

The
intelligent
construction
choice

Steligence®



ArcelorMittal

Estudo de Caso Pannel Solar Fixo

Introdução

Esse estudo de caso visa a otimização de soluções de painéis solares fixos do mercado brasileiro a partir do uso de aços de alta resistência e **Magnelis®**.

O desenvolvimento foi realizado tendo por base um projeto real de um parceiro da ArcelorMittal, sendo as propriedades geométricas e premissas de dimensionamento validadas pelo mesmo.

Nessa otimização, soluções alternativas às usualmente encontradas no mercado foram propostas e os resultados mostram um **menor consumo de aço** por solução e um **aumento em suas durabilidades** (vidas úteis).



Soluções Baseline e Alternativas

O estudo considerou como **baseline**, estruturas referências de mercado, compostas por elementos formados a frio, com aços de **345 MPa** de resistência mecânica, e revestidos pelo processo de **galvanização a fogo**. Como soluções alternativas, foram sugeridas estruturas também compostas por elementos conformados a frio, porém feitas a partir de aços com **450MPa** de resistência, revestidos com **Magnelis®**.

As soluções se diferenciam entre si pelas **velocidades de vento incidentes** (30 e 40 m/s) e pelas **inclinações dos painéis solares** (15 e 20°). Um resumo dos modelos é exibido na tabela abaixo:

| | Vento 30 m/s Inclinação 15° | Vento 40 m/s Inclinação 20° |
|-----------------------------------|---|---|
| SOLUÇÕES BASELINE | PERFIS FORMADOS A FRIO AÇO: A572 Gr50 (fy 345 MPa) Revestimento: Galvanização a fogo | PERFIS FORMADOS A FRIO AÇO: A572 Gr50 (fy 345 MPa) Revestimento: Galvanização a fogo |
| ALTERNATIVAS ARCELORMITTAL | PERFIS FORMADOS A FRIO AÇO: ZAR-450 (fy 450 MPa) Revestimento: Magnelis® | PERFIS FORMADOS A FRIO AÇO: ZAR-450 (fy 450 MPa) Revestimento: Magnelis® |

Magnelis®

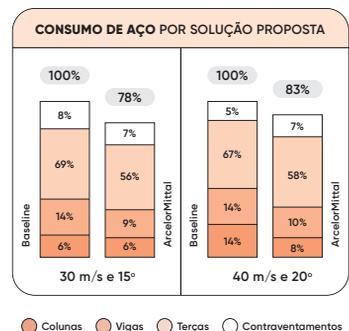


Acesse para mais informações!

Consumo de Aço

Foram realizadas análises estruturais para todos modelos sugeridos (descritos acima), sendo verificados os estados limites últimos e de serviço, a partir de normas brasileiras aplicáveis ao tema.

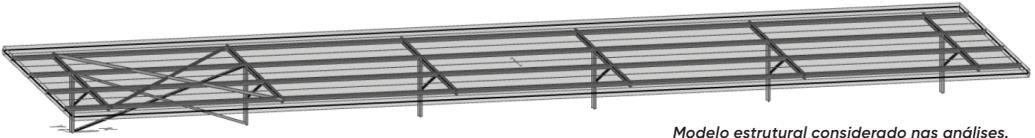
O **consumo de aço** de cada uma das soluções está exibido no gráfico ao lado. As colunas estão divididas entre os elementos que compõem as estruturas dos painéis fixos: vigas, colunas, terças e elementos de contraventamento.



Pode-se notar a partir dos gráficos que, com um **aumento de cerca de 30% da resistência do aço** (345 para 450 MPa), foi possível obter reduções para ambas as soluções alternativas, sendo:

- Para vento de 30 m/s e inclinação de 15° - **Redução de 22%** no consumo de aço
- Para vento de 40 m/s inclinação de 20° - **Redução de 17%** no consumo de aço

Importante destacar que as alternativas sugeridas mantiveram as **mesmas performances estruturais das soluções baseline**, e que os resultados obtidos foram devido a reduções nas espessuras dos elementos e a pequenas mudanças em suas propriedades geométricas.

