutricionista	1	1	2
Odontólogo	2	3	5
Psicólogo	3	1	4
Total	26	12	38

Fonte: DATASUS, 2022

É possível identificar alguns estabelecimentos de saúde localizados no município, como demonstrado nas Figura 1 e Figura 2.

Figura 1 – Centro de Saúde Randolfo de Ávila.

Figura 2 – Estratégia de Saúde da Família Senhor do Bonfim.

A Constituição da Organização Mundial de Saúde, adotada em 1946, definia saúde como "um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças ou enfermidades". Considerando este conceito é importante destacar a existência do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) na sede de Bela Vista de Minas. Trata-se de mais um recurso de infraestrutura relacionado à promoção da saúde em sua acepção ampla. Segundo a Secretaria Especial do Desenvolvimento Social "*o CRAS é um local público, localizado prioritariamente em áreas de maior vulnerabilidade social, onde são oferecidos os serviços de Assistência Social, com objetivo de fortalecer a convivência com a família e com a comunidade*" (SEDS, 2020).

O Gráfico 4 evidencia a quantidade de estabelecimentos de saúde, leitos, médicos e enfermeiros por 1000 habitantes, para o município de Bela Vista de Minas, em 2022.

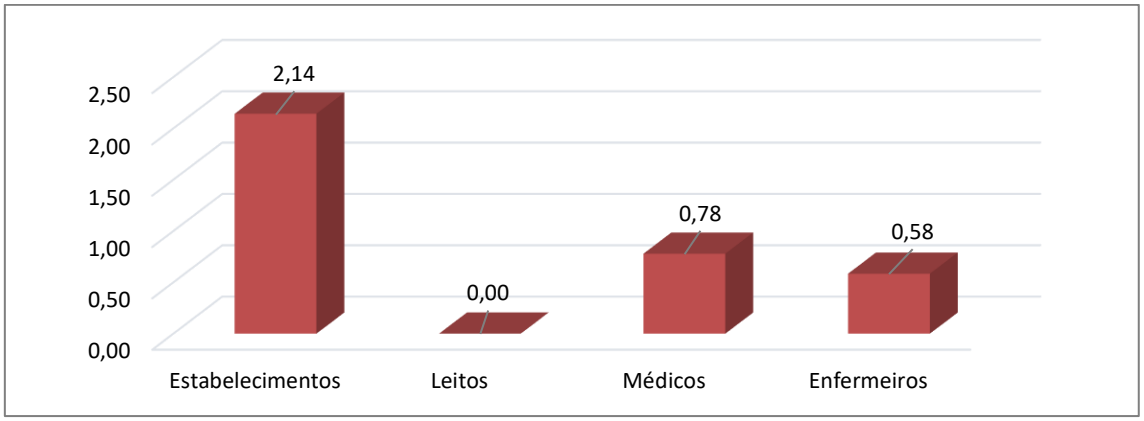


Gráfico 4 - Estabelecimentos de saúde em operação em abril de 2022, no município de Bela Vista de Minas. Fonte: (DATASUS, 2022).

Para mensurar qualidade da assistência médica a OMS – Organização Mundial da Saúde estabelece alguns indicadores como: o número de estabelecimentos de saúde a cada 1000 habitantes deve ser superior a um e, deve-se ter 8 enfermeiros, 4 leitos de saúde e 2,5 médicos por cada 1000 habitantes. Bela Vista de Minas apresenta 2,41 estabelecimentos de saúde 0,58 enfermeiros, zero leitos de saúde e 0,78 médicos a cada 1000 habitantes. Dados estes que reforçam a dependência dos serviços de saúde do município com outras cidades da região, como João Monlevade, Itabira.

Quanto aos equipamentos disponíveis para a área da saúde, o município dispõe de equipamentos complexos para realização de diagnóstico, além de possuir equipamentos para manutenção da vida conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de equipamentos de aparelhagem hospitalar, disponíveis para uso e ao SUS, no município de Bela Vista de Minas em abril de 2022.

Tipos de Equipamentos	Total
Equipamentos de Diagnóstico por Imagens	1
Equipamentos de Odontologia	58
Equipamentos para Manutenção da Vida	11
Total	70

Fonte: (DATASUS, 2022).

Em relação às despesas públicas com saúde, a Lei Complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012, que regulamentou a Emenda Constitucional nº 29, de 2000, trouxe inovações, como a definição de parâmetros mínimos de gastos por município. O Art. 7º estabelece que ao menos 15% dos gastos da arrecadação de determinados impostos deverão ser alocados em ações e serviços públicos de saúde.

Em 1991 a expectativa de vida da população era de 61,16 anos, seguida de 67,40 anos em 2000. Em 2010 a esperança de vida ao nascer da população alcançou 72,72 anos de idade. Este indicador é inferior aos resultados obtidos no Brasil no mesmo período, apresentando uma esperança de vida ao nascer de 64,7 anos em 1991, 68,6 anos, em 2000 e de 73,9 anos, em 2010 (Gráfico 5).

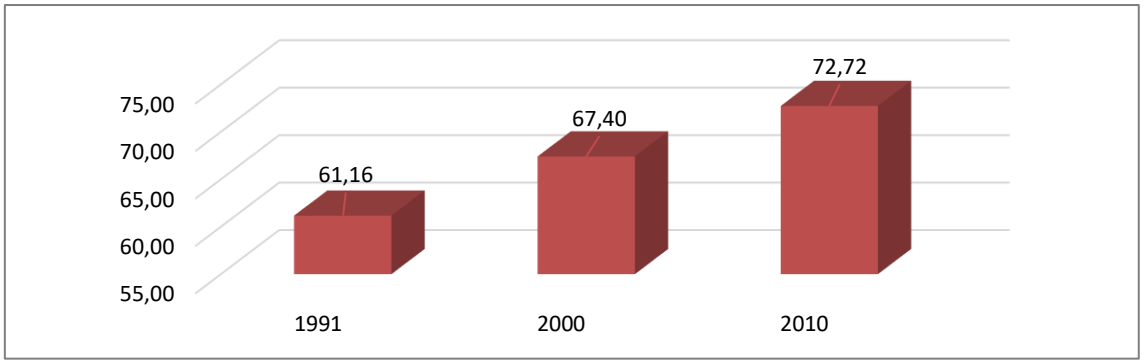


Gráfico 5 - Evolução da esperança de vida ao nascer no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A taxa de fecundidade é compreendida como o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por cada mulher ao final do seu período reprodutivo em um determinado território. No município de Bela Vista de Minas a taxa de fecundidade tem diminuído nas últimas três décadas Gráfico 6. Este indicador que era de 2,38 filhos por mulher em 1991, caiu para 2,12 em 2000, se manteve em queda em 2010, quando chegou a 1,68. Esta evolução descendente pode ser explicada pelas mudanças culturais caracterizada pela opção de se ter menos filhos, atribuídas aos elevados custos de vida, maior

participação da mulher no mercado de trabalho e disseminação dos métodos contraceptivos.

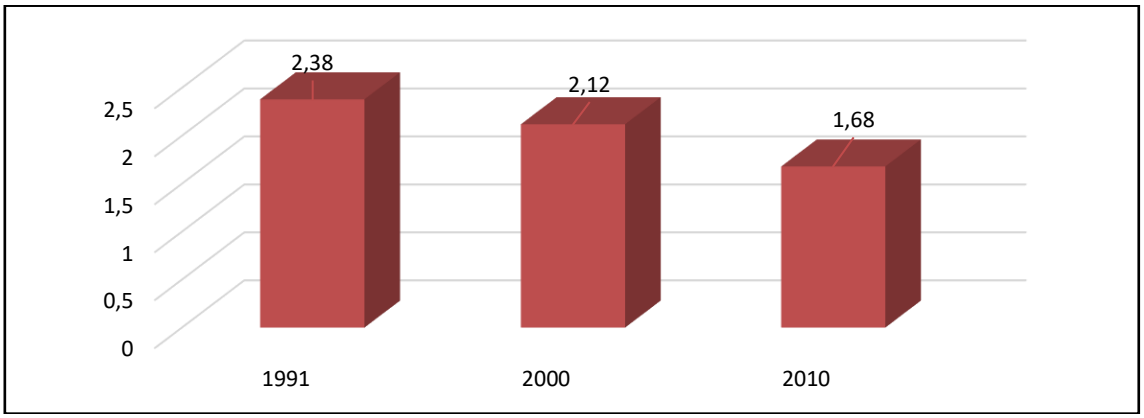


Gráfico 6 - Evolução da taxa de fecundidade do município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em anos de vida, entre 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A taxa de mortalidade infantil é uma variável que contempla o número de crianças que morrem no primeiro ano de vida por cada mil crianças nascidas durante um ano em um determinado espaço geográfico. Em Bela Vista de Minas, a taxa de mortalidade infantil correspondeu a 51,76 óbitos por mil crianças nascidas em 1991, reduzindo para 37,12 em 2000, até atingir 19,10 em 2010, como mostrado no Gráfico 7.

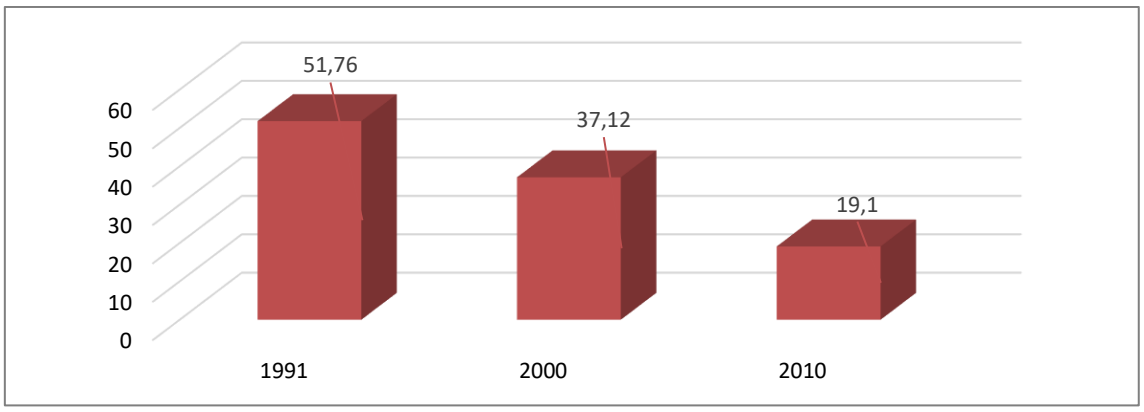


Gráfico 7 - Evolução da taxa de mortalidade infantil no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, entre 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

A morbidade é uma variável que mede o conjunto de indivíduos dentro de uma mesma população que adquirem doenças num dado local e intervalo de tempo e é importante porque é capaz de mostrar o comportamento das enfermidades e das lesões à saúde na população para se buscar possíveis soluções para o futuro. Em Bela Vista de Minas, a morbidade por sexo na década de 2000, como mostra no Gráfico 8, aponta que em 2007 a morbidade feminina foi de 21 óbitos, seguida de 20 e 37 em 2012 e 2017, respectivamente, indicando um crescimento. Do mesmo modo, a morbidade masculina apresentou um declínio expressivo, de 45 óbitos em 2007 para 31 em 2012 atingindo 32 em 2017.

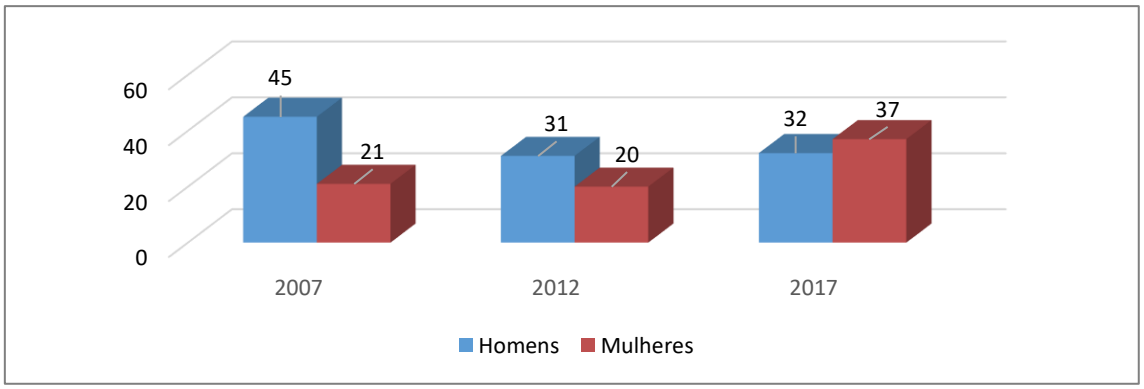


Gráfico 8 - Evolução da morbidade por sexo no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017. Fonte: IBGE, 2017.

As principais doenças causadoras de morbidade em Bela Vista de Minas estão relacionadas principalmente ao aparelho circulatório e neoplasmas e secundariamente doenças do aparelho respiratório como pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5 - Evolução da morbidade por doença no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em óbitos, entre 2007, 2012 e 2017.

Doenças	2007	2012	2017
Infecciosas e parasitárias	3	3	2
Neoplasias – tumores	7	9	8
Sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários	1	-	1
Endócrinas, nutricionais e metabólicas	4	3	4

Doenças	2007	2012	2017
Transtornos mentais e comportamentais	1	1	2
Sistema nervoso	1	-	2
Aparelho circulatório	27	8	12
Aparelho respiratório	7	12	14
Aparelho digestivo	1	1	1
Pele e do tecido subcutâneo	1	-	1
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	-	2	-
Aparelho geniturinário	-	2	2
Afecções originadas no período perinatal	2	2	1
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	-	1	-
Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	1	3	13
Lesões, envenenamentos e causas externas	3	-	-
Causas externas de morbidade e mortalidade	11	4	5

Fonte: IBGE, 2017.

A partir das entrevistas feitas com os munícipes, contatou-se que a saúde pública no município atende às demandas e necessidades da população. Todos os entrevistados relataram a boa qualidade do atendimento e a satisfação em relação às especialidades oferecidas pelo município. Foi relatado também que em alguns casos muito específicos é necessário que o paciente se desloque para as cidades vizinhas, em busca de atendimento mais direcionado.

9.3.2.2.3. Educação

Para compreender a situação dos serviços de educação é essencial conhecer a distribuição das instituições de ensino regular e matrículas nos setores público e privado em cada nível de ensino. Para caracterizar tais informações se faz necessário também explorar os principais índices relativos à educação.

O indicador relacionado à qualidade na educação, conforme diretrizes e metas governamentais é:

- O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), tem como objetivo avaliar a evolução (de escolas, municípios, estados e do país) e a qualidade do ensino.

A rede escolar de Bela Vista de Minas é composta por 9 unidades de ensino em atividade, conforme demonstrado no Quadro 1 e Figura 3, Figura 4 e Figura 5. Dessas unidades, 4 (quatro) (44,44%) pertenciam à rede municipal, 2 (duas) (22,22%) à rede privada e 3 (três) à rede estadual (33,33%). A grande maioria dos estabelecimentos de ensino (8) estão localizados na zona urbana do município (90,0%). Há uma unidade localizada na zona rural Povoado de Capela Branca (EM Padre Manoel Ataíde), pertencente à rede municipal de ensino.

Quadro 1 - Lista de Unidades de Ensino do Município de Bela Vista de Minas.

Identificação/Escolas	Localização	Endereços
Escolas Estaduais		
Escola Estadual José Modesto de Ávila	Zona Urbana	Rua Sergipe, 82, Maria Marcelina
Escola Estadual Padre Oswaldo de Podestá	Zona Urbana	Av. Artur da Costa e Silva, S/N, Maria Marcelina
Escola Estadual Professora Adelina da Conceição Mendes	Zona Urbana	R. Antônio Emídio Santana, 45 - Lages
Escolas Municipais		
Cemei Pedro Ferreira Nunes	Zona Urbana	Rua Camilo Azevedo de Barros, S/Nº Serrinha
Em Bento Augusto	Zona Urbana	Rua 21 de Abril, S/N Serrinha
Em Padre Manoel Ataíde	Zona Rural	Povoado de Capela Branca
Em Sebastião Francisco de Ávila	Zona Urbana	Rua Sergipe, 82, 1 Maria Marcelina de Jesus
Escolas Particular		
Núcleo de Educação Especial Dona Zeni Lage de Magalhães Oliveira	Zona Urbana	Rua Pedro Perdigão, 25 Bandeirantes
Centro Educacional Luz Sublime	Zona Urbana	Rua Ceará, 65 Maria Marcelina de Jesus

Fonte: Inep, 2022.

Figura 3 - Escola Estadual José Modesto de Ávila.

Figura 4 – Centro Educacional Luz Sublime.

Figura 5 - Escola Estadual Padre Oswaldo de Podestá

A taxa de analfabetismo, segundo o IBGE, se refere à participação das pessoas analfabetas em relação ao total de pessoas do mesmo grupo. No município de Bela Vista de Minas, nas últimas três décadas, a taxa de analfabetismo se apresentou um pouco maior em pessoas do sexo feminino Gráfico 9. Em 1991, a taxa de analfabetismo do município era de 12,6% da população total, sendo 11,3% de homens analfabetos, e 13,9% de mulheres analfabetas. Em 2000, a taxa de analfabetismo de mulheres e homens reduziu, passando para 12,3% e 7,2%, respectivamente, fazendo a taxa de analfabetismo da população cair para 9,8%. Em 2010 a tendência de quedas se manteve para as mulheres, configurando um percentual de analfabetismo da população de 8,5%. As taxas de analfabetismo de Bela Vista de Minas se mantiveram significantemente abaixo da taxa nacional em todos os períodos analisados, visto que, no Brasil esta taxa era de 20,1% em 1991, caindo para 13,6% em 2000, até atingir 9,6% em 2010.

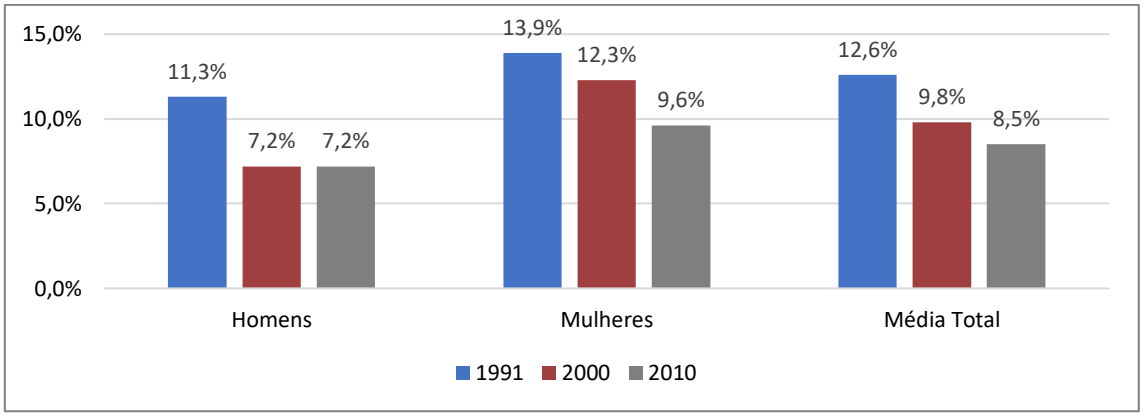


Gráfico 9 - Evolução da taxa de analfabetismo no município de Bela Vista de Minas, Minas Grais, entre 1991, 2000 e 2010.

9.3.2.2.4. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é um indicador de qualidade educacional que combina o desempenho nas provas com a aprovação em cada etapa de ensino. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o IDEB de Bela Vista de Minas subiu de 4,4 para 5,9 entre 2007 e 2019 respectivamente, tendo superado praticamente em todos os anos suas respectivas metas projetadas (Tabela 6). Já nos anos finais do Ensino Fundamental, este indicador subiu de 3,0 para 4,8, alcançando a meta projetada em praticamente todos os anos. Os dados do IDEB de Bela Vista de Minas demonstram o incentivo e investimento do município na educação.

Tabela 6 - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB observado nos anos de 2007 a 2009 e as Metas Projetadas para Bela Vista de Minas/MG.

Unidade Territorial	Ensino Fundamental	IDEB Observado							Metas Projetadas						
		2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
Bela Vista de Minas	Anos Iniciais	4,4	5,6	5,4	6,0	5,6	6,1	5,9	3,7	4,0	4,4	4,7	5,0	5,3	5,5
	Anos Finais	3,0	3,5	4,9	5,0	4,4	3,9	4,8	1,6	1,9	2,3	2,8	3,2	3,5	3,7

Fonte: Inep, 2022.

De acordo com os dados do IBGE (Tabela 7), é possível notar que houve declínio no percentual dos primeiros ciclos de estudo e um aumento significativo a partir do segundo ciclo de estudo entre 1991 e 2010 no município. Tal fator indica que houve em Bela Vista de Minas um estímulo às políticas voltadas para a educação. Entretanto, a partir do cruzamento dos dados e das entrevistas realizadas, fica evidente a necessidade de mais investimentos no setor de forma ampla através de incentivo à permanência dos alunos nas escolas, cursos técnicos e profissionalizantes.

Tabela 7 - Distribuição da População por escolaridade.

Escolaridade	1991	2000	2010
Bela Vista de Minas			
Sem instrução/1º ciclo fundamental incompleto	35,32%	26,16%	24,56%
1º ciclo fundamental completo/2º ciclo incompleto	45,33%	40,28%	20,58%
2º ciclo fundamental completo ou mais	19,28%	32,52%	45,51%
Não determinada	0,08%	0,90%	9,35%

Fonte: IBGE, 2022.

9.3.2.2.5. Segurança Pública

Analisar as instituições responsáveis pela segurança pública no município em associação com os dados revelados pelos órgãos oficiais e as percepções em campo quanto ao tema da segurança pública é fundamental para que as metas sejam traçadas e os impactos analisados.

O município de Bela Vista de Minas dispõe do 2 GP/4 PEL/17 CIA PM IND/ 12 RPM, subordinado à 17ª Cia. de Polícia Militar de João Monlevade (Figura 6). O município não dispõe de uma unidade prisional. Dessa forma, quando é necessária a detenção, o preso é encaminhado para a cadeia de João Monlevade.

O município conta também com a atuação da Delegacia de Polícia Civil da Circunscrição, vinculada à 3ª Delegacia Regional de Itabira e ao 12º Departamento de Polícia Civil de Ipatinga (Figura 7).

Figura 6 – Destacamento de Bela Vista de Minas.

Figura 7 – Delegacia de Polícia Civil.

A Secretaria de Estado de Segurança Pública de Minas Gerais (SESP/MG, 2022) apresenta as estatísticas criminais registradas nos 853 municípios no estado, permitindo uma avaliação detalhada da dinâmica das ocorrências criminas nos municípios. Os dados são apresentados na Tabela 8, pelo qual se observa que o furto consumado é o crime mais frequente no município, representando 79% do total de crimes não violentos em 2018. Dentre os crimes considerados violentos (estupro, extorsão mediante sequestro,

homicídio, roubo e sequestro, tentado ou consumado), o roubo consumado representa 88% do total no ano de 2018. É possível observar também uma melhora no número de ocorrências registradas de 2018, ano com maior número de registro de ocorrências criminais, para os anos subsequentes. Foi registrado uma redução de 32% em 2019 e de 20% em 2020.

Tabela 8 - Número Registrado de Crimes por Natureza – Município de Bela Vista de Minas/MG – 2018 -2022.

Crimes	Ano				
	2018	2019	2020	2021	2022
Violentos					
Estupro Consumado	1	1	1	0	2
Estupro de Vulnerável Consumado	0	2	0	2	0
Estupro de Vulnerável Tentado	0	0	0	0	0
Estupro Tentado	1	0	0	0	0
Extorsão Mediante Sequestro Consumado	0	0	0	0	0
Homicídio Consumado (Registros)	0	1	2	0	0
Homicídio Tentado	0	1	0	3	0
Roubo Consumado	14	5	8	5	4
Sequestro e Cárcere Privado Consumado	0	1	0	0	0
Total	**16**	**11**	**11**	**10**	**6**
Não violentos					
Extorsão Consumado	0	0	0	1	0
Furto Consumado	99	81	72	61	43
Lesão Corporal Consumado	27	15	31	16	8
Total	**126**	**96**	**103**	**78**	**51**
Total geral	**142**	**107**	**114**	**88**	**57**

Fonte: SESP, 2022.

9.3.2.2.6. Habitação

A habitação justifica-se como um objeto de análise social por ser um dos principais problemas sociais do país. Uma das particularidades das desigualdades presentes no Brasil remete às condições precárias de moradia de uma grande parcela da população nacional. A habitação é um direito social pela Declaração Universal dos Direitos Humanos e pela Constituição Federal do Brasil. No artigo 25 da Declaração consta que "*toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis*" (ONU, 2020). A Constituição, por sua vez, também preserva este direito ao cidadão quando diz que "São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição" (Brasil, 2015).

Em Bela Vista de Minas, dos 2.890 domicílios particulares permanentes registrados em 2010, a maior parte encontrava-se em área urbana, correspondendo a 94,04% do total, enquanto na área rural encontravam-se os demais 5,96% do município de acordo com o Gráfico 10.

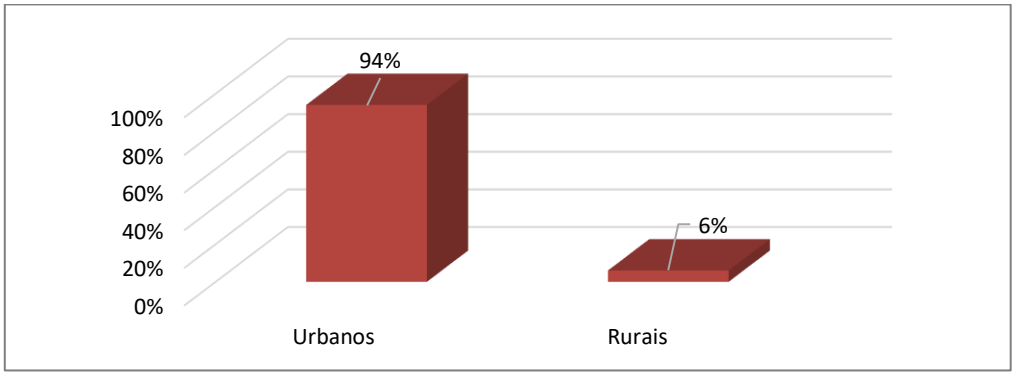


Gráfico 10 - Distribuição percentual dos domicílios particulares permanentes por situação domiciliar, no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em 2010.

No município, a esmagadora maioria dos domicílios são casas, 97,9% contra apenas 2,1% de apartamentos. Em relação à condição de ocupação dos domicílios, a maioria, 77%, são próprios, 13,98% são alugados, 8,57% são cedidos e 0,27% estão classificados em outras condições.

9.3.2.2.7. Saneamento Básico

9.3.2.2.7.1. Abastecimento de água

O município de Bela Vista de Minas possui a sede e três principais povoados, Córrego Fundo, Palmital e Capela Branca. O sistema de abastecimento de água da sede e do povoado de Córrego Fundo são operados pela COPASA, enquanto nos demais povoados rurais, operados pela Prefeitura Municipal (Departamento de Infraestrutura), possuem soluções individuais como poços para abastecimento de água.

As principais unidades que compõem o sistema de abastecimento de água da sede de Bela Vista de Minas encontram-se listadas a seguir.

- Sistema de Produção: Captação superficial no Córrego Jambo, através de uma estação elevatória de água bruta (EEAB), adutoras de água bruta por gravidade e recalque e tratamento da água por sistema convencional (ETA);
- Sistema de Reservação: 5 (cinco) reservatórios de distribuição; e
- Sistema de elevação: 1 (uma) estação elevatória de água tratada e 2 (duas) unidades de booster operam no sistema para abastecer a população.

