

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SPRUCE LINE™

Manual de segurança, instalação e utilização



EQUIPAMENTO ELÉCTRICO – CONSULTE O SEU INSTALADOR

Os módulos fotovoltaicos Evergreen Solar da linha Spruce (PV, energia solar) são concebidos para produzir energia eléctrica DC a partir da luz. Este manual contém informação importante relativa a segurança, instalação e utilização, com a qual se deve familiarizar antes de usar módulos de energia solar Evergreen Solar.



Informação geral

- Todas as instruções de instalação e segurança devem ser entendidas antes de tentar instalar, ligar, utilizar e efectuar a manutenção do módulo
- Quando instalar, cumpra todos os regulamentos estatutários, orientações, normas e requisitos legais
- A instalação ou manutenção deve sempre ser executada por profissionais qualificados e autorizados
- Os módulos produzem tensão mesmo quando não estão ligados a um circuito eléctrico nem em carga. Os módulos produzem quase a tensão total quando expostos a tão pouco quanto 5% de luz solar máxima, e tanto a corrente eléctrica como a potência aumentam com a intensidade da luz solar
- Os módulos podem ter uma produção superior às especificações do fabricante
- As especificações indicadas normalizadas na indústria, são medidas sob as condições de irradiação de 1.000W/m² e 25°C (77°F) de temperatura da célula solar. Temperaturas menos elevadas podem aumentar substancialmente a tensão e a potência
- Assegure-se de que os módulos estão sujeitos a temperaturas ambiente entre -40 a +80°C (-40 a +176°F)
- Os reflexos da neve, água ou outras superfícies, podem aumentar a luz e portanto aumentar tanto a corrente como a potência gerada pelo módulo
- Não concentre artificialmente luz sobre o módulo
- Os módulos são concebidos para utilizações ao ar livre, sem movimento. Os módulos não se destinam a utilização dentro de portas, nem em veículos em movimento de qualquer tipo
- As utilizações excluídas incluem também, mas não só, instalações em que os módulos entrem em contacto com água salgada, ou onde seja provável que fiquem parcial ou totalmente submersas em água doce ou salgada, tais como em barcos, docas e bóias
- Use apenas equipamento, fichas, cabos, e estruturas de suporte adequadas para utilização num sistema de energia solar
- Siga todas as precauções de segurança, de outros componentes que usar

Segurança de manuseamento

- Não use a caixa de junção para segurar nem para transportar o módulo
- Não suba para cima do módulo, e procure não lhe dar pontapés
- Não atire o módulo, nem atire objectos para cima do módulo
- Não danifique nem risque a superfície traseira do módulo
- Evite pousar o módulo com força sobre qualquer superfície, em especial quando o colocar num canto
- Não desmonte, não modifique, nem adapte o módulo, nem remova qualquer peça ou etiqueta instalada pela Evergreen Solar. Se o fizer isso irá anular a garantia
- Não faça furos na estrutura nem no vidro do módulo. Se o fizer isso irá anular a garantia
- Não aplique tinta nem adesivos na parte de trás do módulo
- Nunca deixe um módulo sem suporte ou sem estar seguro
- Os módulos são construídos com vidro temperado, mas ainda têm de ser manuseados com cuidado

- Um módulo com vidro partido ou película levantada, não pode ser reparado, e não pode ser usado, visto que o contacto com qualquer superfície do módulo ou da respectiva estrutura podem provocar choque eléctrico
- Os módulos partidos ou danificados têm de ser manuseados com cuidado, e deitados no lixo segundo as orientações das autoridades locais. O vidro partido é afiado e pode provocar ferimentos se não for manuseado com o equipamento de protecção adequado
- Trabalhe só em condições de tempo seco, e use só ferramentas secas. Não manuseie módulos quando eles estiverem molhados, excepto se usar o equipamento de protecção adequado

Segurança da instalação

- Durante a instalação, mantenha quaisquer crianças afastadas do sistema e dos módulos
- Não execute a instalação quando houverem ventos fortes.
- Quando instalar os módulos acima do chão, evite qualquer queda possível, ou outros perigos semelhantes, por seguir as práticas de segurança adequadas, e usar o equipamento de segurança adequado
- Os módulos de energia solar não têm interruptor de ligar/desligar. O funcionamento dos módulos apenas pode ser interrompido removendo-os da exposição à luz solar, ou cobrindo a superfície frontal completa do mesmo com um material opaco, ou trabalhando com os módulos com a frente voltada para baixo, numa superfície macia e plana.
- Quando trabalhar com os módulos expostos à luz, siga todos os regulamentos aplicáveis relativos ao trabalho com equipamento eléctrico com corrente eléctrica ligada.
- Não toque em terminais eléctricos ou nas pontas de quaisquer cabos enquanto o módulo estiver exposto à luz, ou enquanto estiver a instalar o módulo
- Não use joalharia metálica enquanto executar a instalação mecânica ou eléctrica
- Nunca abra ligações eléctricas, nem desligue fichas enquanto o circuito estiver sob carga
- O contacto com peças electricamente activas dos módulos, tais como terminais, pode resultar em queimaduras, faíscas e choque fatal, quer o módulo esteja ligado ou desligado.
- Use sempre ferramentas isoladas e luvas de borracha que sejam aprovadas para trabalhar em instalações eléctricas

