



ArcelorMittal



The
intelligent
construction
choice

Steligen[®]

Edifício Garagem



Estudo de Caso: Edifício Garagem

O estudo de caso do Edifício Garagem, a partir de aplicações de produtos e soluções da ArcelorMittal, foi realizado por meio da metodologia Steligence® e teve por base um edifício real, concebido em concreto armado, com elementos pré-moldados para as vigas e colunas e elementos protendidos para a laje.

Para a investigação de soluções de alta performance econômica, ambiental e social, foram considerados cenários alternativos à solução original, concebidos a partir de produtos disponíveis no portfólio da ArcelorMittal Brasil.

Dentre as soluções propostas, foram considerados produtos de aço de alta resistência mecânica e soluções com elevados níveis de industrialização e produtividade, visando sempre às reduções globais dos impactos ambientais.

A seguir, você terá acesso aos resultados do estudo feito com base na construção de um edifício garagem, a partir da aplicação de produtos e soluções presentes no portfólio da ArcelorMittal Brasil.

Características do estudo

O estudo em questão é referente a um Edifício Garagem localizado na cidade de São Paulo (SP), que tem como características:

- Área total de 985m² por pavimento;
- Sete pavimentos (térreo + 6);
- Altura total de 18,9m (3,15m entre pavimentos);
- Guarda-corpo em concreto armado (realizado *in-loco*).



Soluções baseline e alternativas

Como alternativa à solução original (também denominada baseline), quatro diferentes cenários foram propostos e analisados. Para todos eles foram considerados produtos e soluções fornecidas pela ArcelorMittal Brasil.

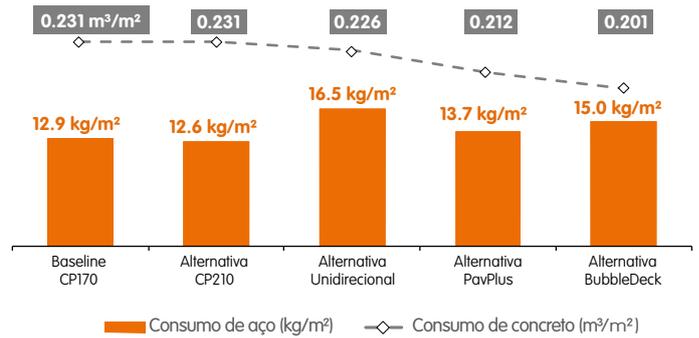
	Vista Externa	Vista Interna	VIGAS e PILARES	LAJES
Baseline <u>CP170</u>			Concreto Pré-moldado	Alveolar Pré-moldado Protendido (cordoalha CP170)
Alternativa <u>CP210</u>			Concreto Pré-moldado	Alveolar Pré-moldado Protendido (cordoalha CP210)
Alternativa Unidirecional Solução fornecida via parceiro: 			Concreto Moldado <i>in-loco</i>	Nervurada <i>in-loco</i> Protendido
Alternativa PavPlus Solução fornecida via parceiro: 			Concreto Moldado <i>in-loco</i>	Nervurada <i>in-loco</i> Protendido
Alternativa Bubbledeck Solução fornecida via parceiro: 			Concreto Pré-moldado	Bubbledeck Pré-moldado



Consumo de materiais

Para a avaliação da quantidade de materiais consumidos em cada cenário proposto, foram considerados os consumos totais de aço e concreto relativos aos seguintes produtos:

- Vergalhões CA50 | CA60
- Tela Soldada CA60
- Cordoalhas de protensão CP170 | CP190 | CP210
- Concreto (moldado in-loco e pré-moldado)

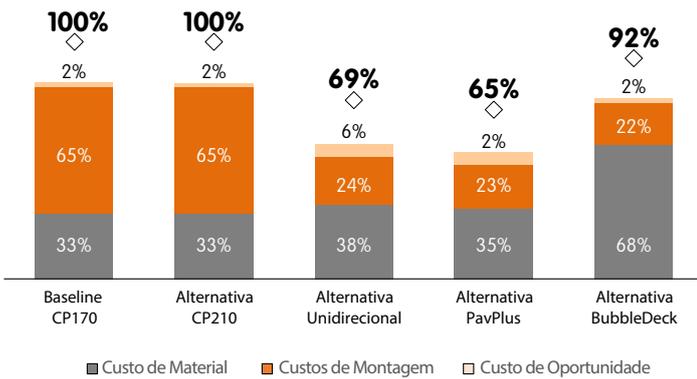


Avaliação de custos e prazos

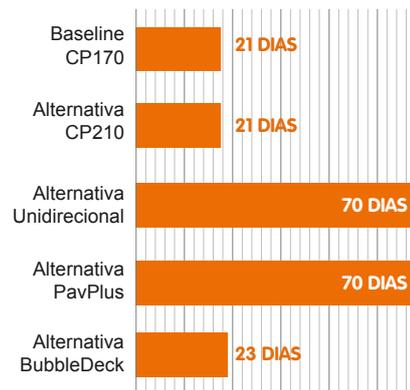
Na avaliação econômica das soluções, foram considerados os custos relativos à aquisição dos materiais, ao beneficiamento e à montagem do Edifício Garagem. É possível observar que as maiores reduções de custos foram obtidas nas soluções moldadas in-loco (Unidirecional e PavPlus), com economia de

até 35% quando comparadas à solução original (ou baseline). Considerando a análise dos prazos de execução da edificação, as alternativas com os maiores níveis de industrialização (pré-moldados e bubbledeck) apresentaram melhores resultados quando comparadas às soluções moldadas in-loco.