O sistema de abastecimento de água da sede municipal (Figura 7), tem como fonte produtora o Córrego Jambo, pertencente à Bacia do Rio Piracicaba.

A captação é efetuada através de uma tomada na lateral direita de uma barragem de nível. Uma tubulação em ferro fundido de 250 mm de diâmetro conduz a água da barragem ao poço de sucção da Estação de Tratamento.

Figura 8 - Estação de Tratamento de Água de Bela Vista de minas

Segundo dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto (SNIS, 2020), o índice de atendimento da população deste município com rede de água é de 77%, sendo que este índice de atendimento aumenta para 82% quando considerada apenas a população urbana.

A Figura 9, baseada na pesquisa do Censo Demográfico (IBGE, 2010) e pormenorizada para os setores censitários do município, mostra a situação do abastecimento de água em Bela Vista de Minas. Apenas no núcleo urbano consolidado da sede municipal o atendimento é superior a 95%, no entorno próximo esse atendimento é menor, tendo entre 50% e 95% dos domicílios ligados à rede de água.

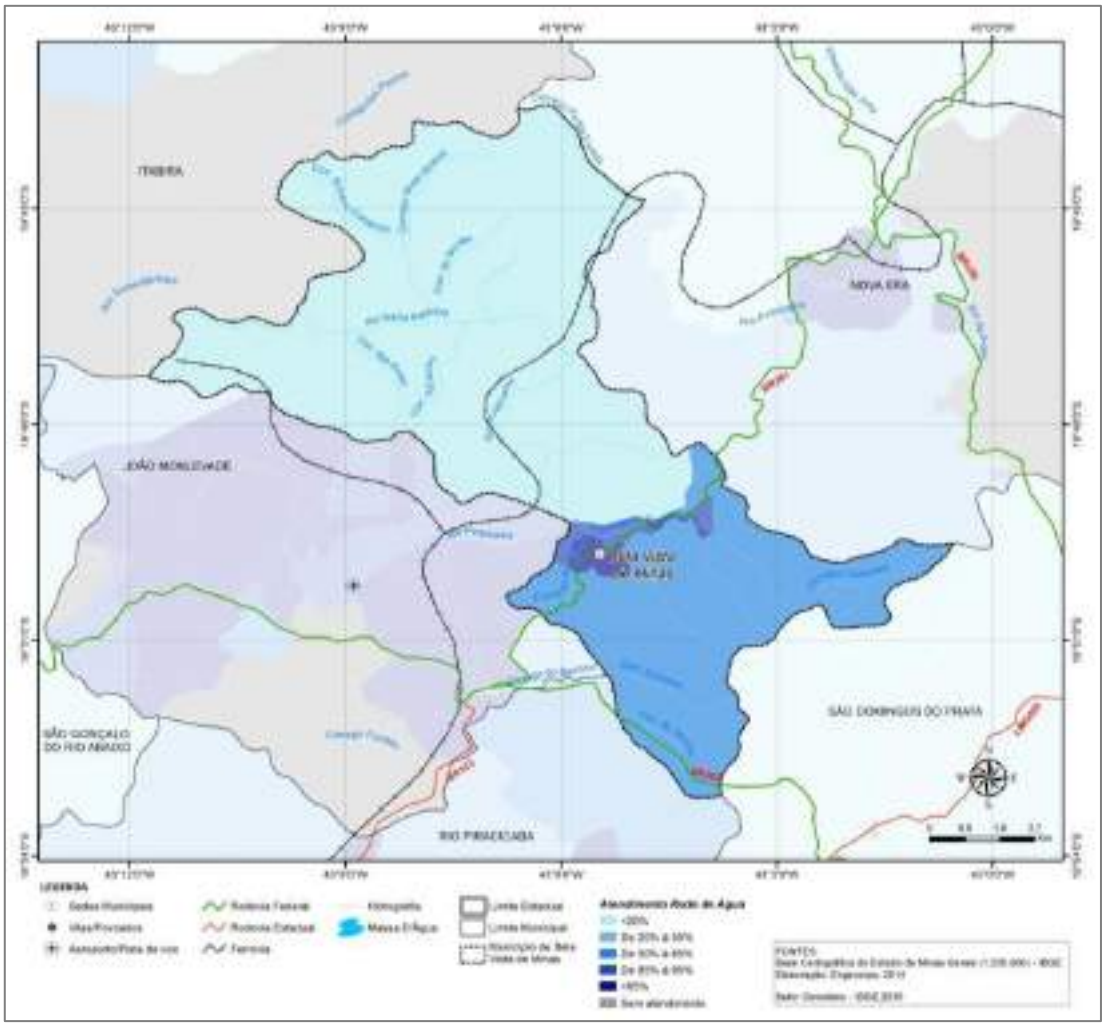


Figura 9 - Índice de Atendimento de Abastecimento de Água dos Domicílios de Bela Vista de Minas. Fonte: Engecorps, 2014

É importante ainda mencionar que nas áreas rurais mais afastadas do núcleo urbano, em toda a porção centro-norte do município, o índice de atendimento por rede de água é bem inferior, menos de 20% dos domicílios são ligados à rede de água. (IBGE, 2010).

9.3.2.2.7.2. Esgotamento Sanitário

O Departamento de Infraestrutura da Prefeitura de Bela Vista de Minas é responsável pela prestação dos serviços de esgotos. O sistema da sede urbana conta apenas com rede coletora, atendendo a cerca de 70% dos domicílios, Figura 10. Na área rural, as

soluções são individualizadas, predominando o tratamento em fossas sépticas individuais.

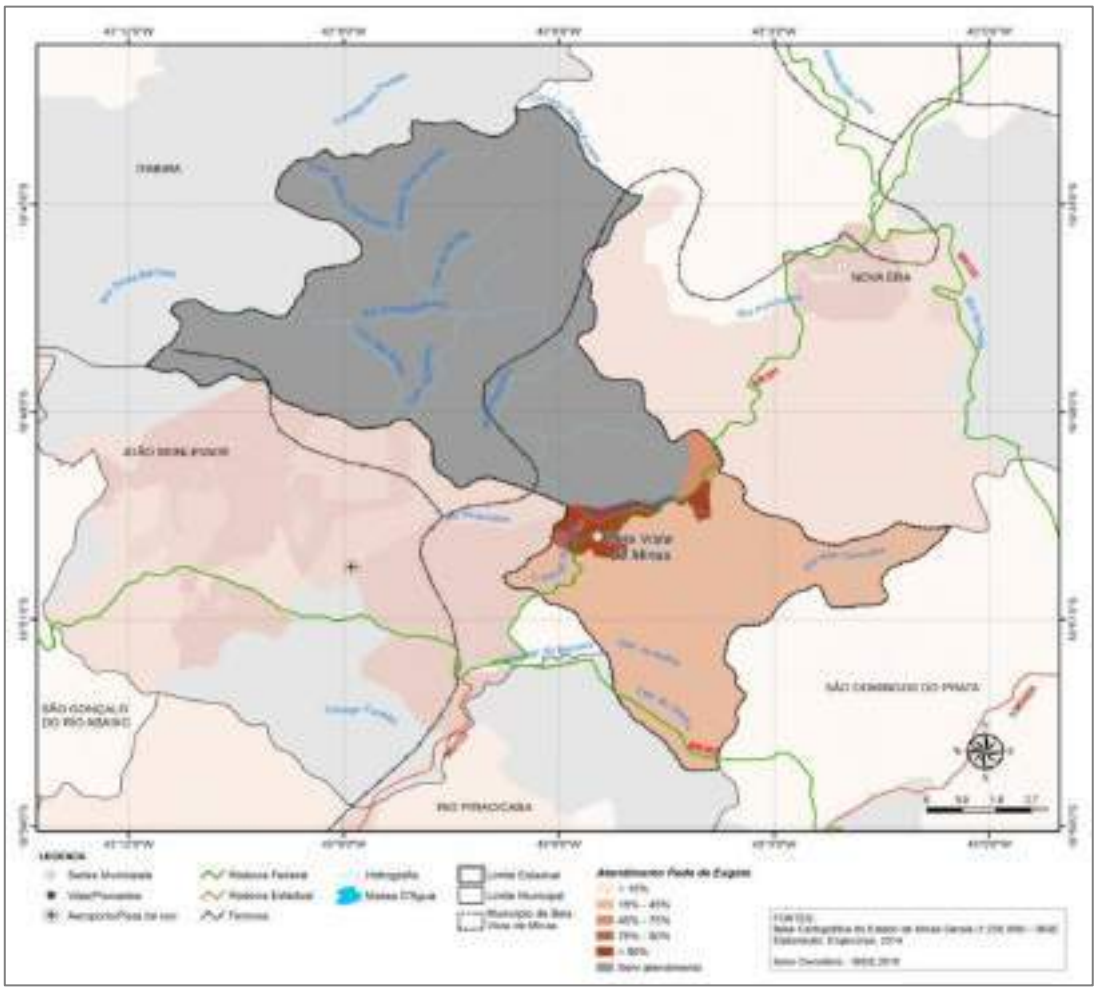


Figura 10 - Índice de Atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário dos Domicílios de Bela Vista de Minas. Fonte: Engecorps, 2014

Como observado no mapa, os melhores índices de atendimento, superiores a 90% estão concentrados no núcleo urbano consolidado do município. Nas áreas urbanas em processo de expansão esse índice de atendimento é menor, atende entre 45% e 90% dos domicílios. Na região sudeste o atendimento é inferior a 45%, mas a pior situação fica da porção centro-norte, onde não há atendimento por rede coletora de esgoto.

9.3.2.2.7.3. Resíduos Sólidos

O sistema de resíduos sólidos do município é de administração do Consórcio Intermunicipal, o Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos (CPGRS), que abrange os municípios de João Monlevade, Rio Piracicaba, Bela Vista de Minas e Nova Era.

O Consórcio foi criado para solucionar um dos grandes problemas que os municípios tinham em comum: a destinação inadequada de resíduos sólidos em lixões, buscando adequar às normas ambientais de disposição de resíduos sólidos urbanos, bem como a diminuição dos custos.

Dessa forma, para atender a demanda dos municípios, foi construído um Aterro Sanitário no município de João Monlevade com uma área de 25 hectares. Inaugurado em 2007, o aterro recebe em média 46 toneladas por dia, cerca de 1.380 t/mês. O município de Bela Vista de Minas envia cerca de 108 toneladas de resíduos sólidos ao mês.

Um dos problemas enfrentado pelo Aterro Sanitário atualmente é a falta de novas valas construídas para recebimento dos resíduos. Construído para uma vida útil de 20 anos, o local já tem mais de 20% do terreno tomado por células cheias de resíduo.

9.3.2.2.8. Infraestrutura

9.3.2.2.8.1. Energia

O serviço de distribuição de energia elétrica para o município de Bela Vista de Minas é prestado pela CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais.

Em 2010 o município de Bela Vista de Minas contava com 2.890 domicílios dos quais 99,7% possuíam energia elétrica. Vale dizer que apenas 11 domicílios localizados na zona rural não contavam com este tipo de serviço (IBGE, 2022).

9.3.2.2.8.2. Comunicação e Instituições Financeiras

Bela Vista de Minas conta com uma rádio, denominada Rádio Cidade. Os serviços de telefonia móvel são prestados pelas operadoras Oi, Tim, Vivo e Claro.

O município dispõe de uma agência dos Correios e de uma caixa lotérica. Em termos de instituições financeiras tem-se o Sicoob, e o Banco Itaú. Essas estruturas estão representadas na Figura 11, Figura 12, Figura 13 e Figura 14.

Figura 11 – Agência dos Correios.

Figura 12 – Caixa lotérica.

Figura 13 – Sicoob Credimepi.

Figura 14 – Banco Itaú.

9.3.2.2.8.3. Infraestrutura de Transporte

De acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2012), Bela Vista de Minas possui os seguintes serviços: mototáxi, táxi e transporte coletivo por ônibus intermunicipal. A empresa de transporte coletivo que serve o município, a Transportadora Bela Vista, está localizada no bairro Maria Marcelina.

A Câmara Municipal de Bela Vista de Minas aprovou o Projeto de Lei Nº 006/2013 que visa a ampliação dos pontos de ônibus da cidade através de parcerias com empresas ou pessoas físicas, os quais serão responsáveis por promover a implantação, limpeza, conservação e manutenção dos pontos de ônibus em troca de publicidade nos mesmos.

9.3.2.2.9. Indicadores de desenvolvimento humano e desigualdade de renda

9.3.2.2.9.1. Índice de desenvolvimento humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida de bem-estar da população, criada no início dos anos 90 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a partir da definição de critérios de avaliação, com referência mundial, do desenvolvimento humano de países, regiões, estados, microrregiões e municípios,

contemplando variáveis econômicas e sociais. No Brasil, a Fundação João Pinheiro (FJP) em parceria com o Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA) desagregaram esse índice em nível municipal (IDH-M). Além do índice sintético, são disponibilizadas as dimensões renda, educação e longevidade de cada município.

O IDH-M Renda per capita mensura toda a riqueza produzida ao longo de um ano dividida aritmeticamente por sua população, o IDH-M Longevidade refere-se à esperança de vida ao nascer e o IDH-M Educação está relacionado à alfabetização e taxa de matrícula bruta. As três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de 0 a 1, onde, quanto mais próximos de 1 os indicadores estiverem, melhor é a qualidade de vida da população analisada.

A partir dos indicadores supramencionados são apresentadas abaixo as faixas de desenvolvimento humano:

- IDHM entre 0 e 0,499: muito baixo desenvolvimento humano;
- IDHM entre 0,500 e 0,599: baixo desenvolvimento humano;
- IDHM entre 0,600 e 0,699: médio desenvolvimento humano;
- IDHM entre 0,700 e 0,799: alto desenvolvimento humano;
- IDHM entre 0,800 e 1: muito alto desenvolvimento humano.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Bela Vista de Minas foi 0,674, em 2010, apresentado no Gráfico 11, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDH entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDH do município foi Longevidade, com índice de 0,795, seguida de Renda, com índice de 0,644, e de Educação, com índice de 0,597 de acordo com Gráfico 12.

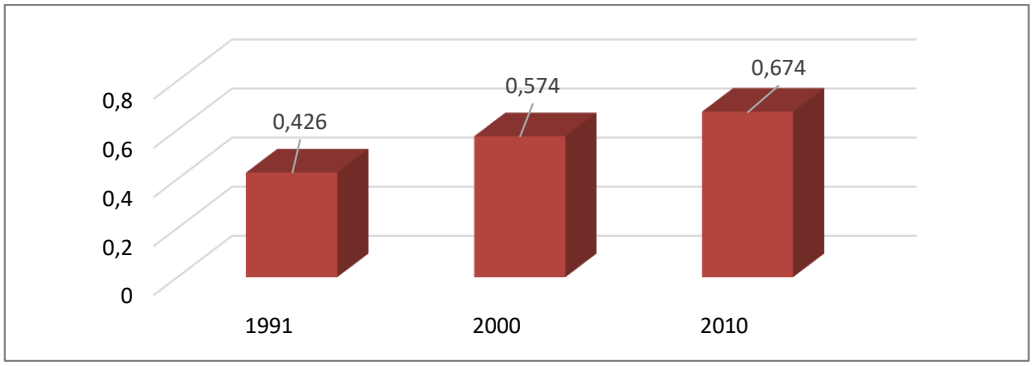


Gráfico 11 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano do município de Bela Vista de Minas, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010

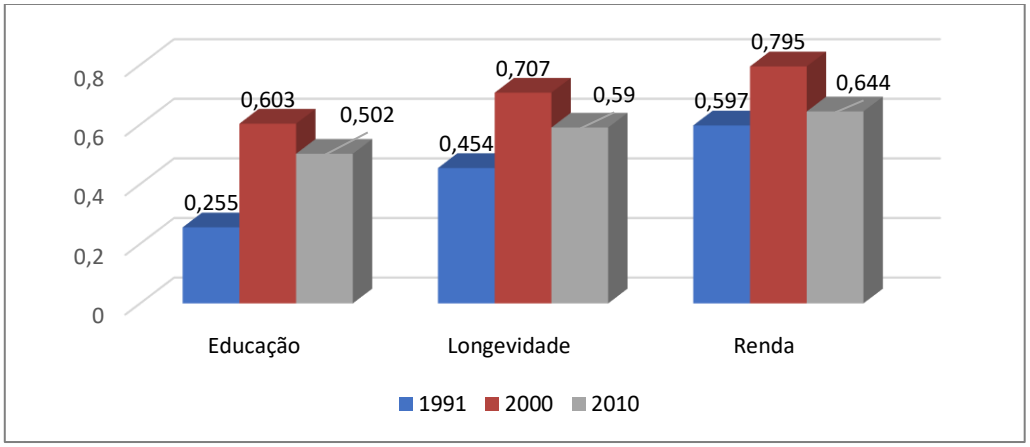


Gráfico 12 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano por variável do município de Bela Vista de Minas, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010

A desigualdade social e a pobreza atingem muitos países, principalmente aqueles pouco desenvolvidos. O conceito de pobreza extrema é caracterizado pela população com renda per capita de até 1/4 (um quarto) do salário-mínimo, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica (IPEA).

A pobreza absoluta, por sua vez, se refere àquele que recebe até 1/2 (meio) salário-mínimo ao mês. Em Bela Vista de Minas, percebe-se, nas décadas em análise, um decréscimo da pobreza, de modo geral. Em 1991, a pobreza extrema atingia 24,31% da população. Essa porcentagem caiu até o ano 2000, quando passou a 9,05% da população. Esse índice acelerou sua queda até o ano de 2010, atingindo 3,08% da

população. O mesmo ocorreu com a evolução da pobreza, que em 1991 correspondia a 56,10% da população, caindo para 32,27% em 2000, com redução ainda mais expressiva até 2010, quando abrangia 11,52% da população, representada no Gráfico 13.

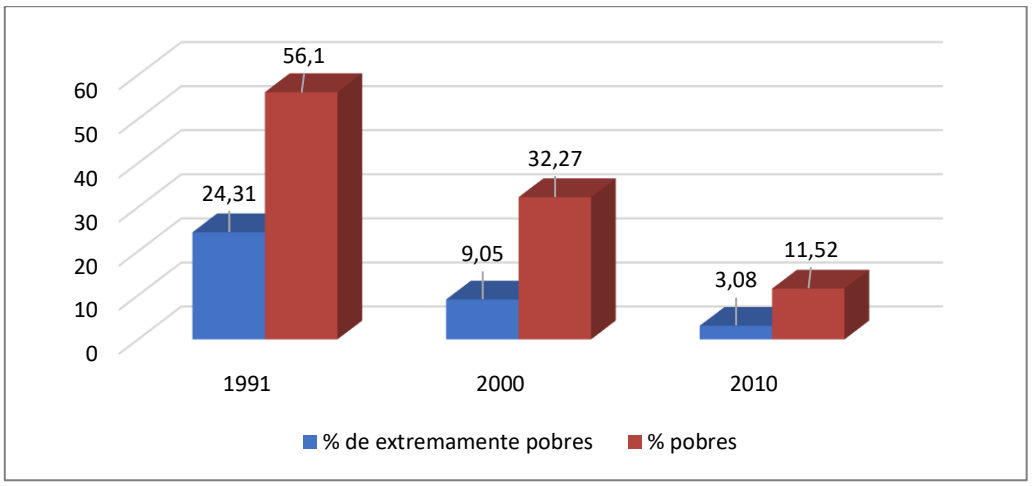


Gráfico 13 - Evolução percentual da pobreza na população do município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010

A renda per capita é um indicador que ajuda a medir o grau de desenvolvimento econômico de uma localidade e é obtida mediante a divisão da renda do município, pelo número de habitantes que ele possui. Como representado no Gráfico 14, a evolução da renda per capita no município de Bela Vista de Minas entre 1991 e 2010 mostra sua ascensão. Em 1991, ela era de R$ 181,95, ao passo que em 2000 este valor cresceu 72,9%, atingindo R$ 314,60. Em 2010, a renda per capita do município cresceu menos, apenas 39,93%, correspondendo a R$ 440,23.

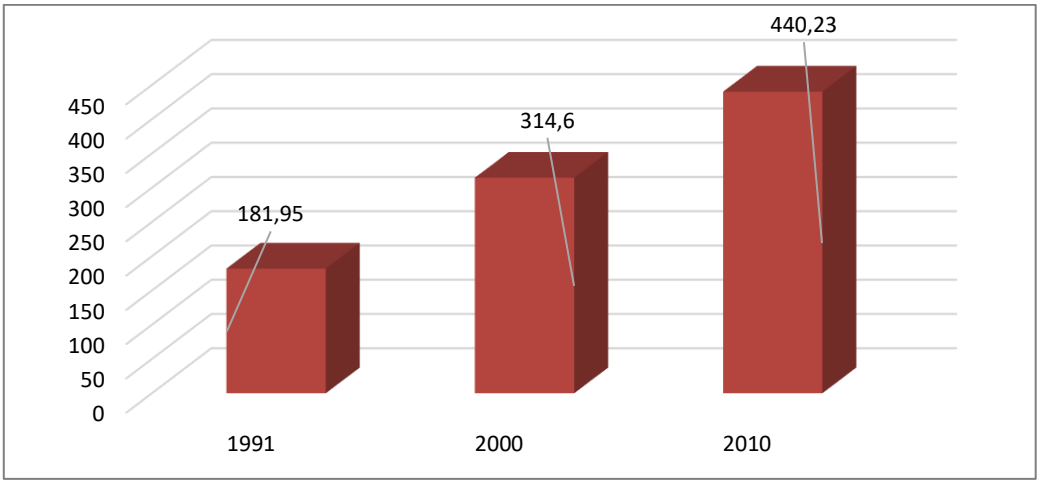


Gráfico 14 - Evolução da renda per capita no município de Bela Vista de Minas, em Reais, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010.

Em 2010, havia um predomínio da "classe sem rendimento", correspondendo a 36,83% da população com 10 anos de idade ou mais, consideradas neste indicador. Com rendimentos até 1 salário-mínimo se encontrou 31,27% deste total. Segue-se a esta classe os rendimentos de pessoas que ganhavam mais de 1 até 2 salários-mínimos, com 19,50 % do total. A participação de pessoas na classe de rendimento de mais de 2 até 5 salários-mínimos foi equivale a 10,94%. Apenas 1,28% da população possuía rendimentos entre 5 e 10 salários e mais do que isso foram 0,15%. Dados esses representados no Gráfico 15.

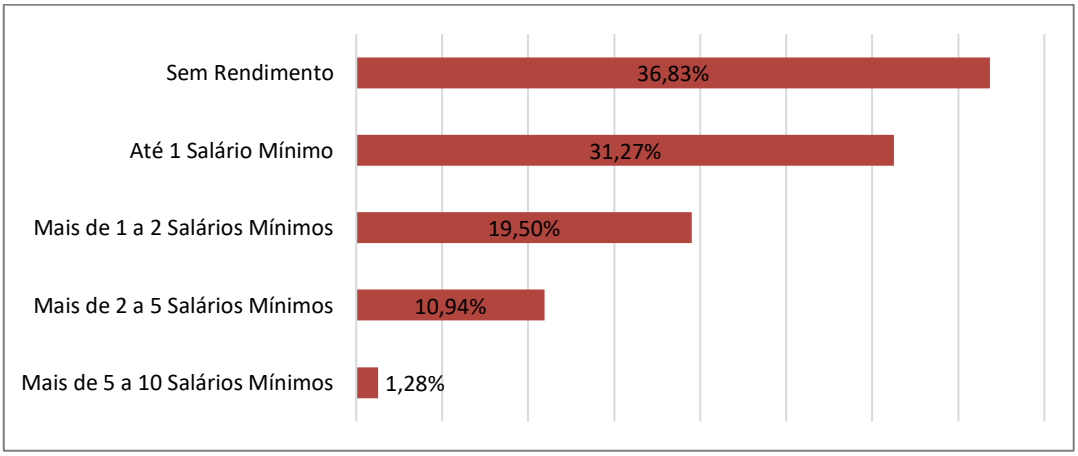


Gráfico 15 - Distribuição percentual da população em classes de rendimento, por salário-mínimo, no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, em 2010. Fonte: IBGE, 2010.

9.3.2.3. Dimensão Econômica

9.3.2.3.1. Atividade Econômica Municipal

O Produto Interno Bruto (PIB) é uma variável criada para medir o crescimento econômico de um país, uma cidade ou estado. Seu cálculo envolve a soma do valor de todos os serviços e bens produzidos em um determinado tempo.

O Gráfico 16 indica que o PIB de Bela Vista de Minas apresentou declínio de 4,6% entre 2015 e 2016, passando de R$ 166.110,00 em 2015 para R$ 158.686,00 em 2016. Voltou a crescer, 37,7% no ano seguinte. No último ano medido (2019) atingiu R$ 358.458,00, correspondendo a um aumento de 63,9% em relação a produção de 2017.

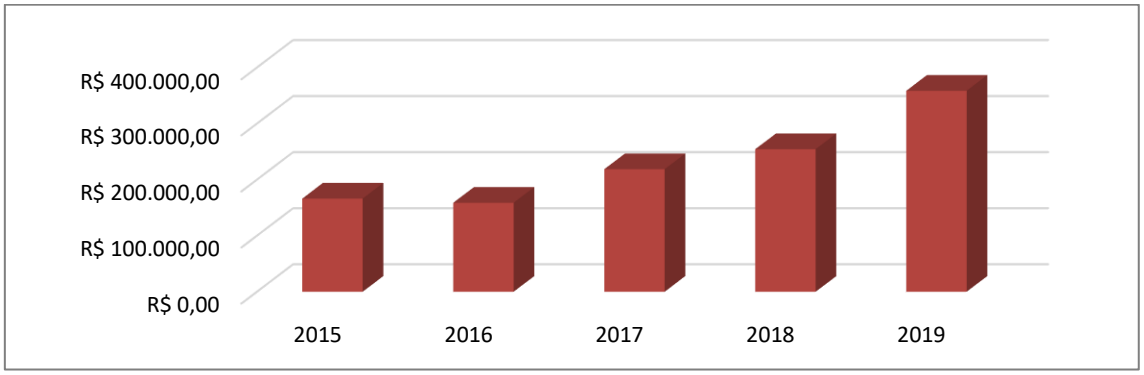


Gráfico 16 - Evolução do PIB, em mil reais (R$) no município de Bela Vista de Minas, Minas Gerais, entre 2015 e 2019.

A economia de Bela Vista de Minas é dominada pelo setor de indústria e pelos serviços, evidenciado pelo valor adicionado pelo setor no PIB Municipal, com representatividade de 55,1% e 28,4%, respectivamente.

Vale destacar que o setor industrial vem crescendo no município. De acordo com a ANM, a Mina do Andrade rendeu aos cofres públicos municipais, no ano de 2020, um montante de R$ 5.291.259,23 reais com a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).

O município ainda possui potencial para o turismo cultural, devido a atrações como Igreja Matriz de São Sebastião e eventos como a Cavalgada de Bela Vista de Minas, Festa de Congado, Encontro Nacional de Motociclistas e Bellafolia e o Carnaval de Rua de Bela Vista de Minas.

Vale ainda salientar que a agricultura tem menor relevância no município, representando apenas 2,1% do PIB total.

9.3.2.4. Projetos de assentamento e comunidades tradicionais

Não foram identificados no município Projetos de Assentamento – PA criados ou reconhecidos pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (INCRA, 2020). Segundo consulta à Fundação Nacional do Índio - FUNAI, não há terras indígenas no município de Bela Vista de Minas (FUNAI, 2022).