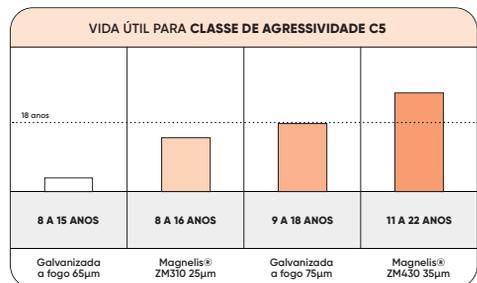
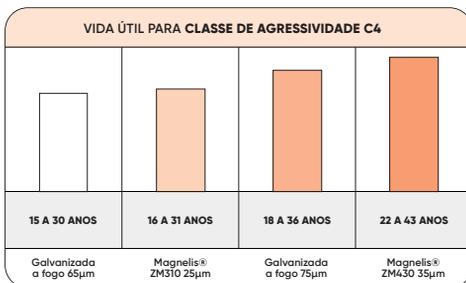


Modelo estrutural considerado nas análises.

Análise de Vida Útil

Com relação a **durabilidade das estruturas**, foram realizadas análises comparativas considerando dois possíveis tipos de revestimento: **galvanização a fogo** e **Magnelis®**, sendo que ambos foram expostos a duas classes de agressividade ambiental (C4 e C5). Estão listadas abaixo as premissas consideradas no estudo:

- As espessuras para o revestimento por **galvanização a fogo** são 65 e 75µm;
- As espessuras para o **Magnelis®** são de 25 e 35µm (ZM310 e ZM430, respectivamente);
- Em todas as análises foi considerado o consumo total dos revestimentos e somente a corrosão atmosférica como mecanismo de degradação das estruturas;
- Para as soluções **galvanizadas a fogo**, as vidas úteis foram estimadas a partir de normas aplicáveis;
- Para as soluções revestidas com **Magnelis®**, as estimativas foram feitas baseadas em testes já realizados e certificações existentes ⁽¹⁾



⁽¹⁾Certificação do Magnelis® pelo Instituto Alemão para a Construção (Deutsches Institut für Bautechnik - DIBt)

Vantagens no uso de Magnelis®

- **Uso de espessuras de revestimentos menores**
Para vidas úteis equivalentes (ou superiores) à estruturas galvanizadas a fogo, é possível utilizar revestimento com espessuras menores (cerca de 2,5 vezes menor).
- **Previsibilidade da gramatura de revestimento**
Diferentemente dos produtos pós galvanizados, não existem variações nas espessuras finais dos revestimentos devido a composição química do aço (maior arraste de zinco).
- **Fim das distorções térmicas**
Efeito que é observado na galvanização a fogo em produtos de pequenas espessuras.
- **Preservação de recursos naturais e menores emissões de CO2**
Ao optar pelo Magnelis®, mais recursos naturais são preservados pelo uso de menores camadas de Zinco. Em comparação com a produção de outros revestimentos de alta durabilidade (Alumínio e Aço Inoxidável), o Magnelis® impacta menos o meio ambiente devido a menores emissões de CO2.

Para que a estrutura tenha uma vida útil de 18 anos em um ambiente C5, há a opção de usar tanto a galvanização a fogo 75µm, quanto o Magnelis® ZM430. Ao optar pelo Magnelis®, um dos benefícios é a redução da espessura de revestimento em cerca de 2 vezes!

Conclusões

Observa-se mundialmente uma tendência em utilizar aços com maiores resistências mecânicas juntamente de soluções pré-galvanizadas para o segmento de energia solar. Esse estudo, por sua vez, teve por objetivo demonstrar os benefícios dessa aplicação conjunta, que vão desde a **redução do consumo de aço** empregado nas estruturas dos painéis fixos, até o **aumento de suas durabilidades** (vidas úteis).

Mostrando engajamento em ações que visam o uso responsável do aço, a ArcelorMittal está comprometida com o desenvolvimento de produtos e soluções mais eficientes, que contribuirão para um futuro sustentável da construção civil.