Custos dos cenários proposto (%)



Prazo de execução das soluções propostas



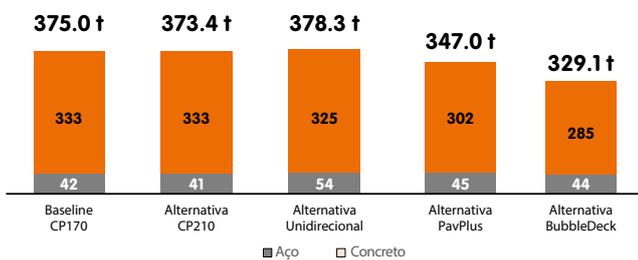
Avaliação dos impactos ambientais

Para a determinação dos impactos ambientais de cada cenário proposto, foram feitas análises de ciclo de vida a partir de informações disponíveis nas Declarações Ambientais de Produtos (DAPs) da ArcelorMittal e do mercado, sendo avaliados os impactos relativos a:

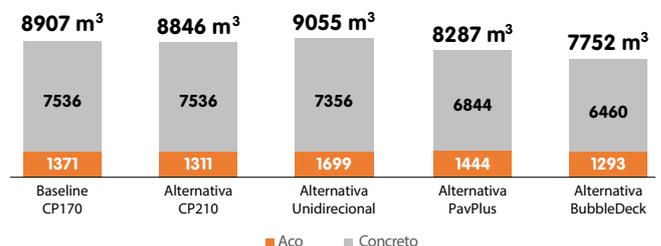
- Geração de CO₂ equivalente
- Consumo de água

As análises são do tipo 'cradle to cradle' e foram considerados os impactos relativos aos estágios de Produto (A1, A2 e A3), Fim de Vida (C3) e Benefícios Além das Fronteiras (D). As alternativas que tiveram os menores impactos ambientais (geração de CO₂ e consumo de água), quando comparadas ao baseline, foram as soluções PavPlus e Bubbledeck.

Emissão de gases de efeito estufa (tCO₂eq)



Consumo de água (m³)



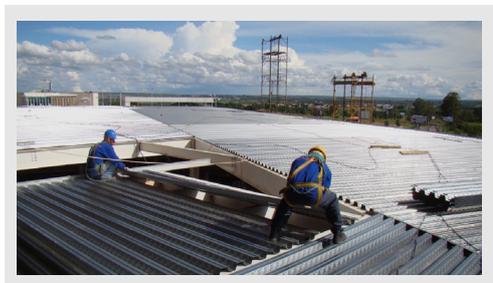
Nota: o principal objetivo da avaliação de ciclo de vida proposta foi de quantificar os impactos de cada cenário de uma forma global. Foram consideradas, para tanto, as DAPs de aços planos (Bobinas Laminadas a Quente e Bobinas Galvanizadas) longos (Barras de Aço Reforçado e CA 60 Telas e Treliças), da ArcelorMittal, e de uma empresa brasileira de fornecimento de concreto. Assim sendo, os valores exibidos poderão divergir de outras avaliações ao se considerar mais ou menos estágios de ciclo de vida, ou diferentes tipos de DAPs, por exemplo.



Outras soluções ArcelorMittal

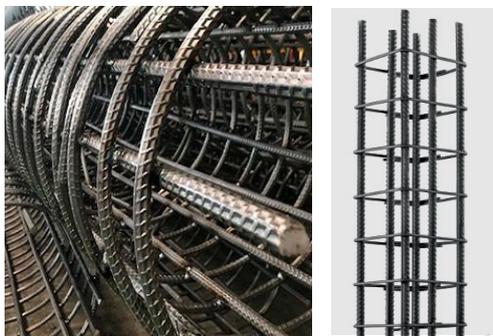
A partir dos resultados apresentados, foi possível notar que as soluções alternativas ArcelorMittal apresentaram ganhos econômicos e ambientais, quando comparadas à solução original (ou baseline). É importante salientar, portanto, que esses ganhos foram obtidos sem grandes

alterações geométricas ou arquitetônicas em relação ao projeto originalmente concebido. Desse modo, listam-se abaixo os nomes de outros produtos do portfólio ArcelorMittal Brasil e seus benefícios, que também podem ser usados em Edifícios Garagem:



(a) Polydeck 59S, o Steel Deck da ArcelorMittal

Como vantagens do uso do Polydeck 59S em sistemas de lajes mistas, pode-se citar: (i) a execução de pisos de maneira rápida, eficiente e com mínima geração de resíduos, (ii) e a possibilidade de concretar lajes de múltiplos pavimentos simultaneamente sem utilizar escoramentos, já que a forma é um elemento estrutural que possui resistência e rigidez na etapa de construção. A sua aplicação, portanto, contribui para um obra mais sustentável e com reduzido ciclo de execução.