9.3.2.5. Patrimônio Cultural Arqueológico

9.3.2.5.1. Manifestações Culturais (patrimônio imaterial):

A valorização das manifestações culturais de Bela Vista de Minas é bastante difundida e reúne as tradições e memórias da história do povo belavistano. São comemoradas no município datas de fatos relevantes, festas religiosas, manifestações culturais tradicionais e são fomentadas novas expressões da cultura da cidade (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Festa de São Sebastião**

No dia 20 de janeiro se comemora o Dia de São Sebastião, o Santo Padroeiro da cidade de Bela Vista de Minas. A Festa de São Sebastião é organizada pelo Conselho Pastoral Paroquial da Igreja Matriz de São Sebastião. Durante o período de comemorações são realizadas diversas programações em homenagem a São Sebastião: novenas, missas, apresentação de corais, apresentações musicais de artistas locais e da Banda de Música

do município, leilões de prendas, além de corridas e torneios esportivos (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Associação Cultural do Congado de Bela Vista de Minas**

O Congado é uma tradicional manifestação cultural religiosa afro-brasileira. A Associação Cultural do Congado foi fundada em Bela Vista de Minas em meados do século XX. O Grupo atualmente se constitui por cerca de sessenta membros, que se reúnem mensalmente no Centro Catequético de Nossa Senhora Aparecida, no Bairro Lages, para discutirem assuntos referentes à entidade e decidirem sobre as apresentações (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

Em Bela Vista de Minas, as principais manifestações do Congado acontecem na Festa de Nossa Senhora do Rosário (Figura 15), realizada em setembro, tendo o seu local de ocorrência alternado de ano em ano, entre o Bairro Lages e o distrito sede. No dia da Festa, diversas Guardas de Congado das cidades próximas se somam ao grupo local para realizarem as atividades festivas, entre elas a Missa Conga e os cortejos e procissões. Os participantes seguem em desfile pelas ruas íngremes da cidade tocando violões, pandeiros e tamborins, entoando cantorias religiosas, e dançando num bailado dramático em que figurantes representam a coroação do Rei e da Rainha Congo Figura 16. O Grupo de Congado de Bela Vista de Minas realiza ainda apresentações em várias cidades da Região do Médio Piracicaba (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

Figura 15 – Grupo de Congado de Bela Vista de Minas.

Figura 16 – Festa do Congo em Bela Vista de Minas.

- **Semana Santa**

A Semana Santa em Bela Vista de Minas é comemorada com procissão, missas, novenas e um teatro representado por moradores sobre a Encenação da Paixão e Morte de Cristo. A peça teatral é tradicionalmente realizada em palco montado na quadra poliesportiva Joseph Hein (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Festas Juninas**

Em Bela Vista de Minas as tradicionais festas do mês de junho, em homenagem ao dia dos santos católicos Antônio, João e Pedro, são comemoradas também nos meses de maio e julho. As festas realizadas pela comunidade belavistana contam com apresentações de quadrilhas, apresentações musicais e barracas de comidas e bebidas típicas. As principais "Barraquinhas" de Bela Vista de Minas são realizadas na Av. José Modesto de Ávila, próximo ao viaduto da BR-381, e na Av. Arthur da Costa e Silva, próximo à Prefeitura (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Cavalgada de Bela Vista de Minas**

A Cavalgada também faz parte das tradicionais festas de Bela Vista de Minas. Esse evento é realizado em abril, no último final de semana do mês, coincidindo com o aniversário da Cidade. A Cavalgada de Bela Vista de Minas é promovida pelo Clube do Cavalo, uma entidade formada para incentivar a criação de bois e cavalos no município. As Cavalgadas são realizadas em Bela Vista de Minas na quadra poliesportiva Joseph Hein, e nos últimos anos vêm atraindo turistas, proporcionando variada programação com shows de cantores populares regionais e nacionais, barraquinhas e Concurso de Marcha Animal, com mais de dez categorias concorrendo a premiações (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Banda de Música – Corporação Musical São Sebastião**

Não há dados precisos sobre a fundação da primeira Banda de Música da cidade de Bela Vista de Minas. Mas, sabe-se que no ano de 1960 o maestro e músico Valdivino tocava clarineta na "Banda e no Coral". Contudo, segundo dados fornecidos pela prefeitura, foi no final dessa mesma década que se formou, com os esforços de Padre Oswaldo Podestá e do maestro Valdivino, a primeira Banda de Música, sendo os instrumentos vindos da Bélgica. A Banda de Música Corporação Musical São Sebastião foi criada em 1985 e atualmente está sediada no Bairro Maria Marcelina de Jesus. Possuindo em média 48 integrantes, tem no seu repertório principal bolero, dobrados, marchas e valsas (BELA VISTA DE MINAS, 2016). A Corporação Musical São Sebastião tem presença constante

nos principais eventos culturais e datas comemorativas da cidade de Bela Vista de Minas, Figura 17.

Figura 17 – Corporação Musical São Sebastião

- **Clube do Fusca**

Desde aproximadamente o ano de 2005, no mês de agosto, proprietários de automóvel Fusca da cidade de Bela Vista de Minas e da região participam do "Clube do Fusca". Os motoristas estacionam seus carros na Avenida Arthur da Costa e Silva, em frente à prefeitura, onde barracas vendem bebidas e comidas típicas. O evento é organizado por Elvimar Mendes. A grande quantidade e diversidade de fuscas do encontro chamam a atenção do povo que vem prestigiar a festa. Depois de concentrados, os motoristas saem com seus fuscas em carreata pelas ruas da cidade de Bela Vista de Minas (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Clube de Motocicletas "Onças do Asfalto":**

Desde aproximadamente o ano de 2005 vem sendo realizado o encontro anual do Clube de Motocicletas "Onças do Asfalto". Essa denominação remete à antiga localidade que originou a cidade de Bela Vista de Minas, o povoado de São Sebastião do "Onça". Trata-se de um encontro de motoqueiros de Bela Vista de Minas e cidades vizinhas e é organizado por Girson de Ávila. Os motociclistas se concentram na Avenida Arthur da Costa e Silva, na Praça da Prefeitura, onde são instaladas barracas de comidas e bebidas.

Após a concentração, os motoqueiros com suas motocicletas saem em desfile pelas ruas da cidade (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Artesanato**

O artesanato em Bela Vista de Minas é desenvolvido e diversificado, embora haja dificuldades dos artesãos na comercialização de suas obras. As obras produzidas são consumidas internamente ou enviadas para serem vendidas em outras cidades. A comercialização dos trabalhos artesanais em geral ocorre através de ações isoladas dos artesãos locais que contam com agentes intermediários nesse processo (um parente ou amigo próximo). Alguns exemplos de artesanato do município são: cortinas e artefatos de bambu, pinturas, bordados, tricô, crochê, velas, alimentos artesanais, bordados, biscuit e esculturas em madeira (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Literatura**

Até 2004 residiu em Bela Vista de Minas o poeta Flávio Otávio Ferreira, quando se mudou para Araxá/MG. Natural de João Monlevade, publicou, nos anos 1990, o Livro "Cata Ventos, o Destino de Uma Poesia". Dona Efigênia da Conceição Rocha, presidente do Grupo da 3ª Idade de Bela Vista de Minas, teve suas poesias incluídas na obra da publicação literária do "Programa Poesia Para Todos" (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Cinema**

Em Bela Vista de Minas não existem salas de cinema, moradores afirmam que o único cinema da cidade funcionou no início na década de 1960, na Rua Maria Marcelina, 48, num antigo galpão próximo à Avenida José Modesto de Ávila (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

- **Biblioteca**

No Edifício da Sede da Prefeitura de Bela Vista de Minas, no primeiro pavimento, funciona a Biblioteca Pública Municipal. Presta serviços à comunidade e aos estudantes, realizando empréstimos do seu acervo cultural: livros literários e científicos, enciclopédias, revistas, jornais, revistas e periódicos (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

9.3.2.5.2. Acervo Arquitetônico e Urbanístico

Fazem parte do acervo arquitetônico e urbanístico: Prefeitura e Câmara Municipal de Bela Vista de Minas, Antiga Igreja Matriz, Residência, Igreja Matriz de São Sebastião, Praça Tancredo Neves, Cartório, Depósito do Careca, Depósito do Careca, Praça São Sebastião, Residência "Fazendinha", Fazenda Frangolages, Residência, Centro Catequético Nossa Senhora Aparecida, Escola Estadual Professora Adelina da Conceição Mendes, Centro Comunitário Nossa Senhora Aparecida, Capela Branca (Capela de Santo Antônio) (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

9.3.2.5.3. Bens Móveis e Integrados:

Fazem parte dos bens móveis e integrados do município: Imagem de Jesus Crucificado, Imagem de São Sebastião, Conjunto de Telas – Passos da Paixão, Sacrário, Imagem do Sagrado Coração de Jesus, Objetos Litúrgicos – cálice, Imagem de São Sebastião talhada em madeira, Imagem do Senhor Morto talhada em madeira, Pia Batismal, Imagem de Nossa Senhora do Rosário, Imagem de Nossa Senhora do Rosário (pequena), Imagem de São Benedito, Imagem de Santa Josefina Bakhita, Bandeira de Nossa Senhora do Rosário, Coroas, Indumentária: capa e faixa, Conjunto de instrumentos musicais – tamborins, Imagem de São Miguel, Objetos Litúrgicos – âmbula, Objetos Litúrgicos – sineta, Objetos Litúrgicos – galheta, Conjunto de instrumentos musicais – pandeiros, Conjunto de instrumentos musicais – xique-xique, Mesa (mobiliário), Oratório, Engenho de tração animal, Imagem de Nossa Senhora Aparecida (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

9.3.2.5.4. Patrimônio Arqueológico

Atualmente não há registros de patrimônio arqueológico no município de Bela Vista de Minas.

9.3.3. Diagnóstico do Município de João Monlevade

9.3.3.1. História do Município

Os fatos históricos que resultaram na emancipação de João Monlevade, em 1964 e a consequente instalação do Poder Legislativo Municipal começaram a ser escritos no século XIX, com a chegada ao Brasil do engenheiro francês Jean Antoine Felix Dissandes de Monlevade. Com 28 anos, Jean de Monlevade desembarcou no Rio de Janeiro no dia 14 de janeiro de 1817. Formado em Engenharia de Minas, o jovem francês seguiu para a província de Minas Gerais, onde adquiriu terras na comarca de São Miguel do Piracicaba. Ali, ele construiu sua Forja Catalã e sua moradia, o Solar Monlevade. Anos depois, o francês constituiu sua família, casando-se em 1827, com a sobrinha do Barão de Catas Altas, Clara Sophia de Souza Coutinho, com quem teve dois filhos, João Pascoal e Mariana. Jean de Monlevade veio a falecer em 14 de dezembro de 1872 (JOÃO MONLEVADE,2016).

Próximo às terras do francês formou-se gradativamente um pequeno povoado, constituído principalmente de agricultores. Cortados por alguns córregos, as terras eram relativamente férteis, o que possibilitava aos habitantes do lugarejo tirar o seu sustento. Vestidos geralmente de branco, os habitantes do pequeno povoado atravessavam as colinas da região, o que lhes rendeu o apelido de “Carneirinhos”, nome que posteriormente seria dado àquela localidade (JOÃO MONLEVADE,2016).

Durante vários anos, Carneirinhos viveu à sombra do progresso que vinha das terras de Monlevade e na dependência econômica de Rio Piracicaba, sede do município desde 1911. Em 27 de dezembro de 1948, criou-se o distrito de João Monlevade, integrando numa só circunscrição administrativa as antigas terras de Jean de Monlevade e as propriedades dos Carneirinhos, desanexadas do município sede Rio Piracicaba (JOÃO MONLEVADE,2016).

Com a elevação do distrito de João Monlevade ocorreu a criação da Paróquia São José Operário e a nomeação do seu primeiro pároco, o Cônego José Higino de Freitas. Em seguida começaram a funcionar várias entidades e órgãos de grande valor histórico para o distrito: em 1949 foi instalado o Cartório de Registro Civil, em 1951 foi criado o Sindicato dos Trabalhadores Metalúrgicos, em 1952 foi inaugurado o Hospital Margarida, em 1955 foi criado o Ginásio Monlevade. Com o crescimento cada vez mais latente do então distrito, em 1958 foi formada a Comissão Pró Emancipação, com o intuito de lutar pela emancipação de João Monlevade (JOÃO MONLEVADE,2016).

Após movimentarem os corredores da Assembleia Legislativa de Minas Gerais, a Comissão Pró Emancipação conseguiu que em 29 de abril de 1964, o distrito de João Monlevade fosse elevado à categoria de município (JOÃO MONLEVADE,2016).

Consumada a emancipação, foi nomeado intendente, Bolívar Cardoso da Silva que instalou o Governo Municipal. Em seguida foram realizadas as primeiras eleições municipais, e no dia 5 de dezembro de 1965 foi instalada a primeira Câmara Municipal. Após a posse dos vereadores, em palanque armado na Praça Sete de Setembro, essa Câmara Municipal empossou o primeiro prefeito de João Monlevade, Wilson Alvarenga, e seu vice-prefeito, Josué Henrique Dias (JOÃO MONLEVADE,2016).

O nome da cidade, João Monlevade, foi consequência natural dos nomes: Fazenda Monlevade, Solar Monlevade, Forja Monlevade, Fábrica Monlevade e Usina Monlevade. Uma vez que a designação Monlevade se encontrava já implantada para o lugar, nada mais justo do que prestar uma homenagem póstuma a seu fundador completando o nome para João Monlevade (IBGE,2010).

Abaixo na Figura 18, Figura 19, Figura 20 e Figura 21, estão representadas os principais pontos de destaque da cidade.

Figura 18 - Escadão que dava acesso a cidade alta em 1938.

Figura 19 - Centro Industrial

Figura 20 - Avenida Armando Fajardo no bairro Loanda

Figura 21 - Vista parcial da Rua Siderúrgica

9.3.3.2. Caracterização do Município

O município de João Monlevade está situado na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e Microrregião de Itabira. Está a uma distância de 110 quilômetros a leste da capital mineira. A área do município situa-se a 19º48'36" de latitude e 43º10'26" de

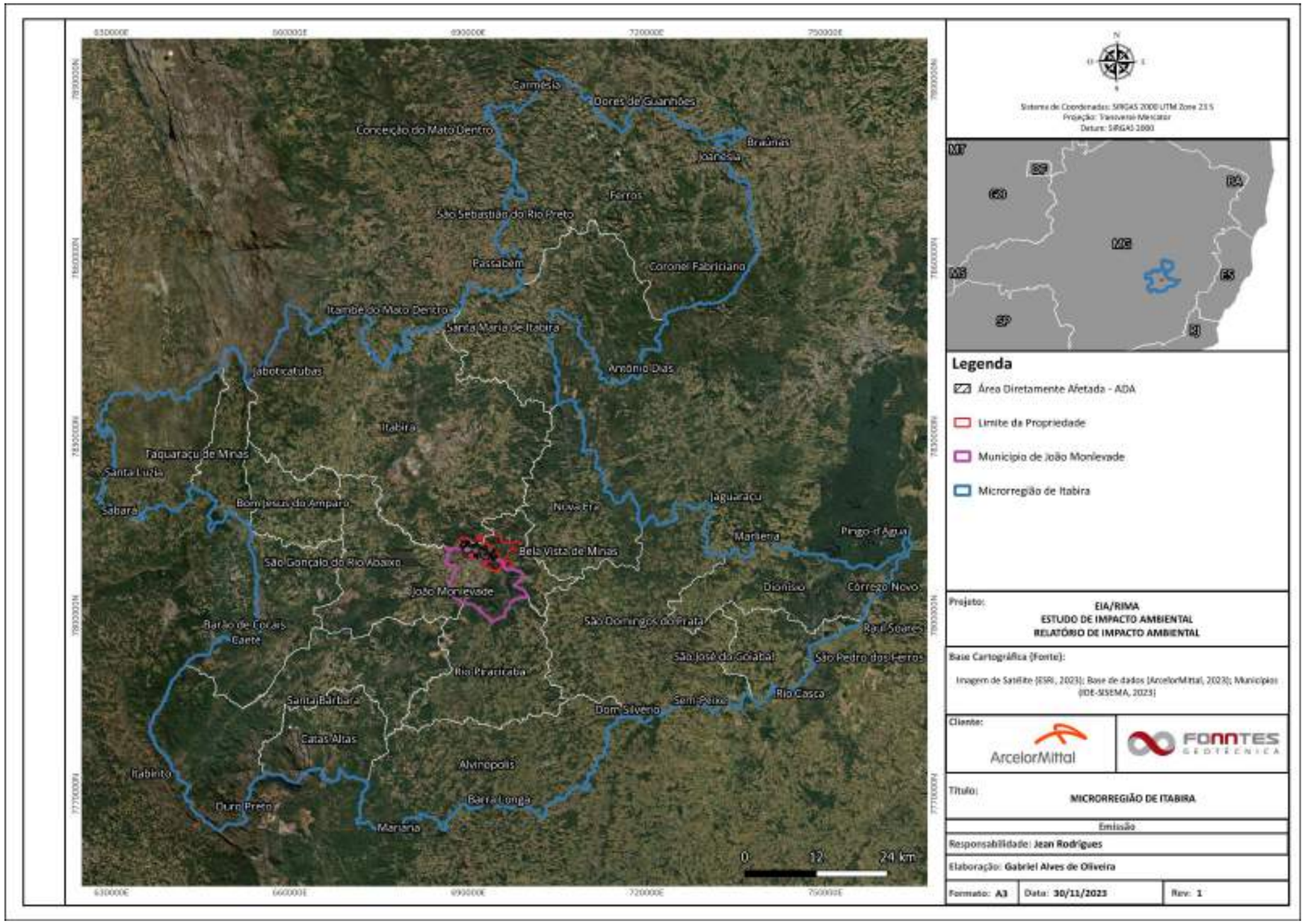
longitude. Seus municípios limítrofes são Bela Vista de Minas, a leste; São Gonçalo do Rio Abaixo, a oeste; Rio Piracicaba, a sul; e Itabira, a norte.

O ponto central da cidade tem uma altitude média de 580,57 metros. O ponto culminante do município está na Serra do Seara, onde a altitude chega aos 1 340 metros. Em João Monlevade predomina um relevo montanhoso, 68% do território municipal situam-se em domínios de mares de morros e montanhas, 20% estão em áreas onduladas e os 12% restante é de terrenos planos. A altitude mínima encontra-se no Córrego Jacuí.

Por rodovias, o município possui fácil acesso à BR-381, para cidades como São Paulo, Belo Horizonte e Governador Valadares; à BR-262, para Corumbá, Campo Grande, Uberlândia, Belo Horizonte e Vitória; e à MG-129, para municípios próximos, como Itabira, Rio Piracicaba, Mariana, Ouro Preto e Conselheiro Lafaiete.

9.3.3.3. Inserção regional

João Monlevade está inserido na Microrregião de Itabira que possui 8.080,855 km² de área total. Esta microrregião é composta por outros 17 municípios, sendo eles: Itabira, Alvinópolis, Bela Vista de Minas, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Dionísio, Ferros, Barão de Cocais, Nova Era, Nova União, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, Santa Maria de Itabira, São Domingos do Prata, São Gonçalo do Rio Abaixo, São José do Goiabal e Taquaraçu de Minas. O município de João Monlevade se destaca por possuir a maior densidade demográfica de sua microrregião com 742,35hab/km.



Mapa 2 - Microrregião de Itabira

9.3.3.4. Dinâmica demográfica.

João Monlevade conta com uma população total atual de aproximadamente 80.903 mil habitantes, segundo estimativa populacional do IBGE, 2021. De acordo com último censo (IBGE, 2010) sua população somava 73.610 mil habitantes. A cidade tem em extensão uma área de 99.158 km², e apresentava uma densidade demográfica de 742,35 hab/km² (IBGE, 2010).

O município apresentou uma taxa de crescimento de 12,39% entre 1991 e 2000. Essa taxa é quase similar ao crescimento registrado pelo estado de Minas Gerais no mesmo período. No período de 2000 a 2010 o índice superou o registrado no estado. A Tabela 9 contempla os dados da população total e respectivas taxas de crescimento.

Tabela 9 - Taxa de crescimento médio no município de João Monlevade/MG.

Unidade Territorial	População Total			Taxa de crescimento (%)	
	1991	2000	2010	1991 a 2000	2000 a 2010
João Monlevade	59.340	66.690	73.610	12,39	10,38
Minas Gerais	15.746.200	17.866.402	19.597.330	13,4	9,6
Brasil	146.825.475	169.799.170	190.755.799	15,6	12,3

Fonte: IBGE Cidades, Censos demográficos 1991, 2000, 2010 e Consulta SIDRA.

9.3.3.4.1. Distribuição Etária por Sexo e Idade

O Gráfico 17, Gráfico 18 e Gráfico 19, apresentam a pirâmide etária por sexo e idade para o município de João Monlevade, nos anos de 1991; 2000 e 2010, respectivamente.

Observando a evolução da pirâmide etária ao longo dos anos (1991 a 2010) fica evidente seu abaulamento nas faixas centrais e acréscimo na porção superior, o que corresponde a queda de natalidade e aumento da longevidade.

No ano de 1991 havia o predomínio da faixa etária de 5 a 14 anos, com afunilamento no topo da pirâmide, reforçando a característica jovial da população. Em 2000 a faixa etária dominante era a de 15 a 19 anos, com o ápice em expansão. Já em 2010 o predomínio

era de 10 a 25 anos, com o ápice muito mais robusto que nos anos anteriores. Tais indicadores tornam-se uma importante ferramenta aos gestores municipais, uma vez que podem antever a necessidade de investimentos na área de educação, ensino fundamental e médio, bem como geração de emprego para o público jovem. A longo prazo, há necessidade de previsão de infraestrutura adequada para atendimento da população envelhecida, terceira idade, até então, em pequena proporção populacional.

Observa-se uma equivalência de gênero em praticamente todas as faixas etárias, sendo perceptível uma pequena diferença, com maior quantidade de mulheres.

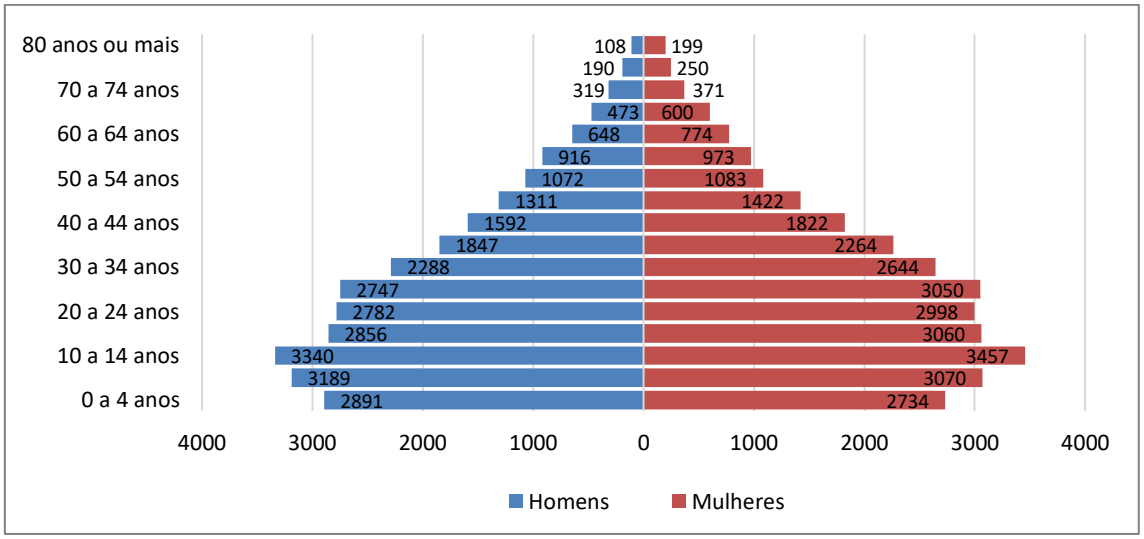


Gráfico 17 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, João Monlevade, 1991. Fonte: IBGE, 1991.

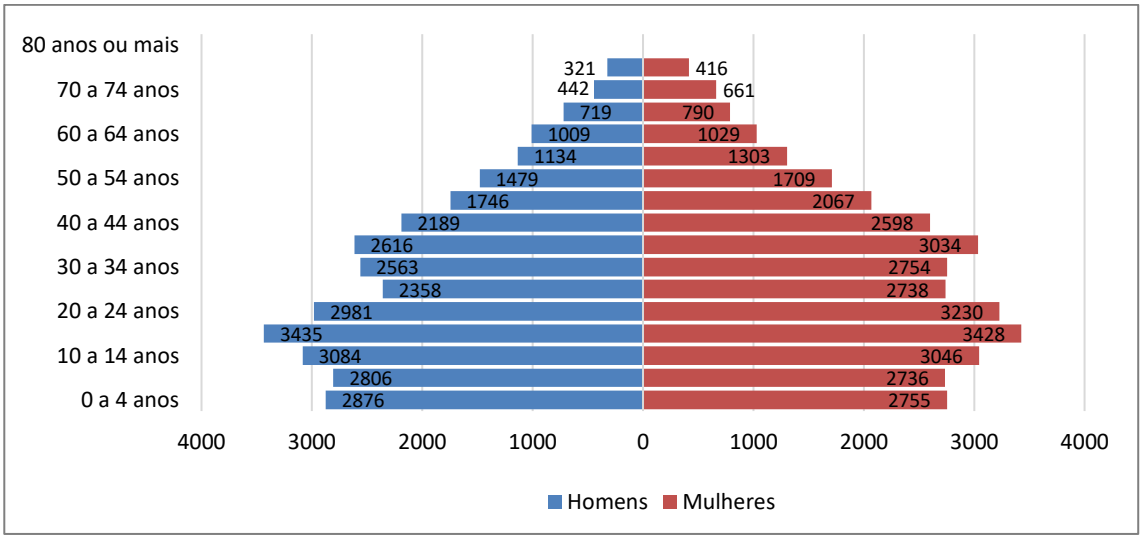


Gráfico 18 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, João Monlevade, 2000. Fonte: IBGE, 2000.

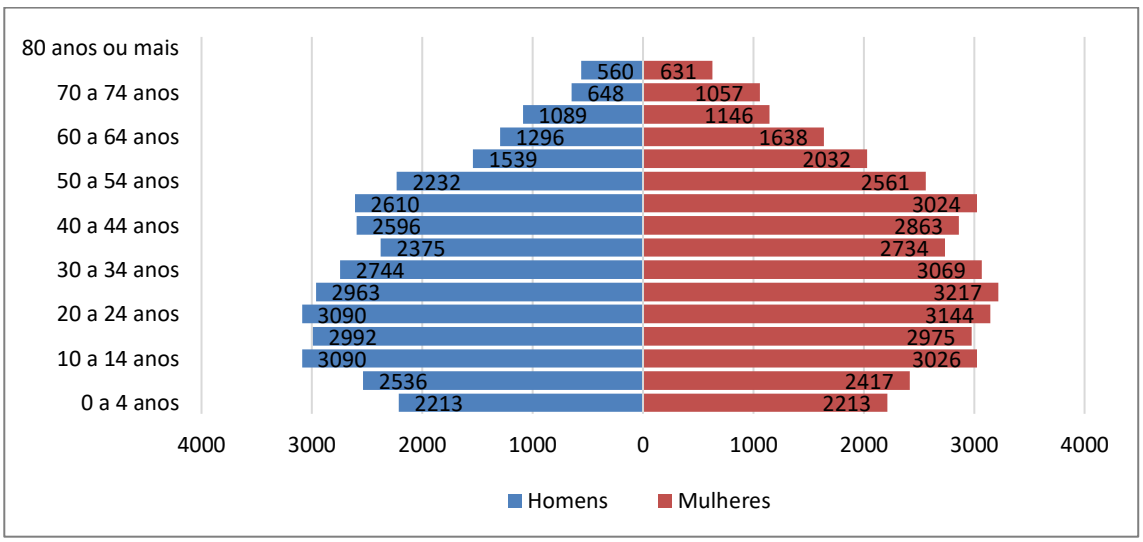


Gráfico 19 - Pirâmide etária – Distribuição por sexo, segundo os grupos de idade, João Monlevade, 2010. Fonte: IBGE, 2010.