(b) APS e Forma Incorporada

Seguindo a tendência de industrialização da construção, a ArcelorMittal se mostra bem preparada ao oferecer a Armadura Pronta Soldada (APS): uma solução com elevado nível de industrialização e que otimiza os processos no canteiro de obras.

Quando empregada como elemento de fundação, a APS pode ser fornecida juntamente com a Forma Incorporada de Aço, que é um sistema que possui, como principais vantagens, a dispensa do serviço de formas e desformas e um aumento de produtividade na execução das fundações de uma edificação.



(c) Soluções para cercamento Belgo Nylofor®

Como uma condição alternativa ao guarda-corpo de concreto armado da solução original (ou baseline), também foram considerados as soluções Belgo Nylofor®, da BBA, para cercamentos. Como principais características, essa solução apresenta elevada rapidez e facilidade de instalação, bem como a valorização da arquitetura e paisagismo do empreendimento.



Ao se considerar as características do Edifício Garagem escopo desse estudo, é possível se considerar uma produtividade de instalação de 100m de cercamento por dia, com uma equipe de instalação composta por 3 profissionais. Existem opções de cercamento com alturas de 1,0m, 1,2m e 1,5m.

(d) Perfis soldados de aço

Obtidos a partir de processos de corte e solda entre chapas de aço, o uso de perfis soldados em Edifícios Garagem é citado também como uma excelente alternativa construtiva. Benefícios como a possibilidade da criação de seções assimétricas e a facilidade de produção com diversas resistências mecânicas (com limites de até 450MPa de escoamento) fazem dessa solução uma alternativa versátil, de elevado nível de industrialização e com baixo impacto ambiental, uma vez que o aço é 100% reciclável.

A escolha e o uso dos perfis soldados, portanto, tem por objetivo atender aos variados projetos de engenharia cujo foco é a otimização dos processos produtivos e a redução de custos globais.



Conclusão

Ao final do estudo de caso Steligence® para Edifícios Garagem, foi possível observar vantagens e desvantagens entre os diferentes sistemas construtivos propostos:

- Consumo de materiais: as alternativas PavPlus e BubbleDeck apresentam os menores índices de consumo de concreto; já as alternativas em pré-moldados, os menores índices de aço.
- Redução de 44 pilares da solução pré-moldadas para até 24 pilares na solução moldada *in-loco* pretendida nervurada Unidirecional.



- Custos globais: as soluções executadas in-loco, como as alternativas PavPlus e Unidirecional, são as que melhor performaram, com reduções de até 35%. Porém, apresentaram os maiores prazos de execução.
- Impactos ambientais: as alternativas PavPlus e Bubbledeck apresentaram os menores índices, com reduções de até 12% de emissão de CO2 e 13% no consumo de água.

A partir do estudo completo dos cenários analisados, empregando a metodologia Steligence® da ArcelorMittal, foi possível observar as diferenças e os benefícios de cada uma das soluções propostas para a construção de Edifícios Garagem.

O que é Steligence®?

Steligence® é uma iniciativa global da ArcelorMittal que tem como objetivo demonstrar os benefícios da aplicação do aço na Construção Civil, a partir da comparação clara e objetiva entre os principais métodos construtivos disponíveis no mercado.

É uma metodologia completa, com uma abordagem holística para atender às atuais exigências da construção sustentável e projetada para dar suporte a incorporadoras, arquitetos, engenheiros e construtoras.

Por que Steligence®?

O Steligence® apresenta uma abordagem baseada nos três pilares da sustentabilidade — econômico, social e ambiental —, contribuindo com o desenvolvimento do futuro da Construção Civil, através da oferta de produtos e soluções para construções sustentáveis.

Benefícios Steligence®

Para o investidor:

- Menores custos;
- Maior velocidade de execução;
- Menores impactos ambientais.

Para as construtoras:

- Menores custos diretos;
- Maior segurança no canteiro;
- Limpeza e organização do canteiro.

Para o cliente final:

- Menores custos de manutenção (consumo de energia e manutenção);
- Menores impactos ambientais.





ArcelorMittal

Sobre a ArcelorMittal

A ArcelorMittal é a empresa líder mundial de aço e mineração, guiada por uma filosofia de produção de aços seguros e sustentáveis. A ArcelorMittal está presente em mais de 60 países e tem presença industrial em mais de 20. É a principal fornecedora de produtos de aço de alta qualidade para as indústrias de automóveis, de eletrodomésticos, de embalagens e construção civil.

 facebook.com/ArcelorMittalBR

 linkedin.com/company/arcelormittal-brasil

 youtube.com/ArcelorMittalBrasilOficial

 instagram.com/arcelormittalbrasil