9.3.3.5. Dinâmica Social

9.3.3.5.1. Infraestrutura da Saúde

Quando analisada a quantidade de estabelecimentos por tipo de prestação de serviços, observa-se que João Monlevade concentra 21 estabelecimentos de saúde do setor público, com 10 unidades básicas de saúde, 01 estabelecimento filantrópico, e 385

estabelecimentos privados, distribuídos em consultórios e clínicas especializadas, conforme apresentado na Tabela 10 abaixo.

Tabela 10 - Relação de estabelecimentos da rede pública de saúde no município de João Monlevade, Minas Gerais, em 2022.

Estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Total
Centro de Atenção Psicossocial – CAPS	1	-	-	1
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	10	-	-	10
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	2	-	129	131
Cunsultório	-	-	204	204
Farmácia	1	-	29	30
Hospital Geral	-	1	0	1
Hospital Dia	-	-	1	1
Policlinica	1	-	-	1
Posto de Saúde	1	-	-	1
Secretária de Saúde	1	-	-	1
Serviço de Atenção Domiciliar Isolado (Home Care)	-	-	1	1
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	1	0	21	22
Unidade de Vigilância em Saúde	1	-	-	1
Unidade Móvel Terrestre	2	-	-	2
Total	21	1	385	407

Fonte: DATASUS, 2022.

Abaixo, na Figura 22, Figura 23, Figura 24 e Figura 25, estão representadas alguns estabelecimentos de saúde localizados no município.

Figura 22 – Secretária Municipal de Saúde.

Figura 23 – Unidade Básica de Saúde de Carneirinhos.

Figura 24 – Hospital Margarida.

Figura 25 – MED Center Hospital.

O sistema de saúde de João Monlevade disponibilizava 138 leitos para internação (hospitalar), dos quais 90 (65,3%) são leitos disponíveis para atendimento pelo SUS (Tabela 11). Os leitos predominantes são os clínicos, responsáveis por 46,7% do total, seguido dos leitos para cirurgia geral com 20%. Ao ser levada em conta a estimativa populacional para 2022 (IBGE, 2022) chega-se a uma média de 1,13 leitos de internação hospitalar para cada 1.000 habitantes.

Tabela 11 - Distribuição dos Leitos de João Monlevade, segundo as especialidades médicas.

Leito	Existentes	Atende pelo SUS
Cirurgia Geral	26	18
Clínica Geral	58	42
Neonatologia	4	2
Unidade de Isolamento	2	2
Obstetricia Cirurgica	23	15
Pediatria Clinica	4	3
Cirurgico/Diagnóstico/Terapeutico	11	0
UTI Adulto – Tipo II	10	8
Total	138	90

Fonte: DATASUS, 2022.

Com relação aos equipamentos disponíveis no sistema de saúde do município de João Monlevade (Tabela 12), observa-se que o sistema público tem uma participação destacada nos equipamentos para manutenção da vida. O município possui 289 equipamentos para manutenção da vida em funcionamento, sendo que 212 são disponibilizados pelo SUS (73,4%). Por sua vez, a participação do sistema público nos demais tipos de equipamentos médicos é bem menos acentuada. O sistema de saúde público de João Monlevade possui 24,4% dos equipamentos de diagnóstico por imagem, 11% dos odontológicos, 23,3% dos equipamentos de diagnóstico por métodos gráficos e 46,5% dos de diagnóstico por métodos ópticos. Apenas 38% da infraestrutura (controle ambiente, grupo gerador e usina de oxigênio) em uso pertence ao SUS.

Tabela 12 - Equipamentos do sistema de saúde de João Monlevade.

Tipos de Equipamentos	Existentes	Em Uso	Existentes SUS	Em Uso SUS
EQUIPAMENTOS DE AUDIOLOGIA				
Emissões Otoacusticas Evocadas Transientes	6	5	3	2
Emissões Otoacusticas Envocadas por produto de Distorção	5	4	3	2
Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefalico	1	1	1	1
Potencial Evocado Auditivo Encefálico de Curta, Média e Longa latencia	2	2	2	2
Audiometro de um Canal	14	14	3	3

Tipos de Equipamentos	Existentes	Em Uso	Existentes SUS	Em Uso SUS
Audiometro de dois Canais	7	7	2	2
Imitanciometro	8	8	2	2
Cabine Acustica	18	18	3	3
Sistema de Campo Livre	1	1	1	1
HI-PRO	2	2	2	2
Total	**64**	**62**	**22**	**20**
EQUIPAMENTOS DE DIAGNÓSTICOS POR IMAGEM				
Mamografo com Comando Simples	6	5	2	1
Raio X até 100 mA	3	3	2	2
Raio X de 100 a 500 mA	5	5	3	3
Raio X mais de 500 mA	3	3	1	1
Raio X Dentario	61	57	4	4
Raio X com Fluoroscopia	3	2	3	2
Raio X para Densitometria Ossea	1	1	1	1
Tomógrafo Computadorizado	4	4	3	3
Ressonancia Magnetica	1	1	1	1
Ultrassom Doppler colorido	16	16	3	3
Ultrassom Ecografo	2	2	2	2
Ultrassom Convencional	9	8	3	2
Processadora de Filme Exclusiva para Mamografia	3	2	2	1
Mamografia Computadorizada	2	2	2	2
Total	**119**	**111**	**32**	**28**
EQUIPAMENTOS DE INFRAESTRUTURA				
Controle Ambiental/AR-condicionado Central	34	32	10	9
Grupo Gerador	5	5	4	4
Usina de Oxigenio	3	3	3	3
Total	**42**	**40**	**17**	**16**
EQUIPAMENTOS DE ODONTOLOGIA				
Equipo Odontologico	207	191	25	20
Compressor Odontologico	90	85	13	11
Fotopolimerizador	131	122	17	12
Caneta de Alta Rotação	197	175	42	22
Caneta de Baixa Rotação	169	148	39	18
Amalgamador	42	39	10	8
Aparelho de Profilaxia c/ Jato de Bicabornato	90	84	17	11
Total	**926**	**844**	**163**	**102**

Tipos de Equipamentos	Existentes	Em Uso	Existentes SUS	Em Uso SUS
EQUIPAMENTOS PARA MANUTENÇÃO DA VIDA				
Bomba de Infusão	48	48	35	35
Berço Aquecido	10	9	10	9
Desfibrilador	23	23	17	17
Equipamento de Fototerapia	9	9	9	9
Incubadora	2	1	2	1
Marcapasso Temporario	6	6	6	6
Monitor de ECG	7	7	3	3
Monitor de Pressão Invasivo	30	30	30	30
Monitor de Pressão Não Invasivo	67	67	31	31
Reanimador Pulmonar/AMBU	42	41	33	32
Respirador/Ventilador	45	41	43	39
Total	**289**	**282**	**219**	**212**
EQUIPAMENTOS POR METODOS GRÁFICOS				
Eletrocardiografo	32	28	13	9
Eletroencefalografo	7	6	1	0
Total	39	34	14	9
EQUIPAMENTOS POR METODOS OPTICOS				
Endoscopio das Vias Urinárias	9	9	5	5
Endoscopio Digestivo	17	17	5	5
Laparoscopio/Video	4	4	3	3
Microscopio Cirurgico	3	2	2	1
Oftalmoscopio	8	8	5	5
Total	**41**	**40**	**20**	**19**
OUTROS EQUIPAMENTOS				
Aparelho de Diatermia por utrasssom/ Ondas curtas	19	19	13	13
Aparelho de Eletroestimulação	28	27	20	19
Bomba de Infusão de Hemoderivados	2	2	1	1
Equipamentos de Aferese	2	2	1	1
Equipamentos para Hemodialise	29	29	2	2
Forno de Bier	5	4	4	4
Total	85	83	41	40
Total Geral	**1605**	**1496**	**528**	**446**

Fonte: DATASUS, 2022.

Com relação aos recursos humanos, há uma predominância de médicos e enfermeiros, correspondendo a 330 profissionais com nível superior (211 atendem o SUS). O maior número de médicos é clínico geral (58), seguido do médico da família (7).

Têm razão de 1,18 médicos por mil habitantes, sendo 0,81 por mil habitantes que atendem ao SUS; 0,45 odontólogos por mil habitantes, sendo 0,13 por mil habitantes que atendem ao SUS; os clínicos gerais apresentaram a razão de 0,73 profissionais por mil habitantes, sendo 0,58 por mil habitantes para os que atendem ao SUS; conforme o apresentado na Tabela 13 a seguir.

Tabela 13 - Situação dos recursos humanos segundo categorias, João Monlevade – MG.

Profissionais	Atende ao SUS	Não Atende ao SUS	Total
Assistente Social	5	1	6
Bioquímico/farmacêutico	9	4	13
Cirurgião Geral	1	1	2
Clínico Geral	46	12	58
Enfermeiro	68	13	81
Fisioterapeuta	15	14	29
Fonoaudiólogo	4	3	7
Gineco Obstetra	3	3	6
Médico de Família	6	1	7
Nutricionista	5	8	13
Odontólogo	11	25	36
Pediatra	6	-	6
Psicólogo	11	17	28
Psiquiatra	2	-	2
Radiologista	1	1	2
Outras especialidades médicas	6	7	13
Outras ocupações de nível superior relacionadas à Saúde	12	9	21
Total	211	119	330

Fonte: DATASUS, 2022.

Considerando o período de março de 2022, as principais causas de morbidade hospitalar em João Monlevade foram gravidez, parto e puerpério com 20,9% das internações;

lesões, envenenamentos e outras causas externas, com 12,93%; doenças do aparelho digestivo, com 11,77% de doenças do aparelho geniturinário, com 10,39%, conforme apresentado na Tabela 14 a seguir.

Tabela 14 - Total de Internações em João Monlevade por Grupo de Causas.

Classificação das Doenças	Total	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	24	5,54
Neoplasias (tumores)	10	2,30
Doenças sangue órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários.	5	1,15
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	18	4,15
Transtornos mentais e comportamentais	-	
Doenças do sistema nervoso	8	1,84
Doenças dos olhos	-	
Doenças do ouvido e da apófise mastoide	-	
Doenças do aparelho circulatório	43	9,93
Doenças do aparelho respiratório	40	9,23
Doenças do aparelho digestivo	51	11,77
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	18	4,15
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo.	7	1,61
Doenças do aparelho geniturinário	45	10,39
Gravidez, parto e puerpério	87	20,09
Algumas afecções originadas no período perinatal	15	3,46
Malformação congênita, deformidade e anomalias cromossômicas.	2	0,46
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e lab.	1	0,23
Lesões, envenenamento e outras causas externas.	56	12,93
Contatos com serviços de saúde	3	0,69
TOTAL	433	100

Fonte: Fonte: Datasus/CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde, 2022.

O Gráfico 20 a seguir, aponta que em 2012 a morbidade feminina foi de 247 óbitos, seguida de 291 e 255 em 2017 e 2022, respectivamente, indicando um crescimento em 2017 e uma estabilização em 2022. Já a morbidade masculina apresentou um declínio um pouco expressivo entre 2012 e 2017, passando de 174 óbitos para 154. Já no ano de 2022 o índice obteve um acréscimo de 24 óbitos, chegando a 178.

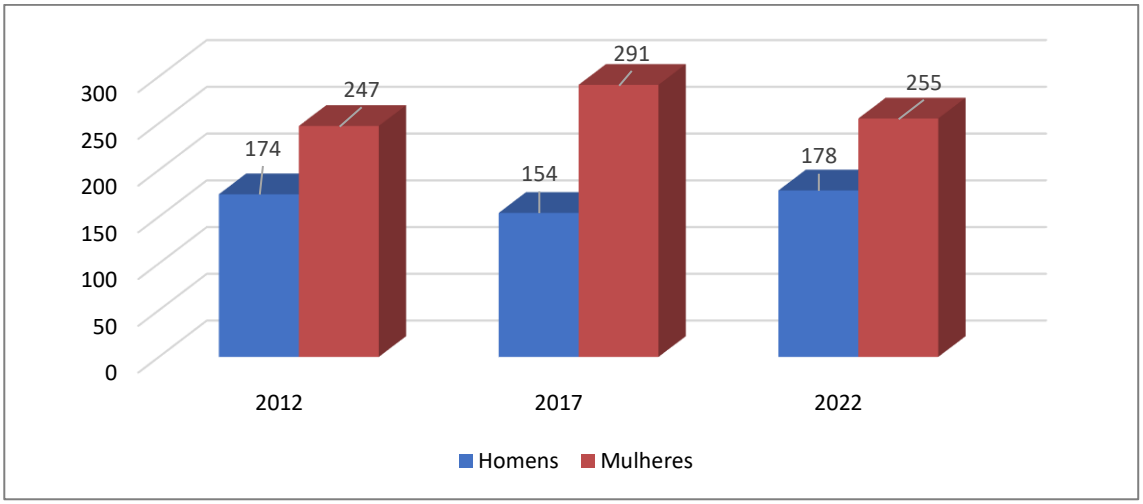


Gráfico 20 - Evolução da morbidade por sexo no município de João Monlevade, Minas Gerais, em óbitos, entre 2012, 2017 e 2022. Fonte: DATASUS, 2022.

Conforme apresentado no Gráfico 21, a esperança de vida ao nascer da população de João Monlevade aumentou nas duas décadas em análise. Em 1991, ela era de 68,3 anos, passando para 74,6 anos em 2000 e atingindo 75,9 anos em 2010.

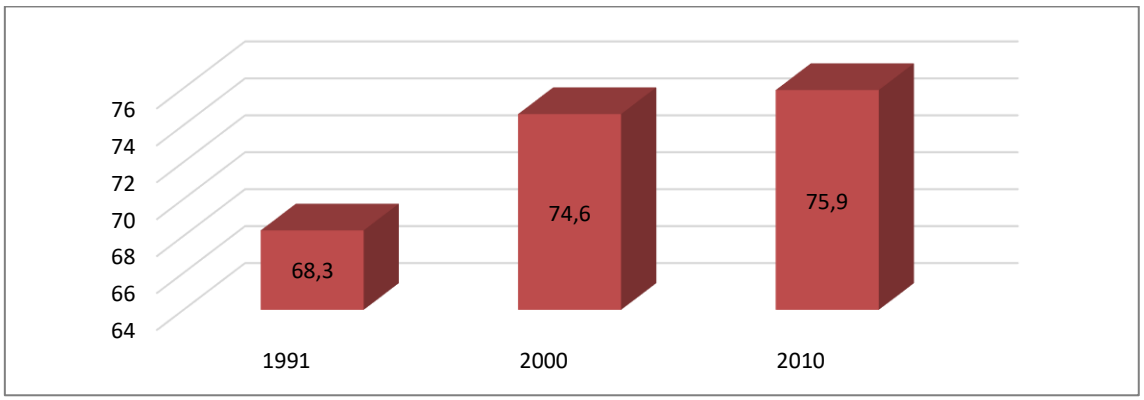


Gráfico 21 - Evolução da esperança de vida ao nascer, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano 2013.

No período em estudo, a mortalidade infantil em João Monlevade tem diminuído. A taxa de mortalidade infantil em 1991 era de 28,6. Em dez anos, os valores apresentaram redução, passando para 16,3. Os resultados dessa variável apresentaram considerável alteração em 2000, atingindo a marca de 13,9, conforme o apresentado na Tabela 15.

A taxa de mortalidade infantil de crianças de até cinco anos também apresentou redução durante os decênios. A diferença entre os valores de 1991 e 2010 é elevada saindo de 37,7 no primeiro momento e alcançando a marca de 16,2 no último ano.

Tabela 15 - Situação da mortalidade infantil, João Monlevade/MG.

Situação da mortalidade infantil em João Monlevade/MG			
Mortalidade por mil nascidos vivos	**1991**	**2000**	**2010**
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	28,6	16,3	13,9
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	37,7	17,8	16,2

Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano 2013.

A taxa de fecundidade em João Monlevade vem diminuindo desde 1991 quando tinha-se 2,4 filhos por mulher, último ano em que se registrou valor acima da taxa de reposição da população (2,1). A queda da taxa de fecundidade vista no período culmina com uma taxa inferior aos valores de reposição da população, ou seja, 1,4 filhos por mulher em 2010, conforme o apresentado no Gráfico 22 a seguir.

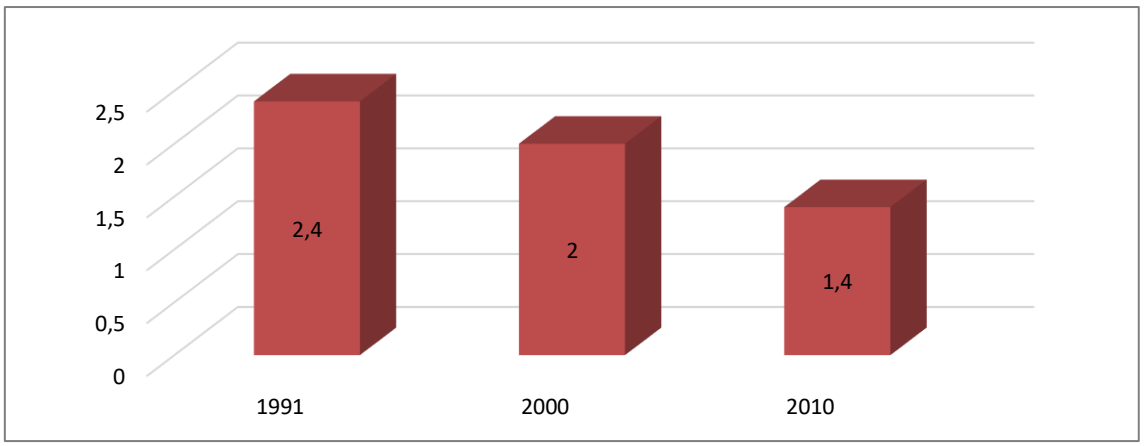


Gráfico 22 - Evolução da taxa de fecundidade, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano 2013.

9.3.3.6. Educação

O município de João Monlevade encontra-se com um amplo desenvolvimento na área da Educação, tanto no nível do ensino infantil, fundamental, médio, técnico, profissionalizante, como também no ensino superior.

De acordo com os dados da Secretaria Municipal de Educação, estão cadastrados 60 estabelecimentos, onde 40 são Centros de Educação Infantil e Escolas Municipais, 11 Escolas Estaduais, 02 Escolas Profissionalizantes e 07 Escolas de Ensino Superior.

A Quadro 2 apresenta as descrições dos estabelecimentos de ensino e suas respectivas abrangências na educação municipal:

Quadro 2 - Estabelecimento de Educação no município de João Monlevade

Identificação/Escolas	
Escolas Estaduais	
Cesec Professora Elza Maria	Escola Estadual Doutor Geraldo Parreiras
Escola Estadual Alberto Pereira Lima	Escola Estadual João XXIII
Escola Estadual Antônio Loureiro Sobrinho	Escola Estadual Luiz Prisco de Braga
Escola Estadual Antônio Papini	Escola Estadual Manoel Loureiro
Escola Estadual Do Bairro Laranjeiras	Escola Estadual Rúmia Maluf
Escola Estadual Dona Jenny Faria	
Escolas Municipais/Particulares	
- CEMEI Luz aos Pequeninos	- Centro de Educação Infantil Colégio CERP
- CEMEI Maria Vitória Fernandes de Souza	- Centro de Educação Infantil Pluft
- Centro Educacional Municipal de João Monlevade	- Centro Educacional El Shaddai
- Centro Municipal de Educação Infantil Irmã Dulce	- Centro Educacional Pedacinho do Céu
- Centro Municipal de Educação Infantil Sion"	- Centro Educacional Pequeno Polegar
- Creche Comunitária Menino Deus	- Centro Educacional Roberto Porto
- Creche Irmã Dulce	- Centro Educacional Roberto Porto - Unidade II
- Creche Municipal de Educação Infantil Casulo	- Centro Educacional Roberto Porto Unid. V
- EM Cicinha Moura	- Centro Educacional Sítio do Pica-Pau Amarelo
- EM Cônego José Higino de Freitas	- Centro Técnico Mundial
- EM Efigênio Mota	- Centro Tecnológico Dr. Joseph Hein
- EM Governador Israel Pinheiro	- CESP
- EM Monteiro Lobato	- Colégio e Faculdade Kennedy

Identificação/Escolas	
- EM Monteiro Lobato	- Escola Infantil Caminhos do Saber
- EM Promorar	- Escola Infantil Pequeno Príncipe
- Escola Municipal Germin Loureiro - Ed. Infantil	- Escola Infantil Peter Pan
- Segundo endereço da E M Germin Loureiro	- Escola Infantil Pinguinho de Gente
- APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais	- Escola SESI Doutor Schlacher
- CEBRAC	- LIBER Instituto de Educação.
- Centro de Educação Infantil Barquinho Amarelo	- SENAI - Centro de Formação Profissional Nansen Araújo
Escola Profissionalizantes – Técnico	
IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais	SESI/SIME/FIEMG
Escola de Ensino Superior	
UEMG – Universidade do Estado de Minas Gerais	UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto
UAB – Universidade Aberta do Brasil	IES/FUNCEC
DOCTUM - Campus João Monlevade	UNOPAR
UNIP – Universidade Paulista	

As Figura 26, Figura 27, Figura 28, Figura 29, Figura 30 e Figura 31, representam os principais estabelecimentos de educação do município de João Monlevade.

Figura 26 - CESEC Professora Elza Maria

Figura 27 - Escola Estadual Alberto Pereira Lima

Figura 28 – Centro Educacional de João Monlevade.

Figura 29 – EM Cônego José Higino de Freitas

Figura 30 - UEMG Polo João Monlevade.

Figura 31 – UFOP – Polo João Monlevade

Conforme apresentado na Tabela 16, em 2019, o setor público recebeu a maior parte das matrículas escolares, porém, as escolas particulares estavam presentes em todos os níveis de ensino.

As creches receberam 893 matrículas, sendo 32% na rede particular e 67% na rede pública municipal, que recebeu 609 matrículas. O ensino pré-escolar recebeu 1.546 crianças, sendo 1.163 no sistema público municipal (75%) e 383 na rede particular de ensino. No ensino fundamental, no mesmo ano, ocorreram 4.385 matrículas nos anos iniciais (1ª a 5ª série) e 4.016 nos anos finais (6ª a 9ª série). A rede municipal recebeu 48% e 45% das matrículas dos anos iniciais e finais do ensino fundamental, respectivamente. As escolas estaduais receberam 35% das matrículas dos anos iniciais e 39% das dos anos finais. E as escolas particulares responderam por 16% e 15% dos anos iniciais e finais, respectivamente. O ensino médio de João Monlevade recebeu 2.727 matrículas, 87% no sistema público estadual e as demais matrículas foram feitas em escolas particulares.

Tabela 16 - Matrículas na rede de ensino de João Monlevade, em 2019.

Tipo	Creche	Ensino Pré-Escolar	Ensino Fundamental		Ensino Médio
			Anos Iniciais	Anos Finais	
Municipal	609	1.163	2.105	1.820	--
Estadual	--	--	1.538	1.588	2.395
Particular	284	383	742	608	332
Total	893	1.546	4.385	4.016	2.727

Fonte: INEP, 2022.

Em João Monlevade a taxa de analfabetismo diminuiu no período de estudo, em 1991 era de 6,9% para os homens e 10% para as mulheres, passando em 2010, de 3,6% para os homens e 4,1% para as mulheres, conforme o apresentado no Gráfico 23 abaixo.

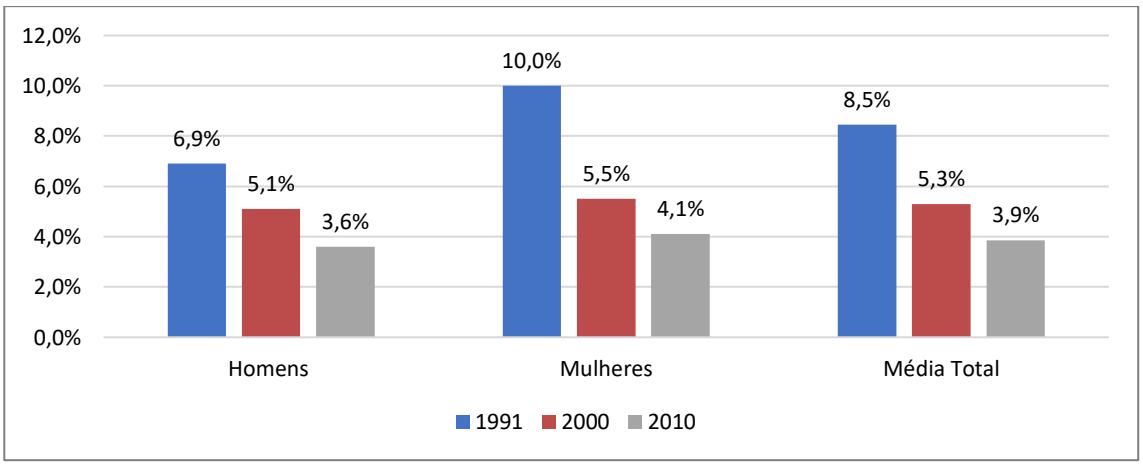


Gráfico 23 - Evolução da taxa de analfabetismo, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano, 2013.

9.3.3.7. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)

Os Índices de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB registrado pela rede de ensino pública para os anos iniciais do ensino fundamental atingiu a meta em todos os resultados apresentados pelo MEC ocorridos em 2007 e 2019. Já o IDEB dos anos finais do fundamental não atingiu as metas dos anos de 2015 a 2019 conforme verifica-se na Tabela 17.

Tabela 17 - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB observado nos anos de 2007 a 2009 e as Metas Projetadas para João Monlevade/MG.

Unidade Territorial	Ensino Fundamental	IDE Observado							Metas Projetadas						
		2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
João Monlevade	Anos Iniciais	5,5	6,3	6,6	6,6	6,7	6,8	6,8	5,1	5,4	5,8	6,1	6,3	6,5	6,8
	Anos Finais	4,4	4,7	5,0	4,6	4,6	4,9	4,9	3,7	3,8	4,1	4,5	4,9	5,2	5,7

Fonte: Inep, 2022.

Os programas e projetos existentes na área da educação municipal objetivam constituir um sistema integrado de educação, valorizar o profissional e fomentar a participação popular na gestão da Escola, conforme discriminado a seguir:

- Programa bebê a bordo: Transporte escolar para a educação infantil;
- Formação continuada: para professores, através dos programas Pró-letramento e gestar II; para a Comunidade de Gestores, Coordenação Pedagógica e monitores municipais, através do Programa Educar a Diversidade, com foco na inclusão.
- PEAS: Programa de Educação Afetivo-Sexual;
- Mobilização Social pela Educação: garantia do direito ao aprender;
- Transporte Social Universitário: transporte gratuito aos estudantes matriculados nas faculdades de 03 cidades próximas do município: Itabira, Ipatinga e Coronel Fabriciano. O transporte atende os estudantes universitários matriculados em cursos não existentes na cidade. Para ser beneficiado, é avaliada a situação socioeconômica da família do candidato, bem como a participação em trabalhos voluntários no município de João Monlevade.
- Aulas de Informática: Escolas de Informática e Cidadania;
- Telecentros comunitários: Programa de inclusão digital para toda a população do município. São espaços públicos equipados com computadores com internet em banda larga, onde são realizadas atividades de inclusão digital e social. Trata-

se de iniciativa do Governo Federal, que doa aos municípios, através do Ministério das Comunicações, os equipamentos necessários para todo o funcionamento do projeto.

9.3.3.8. Segurança Publica

O município de João Monlevade conta com a 4ª Delegacia Regional de Polícia Civil (4ª DRPC) composta por: Delegacia de Trânsito e Posto de Identificação, Delegacia de Apoio ao Juizado Especial Criminal e Delegacia etc.

A Polícia Militar é composta pela 17ª Companhia de Polícia Militar Independente, Gabinete CMT/17, Efetivo Operacional e dispõe de uma unidade prisional (PRES-JMO-I), localizada na Av. Getúlio Vargas, Nº 2.389 – Bairro Baú.

Nas Figura 32, Figura 33 e Figura 34, estão apresentadas as principais estruturas de segurança pública de João Monlevade.

Figura 32 – Delegacia da Polícia Civil de João Monlevade

Figura 33 – 17ª Companhia de Polícia Militar Independente de João Monlevade

Figura 34 – Presídio de João Monlevade.

Segundo dados obtidos na SEJUSP (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública), identificou-se que houve uma queda constante no número de roubos nos últimos cinco anos, notando-se o maior número de casos no ano de 2018.

A ocorrência de homicídios consumados foram 10 casos em 2018, caindo para 3 no ano de 2020. Em relação à ocorrência de furtos, identificou-se uma grande redução no número de casos registrado, passando de 1006 em 2018 para 325 em 2022. como

demonstra a Tabela 18 abaixo, sendo o ano de 2018 com o maior número de ocorrências.

Tabela 18 - Número Registrado de Crimes por Natureza – Município de João Monlevade/MG – 2018 - 2022.

Crimes	Ano				
	2018	2019	2020	2021	2022
Violentos					
Estupro Consumado	6	4	9	5	0
Estupro de Vulnerável Consumado	18	13	9	22	5
Estupro de Vulnerável Tentado	0	1	0	1	0
Estupro Tentado	0	1	2	3	0
Extorsão Mediante Sequestro Consumado	0	0	0	0	0
Homicídio Consumado (Registros)	10	5	6	6	3
Homicídio Tentado	16	6	7	8	3
Roubo Consumado	248	141	92	66	22
Sequestro e Cárcere Privado Consumado	1	3	0	0	0
Total	299	174	125	111	33
Não violentos					
Extorsão Consumado	2	2	9	4	1
Furto Consumado	1006	958	833	709	325
Lesão Corporal Consumado	289	266	204	191	72
Total	1297	1226	1046	904	398

Fonte: SESP, 2022.

9.3.3.9. Habitação

O acesso à uma moradia adequada com uma boa infraestrutura de saneamento influencia na qualidade de vida da população. Em 2010, 99,5% dos domicílios particulares existentes se encontravam na área urbana, de acordo com o apresentado na Tabela 19 a seguir.

Tabela 19 - Domicílios particulares permanentes, por situação, João Monlevade - MG.

Situação do Domicílio	
Urbana	**Rural**
22.057	**95**

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Conforme observa-se na Tabela 20, em 2017, a maioria dos domicílios era do tipo casa (87,4%), sendo que os demais são apartamentos (11,6%) e habitações caracterizadas como casa de cômodo, cortiço ou cabeça de porco (0,74%).

Tabela 20 - Tipo de habitação, João Monlevade - MG. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Tipo de Habitação		
Casa	Apartamento	Casa de Cômodo, Cortiço ou Cabeça de porco
19.413	2.574	166

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Quando se analisa a condição de ocupação dos domicílios de João Monlevade verifica-se que 74,4% são próprios, enquanto 18,3% são alugados, 6,04% são cedidos e 0,17% possuem outra condição, conforme apresentada na Tabela 21 seguir.

Tabela 21 - Condição da habitação, João Monlevade – MG. Censo Demográfico, 2010.

Condição da Habitação			
Própria	Alugada	Cedido	Outra Condição
16.713	4.061	1.340	38

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

9.3.3.10.Saneamento Básico

A seguir são apresentados os diagnósticos dos sistemas que integram o saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e gerenciamento dos resíduos sólidos, relacionando-os com as infraestruturas existentes no município de João Monlevade e as suas funcionalidades, sendo parte essencial para o desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico.

9.3.3.10.1. Abastecimento de Água

Em João Monlevade o serviço de abastecimento de água é realizado pelo Departamento Municipal de Águas e Esgotos – DAE (Figura 35), autarquia municipal responsável pela coleta, tratamento, distribuição e fiscalização das águas.

Figura 35- Departamento Municipal de Águas e Esgotos – DAE, de João Monlevade.

O sistema de abastecimento de água da sede é composto por:

- Captação superficial Rio Santa Bárbara;
- ETA Pacas - ETA principal, com capacidade de tratar 300 L/s, mas que atualmente opera com a vazão de 290 L/s;
- Seis (6) Poços tubulares profundos;
- Dezoito (18) estações elevatórias de água (incluindo a estação elevatória de água bruta na captação do Rio Santa Bárbara);
- Quatro (04) Boosters (sistemas de recalque cuja sucção se faz diretamente da rede de distribuição);
- Trinta (30) reservatórios instalados em pontos estratégicos para abastecimento da cidade com capacidade total de 7.950 m³;
- 65 km Redes de distribuição, atendendo a 100% da sede.

- **Manancial**

O Sistema de João Monlevade é abastecido em sua quase totalidade por manancial superficial, através do Rio Santa Bárbara, e uma pequena parcela pelo Rio Piracicaba. É

realizada também a coleta em poços artesianos outorgados, em locais estratégicos para atender toda a demanda por água potável no município.

O município possui apenas 01 ETA instalada, conhecida como ETA – Pacas, que capta água do Rio Santa Bárbara. As demais estruturas estão descritas no Quadro 3.

Quadro 3 - Sistemas e Mananciais para abastecimento de água

Sistemas	Manancial	Bairros Atendidos Pelo Sistema
Tanquinho 1	Poço Artesiano	Tanquinho 1
Tanquinho 2	Poço Artesiano	Tanquinho 2 e 3
Burian	Poço Artesiano	Burian
Egito	Poço Artesiano	Egito
Santo Hipólito	Poço Artesiano	Santo Hipólito
Nova Monlevade	Poço Artesiano	Nova Monlevade
ETA – ArcelorMittal Monlevade	Rio Piracicaba	Centro Industrial e parte da Vila Tanque e Areia Preta
ETA- Pacas	Rio Santa Bárbara	Demais Bairros abastecidos pelo DAE

- **Estação Elevatória de Água Bruta**

Junto à captação de água, o sistema de abastecimento operado pelo DAE possui uma Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB para recalque da água bruta até a ETA PACAS, sendo responsável pelo bombeamento da vazão de captação, 290 l/s, vencendo um desnível geométrico de aproximadamente de 106 m.

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água – ETA PACAS apresentada na Figura 36, tem capacidade nominal para tratamento de 300 l/s e atualmente trabalha com vazão bem próxima de sua vazão nominal.

A ETA do tipo convencional construída em concreto possui Calha Parshall, dotada de medidor de vazão ultrassônico, floculadores, decantadores, filtros, tanque de contato,

planta química com reservatórios e dosadores de produtos líquidos, sistema de geração e dosagem de hipoclorito de sódio, laboratórios de análises físico-químicas e bacteriológicas e estação elevatória de água tratada.

Figura 36 - Estação de Tratamento de Água – ETA PACAS.

Conforme informado pelo DAE, o antigo sistema de desinfecção de água que era feito por meio de Cloro Gás, foi substituído por um sistema de geração e dosagem de Solução de Hipoclorito de Sódio (NaClO), produzida a partir de Eletrólise de Salmoura, proporcionando redução de custos bem como redução dos riscos associados a utilização do Cloro Gás.

- **Estações Elevatórias de Água Tratada**

Em função da topografia do município o sistema de distribuição de água tratada possui 21 unidades de bombeamento que conduzem a água aos reservatórios e às redes de distribuição.

- **Reservação**

O sistema possui 30 reservatórios com capacidade de acúmulo total de 7.950 m³.

- **Qualidade da Água**

A qualidade da água captada, tratada e distribuída pelo DAE é controlada de acordo com a PORTARIA Nº 888, DE 07 DE MAIO DE 2021 do Ministério da Saúde, através da realização de ensaios físico-químicos e microbiológicos em amostras coletadas durante as diferentes etapas do tratamento e na distribuição.

Junto à Estação de Tratamento de Água, o DAE possui dois laboratórios para análise da qualidade da água, 1 laboratório para análises físico-químicas e outro para análises bacteriológicas, conforme registro fotográfico realizado durante visita dos técnicos do CISAB-RC (Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região Central) à ETA.

Em 2010, o abastecimento de água por rede geral alcança 97,97% dos domicílios. Apenas 1,84% dos municípios são abastecidos por água canalizada proveniente de poço ou nascente e 0,09% por água canalizada proveniente de água de chuva.

9.3.3.10.2. Esgotamento Sanitário

Conforme informações obtidas no DAE de João Monlevade, somente 10% do esgoto é devidamente tratado. Segundo o diretor do departamento, a ETE Cruzeiro Celeste teria capacidade para tratar 26% de todo o esgoto do município, mas recebe apenas 10% dessa demanda. Segundo a autarquia, projetos de novas ETEs já foram encaminhados ao Governo Federal, mas sem retorno. Ainda conforme destacado por Cleres, além da ETE Carneirinhos, que terá capacidade para tratar 60% do esgoto, é preciso instalar estações de tratamento de esgoto nos bairros Cachoeirinha, Boa Vista, Jacuí, Egito e Amazonas. Somente assim 100% do esgoto será tratado em João Monlevade.

O sistema atual possui rede coletora de esgotos com pequenas extensões de interceptores que conduzem o esgoto diretamente nos corpos d'água que cortam o município.

A rede coletora de esgoto começou a ser construída a mais de 40 anos e por esse motivo, ainda possui ligações de água pluvial, acarretando problemas. Quando águas de chuva vão para as redes de esgoto, causam extravasamentos, enchendo a tubulação de esgoto, pressionado as paredes dos tubos, fazendo com que estes se rompam, provocando refluxos e cargas difusas significativas.

O padrão de urbanização atual de João Monlevade dificulta a implantação de sistemas separadores para as instalações mais antigas, mas esse serviço vem sendo realizado ao longo do tempo e será melhorado com as construções de Estações de Tratamento de Esgotos -ETEs.

9.3.3.10.3. Resíduos Sólidos

O sistema de resíduos sólidos do município é de administração do Consórcio Intermunicipal, o Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos (CPGRS), que abrange os municípios de João Monlevade, Rio Piracicaba, Bela Vista de Minas e Nova Era, como já descrito anteriormente.

A seguir estão caracterizados dados atuais referentes às atividades de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos:

- **Resíduos sólidos urbanos:**
  - Média diária de 36 toneladas;
  - Média mensal de 975,48 toneladas;
  - Custo da tonelada de resíduos: R$ 45,95
- **Resíduos dos Serviços de Saúde:**
  - Média diária de 0,17 toneladas;
  - Média mensal de 4,46toneladas;
  - Custo da tonelada de resíduos: R$ 45,95

- **ATLIMARJOM**

A Associação dos Trabalhadores de Limpeza e de Materiais Recicláveis de João Monlevade (Atlimarjom) que funciona na Avenida Getúlio Vargas, bairro Baú, trabalha com lixo reciclável como plástico, vidro, papel, papelão e lata.

No galpão, esses resíduos são separados, acondicionados, embalados e vendidos. A renda é utilizada para manter a própria associação.

- **Serviços de Coleta**

De acordo com a prefeitura a coleta do lixo no município conta com 100% de atendimento na coleta dos resíduos gerados, representado na Tabela 22.

Tabela 22 - Serviço de Coleta de lixo domiciliar

Bairros	Equipamento	Setor nº	Freq.	Horário	km rodado
Ponte Funda, Nova Cachoeirinha, Recanto do Paraíso, Vale da Serra, Rosário, Vale do Sol, Mangabeiras, José Elói, São João, São Benedito	Compactador	1	2ª,4ª,6ª	8:00 às 16:20 hs.	90
Novo Aclimação, Paineiras, Sion, Campos Elíseos, Terminal Rodoviário, Posto Marfim, Posto 5 Estrelas, Chácaras Burian, Tanquinho I e II, Centro Industrial, Tieté, Pedreira, Santa Cruz, Amazonas, Jacuí, Serra do Egito, Ipiranga, Industrial, Campo Alegre, Boa Vista, Cidade Nova	Compactador	2	2ª,4ª,6ª	8:00 às 16:20 hs.	135
Novo Horizonte, Aclimação, República, Lourdes, Alvorada, N.S. Conceição, Nova Esperança, Jardim Paraíso, Santa Lúcia	Compactador	3	2ª,4ª,6ª	8:00 às 16:20 hs.	99
Lucília, São José/Promorar, São Geraldo, Satélite, José de Alencar, Loanda/Miramar, Ernestina Graciana, Alto do Loanda, Laurindo Teixeira, Divisa do lado direito da Av. Armando Fajardo subindo do P.A. novo até a BR 381	Compactador	4	3ª,5ª,Sab.	8:00 às 16:20 hs.	102
Santo Hipólito, Teresópolis, Cruzeiro Celeste (parte de cima), Petrópolis, Nova Monlevade, Novo Cruzeiro, Santa Cecília, Estrela Dalva, 1º de Maio, Monte Sagrado, Corumbiara de Vanessa, ABM, Cruzeiro Celeste (parte de	Compactador	5	3ª,5ª,Sab.	8:00 às 16:20 hs.	115

Bairros	Equipamento	Setor nº	Freq.	Horário	km rodado
baixo), Palmares, divisa do lado esquerdo da Av. Armando Fajardo da rotatória da BR 381 até o Posto Machadão.					
Loanda/João Cândido Dias, Laranjeiras, Metalúrgico, Belmonte, Baú, Vila Tanque, Areia Preta, Divisa do lado esquerdo descendo da UFOP até a Atlimarjom e continuando da Av. Getúlio Vargas	Compactador	6	3ª,5ª,Sab.	8:00 às 16:20 hs.	112
Centro-Carneirinhos (Av. Getúlio Vargas/Av. Wilson Alvarenga), Pinheiros/Santa Bárbara, São Jorge, Monte Santo, Entorno da Prefeitura, Castelo, Santa Rita, Entorno da Policlínica.	Compactador	7	Diário/Noturno.	18:00 às 02:20 hs.	70
OBS: *As avenidas Getúlio Vargas e Wilson Alvarenga (Centro) tem o início de coleta a partir das 19:00 h e são conferidas antes de terminar a rota.*					

9.3.3.10.4. Infraestrutura

9.3.3.10.4.1. Energia

A concessionária responsável pelo sistema de distribuição e unidade de negócios de energia elétrica de João Monlevade é a Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG.

9.3.3.10.4.2. Comunicação e Instituições Financeiras

João Monlevade possui 2 agências dos correios no bairro Cruzeiro Celeste e uma no bairro Carneirinhos (Figura 37). O município conta com os seguintes jornais locais: “A Notícia”, “O Popular” e “De Fato”. Dispõe de 3 programas de rádio em funcionamento. Os serviços de internet são prestados pela Vero Internet, Internet Super, Valenet, TropicalNet e Masterlink. Em termos de telefonia móvel, João Monlevade conta com as operadoras Tim, Oi, Vivo e Claro.

O município conta com as seguintes instituições financeiras: Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil, Bradesco, Santander, Itaú e SICOOB, apresentados na Figura 38, Figura 39, Figura 40, Figura 41, Figura 42 e Figura 43, respectivamente.

Figura 37 – Agência dos Correios.

Figura 38 – Caixa Econômica Federal.

Figura 39 – Banco do Brasil

Figura 40 – Banco Bradesco.

Figura 41 – Banco Santander

Figura 42 – Banco Itaú

Figura 43 – Banco Sicoob

9.3.3.10.5. Infraestrutura de Transporte

O município de João Monlevade encontra-se com uma localização estratégica no interior do Estado de Minas Gerais. Servido por duas rodovias federais, a BR-262 e a BR-381, que o transforma em um entroncamento bastante movimentado ligando-o a outros Estados da federação como o Espírito Santo e São Paulo.

O acesso ao município pela capital é realizado através da BR-262 e da BR-381, rodovias coincidentes neste trecho, até o entroncamento para Ipatinga. Dessa forma, pode-se considerar que João Monlevade possui uma boa e privilegiada localização, relativamente próxima a essas cidades e assim usufrui de vantagens até mesmo econômicas de estar às margens dessas rodovias com um fluxo considerável de veículos. Em âmbito estadual é cortado pela MG-129, rodovia longitudinal que dá acesso a outras cidades mineiras.

O trecho de 28 km, na estrada secundária que liga Itabira a João Monlevade, pode ser considerado como um fator que impulsionou o comércio local, evitando-se assim um percurso alternativo de aproximadamente 80 km.

O transporte coletivo é realizado por uma empresa particular, a Enscon Viação, que conta com uma frota considerável de veículos, e, nos últimos anos vem realizando a renovação e ampliação dela para o conforto da população local.

O município não possui aeroporto, somente um campo de pouso para aviões de pequeno porte.

Também possui transporte ferroviário, através da Estrada de Ferro Vitória - Minas, sob a responsabilidade da Vale, que faz esse tipo de transporte diariamente, e realiza o escoamento da produção de minério bem como serviços de logística.

A própria ArcelorMittal também realiza transporte ferroviário, possuindo uma linha de ferro que liga a Mina do Andrade até a Usina, para escoamento do minério extraído da mina para a produção do aço.

9.3.3.10.6. Indicadores de desenvolvimento humano e desigualdade de renda

9.3.3.10.6.1. Índice de desenvolvimento humano

O IDHM de João Monlevade melhorou no período analisado. Em 1991 o município apresentou um IDHM médio (0,548). Em 2000 e 2010, o índice se manteve médio, porém aumentou para 0,672 e 0,758, respectivamente, conforme apresentado no Gráfico 24 a seguir.

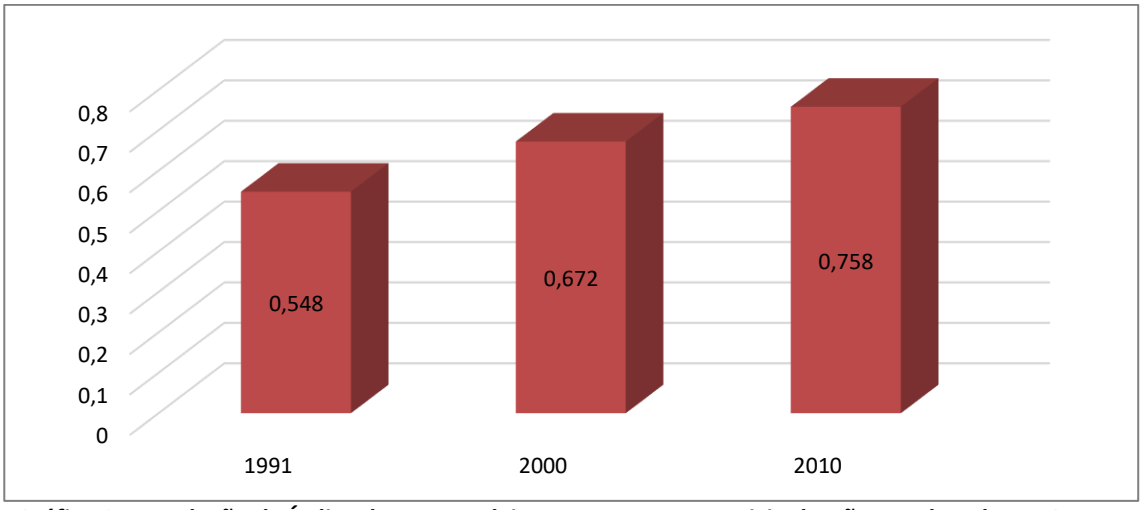


Gráfico 24 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

Em João Monlevade, a longevidade foi responsável pela evolução do IDHM nas últimas três décadas. Embora a educação e a renda tenham alcançado menores pontuações que a longevidade estes indicadores também tiveram uma evolução positiva nas últimas décadas, como pode ser observado no Gráfico 25.

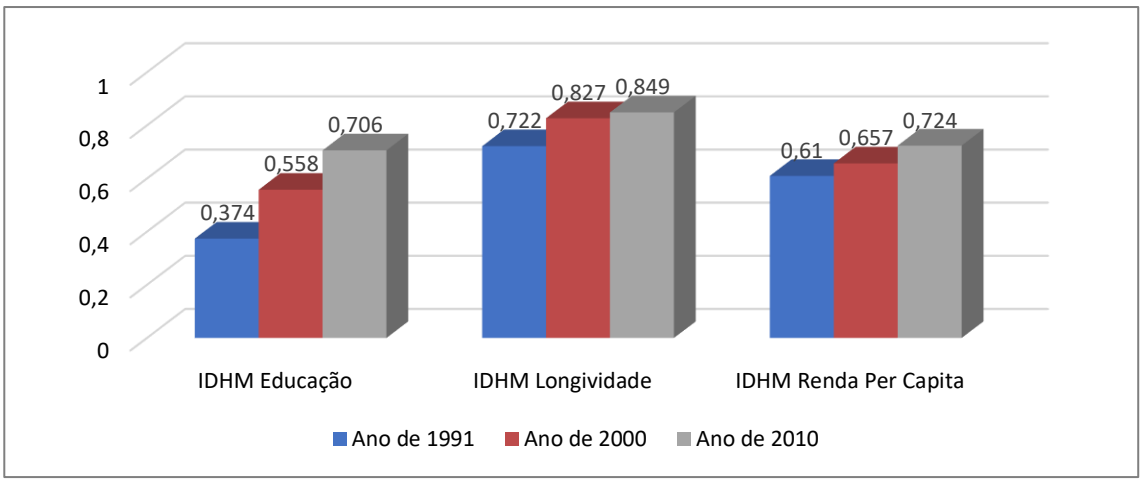


Gráfico 25 - Evolução de indicadores do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

Em vinte anos a renda per capita do município aumentou significativamente. Em 1991, ela representava R$ 355,22 e no ano 2000 passou para R$ 476,85. O maior valor do

período foi observado em 2010, atingindo R$ 724,40, de acordo com o Gráfico 26 apresentada a seguir.

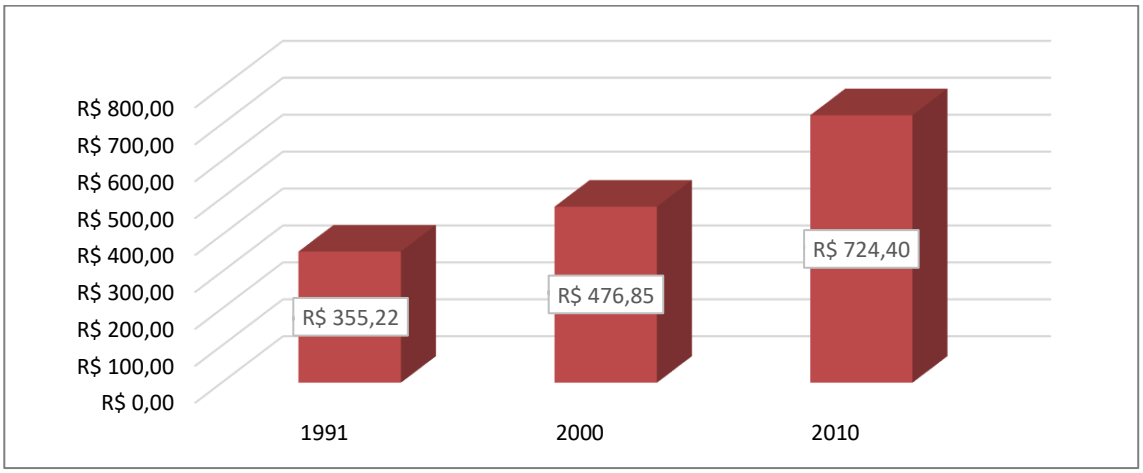


Gráfico 26 - Evolução da renda per capita em R$, João Monlevade - MG. Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano 2013.

Quanto às classes de rendimento nominal de trabalho das pessoas com mais de 10 anos de idade, os grupos mais representativos eram compostos pelos "sem rendimento" com 40,2%, seguido pelos que ganhavam entre ½ a 01 Salário-Mínimo (25,2%) e os indivíduos na categoria entre 01 e 02 salários-mínimos (19,8%), conforme apresentado na Tabela 23 abaixo.

Tabela 23 - Classes de rendimento nominal mensal, em salários-mínimos, João Monlevade - MG, 2010

Classe de Rendimento	ABS.	%
Até ½ S.M.	1.356	2,3
1/2 – 1 S.M.	14.841	25,2
1-2 S.M.	11.687	19,85
2-3 S.M.	4.870	8,27
5-10 S.M.	2.088	3,54
10-15 S.M.	252	0,004
<20 S.M.	70	0,001
Sem rendimento	23.707	40,26
Total	58.871	100,0

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

João Monlevade vivenciou nas últimas décadas uma redução da população em situação de pobreza e os extremamente pobres. Em um processo semelhante ao que se espraiou pelo território nacional, o percentual da população municipal inserido na categoria de extremamente pobres reduziu de 6,53% em 1991 para 1,91% em 2010. Os indivíduos que compunham a população pobre também passaram por uma retração, saindo de 28,87% em 1991 para 20,50% em 2000 e alcançado apenas 6,46% da população em 2010, conforme apresentado no Gráfico 27 a seguir.

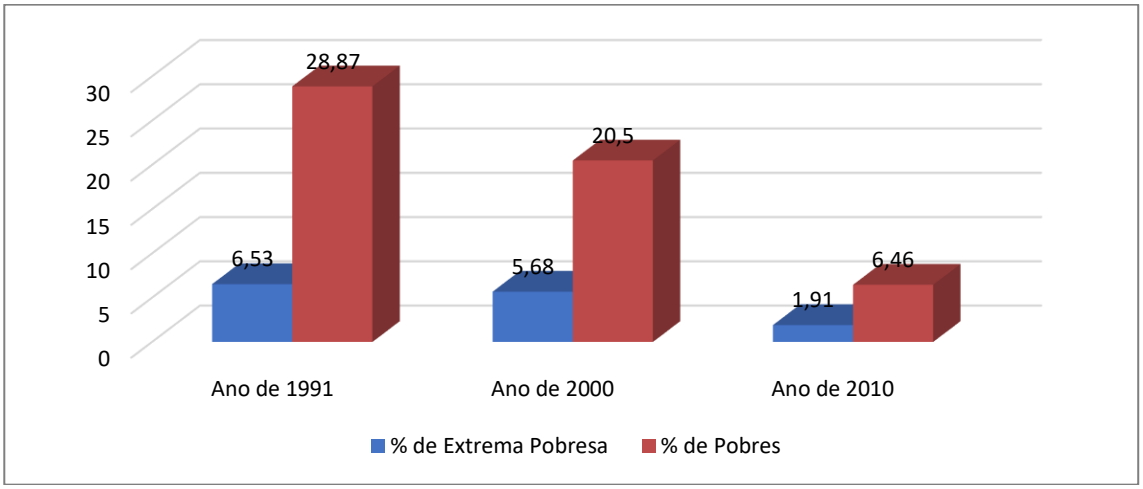


Gráfico 27 - Evolução da situação da pobreza, João Monlevade - MG.

9.3.3.11.Dimensão Econômica

9.3.3.11.1. Atividade Econômica Municipal

O PIB de João Monlevade aumentou entre 2015 e 2019. No primeiro ano da série analisada seu valor era de pouco mais de R$2,3 bilhões de reais e no último ano superou R$3 bilhões de reais, conforme mostrado no Gráfico 28 abaixo.

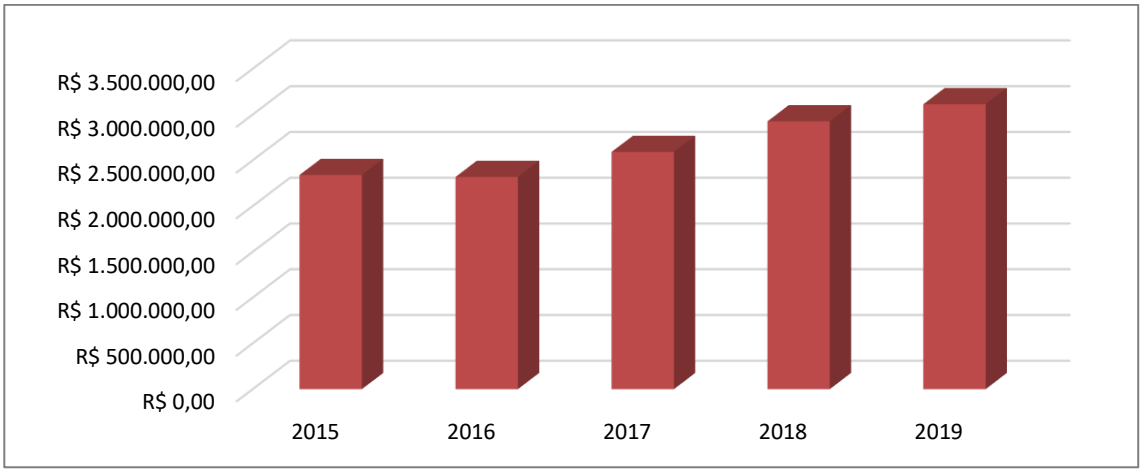


Gráfico 28 - Evolução do PIB a preços correntes (em mil reais), João Monlevade – MG, 2015 a 2019. Fonte: IBGE, 2015 - 2019.

Na análise dos valores adicionados pelos diversos segmentos da economia ao PIB, identificou-se uma participação da indústria, agropecuária e do setor de comércio e serviços. O setor de impostos é pouco representativo no município, em comparação com as demais atividades, com o decorrer dos anos sua participação no PIB manteve-se praticamente estável.

A Agropecuária, comércio e serviços e o setor industrial dividem o protagonismo da economia municipal. Ambos cresceram e aumentaram sua importância na dinamização da economia local. Nos anos analisados, a agropecuária se destacou nos últimos anos, sendo o setor com maior arrecadação. Entre 2015 e 2019, a indústria cresceu R$291.538 enquanto o comércio e serviços cresceu R$321.739. Os impostos se mantiveram equilibrados ao longo do período em análise correspondendo com uma média aproximada de R$300.000, conforme Gráfico 29 abaixo.

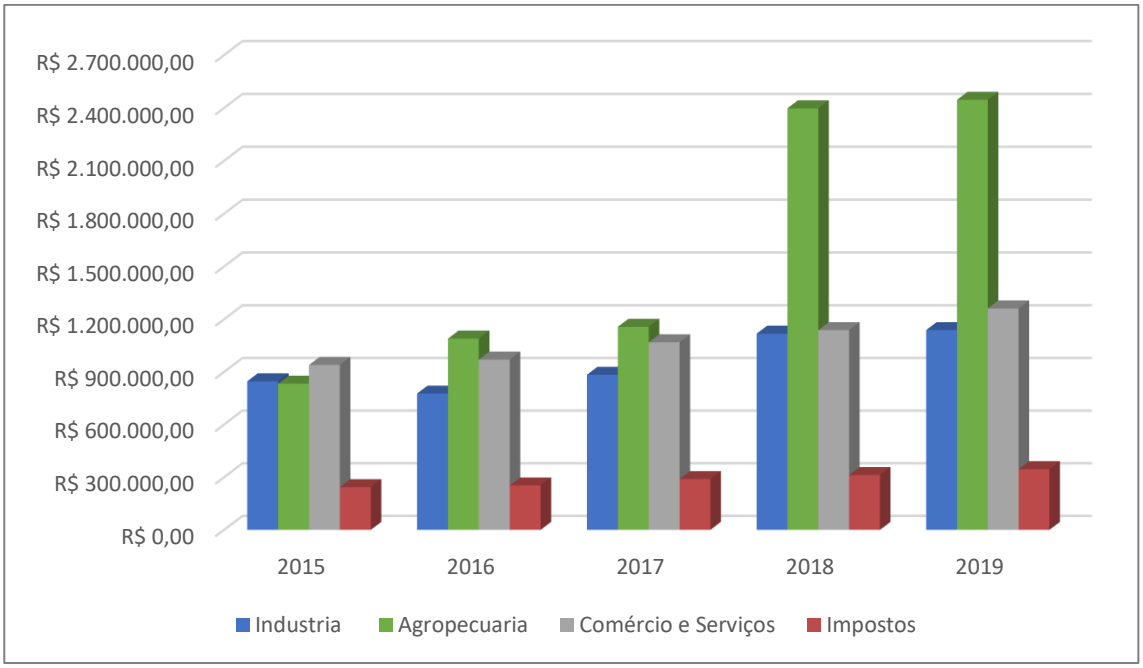


Gráfico 29 - Evolução do valor adicionado PIB por setor de atividade econômica a preços correntes (em mil reais), João Monlevade - MG.

A agropecuária nos últimos anos foi o setor que mais contribuiu com o PIB do município. O rebanho monlevadense é composto por animais de diversas espécies. Destacam-se, em 2017, os rebanhos bovinos eram compostos por 1.597 animais, e os galináceos com 857. Juntos, esses dois grupos representaram 89,49% do rebanho municipal, conforme mostra o Gráfico 30 a seguir.

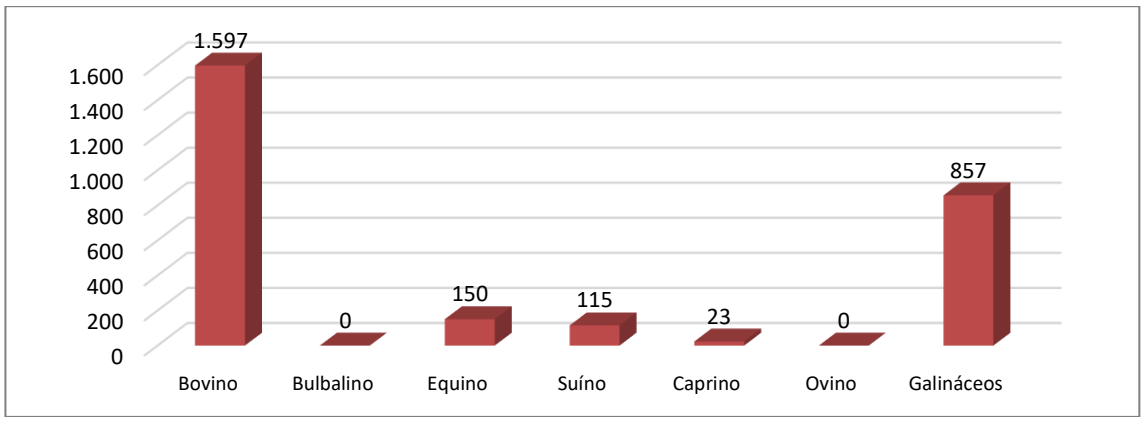


Gráfico 30 - Situação da pecuária, João Monlevade - MG. Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, 2017.

As lavouras se dividem em permanentes e temporárias. Das lavouras permanentes os dados mais atualizados do IBGE são do ano de 2014, conforme apresentado no Gráfico 31, onde destaca a produção de laranja e tangerina com as maiores produções. Outras culturas como o café e a banana são produzidas no município, mas apresentam valores pouco expressivos em comparação com a laranja, principal cultura permanente do município.

Em 2014, foram produzidas em João Monlevade 21 toneladas de laranja, enquanto a produção de tangerina, segunda em volume, atingiu 15 toneladas, de acordo com o apresentado no Gráfico 31 abaixo.

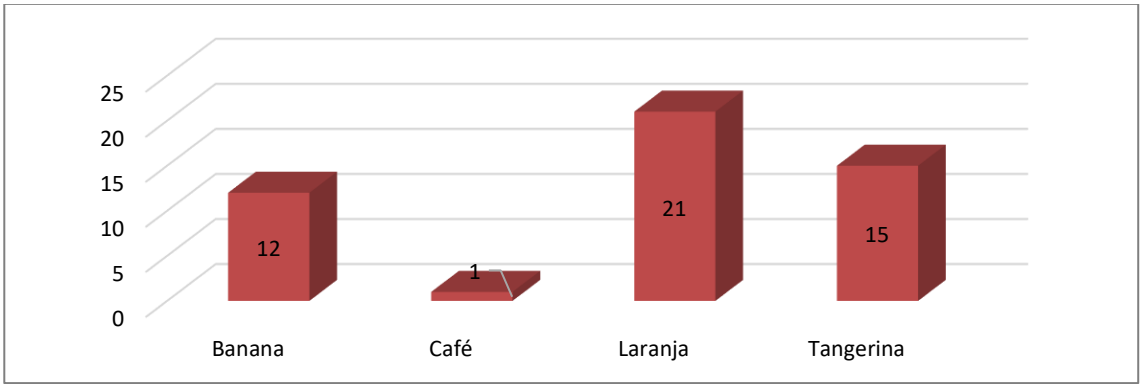


Gráfico 31 - Quantidade produzida das lavouras permanentes, João Monlevade - MG. Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2014.

As lavouras temporárias superam a produção das lavouras permanentes. Entre as culturas de 2020, destacam-se as produções de cana de açúcar com 496 toneladas, mandioca com 30 toneladas, milho com 9 toneladas e feijão 1 tonelada, conforme o apresentado no Gráfico 32 abaixo.

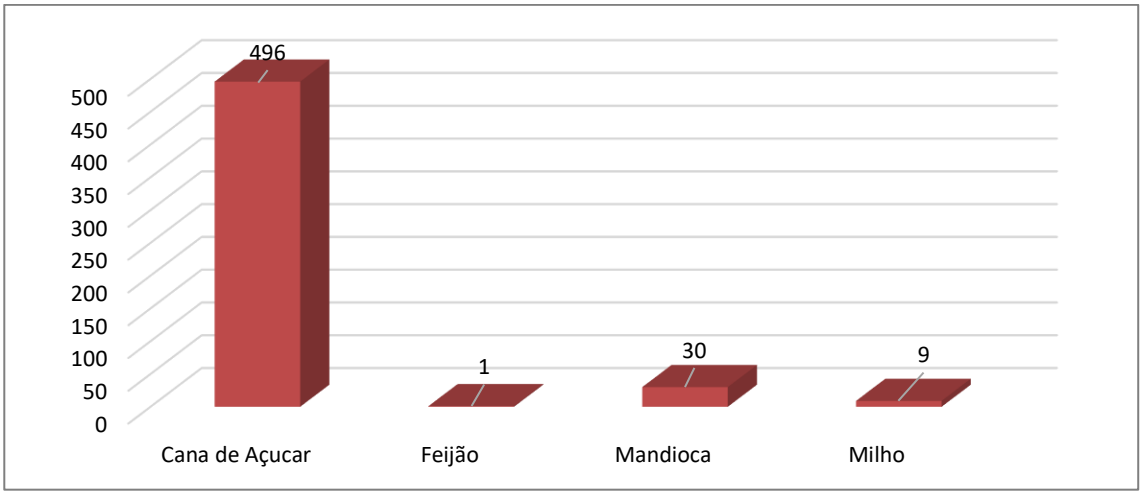


Gráfico 32 - Situação da lavoura temporária, João Monlevade - MG. Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2020.

As finanças públicas de João Monlevade em 2020 revelam que as receitas orçamentárias realizadas se destacam em comparação às despesas orçamentárias empenhadas. As receitas equivaliam a aproximadamente R$315 milhões, enquanto as despesas ficaram abaixo de R$238 milhões. Nesse ano, o saldo das finanças públicas municipais foi positivo em aproximadamente 77 milhões de reais, como pode-se observar no Gráfico 33 a seguir.

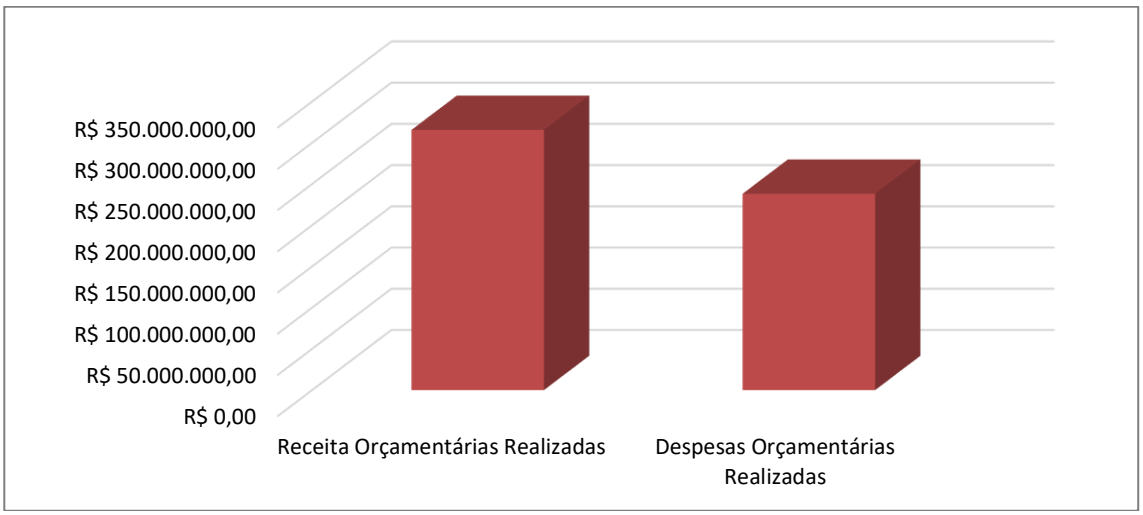


Gráfico 33 - Situação das finanças públicas, João Monlevade – MG. Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional, 2017.

9.3.3.12.Projetos de assentamento e comunidades tradicionais

De acordo com os registros da Fundação Cultural Palmares e do INCRA não há Comunidades Remanescentes de Quilombos e assentamentos em João Monlevade.

9.3.3.13.Patrimônio Cultural e Arqueológico

No município de João Monlevade estão inscritos alguns bens culturais reconhecidos e acautelados pela municipalidade. De acordo com o levantamento realizado junto à prefeitura municipal, IEPHA e IPHAN, João Monlevade possui bens culturais imateriais que são registrados em nível federal: a Congada de Minas e a roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre de Capoeira. No município, existem 03 Congadas, sendo que uma se manifesta sob os moldes da Marujada, uma variação, mas com origem semelhante. Quanto à Capoeira, foi identificada a atuação do Mestre Café, além de alunos graduados que também portam essa manifestação cultural.

Com relação ao patrimônio material, não há algum bem tombado em nível federal ou estadual, mas há bens que foram tombados pela prefeitura e alguns que foram inventariados.

O acervo de bens tombados no município soma 6 bens culturais, sendo 4 imateriais que foram registrados em nível federal e 2 materiais, cujo nível de tombamento é de âmbito municipal, conforme a apresentado na Tabela 24.

Tabela 24 - Bens tombados em João Monlevade.

Bem Tombado	Homologação	Categoria
Centro de Educação Ambiental – CEAM	D.037/2007	Conjunto Paisagístico - CP
Hotel Cassino	D.034/2006	Bem Imóvel - BI
Imagem de Santana	D.033/2006	Bem Móvel - Bm
Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre de Capoeira		Registro Imaterial - RI
Guarda de Marujo N. Sra do Rosário	D.005/2010	Registro Imaterial - RI
Guarda de Congado de São João Evangelista	I.002/2015	Registro Imaterial - RI
Guarda de Congado de N. Sra. De Santana	I.003/2015	Registro Imaterial - RI

Fonte: IEPHA/MG. Relação de Bens Tombados em MG, apresentados ao ICMS Patrimônio Cultural.

Além dos bens e manifestações culturais tombadas, a lista de patrimônio protegido de João Monlevade disponibilizada no seu sítio virtual da prefeitura apresenta 45 bens imóveis inventariados, 8 bens móveis e integrados, 1 bem arquivístico, 6 conjuntos paisagísticos e 6 bens imateriais.

9.3.3.13.1. Patrimônio Cultural Imaterial

- **Associação Cultural Guarda de Marujos de Nossa Senhora do Rosário de João Monlevade**

A equipe técnica responsável pelo Estudo de Impacto Cultural executado pela empresa Traços e Ofícios, 2019, no dia 15 de abril de 2019, entrevistou Maria Margarete Moreira Araújo, 51 anos, presidente da Associação Cultural Guarda de Marujos de Nossa Senhora do Rosário de João Monlevade, e Maria de Lourdes da Costa, 73 anos, mãe de Margarete e uma das pioneiras da Guarda de Marujos.

De acordo com as entrevistadas a Guarda de Marujos foi fundada no ano de 1953, por Raimundo Acácio Moreira e Benedito Sotero de Souza, primo do Raimundo, marido de Maria de Lourdes, ambos já falecidos. O outro fundador foi o atual capitão mor, Sr. Joaquim Catarina dos Santos, integrante mais antigo da Guarda. Os encontros da marujada ocorrem na sede da associação, na avenida Getúlio Vargas, nº4431, no bairro de Carneirinhos.

Atualmente, a guarda possui cerca de 60 participantes e realiza o seu cortejo uma vez por ano, de forma ininterrupta, há 66 anos, sempre na terceira semana de agosto. Somente os homens podem dançar, cantar e tocar os instrumentos durante o desfile da Guarda de Marujos. No entanto, as mulheres participam da guarda acompanhando o desfile.

Também participam do evento outras guardas de marujada existentes em Minas Gerais e no Brasil. O encontro tem início no sábado com o levantamento da bandeira de Santa

Rita. No domingo os participantes assistem a uma missa na Igreja Sagrado Coração de Jesus e de lá seguem em cortejo até a sede da Guarda de Marujos, onde é oferecido almoço para os marujos. O almoço é disponibilizado pela comunidade envolvida com a Guarda.

Os instrumentos utilizados na Marujada são a caixa, pandeiro, sanfona, violão, reco-reco e as espadas usadas pelos capitães. Os próprios membros fabricam as caixas e alguns pandeiros. A Guarda possui canções próprias e os integrantes fazem questão de mantê-las no repertório.

Assim como convidam e recebem outras Guardas, vindas de Belo Horizonte, Nova Era, João Monlevade etc. no dia do seu desfile, a Guarda de Marujos de João Monlevade também comparece à outras festividades relacionadas às Congadas, já tendo apresentado em Ouro Preto, Mariana e outras cidades. Essas viagens contam com apoio da prefeitura, porém, em algumas, os integrantes precisam arcar com os custos.

De acordo com as entrevistadas, a manifestação não sofreu alterações dos seus principais ritos. E, segundo elas, há pessoas jovens nos cortejos, bem como pessoas que assistem, o que é uma condição privilegiada para a continuidade da manifestação cultural.

Segue na Figura 44 e Figura 45, imagens ilustrativas da Guarda de Marujos, na Festa do Congo e N. Sra. do Rosario.

Figura 44 – Guarda de Marujos na Festa do Congo em João Monlevade.

Figura 45 – Bandeira da Guarda de Marujos de N. Sra. Do Rosário, de João Monlevade

- **Associação Cultural dos Congados de Laranjeiras de João Monlevade**

Estão presentes atualmente no grupo cerca de 60 membros. A festividade é realizada no domingo mais próximo do 13 de outubro, em homenagem a Nossa Senhora Santana. Neste dia é realizado um Encontro de Congados, na sede da Guarda, no bairro Laranjeiras Figura 46. Os instrumentos utilizados no congado são a sanfona, o violão, o pandeiro, o repique e o tamborim Figura 47.

O desfile do Congado se inicia na sede, após servir o café da manhã para os integrantes das Guardas. O percurso sai em direção a igreja de São João Batista, ficando integralmente dentro do bairro de Laranjeiras. Na igreja ocorre uma missa até às 11h15. Os integrantes retornam para a sede, onde é oferecido um almoço. Depois, seguem em procissão até a igreja novamente, onde ocorre outra celebração religiosa, porém, esta não é feita pelo padre, mas por um celebrante da Guarda. Atualmente, a Rainha Conga é a Ana e o Rei Congo, Jucleber.

O entrevistado ressaltou que antigamente os pandeiros eram feitos pelos integrantes da Guarda, com madeira extraída das matas e couro de boi curtido nas propriedades, e atualmente estão sendo adquiridos no mercado. A outra ameaça que ele considera mais grave é a “mudança de seita”, referindo-se às pessoas que deixam a religião católica para se tornarem evangélicas. A religião evangélica não admite a prática de Congado pelos seus fiéis. Outro aspecto que tem criado dificuldade é a resistência de alguns jovens em usar o saiote, vestimenta típica da Guarda de Congado.

A despeito dessas questões, o Sr. José Ivo entende que há uma boa condição para a continuidade da manifestação, já que possui muitos integrantes jovens. O entrevistado também ressaltou a importância do estatuto da Guarda para ajudar a livrar os integrantes de problemas decorrentes do uso abusivo de álcool que são proibidos pelo estatuto.

Figura 46 – Guarda dos Congados de Laranjeiras de João Monlevade

Figura 47 – Pandeiros: embate entre o antigo (à esq.) e o novo

- **Guarda de Nossa Senhora do Rosário e São João Evangelista**

A Festa de Nossa Senhora do Rosário da Guarda de São João Evangelista na qual ocorre a manifestação da Guarda de Congado, acontece no último domingo do mês de julho. A festa se inicia com a missa às 10h na manhã na Matriz de Nossa Senhora da Conceição de João Monlevade de onde os integrantes levam as imagens de Santa Efigênia, Nossa Senhora do Rosário e São João Evangelista em procissão até a sede do grupo, situada no

Sindicato dos Metalúrgicos da cidade. No sindicato é feito um almoço para os participantes. A Guarda recebe a visita de outras guardas de Congado de Minas Gerais.

A Guarda é convidada para apresentar em diversos municípios e costuma aceitar muitos desses convites. A prefeitura ajuda, porém, nem sempre a verba é suficiente para todo o custeio das despesas das viagens.

- **Associação de Capoeira Zumbi dos Palmares**

No ano de 1994 fundou-se o grupo de Capoeira Zumbi dos Palmares. Há três anos o grupo foi transformado em Associação. O grupo participa de 4 projetos sociais, dando aulas de capoeira para comunidades carentes da cidade de João Monlevade. Os projetos são feitos em quatro bairros da cidade, Cruzeiro Celeste, Santo Hipólito, Laranjeira e Boa Vista. Todas as aulas são ministradas diariamente nos centros comunitários em cada bairro.

A maior parte do público-alvo destes projetos sociais são crianças e adolescentes em uma faixa de 7 a 15 anos de idade. O mestre Silvio ministra aulas de capoeira para cerca de 250 alunos e ainda conta com um grupo conta com 5 professores em atividade para atender a todos os alunos.

Além dessa atuação que o Mestre chama de capoeira social, ele também dá aulas na academia Tatame, nas terças e quintas feiras. A vertente de capoeira praticada pelo grupo é a capoeira contemporânea que busca unir os aspectos mais lentos da capoeira de Angola com a ginga mais rápida e agressiva da capoeira Regional. Em agosto são realizados os Batizados do grupo de Capoeira Zumbi dos Palmares, na Associação Cristã de Moços. O evento reúne grupos de capoeira de todo o país. Além do batizado anual, o Grupo também costuma realizar rodas nas praças públicas de João Monlevade.

A sequência de cordel praticada pelo grupo para marcar a evolução dos seus alunos é baseada nas cores das bandeiras do Brasil e de Minas Gerais. A sequência é a seguinte:

verde, verde com fio amarelo, verde e amarelo, amarelo (alunos); amarelo com fio azul, amarelo e azul, amarelo com fio vermelho, amarelo e vermelho (intermediários); verde com fio vermelho, verde e vermelho, vermelho com fio amarelo e verde (avançados); a partir desse ponto, o capoeirista é considerado formado e segue uma graduação para atingir os diversos níveis de mestre. O Sr. Sílvio ressaltou que eles próprios confeccionam os cordéis. Segundo ele, a prática se encontra bem preservada em João Monlevade, não sendo identificada alterações na prática, nos cânticos e nos rituais que caracterizam a capoeira.

O mestre Café, ao ser questionado sobre a possível interferência que uma ampliação da Mina do Andrade pode provocar sobre a prática da capoeira na cidade, ele apontou que nos momentos em que o empreendimento atraiu pessoas de fora, houve um intercâmbio positivo para a prática da capoeira, porque alguns capoeiristas vão ao encontro do Grupo para manter a prática, sendo o usualmente benéfico para todos os envolvidos.

9.3.3.13.1.1. Manifestações culturais inventariadas de João Monlevade

- **Grupo Musical Tambores do Morro**

O Grupo Musical Tambores do Morro, Figura 48, foi fundado em o 2004 pela Associação Navio Negreiro e por Agnes Marques. A banda é um projeto social e atualmente conta com um número aproximado de 80 alunos, todos eles crianças ou adolescentes. Para as crianças existe o grupo dos Tambores do Morro Mirim.

Os toques reproduzidos pela banda remetem a toques de fanfarras, samba, olodum. O ensaio ocorre todo domingo na Escola Municipal Monteiro Lobato. Os instrumentos utilizados são a caixa, o surdo e o replique. A banda não possui apoio de entidades do terceiro setor ou do poder público, segundo o relato do Sr. Agnes Marques, os instrumentos são adquiridos com o esforço pessoal dele e demais integrantes da

manifestação. O Sr. Agnes também desenvolve um projeto pessoal de banda musical, que ajuda na obtenção dos recursos para o grupo Tambores do Morro.

Questionado sobre a condição de perpetuidade da manifestação cultural, o Sr. Agnes afirmou que os integrantes mirins se mostram bastante animados com as atividades musicais desenvolvidas, o que o faz manter a sua crença na continuidade do Grupo. Ele considera que o interesse das crianças, além de contribuir para a formação cultural delas, é fundamental para a continuidade do Grupo.

Figura 48 - Grupo musical Tambores do Morro

- **Família Alcântara Coral**

O Coral da Família Alcântara surgiu na Vila do Padre Pinto, na cidade de Piracicaba, em um antigo quilombo denominado Caxambu. O coral é formado apenas por membros de uma única família sendo todos eles descendentes de quilombolas. O grupo foi fundado por Pedro Antônio em 1963. Sua formação musical se deu com missionárias holandesas da ARPAS – Associação Regional de Promoção e Ação Social – ARPAS, em João Monlevade.

Todas as músicas cantadas pelo coral Família Alcântara são baseadas em cânticos de guardas de Congado. A primeira apresentação do grupo foi na Festa de Nossa Senhora do Rosário, em Rio Piracicaba.

O grupo mudou-se para a cidade de João Monlevade no ano de 1991. Atualmente possui cerca de 25 integrantes, todos pertencentes à família. Apesar do nome do grupo ser Família Alcântara, nenhum dos familiares possuem esse sobrenome. Como são descendentes diretos de quilombolas, a maioria também não possui sobrenome.

O grupo já chegou a viajar com o músico Chico Cesar para Portugal e Itália e fez apresentações com o músico sambista Martinho da Vila. Na década de 90, eles contavam com o patrocínio da Belgo Mineira, mas atualmente não possuem auxílio algum de empresas ou órgãos públicos. O grupo possui instrumentos musicais que correspondem a caixa congadeira e tambores Figura 49. Todo ano o grupo se apresenta na festa de Nossa Senhora do Rosário de Padre Pinto.

O grupo tende a prosseguir no futuro, visto que as crianças da família têm participado com bastante entusiasmo, além de ter sido passado para as gerações mais jovens a importância da tradição do coral.

Figura 49 - Família Alcântara Coral

9.3.3.13.2. Patrimônio Cultural Material

- **Hotel Cassino**

O projeto arquitetônico do hotel é datado de 1937 e sua construção foi iniciada em 1938. O local servia como hospedagem para visitantes da Usina, que realizavam visitas técnicas, nos empreendimentos, empresários e personalidades da política brasileira, assim como funcionários solteiros da empresa Belgo. A edificação detinha dois pavimentos, sendo que no térreo funcionavam a recepção, o salão, restaurante, sala de jogos, instalações sanitárias e lavanderias e no andar superior, estavam os quartos e banheiros para os hospedes. O Hotel Cassino se notabilizava no cotidiano da cidade emergente como um local de encontros e festejos sociais da população de Monlevade.

Atualmente, o Hotel Cassino é um bem patrimonial tombado em âmbito municipal (Figura 50). Sua forma de uso original foi alterada, pois atualmente abriga o Centro de Cultura e Memória da ArcelorMittal Monlevade, oferecendo aulas de música, pintura, teatro, dentre outras atividades, mantendo forte interação com a população local. O edifício também é utilizado como escritório pela ArcelorMittal e pela Associamed.

Figura 50 - Hotel Cassino em João Monlevade

- **Centro de Educação Ambiental - CEAM**

O Centro de Educação Ambiental ocupa uma área de 4 hectares e está inserido na RPPN João Monlevade (Figura 51). Tendo sido inaugurado em 5 de junho de 1992, recebeu o reconhecimento como Patrimônio Cultural de João Monlevade em 12 de abril de 2007. O Centro é mantido pela ArcelorMittal e recebe cerca de 2 mil visitantes por ano, destacando-se as crianças das escolas da região, além de pessoas da comunidade, entidades, associações e clubes.

O CEAM possui grande biodiversidade de fauna e flora, com importantes espécies representativas da região e conta com diversas trilhas que possibilitam ao visitante entrar em contato direto com a natureza.

A Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Monlevade foi instituída oficialmente em 19 de fevereiro de 1993, ao receber o reconhecimento do IBAMA. Localizada na bacia do rio Piracicaba, com 518 hectares de floresta nativa, seu principal objetivo é preservar com perpetuidade a diversidade biológica. A Reserva é dividida em duas áreas, A e B. A primeira, com 211,05 ha, situa-se à margem esquerda do rio Piracicaba e a segunda, 307,65 ha está a margem direita do rio.

Figura 51 - Centro de Educação Ambiental - CEAM

- **Imagem de Santana**

A imagem de Santana (Figura 52) foi tombada pela municipalidade de João Monlevade em 2007, pela sua importância cultural para o município. Originalmente, ficava na Escola Estadual Santana, mas esta teve suas atividades encerradas, no final de 2016 e a imagem foi transferida para igreja São José Operário em 2017, onde se encontra atualmente.

Figura 52 - Imagem de Santana.

- **Fazenda Solar Monlevade**

A Fazenda Solar Monlevade (Figura 53) era propriedade do Sr. Jean Antoine Felix Dissandes de Monlevade. Foi edificada por escravos no início do século XIX, por volta do ano de 1825. Sua estrutura imponente dominou a paisagem do Vale do Piracicaba e, no decorrer do tempo, se tornou o marco histórico e o símbolo maior da "civilização plantada" pelo pioneiro francês. Pouco tempo após a sua fundação, a fazenda passou também a abrigar a Forja Catalã. João de Figueiredo foi o responsável pela construção da Fazenda Solar, que aconteceu em ritmo acelerado.

Majestosa, imponente e confortável, a construção começou a prevalecer na paisagem às margens do rio Piracicaba. Com varandas nos quatro lados, nos níveis inferior e

superior, o Solar é uma construção também marcada pela segurança de sua estrutura, com fileiras de pilares dobrados. Em seu interior, há uma capela bem decorada, onde, periodicamente, missas e outras atividades religiosas foram realizadas. Vários instrumentos e ferramentas utilizados na construção da fazenda e no dia a dia foram produzidos pela própria forja de Monlevade, realizada com a força do trabalho escravo. Um bom exemplo disso são as dobradiças, travas e alças das portas, ainda intactas e operando normalmente até hoje. (Programa de Memória da ArcelorMittal Monlevade. http://www.descubraminas.com.br)

Atualmente, estão guardadas na sede da fazenda várias peças da antiga forjaria, destacando-se o Museu Monlevade do Ferro e do Aço e o Monumento aos Pioneiros, sendo seu conjunto arquitetônico muito importante para se contar a história da indústria metalúrgica do país e da cidade de João Monlevade que nasceu em volta da antiga Forja Catalã.

Localizado na Avenida Getúlio Vargas, em área da ArcelorMittal, no bairro Centro-industrial, a sede da antiga fazenda faz parte da infraestrutura funcional da empresa atualmente, abrigando dentre outras coisas, o Centro de Comunicação Social da ArcelorMittal. O espaço pertence e é preservado pela ArcelorMittal, que mantém a parte mais relevante de seu acervo histórico.

Figura 53 – Fazenda Solar Monlevade: Fonte: Google, 2018.

- **Igreja São José Operário**

A matriz de São José Operário (Figura 54) foi inaugurada em 25 de setembro de 1948, no bairro Tietê, em João Monlevade. O arquiteto responsável pelo projeto foi Yaro Burin, que a concebeu em forma de "V", atendendo à uma solicitação da Companhia Siderúrgica Belgo Mineira. A forma arquitetônica faz alusão à vitória dos aliados na Segunda Grande Guerra (1945) e representa "Vereda, Verdade e Vida".

No início da década de 1940, a siderurgia, através da Belgo Mineira, se consolidava como a principal força econômica e social da região onde seria constituído o município de João Monlevade. A empresa considerava que a comunidade necessitava de um espaço maior para a celebração das missas católicas que até então eram celebradas na fazenda Solar pelo padre de Rio Piracicaba. A construção da matriz teve início em 1942.

O então arcebispo de Mariana, Dom Helvécio Gomes sugeriu três possíveis nomes para padroeiro da igreja: Santo Elói, Santa Bárbara e São José. A escolha coube ao cônego José Higino de Freitas que decidiu por São José, por considerar que este iria representar melhor as famílias de João Monlevade, em sua grande maioria encabeçadas por

metalúrgicos. Este padre foi o principal condutor da paróquia de São José Operário durante os 30 anos, de 1945 a 1975.

Figura 54 - Igreja São José Operário. Fonte: Google, 2022.

- **Floresta Clube Henry Meyers (Stand de Tiro ao Pombo e ao Prato)**

O Floresta Clube Henry Meyers (Figura 55) foi construído na década de 1950 pela Belgo Mineira. Ele foi criado com o objetivo de representar a classe de pescadores e atiradores amadoristas, disciplinar a prática desses esportes e proporcionar aos seus sócios e às suas famílias a promoção de eventos. Atualmente, a entidade também atua na proteção, recuperação e defesa do meio ambiente, da paisagem natural, cultural, histórica e social, busca a defesa e a proteção da Bacia Hidrográfica do Rio das Pacas e dos Rios Piracicaba e Doce, rios que abrangem a cidade de João Monlevade, Alvinópolis, Barão de Cocais, Itabira, entre outros.

No momento da visita técnica ao bem cultural, este se encontrava em reforma. Segundo informações obtidas com a funcionária do local, os stands de tiro estão fechados e serão reformados. Assim como a maior parte dos demais equipamentos para a prática de

esportes. Porém, as atividades sociais e culturais, como festa junina seguem normalmente.

Figura 55 - Floresta Clube Henry Meyers. Fonte: Google, 2022.

- **Escola Estadual Santana**

A Escola Estadual Santana apresentada na Figura 56, foi inaugurada no mês de abril de 1961 e foi a primeira escola a funcionar em João Monlevade. O prédio foi construído pela então Companhia Siderúrgica Belgo Mineira. O projeto arquitetônico é de Lúcio Costa, um dos pioneiros da arquitetura modernista no Brasil que, juntamente com Oscar Niemeyer, foi responsável pelo projeto urbanístico de Brasília.

A escola foi fechada no ano de 2016 pela superintendência de ensino do município de Nova Era e encontra-se fechada desde então, se deteriorando devido ao abandono em que ficou relegada. Segundo relatos de moradores há problemas de uso de drogas nas dependências abandonadas da Escola.

As pesquisas apontaram que a imprensa local foi bastante crítica e lamentou o fechamento da Escola e tem cobrado do poder público local providências no sentido de preservar esse bem cultural inventariado.

Figura 56 - Escola Estadual Santana. Fonte: Google, 2022.

- **Social Clube**

O Social Clube apresentado na Figura 57, foi criado do dia 16 de janeiro de 1943 pela Companhia Siderúrgica Belgo Mineira. Inicialmente era voltado para atender funcionários de altos cargos da Usina e estrangeiros. Atualmente, é frequentado pela população de João Monlevade em geral.

Figura 57 - Social Clube de João Monlevade. Fonte: Google, 2022.

- **Antigo Colégio Estadual**

Inventariado em 2006, está situado em área interna da Usina João Monlevade, sendo o seu uso exclusivo da empresa. Possui, aparentemente, algumas vidraças quebradas como evidenciado na Figura 58.

Figura 58 - Antigo Colégio Estadual. Fonte: Google, 2022.

- **Antigo Hotel Siderúrgica**

Inventariado em 2006, abriga atualmente uma empresa do ramo de engenharia, Figura 59.

Figura 59 - Antigo Hotel Siderúrgica. Fonte: Google, 2022

- **Antigo Hotel João Monlevade**

Inventariado em 2006, ainda mantém seu uso original, pois atualmente funciona no edifício o Hotel da Beth, Figura 60.

Figura 60 - Antigo Hotel de João Monlevade. Google, 2022

- **Exemplar do Conjunto Residencial da Rua Tietê**

Inventariado em 2006. Trata-se de um conjunto de casas construídas para abrigar funcionários da Usina, Figura 61.

Figura 61 - Exemplar do Conjunto Residencial da Rua Tietê: Google, 2022

- **Exemplar do Conjunto Residencial da Rua Beira Rio.**

Inventariado em 2006. Trata-se de um conjunto de casas construídas para abrigar funcionários da Usina, Figura 62.

Figura 62 - Exemplar do Conjunto Residencial da Rua Beira Rio. Google, 2022.

9.3.3.13.3. Patrimônio Arqueológico

Atualmente não há registros de patrimônio arqueológico no município de João Monlevade.

9.3.4. Diagnóstico Socioeconômico da Área de Estudo Local

9.3.4.1. Sede Urbana de Bela Vista de Minas

A sede urbana do município de Bela Vista de Minas concentra a maior parte da infraestrutura e oferta de serviços públicos e privados, além de moradia e oferta de empregos. Grande parte das informações apresentadas no diagnóstico socioeconômico para a área de estudo regional referente a todo o município de Bela Vista de Minas, já contempla a sede urbana, o que torna redundante a descrição neste item de informações já apresentadas.

9.3.4.2. Povoado de Capela Branca

O Povoado de Capela Branca está localizada no município de Bela Vista de Minas e dista 15km da área da ArcelorMittal Mina do Andrade e a cerca de 16 km do distrito sede.

O povoado possui mais de 50 residências, de acordo com informações obtidas. É uma comunidade rural que não possui ruas asfaltadas, e que possui muitos sítios, e está próximo dos rios Piracicaba e Santa Bárbara (BELA VISTA DE MINAS, 2016).

Dentre os serviços básicos e estabelecimentos comerciais existentes, há apenas uma escola, a Escola Municipal Padre Manoel Ataíde, Figura 63, que conta atualmente com apenas uma professora e nove alunos. Grande parte dos moradores tem como atividade econômica a criação de gado leiteiro e a agricultura de subsistência.

Existe energia elétrica fornecida pela CEMIG e a água consumida pela população é captada diretamente de nascentes existentes no local. Não há rede de coleta de esgoto, sendo que este é lançado em fossas negras. Também não há coleta de resíduos, o que faz com que os moradores realizem a queima do lixo a céu aberto.

Não existem linhas de ônibus que atendam ao povoado, mas há o transporte escolar fornecido pela Prefeitura, que transporta os estudantes do povoado até escolas de outros bairros do município.

A religião é representada pela existência da Capela de Santo Antônio que existe desde 1959 e duas igrejas evangélicas, a Deus é Amor e a Quadrangular.

O povoado conta com disponibilidade de telefonia móvel e TV por assinatura, porém não possui espaços de lazer e nenhum tipo de Organização Não Governamental – ONG atuando no local.

Quantos aos serviços de saúde, não existem hospitais ou postos de saúde, porém há atendimento do Programa Saúde da Família (PSF), através do qual um médico visita mensalmente as residências a fim de verificar a saúde dos moradores.

Para acesso a outros serviços, os moradores normalmente se deslocam até os bairros Carneirinhos ou Luanda, localizados na região central do município de João Monlevade.

Figura 63 - Escola da Comunidade Rural de Capela Branca.

9.3.4.3. Bairro José Elói (João Monlevade)

O bairro José Elói possui cerca de 200 residências e 100 habitantes dentre os serviços básicos e estabelecimentos comerciais disponíveis, há uma padaria, um açougue, um supermercado, uma mercearia e alguns bares. Não existem agências bancárias, casas lotéricas, agências dos Correios ou creches (JOÃO MONLEVADE,2016).

Grande parte das ruas é asfaltada, sendo que a principal delas é a Rua Andrade. Como exemplos de ruas que não são asfaltadas, destacam-se as Ruas Paraíba, Campinas e Nossa Senhora Aparecida.

A distribuição de energia elétrica é de responsabilidade da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), enquanto a captação e distribuição de água para consumo é de responsabilidade do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DAE) de João Monlevade. Há também rede de coleta de esgoto no bairro, e a coleta de resíduos é feita pela Prefeitura três vezes por semana.

Quanto à educação, no bairro existe a Escola Estadual Louis Ensch. Há transporte escolar oferecido pela Prefeitura para que os estudantes do bairro se desloquem até as escolas de outros bairros, quando necessário.
Também há transporte público, com linhas que atendem ao bairro e realizam o transporte até outros bairros do município.

O único serviço de saúde disponível no bairro é a Policlínica Central. Para acesso a outros estabelecimentos de saúde, quando necessário, os moradores se deslocam até outros bairros.

Existem no bairro quatro igrejas, a Assembleia de Deus, Tabernáculo de Davi, Quadrangular e Imaculada.

O associativismo do bairro é representado pelo Centro Comunitário São Francisco. O bairro também conta com uma Associação de Moradores oficializada. A Figura 64, Figura 65 e Figura 66 a seguir mostram alguns pontos do bairro, incluindo o Centro Comunitário São Francisco.

Figura 64 - Centro Comunitário São Francisco. Fonte: Socioambiental Projetos, 2018.

Figura 65 – Bairro José Elói – João Monlevade

Figura 66 – Bairro José Elói – João Monlevade.

9.3.4.4. Bairro Vale do Sol (João Monlevade)

O bairro Vale do Sol possui cerca de 496 famílias e uma média de 1200 a 1300 moradores, sendo que a maioria tem como ocupação econômica o comércio ou o trabalho na indústria. Todas as ruas são asfaltadas, sendo que a principal delas é a Rua Barra Mansa (JOÃO MONLEVADE,2016).

Os únicos serviços e estabelecimentos existentes no bairro são a Escola Municipal Germin Loureiro e alguns bares. O bairro não possui agências dos Correios, agências bancárias, casas lotéricas, hospitais, postos de saúde, creches, supermercados, padarias ou ONGs. Para acesso a estes serviços, os moradores costumam se deslocar até o bairro Carneirinhos, na região central de João Monlevade. Há linhas de transporte público e transporte escolar que atendem o bairro.

A captação e distribuição de água para consumo é feita pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DAE), enquanto o esgotamento sanitário é feito por rede de coleta que lança o efluente diretamente em curso d'água. Contudo, segundo informações

obtidas no local, será implantada uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no bairro. Há coleta de resíduos fornecida pela Prefeitura às segundas e quartas-feiras. H á também coleta de material reciclável.

O único espaço de lazer existente no bairro é a Quadra do Vale do Sol, localizada atrás de Centro Comunitário. Existe apenas uma igreja, a Mãe Rainha. A Figura 67 mostra o acesso ao bairro, registrado durante o trabalho de campo.

Figura 67 - Bairro Vale do Sol – João Monlevade

9.3.4.5. Percepção Ambiental na Área de Estudo Local

A importância de se realizar pesquisas de percepção ambiental para o planejamento de ações na área ambiental já era defendida pela UNESCO desde 1973 (FERNANDES, 2018), tendo em vista que essas pesquisas contribuem para uma definição de estratégias de atuação mais próximas da realidade local, considerando a possibilidade de grande diversidade de situações socioeconômicas e culturais existentes nas áreas em foco.

Marin e Lima (2009) ressaltam que “os estudos de percepção ambiental desenvolvidos no campo da Educação Ambiental têm buscado superar discursos que reproduzem

posturas cientificistas e tecno-desenvolvimentistas próprias da modernidade clássica", convertendo-se, portanto, em relevante fonte de informações para que se possa antecipar, prevenir e mitigar conflitos ambientais decorrentes da instalação/operação de grandes empreendimentos econômicos.

Para o desenvolvimento da pesquisa, tomou-se como referência o conceito de que a percepção ambiental abrange os processos cognitivos que os indivíduos desenvolvem a respeito do ambiente no qual estão integrados. Desta maneira os métodos investigativos da teoria fenomenológica ganham relevo, fazendo com que a ideia de consciência ocupe lugar central no processo de pesquisa da percepção, sendo assumido a existência necessária de uma dimensão relacional entre consciência e ambiente (MARIN e LIMA, 2009). Assim sendo, em uma pesquisa de percepção ambiental busca-se apurar, fundamentalmente, qual o nível de consciência que os participantes possuem sobre variáveis ambientais pré-definidas e sobre suas inter-relações com o seu cotidiano.

9.3.4.5.1. Metodologia

Para a execução do diagnóstico foram utilizadas algumas ferramentas básicas comumente usadas em atividades dessa natureza, obviamente adaptadas para a realidade de cada entrevistado.

Os levantamentos primários foram realizados por meio de entrevistas com moradores locais, com o objetivo de captar a percepção dos mesmos em relação às localidades de entorno do empreendimento, representados pelos bairros José Elói e Vale do Sol o Povoado de Capela Branca e a sede urbana de Bela Vista de Minas.

As entrevistas são importantes no sentido de captar a percepção em relação às questões locais e aos impactos do empreendimento com os moradores do entorno, como pessoas que vivenciam tais aspectos. O processo é iniciado por meio de perguntas disparadoras, como proposto por Amatuzzi (1993), pois, segundo ele, a vantagem desta pergunta

aberta é que se coloca o sujeito em contato com suas experiências e favorece que ele as descreve, facilitando que o pesquisador alcance os significados do vivido para o sujeito.

Como afirma Alves (2009), as entrevistas permitem ao pesquisador realizar uma abordagem da fala dos entrevistados, possibilitando a coleta de indícios dos modos como cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade e, ainda, levantar informações consistentes que permitam descrever e compreender a lógica que preside as relações que se colocam no interior daquele grupo, o que, em geral, é mais difícil de se obter com outros instrumentos de coleta de dados. Sem perder de vista os objetivos da pesquisa, a coleta de dados por meio de um questionário estruturado em dados qualitativos e quantitativos foram, na análise, transformados em retornos qualitativos, numa convergência para a elaboração deste relatório.

9.3.4.5.2. Público-alvo

Formam o público-alvo desta pesquisa pessoas maiores de 16 anos, residentes na área de estudo local, que demonstrem consentimento livre e esclarecido de participar do processo de entrevista.

9.3.4.5.3. Esforço Amostral

A coleta de dados foi realizada no período de 16/12/2021 a 24/12/2021, pela equipe da Fonntes, com abordagem direta aos entrevistados seguindo os critérios apresentados na Tabela 25.

Tabela 25 - Esforço Amostral aplicado no estudo.

Questionário - 01			
Cidade/Bairro/Povoado	**Número de Habitantes (Média)**	**Esforço Amostral**	**Porcentagem (%)**
Bairro José Elói (João Monlevade)	150 habitantes	15 pessoas	10%

Questionário - 01			
Cidade/Bairro/Povoado	**Número de Habitantes (Média)**	**Esforço Amostral**	**Porcentagem (%)**
Bairro Vale do Sol (João Monlevade)	1300 habitantes	130 pessoas	10%
Sede Municipal Bela Vista de Minas	10.255 habitantes	103 pessoas	1%
Povoado de Capela Branca	100 habitantes	10	10%
Questionário - 02			
Cidade/Bairro/Povoado	**Número de Habitantes (Média)**	**Esforço Amostral**	**Porcentagem (%)**
Povoado de Capela Branca	100 habitantes	10	10%

9.3.4.5.4. Impessoalidade da Informação

Optou-se neste trabalho não trazer, ao longo do texto, a citação pessoal para nenhum dos comentários expostos durante os trabalhos realizados, a fim de preservar a privacidade os participantes e garantir a maior liberdade possível de todos, para que fizessem suas observações e contribuições de forma livre, sem nenhum receio de que suas opiniões pudessem resultar em algum problema no convívio social nos municípios. Por isso optou-se também pelo uso limitado de fotos dos eventos, somente com a finalidade de exemplificação.

9.3.4.5.5. Resultados da Sede Municipal de Bela Vista de Minas

Conforme mencionado na metodologia, as entrevistas foram realizadas por meio de questionário, por isso, faz-se necessário dizer do direcionamento da pesquisa para caminhos mais diretos, para que o entrevistado pudesse de forma objetiva caracterizar suas percepções acerca do ambiente vivido. Desta forma, inicia-se o questionário caracterizando o respondente a partir da sua identidade como pessoa capacitada a responder tais questionamentos, sendo seu nome, idade, tempo de moradia no local (a fim de falar do tempo de vida nas localidades) e seus contatos.

9.3.4.5.5.1. Situação do Município e sua Estrutura Socioeconômica

De forma direta, o questionário se inicia a partir de uma reflexão acerca da avaliação ampla sobre o município de Bela Vista de Minas, e pergunta-se aos entrevistados qual a definição (ótimo, bom ou ruim) do município em relação os seguintes serviços (Infraestrutura Urbana, Abastecimento de Água, Coleta de Lixo, Lazer, Esgoto Sanitário, Educação, Transporte e Economia). Os resultados encontram-se no Gráfico 34.

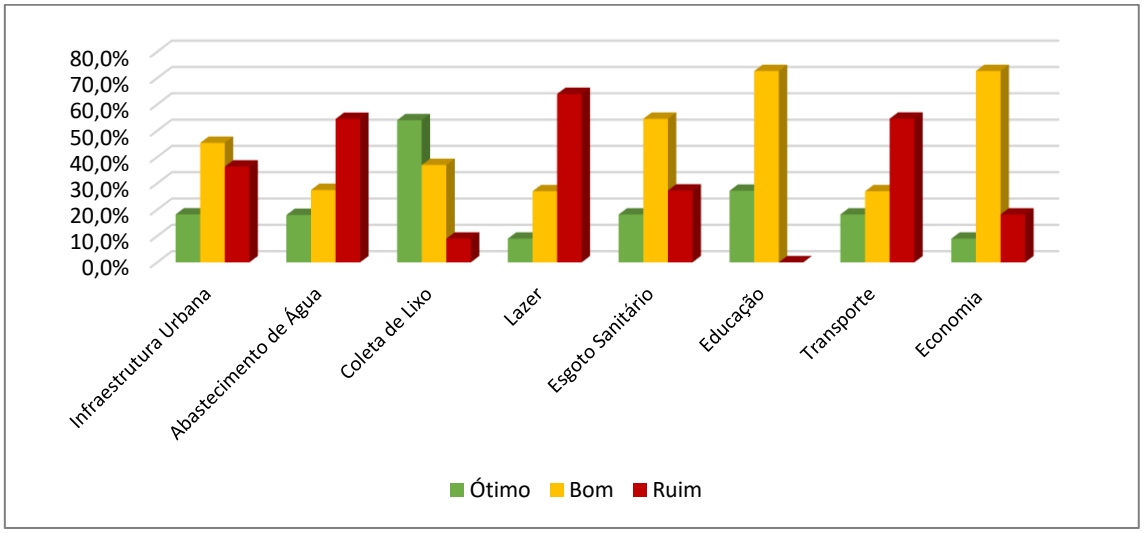


Gráfico 34 - Resultados dos entrevistados em relação aos serviços prestados pelo município.

9.3.4.5.6. Perspectivas para o futuro próximo nas áreas de Saúde, Economia, Educação, Lazer etc.

As perspectivas identificadas refletem o potencial de desenvolvimento econômico e de aumento da empregabilidade dos moradores locais, por meio da capacitação e ocupação dos postos de trabalho que surgirão. As fraquezas refletem os aspectos negativos já destacados, relacionados a um baixo retorno para o município.

9.3.4.5.6.1. Percepção sobre o aspecto positivo e negativo em Bela Vista de Minas.

De modo a obter informação sobre os aspectos materiais e imateriais, foi elencada as seguintes perguntas: “Cite uma questão que você destaque como positiva” e “Cite uma

questão que você destaque como Negativa" em Bela Vista de Minas". A partir desta questão e, para desenvolver melhor o discurso, foram integradas questões secundárias de modo a incentivar o entrevistado a expor suas opiniões.

Por meio das entrevistas, buscou-se identificar quais as dimensões consideradas "positivas" e quais as dimensões consideradas "negativas", de acordo com a visão dos participantes.

Saúde, educação e segurança foram considerados as dimensões mais positivas na cidade de Bela Vista de Minas. De acordo com os participantes, o município possui uma boa estrutura e realiza um atendimento à população satisfatório em relação a essas três dimensões.

Com relação à saúde, há uma limitação em relação às especialidades e exames de alta complexidade, que demandam a busca por centros maiores. Na educação, a limitação se reflete para o atendimento das demandas de ensino superior, onde João Monlevade e outros municípios atraem mais estudantes que buscam uma formação superior.

Os pontos negativos de acordo com a discussão sobre as dimensões citadas foram a baixa geração de empregos no município, falta de lazer e o abastecimento de água. Segundo os entrevistados, as empresas do município não oferecem oportunidade de emprego aos moradores, sendo que as vagas disponíveis, na maioria das vezes, são ocupadas por pessoas de outros municípios. Em relação a falta de lazer, os entrevistados justificam que a prefeitura não realiza investimentos relacionados ao lazer da população (Praças de esporte, eventos culturais etc.). Já o abastecimento de água se mostra um problema rotineiro no município, segundo os entrevistados tal situação é devido à má gestão dos órgãos responsáveis pelo fornecimento dos serviços.

9.3.4.5.6.2. A percepção da Mineração na região

Um percentual de 79,4% dos entrevistados acredita nos benefícios da mineração para a população local, embora pequena parcela, 20,4%, tenha dito que "*Não traz benefícios*", ou que fizeram com algumas ressalvas: "*Às vezes pedimos ajuda, mas não somos atendidos porque não preenchemos as milhares de exigências que a empresa faz.*"; "*Em termos de emprego gerou grandes benefícios, o que gera vários outros benefícios para o povo.*"; "*Poderiam fazer mais para beneficiar o povo. Procurar as associações e ajudar a realizar o que precisam.*"; "*Muito pouco. Enchem a cidade de gente de fora e quem sofre é o povo nativo.*"; "*O que ajuda é a geração de empregos.*"; "*Em relação a trabalho, classe operária, só fica parado quem quer. Oferecem emprego, treinamentos e especialização.*"; "*Com a mineradora aqui são pagos tributos pela exploração, cabendo à prefeitura destinar de forma adequada.*"

Embora afirmem que a ArcelorMittal Mina do Andrade realiza ações sociais, os entrevistados acreditam que estas não são suficientes. Percebe-se que a população tem sofrido com a falta de oportunidades e alternativas que permitam sua maior independência.

Mencionam também que em termos de empregabilidade, a mineração contribui e muito para que diversos pais e mães de família alcancem o seu sustento, todavia, lamentam a falta de valorização dos nativos, que por vezes, têm de conviver com os inúmeros empregados trazidos pelas mineradoras, sem qualquer preocupação com a superlotação da cidade e demais impactos causados por esta concentração, impensada, de pessoas.

Reconhecerem que os tributos pagos pelas empresas, como a legislação estabelece, devem ser revertidos em favor do desenvolvimento local, mas compete à Administração aplicá-los de maneira adequada, o que, nem sempre acontece

9.3.4.5.6.3. Percepção sobre a ArcelorMittal Mina do Andrade

Na última parte do questionário, a pergunta propunha um espaço livre para a manifestação dos entrevistados acerca da percepção que estes tinham sobre a ArcelorMittal Mina do Andrade no município de Bela Vista de Mina, e caso quisessem, poderiam deixar um recado a empresa.

Aproximadamente 90% disseram achar bastante importante a atuação da empresa em Bela Vista de Minas, destacaram como a história da cidade está ligada a mineradora e, também de como o município é. Segundo muitos dos entrevistados, o município dependente da atividade do empreendimento, devido à geração de empregos e impostos e a paralização da empresa na cidade geraria um colapso, destacando o histórico do trabalho de muitas famílias na empresa e sua importância para a economia da cidade.

Entretanto alguns entrevistados disseram que apesar da atividade extrativa que a empresa exerce, ela é importante porque o município é dependente dela e acreditam que a ArcelorMittal Mina do Andrade “deveria se preocupar mais com o legado para a cidade onde ela atua, o futuro é muito incerto, a sobrevivência das cidades. Deveria haver mais ações que deixem um legado para cidade. Não fazer assistencialismo, mas atuar em conjunto com os governos locais, instituições e moradores.”

As Figura 68, Figura 69, Figura 70 e Figura 71 apresentam a equipe em campo realizando as entrevistas à população de Bela Vista de Minas.

Figura 68 – Entrevista com residente de Bela Vista de Minas

Figura 69 – Entrevista com residentes de Bela Vista de Minas

Figura 70 – Entrevista com residente de Bela Vista de Minas

Figura 71 – Entrevista com residente de Bela Vista de Minas.

9.3.4.5.6.4. Povoado de Capela Branca

Dentre os 10 entrevistados do Povoado de Capela Branca, encontrava-se desde um jovem de 18 anos até um senhor de 72 anos. Mas, de maneira geral, o grupo era formado por pessoas maduras, acima dos 30-50 anos e que possuem um longo histórico de residência na comunidade. Um dos entrevistados, com mais de 65 anos, declarou que viveu todos os anos da sua vida na comunidade.

9.3.4.5.6.5. Situação do Povoado e sua Estrutura Socioeconômica

Por se tratar de um povoado distante da sua sede urbana, ele não possui as mesmas estruturas oferecidas a população residente na área urbana. De acordo com a descrição do povoado citado anteriormente, ele não conta com infraestrutura urbana, abastecimento de água, coleta de lixo, lazer, esgoto sanitário, transporte.

9.3.4.5.6.6. Perspectivas para o futuro próximo nas áreas de Saúde, Economia, Educação, Lazer etc.

A população anseia por melhorias nas estruturas básicas da comunidade como, pavimentação das vias, saneamento básico, coleta de lixo, UBS etc. Os entrevistados relataram a necessidade de deslocamento que para ter acesso aos serviços públicos oferecidos no município.

Os moradores consideram que os serviços públicos oferecidos no povoado são poucos, mas eles mesmos citam que o fato de a comunidade ser pequena, dificulta demandarem maiores esforços do poder público no local. A principal carência é um posto de saúde que pudesse atender a população local.

9.3.4.5.6.7. Percepção sobre o aspecto positivo e negativo no Povoado de Capela Branca

De maneira geral, as pessoas ouvidas da comunidade indicam como pontos positivos o fato de o local ainda ser uma comunidade tranquila, pacata, onde todos se conhecem e como principais pontos negativos a ausência de serviços públicos (saúde, transporte e lazer).

9.3.4.5.6.8. A percepção da Mineração na região

Este público reconheceu a mineração como uma vocação da região, dada a vasta disponibilidade de minério de ferro, e como isso se reflete positivamente sobre os aspectos relacionados à economia local / regional. Indubitavelmente, a indicação das dimensões apontadas como mais negativas mostram as questões ambientais mais desafiadoras para a região, onde muitos relatam o impacto que as minerações causam nos rios Piracicaba e Santa Bárbara, onde alguns moradores possuem como principal renda à atividade pesqueira.

9.3.4.5.6.9. Percepção sobre a ArcelorMittal Mina do Andrade

Um aspecto trazido pela comunidade diz respeito à comunicação com a empresa. Os moradores afirmam que "não chegam as informações à comunidade". Disseram desconhecer os resultados dos monitoramentos ambientais que a empresa realiza (qualidade do ar, ruído e vibração) e que também gostariam de que fosse dada especial atenção nas oportunidades de 1º emprego e jovem aprendiz para os moradores da comunidade.

Ainda no aspecto das interações da ArcelorMittal Mina do Andrade com a comunidade, os moradores afirmaram que o único contato existente se dá por meio das ações do Programa de Educação Ambiental da empresa, e que são ações pontuais e isoladas, que pouco refletem na melhoria do padrão de vida das crianças da comunidade.

A comunidade reafirmou a necessidade em que se dar oportunidades para os jovens dali, quando da geração de novos empregos. Disseram que, caso o problema seja do nível técnico profissional, que a empresa poderia investir em capacitação voltada para esse público e, novamente, citaram a importância da valorização dos jovens locais por meio da oportunidade em primeiros empregos e programas de jovens aprendizes.

Deram exemplos de profissionais muito bem qualificados que foram residir em outras cidades em decorrência da falta de oportunidades locais.

Por fim, ressalta-se que a comunidade indicou também a necessidade de acesso e esclarecimentos sobre os resultados dos monitoramentos ambientais, principalmente no monitoramento da qualidade das águas, pelo fato dos residentes dependerem desse recurso.

9.3.4.5.7. Bairros José Elói e Vale do Sol

Foram realizadas entrevistas com pessoas de perfis diversos nos bairros José Elói e Vale do Sol de forma a abranger acepções variadas de acordo com a vivência de cada um dos entrevistados. Percebeu-se, entretanto, que questionadas pela entrevista semiestruturada por questionário, as respostas dos moradores foram bastante semelhantes umas das outras, apontando, de fato, para existência de uma consciência coletiva integrada sobre os problemas e demandas da comunidade e que de maneira geral, pode-se inferir que os problemas e preocupações citados representam os anseios do restante da população inserida na AEL.

9.3.4.5.7.1. Situação do Município e sua Estrutura Socioeconômica

O serviço público com maior destaque entre os entrevistados é Coleta de Lixo, Esgoto Sanitário e Economia. Transporte, Abastecimento de Água e Lazer apresentaram maior rejeição dos entrevistados. O transporte público em João Monlevade atende todo o município. Lazer é um dos serviços mais citados como “regular” na avaliação, sendo que 53% dos entrevistados alegaram “não existir” acesso a lazer no município, como demonstrado no Gráfico 35, abaixo.

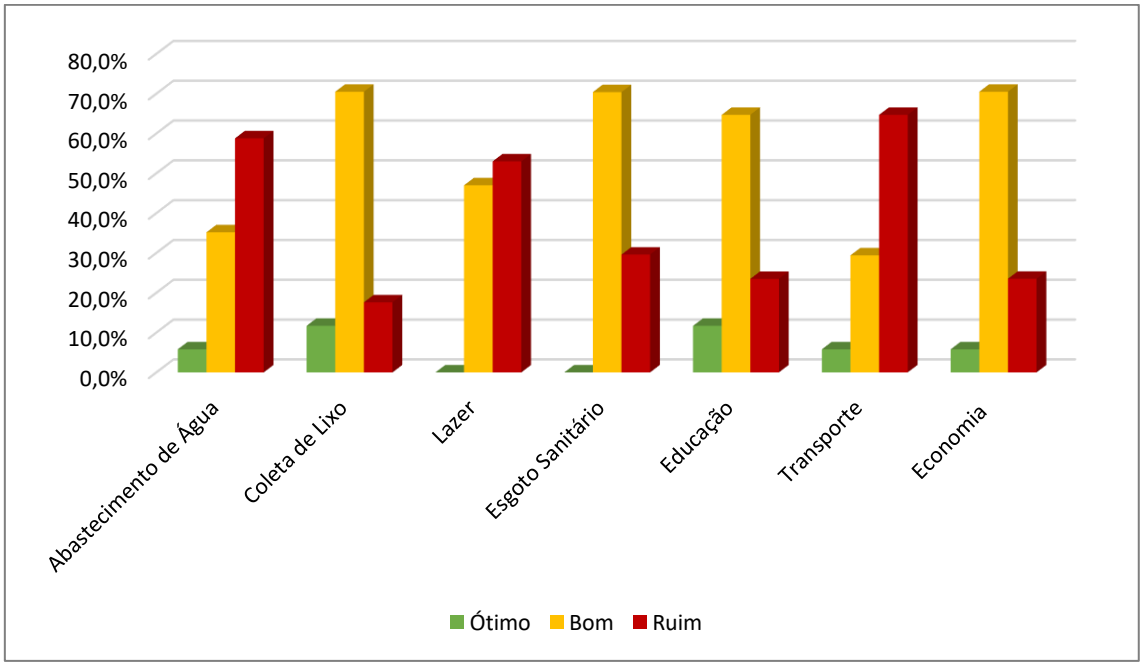


Gráfico 35 - Resultados dos entrevistados em relação aos serviços prestados pelo município.

9.3.4.5.7.2. Perspectiva para o futuro próximo nas áreas de Saúde, Economia, Educação, Lazer etc.

Após análises dos questionários verificou-se que a população residente na AEL (Bairros José Elói e Vale do Sol) apresenta expectativa positiva em relação ao crescimento do município e a melhoria das infraestruturas públicas. Muitos acreditam que a ampliação do empreendimento acarretará melhoras nos setores da economia, educação e principalmente na geração de novas fontes de emprego.

Porém, alguns entrevistados se mostram preocupados em relação à política local, e mostram-se interessados sobre governança local e o investimento público em alternativas que suportem um possível fim da atividade minerária. É importante também dizer do destaque dado à necessidade de melhoria na comunicação entre as comunidades e o poder público.

9.3.4.5.7.3. Percepção sobre o aspecto positivo e negativo em João Monlevade

Os pontos positivos destacados nas entrevistas com a população da AEL são economia, coleta de lixo, educação e esgoto sanitário. Segundo os entrevistados a melhora nesses segmentos são devidos aos investimentos da gestão atual nas estruturas que compõe os serviços prestados pelo município.

No quesito negativo foram destacados lazer, abastecimento de água e transporte público. Destes itens citados, destacou-se, como negativo o abastecimento de água. Segundo os entrevistados a empresa responsável pelo tratamento e distribuição de água é ineficiente em certas localidades da cidade, que muitas vezes ficam sem abastecimento de água por dias seguidos, causando transtornos à população. Outro ponto relatado foi tratamento de água, segundo os entrevistados, a água oferecida à população é de baixa qualidade.

Em relação ao lazer, a população jovem entrevista relata a falta de investimento no setor de lazer no município, alegando falta de praças de eventos, quadras de esportes e atividades culturais.

A população julga como negativo o transporte público oferecido no município, afirmando ser um transporte considerado caro, com alta lotação e poucos pontos distribuídos pela cidade.

9.3.4.5.7.4. A percepção da Mineração na região

Observou-se, uma expectativa muito positiva com relação à ampliação da atividade, especialmente no que se refere à geração de empregos. Além disso, a percepção dos moradores foi apenas modestamente acompanhada pelo reconhecimento dos impactos negativos da atividade, que promove devastação e poluição ambiental, quer no processo exploratório das minas, quer no pós-fechamento.

9.3.4.5.7.5. Percepção sobre a ArcelorMittal Mina do Andrade

Os participantes da entrevista manifestaram entender que a empresa não tem a obrigação de assumir o papel que é dever do poder público, mas dizem que é muito importante que a empresa atue em prol da comunidade, seja na forma de "cobrar" a prefeitura, seja na ajuda direta, ainda que pontual.

Os moradores citaram a percepção das detonações. O relevo da região favorece o isolamento acústico da comunidade em relação aos ruídos emitidos a partir das operações na mineração. Há que se reforçar que as detonações são a grande preocupação da comunidade da AEL. É comum os moradores sentirem as vibrações decorrentes das detonações como tremores fortes das casas e janelas.

Os entrevistados também citaram a falta de apoio da empresa para a realização de eventos culturais e celebrações tradicionais da comunidade, para a qual os moradores esperavam receber algum apoio da empresa. Os moradores relataram só serem procurados pela empresa para a execução das ações de Educação Ambiental.

As Figura 72, Figura 73 e Figura 74, representam a equipe em campo realizando o questionário aos moradores do Bairro José Eloi, já a Figura 75 representa uma das entrevistas feitas a um dos moradores do Bairro Vale do Sol, ambos em João Monlevade.

Figura 72 – Entrevista com residente do Bairro José Elói

Figura 73 – Entrevista com residente do Bairro José Elói

Figura 74 – Entrevista com residente do Bairro José Elói

Figura 75 – Entrevista com residente do Bairro Vale do Sol

9.3.5. Principais Conclusões

De acordo com os dados obtidos com os estudos para o diagnóstico, o município de João Monlevade vem se desenvolvendo e melhorando os aspectos ligados à educação, saúde, infraestrutura e erradicação da pobreza, visto que o percentual da população de extrema pobreza vem diminuindo. O município oferece boa infraestrutura de comércio e serviços, tais como bancos e transporte. Porém, alguns setores precisam ser mais bem estruturados, principalmente no que concerne a questões ligadas ao saneamento e tratamento do esgoto.

Buscando o desenvolvimento de outras atividades econômicas no município, o turismo se apresenta com uma área que poderia ser mais bem explorada. Atualmente a atividade recebe poucos investimentos do município. Políticas de incentivo à cultura local, cursos voltados à área de hotelaria para qualificar a mão de obra local e diversificar o comércio precisam ser desenvolvidos através de sólidos programas.

Já o município de Bela Vista de Minas possui um caráter bastante rural e apesar de ser um município menor em termos de número de habitantes, se comparado à João Monlevade, Bela Vista de Minas destaca-se pela boa administração. Por outro lado, a cidade ainda depende muito dos municípios vizinhos, principalmente para acessar serviços de educação, segurança e saúde. Por não oferecer escolas técnicas ou ensino superior, os moradores precisam se deslocar para os municípios vizinhos. Grande parte da arrecadação do município está diretamente relacionada ao desempenho da indústria minerária, porém, grande parte dos empregos são oferecidos pela administração pública. Por sua vez, o desempenho da administração pública está ligado ao nível de arrecadação de impostos que, mais uma vez, está relacionada à principal atividade econômica local.

Assim como relatado no município de João Monlevade, Bela Vista de Minas precisa estimular outros setores de atividade econômica, e fomentar outras vocações

econômicas, como a agricultura, visto ser considerado o maior produtor de tangerina Poncã no estado de Minas Gerais. Esta atividade tem transformado a vida dos trabalhadores do município e merece passar por investimentos. O município tem grandes potencialidades turísticas, porém a atividade não recebe grandes investimentos. É fundamental que o turismo seja mais bem explorado para aquecer o setor de serviços, comércio local e diminuir a dependência do município com as atividades mineradoras.

Em relação as entrevistas realizadas para avaliação da percepção ambiental na da comunidade na Área de Estudo Local, destaca-se que a maior parte dos entrevistados mencionou a necessidade do estabelecimento de uma comunicação mais aberta da ArcelorMittal Mina do Andrade com a comunidade e a necessidade da presença ativa de um representante da empresa com poder de decisão nos municípios em estudo.

Sobre o viés positivo, houve um consenso em relação a geração de empregos diretos e indiretos na região, o desenvolvimento de negócios relacionados à cadeia da mineração e o aumento da arrecadação tributária do município de Bela Vista de Minas, principalmente por causa do CFEM.

Já em relação à questões negativas foram mencionados aspectos como a atração de população direta e indiretamente pelo empreendimento, a presença de pessoas de fora ocupando inadequadamente as edificações e os espaços comunitários, a não destinação de recursos oriundos da mineração para a região do entorno dos empreendimentos que são aquelas mais impactadas e o descuido da mineração com as localidades no seu entorno desrespeitando regras mínimas de convivência, provocadas pelo intenso fluxo de veículos, acúmulo de poeira nas ruas e nas casas, e o ruído ambiental gerado pela operação da mina e pelo trânsito de veículos.

Por fim, cabe salientar que o diagnóstico socioambiental é um importante instrumento para basilar para a construção e/ou melhoria de programas socioambientais,

fornecendo dados e informações importantes sobre os municípios e percepção da comunidade da Área de Estudo Local.

ANEXOS

Anexo 01 – Modelo de Questionário aplicado na área de estudo.

FONNTES GEOTÉCNICA	ArcelorMittal	**QUESTIONÁRIO**
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Nome do Pesquisador:	
Data:____/____/_____	**Número do Questionário:**

DADOS DO ENTREVISTADO	
1- Anote as informações sobre o entrevistado:	
Nome da Comunidade/Vila:	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Data de nascimento:	
Naturalidade	**UF:**

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES - COMUNIDADES

1. **Quando foi fundada essa comunidade – ano aproximado (*buscar informações sobre o processo histórico de fundação da localidade*)?**

2. **Quantos moradores, em média, têm a comunidade (estimativa de habitantes)?**

3. **Quantas residências, em média, têm a comunidade (estimativa de número de domicílios)?**

4. **Quais as principais ocupações e atividades dos moradores (homens e mulheres) dessa comunidade? Qual atividade econômica se destaca?**

5. **Como você descreveria a situação dessa comunidade em relação à Saúde? Educação? Segurança? Assistência social? Você diria que a comunidade é atendida de forma suficiente e adequada? O que mais falta em relação à saúde/ educação/ segurança/ assistência social?**

Equipamentos de Saúde e principais referências:

Educação – Estabelecimentos de ensino e principais referências:

Equipamentos de Segurança Pública: Quais são os crimes mais comuns nesta localidade? A resposta da segurança pública a esses problemas é adequada? Você se sente seguro aqui? Há alguma questão de segurança que se destaca? Se sim como é atendida? Principais referências:

Assistência social (Há alguma questão assistencial que se destaca? Se sim como é atendida?). Existência de CRAS e CREAS e principais referências:

6. **Quais os tipos de estabelecimentos comerciais, de serviços e indústrias existentes na localidade?**

7. **Quais as principais atividades de lazer da comunidade?**

8. **Você sabe de alguma casa antiga, igreja ou outra construção na localidade ou nas proximidades (*tentar identificar e precisar sua localização*)? Sabe contar a história dessa construção ou conhece alguém que saiba sobre ela?**

9. **Há na localidade ou região alguma festa tradicional frequentada pelos moradores (*pegar informações sobre quando e onde ela ocorre, há quantos anos, quem organiza a festa*)?**

10. **Existem grupos de tradição na localidade ou proximidades (grupos folclóricos, corais, bandas, grupos de dança, cias de teatro, Congado, Marujada, Folia de Reis Jongo; outros...)? Sabe quem é o responsável e onde mora?**

11. **Na localidade existe algum artesão, contador de histórias; pintor; escultor; músico; colecionador de objetos; cozinheiro; dançarino; outro?**

12. **Há alguma comunidade de quilombola próxima à localidade?**

13. Infraestrutura:

13.1. Pavimentação das ruas (Existência de pavimentação ou não e condição da mesma) - % de ruas pavimentadas.

13.2. Iluminação das vias internas e dos domicílios (Existência de iluminação ou não e provedor do serviço, problemas):

13.3. Abastecimento de água (Como é realizado, provedor do serviço, local de captação, tipo de tratamento, problemas)

13.4. Esgotamento sanitário (Como é realizado, provedor do serviço, tipo de tratamento, local de direcionamento, problemas).

13.5. Coleta de resíduos sólidos (Existência ou não, provedor do serviço, frequência da coleta, local de disposição final, problemas).

13.6. O atendimento por transporte público é suficiente e adequado? O que mais falta em relação ao transporte público? Linha existente e principais trajetos. Frequência de ocorrência:

14. Qual município ou localidade é mais acessado pelos moradores (Serviços diversos, local de trabalho, escola, hospital etc.)? Qual o meio de transporte mais utilizado?

15. Quais os principais problemas ambientais da comunidade?

16. Quem o Sr.(a) aponta como outra liderança ou referência na comunidade? Por quê?

17. Quais outras instituições/associações atuantes na comunidade? Que tipo de atividade elas realizam?

18. Dúvidas, preocupações e expectativas que gostaria de colocar:

FONNTES GEOTÉCNICA	ArcelorMittal	**QUESTIONÁRIO**
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Nome do Pesquisador:	
Data:___/___/_____	**Número do Questionário:**
Município de Pesquisa:	

DADOS DO ENTREVISTADO	
1- Anote as informações sobre o entrevistado:	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Data de nascimento:	
Naturalidade	**UF:**

PERCEPÇÃO DO MUNICÍPIO E SUA POPULAÇÃO

Direcionar as perguntas para a área de atuação do entrevistado: saúde, educação, assistência social, finanças etc.

1. Como você define a atual situação do município em relação a?

Parâmetro de Analise (Ótimo, Bom ou Regular).

Infraestrutura Urbana:
( ) Ótimo ( )Bom ( ) Ruim

Abastecimento de Água:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Coleta de Lixo:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Lazer:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Esgoto Sanitário:
( ) Ótimo ( )Bom ( ) Ruim

Educação:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Transporte:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Economia:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

2. Quais são as perspectivas para o futuro próximo?

(potencialidades da região, vocação, áreas e setores em que o município está investindo ou para os quais está orientando o seu desenvolvimento) Ex: Saúde, Economia, Educação, Lazer, Infraestrutura etc.

3. Cite uma questão que você destaque como negativa em Bela Vista de Minas/MG:

4. Cite uma questão que você destaque como positiva em Bela Vista de Minas/MG:

5. Qual a sua percepção sobre a mineração na região?

6. Dúvidas, preocupações e expectativas que gostaria de colocar:

7. Qual a percepção sobre a empresa ArcelorMittal (Mina do Andrade)?

Comentar:

FONNTES GEOTÉCNICA	ArcelorMittal	**QUESTIONÁRIO**
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Nome do Pesquisador:	
Data:___/___/_____	**Número do Questionário:**
Município de Pesquisa:	

DADOS DO ENTREVISTADO	
1- Anote as informações sobre o entrevistado:	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Data de nascimento:	
Naturalidade	**UF:**

PERCEPÇÃO DO MUNICÍPIO E SUA POPULAÇÃO

Direcionar as perguntas para a área de atuação do entrevistado: saúde, educação, assistência social, finanças etc.

1. Como você define a atual situação do município em relação a?

Parâmetro de Analise (Ótimo, Bom ou Regular).

Infraestrutura Urbana:
( ) Ótimo ( )Bom ( ) Ruim

Abastecimento de Água:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Coleta de Lixo:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Lazer:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Esgoto Sanitário:
( ) Ótimo ( )Bom ( ) Ruim

Educação:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Transporte:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

Economia:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim

2. Quais são as perspectivas para o futuro próximo?

(potencialidades da região, vocação, áreas e setores em que o município está investindo ou para os quais está orientando o seu desenvolvimento) Ex: Saúde, Economia, Educação, Lazer, Infraestrutura etc.

3. Cite uma questão que você destaque como negativa em João Monlevade/MG:

4. Cite uma questão que você destaque como positiva em João Monlevade/MG:

5. Qual a sua percepção sobre a mineração na região?

6. Dúvidas, preocupações e expectativas que gostaria de colocar:

7. Qual a percepção sobre a empresa ArcelorMittal (Mina do Andrade)?

Comentar:

FONNTES GEOTÉCNICA	ArcelorMittal	**QUESTIONÁRIO**
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Nome do Pesquisador:	
Data:___/___/_____	**Número do Questionário:**
Município de Pesquisa:	

DADOS DO ENTREVISTADO	
1- Anote as informações sobre o entrevistado:	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Data de nascimento:	
Naturalidade	**UF:**

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES – COMUNIDADE/EMPREENDIMENTO

1. **Você mora na localidade? ( ) Sim ( ) Não**

2. **Se sim. Há quanto tempo?**

( ) sempre morei aqui ( ) a menos de 5 anos ( ) entre 5 e 10 anos ( ) a mais de 10 anos

3. **Distância do domicílio em relação à ArcelorMittal (Mina do Andrade):**

_____

_____

4. **Situação do imóvel que reside:**

( ) próprio ( ) alugado ( ) ocupado/invadido ( ) favor ( ) outros _____

5. **Você conhece a ArcelorMittal (Mina do Andrade) que atua nessa localidade?**

( ) sim ( ) não

6. **Você trabalha na mineradora?**

( ) sim ( ) não

7. **Você já trabalhou:** ( ) sim ( ) não

8. **Alguém da sua família trabalha na mineradora?**

( ) sim ( ) não

9. **Você acredita que a exploração mineral trouxe mudanças para a população local?**

( ) sim ( ) não

Se sim, as mudanças foram:

( ) positivas ( ) negativas ( ) positiva e negativa

Positivas_____

Negativas_____

10. **Você observa algum tipo de problema ambiental causado pela mineradora nessa localidade?**

( ) sim ( ) não ( ) não sei

11. **Dentre os impactos gerados pela mineradora, qual você considera o mais incômodo?**

( ) Degradação da paisagem

( ) Poeira

( ) Poluição sonora

( ) Afugentamento da fauna

( ) Degradação dos recursos hídricos

( ) Degradação do solo

( ) Alteração do relevo

( ) Outros _____

12. Sobre a poluição sonora oriunda da mineração, qual mais incomodam:

( ) Barulho de caminhão ( ) Barulho das maquinarias ( ) Explosões ( ) Outras

13. Existe poeira originada da mineração que chega até a sua casa?

( ) Sim ( ) Não

14. Em decorrência dessa poeira, alguém já desenvolveu algum problema de saúde?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual? _____-

15. Sobre os rios, você observa alguma poluição ou alteração nos rios da região depois que a mineradora foi implantada?

( ) sim ( ) não

Qual a alteração? _____

16. O solo, a seu ver, sofreu alterações após a operação da mineradora?

( ) sim ( ) não

Quais? _____

17. Para você, de que maneira a empresa contribui para o desenvolvimento/melhoria da região?

( ) Gerar mais empregos

( ) Desenvolver projetos comunitários socioambientais

( ) Pagar mais impostos

( ) Parar com as atividades

18. A mineradora desenvolve algum trabalho voltado para a comunidade?

( )Sim ( ) Não

Qual(is)? _____

19. Você considera que as ações oferecidas pela mineradora são suficientes às necessidades da comunidade?

( ) sim ( ) não ( ) não sei

20. Existe algo que queira falar, que não lhe foi perguntado acerca da mineração e a relação entre a comunidade e a mineradora?

21. Quais são suas expectativas para a localidade se algum dia a mineradora não estiver mais em atividade?