Segurança de incêndio

- Consulte as suas autoridades locais para se informar sobre as orientações e requisitos locais para segurança de incêndio no caso de edifícios e estruturas.
- A construção e o isolamento do telhado podem afectar a segurança de incêndio de um edifício; a instalação inadequada pode contribuir para perigos no caso de incêndio
- Para aplicações em telhados, os módulos devem ser montados sobre uma cobertura resistente ao fogo, indicada para esse tipo de aplicação
- Poderá ser necessário usar disjuntores de falha de terra, fusíveis e interruptores de circuitos.
- Não use módulos perto de equipamento ou localizações onde possam ser gerados, ou acumulem-se, gases inflamáveis

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SPRUCE LINE™

Manual de segurança, instalação e utilização

Instalação eléctrica

- Evite todos os perigos eléctricos quando instalar, ligar os cabos, utilizar e efectuar a manutenção de um módulo.
- Se a tensão total do sistema DC exceder 100V, o sistema tem de ser instalado, aprovado e mantido por um electricista licenciado, excepto se os regulamentos locais determinarem algo diferente.
- O contacto com uma tensão de 30V DC, ou superior, é potencialmente perigoso
- Não use no mesmo sistema módulos de diferente configuração eléctrica ou física
- A tensão máxima do circuito aberto do sistema não pode ser superior à tensão de sistema máxima do módulo.
- Todos os módulos Evergreen Solar estão equipados com cabos instalados de fábrica e fichas de ligação rápida. Os módulos foram concebidos para serem facilmente interligados em série
- Use a cablagem do sistema, com as adequadas áreas de secção cruzada e fichas que são aprovadas para utilização na máxima corrente de curto circuito do módulo
- Faça corresponder as polaridades dos cabos e terminais quando efectuar as ligações; caso não o faça, isso poderá resultar em danos no módulo.
- Quando a corrente inversa puder exceder o valor máximo marcado no fusível protector na parte de trás do módulo, um equipamento devidamente capacitado e certificado de protecção de excesso de corrente (tal como um fusível ou um disjuntor) deve ser ligado em série a cada módulo ou a cada conjunto de módulos
- A especificação do equipamento de protecção de picos de corrente não deve exceder o valor máximo marcado no fusível de protecção na parte de trás do módulo.
- O módulo contém díodos de passagem instalados de fábrica, dentro da caixa de junção
- A caixa de junção não é concebida nem certificada para ser aberta, nem para se lhe efectuar a manutenção no exterior, e não deve ser aberta em circunstância alguma. A abertura da caixa de junção pode anular a garantia.
- Os módulos de que suspeita terem algum problema eléctrico, devem ser devolvidos à Evergreen Solar para inspecção e possível reparação ou substituição no âmbito das condições da garantia fornecida pela Evergreen Solar
- Aviso: a ligação de módulos em polaridade inversa a uma fonte de corrente elevada, tal como uma bateria, irá destruir os díodos de passagem, e deixar o módulo sem funcionar. Os díodos de passagem não são substituíveis pelo utilizador.

Ligação de terra (aplicações com ligação à rede eléctrica, só nos EUA)

- As estruturas de módulos devem ser ligadas a uma ligação de terra, por razões de segurança e protecção de raios de trovoadas.
- A estrutura do módulo é fornecida com orifícios para ligação da estrutura de ligação à terra, onde é possível aparafusar parafusos auto roscantes. É recomendada a utilização de parafusos auto-roscantes A #10-32 em aço inox.
- A Evergreen Solar requer especificamente que o pólo DC negativo do conjunto seja ligado à terra. Visto que todos os inversores interactivos para rede eléctrica nos EUA têm equipamentos de protecção de falha de ligação à terra, que protegem o conjunto fotovoltaico, não é necessária a adição de uma ligação de terra adicional.
- Um conjunto de módulos interligados não deve ser deixado em condições de circuito aberto durante mais de dois dias antes do pólo negativo do conjunto ser ligado a uma ligação de terra. Visto que alguns conjuntos grandes demoram mais de dois dias a serem instalados, o pólo negativo pode ser temporariamente ligado à terra se a estrutura também estiver ligada à terra, enquanto o conjunto estiver a ser instalado.
- Para utilizações sem ligação à rede eléctrica, e para qualquer utilização fora dos EUA ou da Europa, por favor consulte a Evergreen Solar para conhecer as orientações apropriadas para ligação do equipamento à terra.

Ligação de terra (aplicações com ligação à rede eléctrica, só na Europa)

- A Evergreen Solar não exige a ligação das estruturas dos módulos à terra; contudo, regulamentos locais ou nacionais poderão fazer esta exigência. A ligação da estrutura à terra também pode ser exigida para fins de protecção contra trovoadas (sobre-tensão).
- Todos os módulos da Evergreen Solar com uma marca "U" na etiqueta de identificação do produto, não exigem a ligação à terra.
- Todos os módulos da Evergreen Solar sem uma marca "U" na etiqueta de identificação do produto, exigem a ligação à terra do pólo negativo DC do conjunto. Por ligação directa entende-se a ligação directa à terra sem utilização de uma resistência.
- Os seguintes requisitos detalhados aplicam-se à ligação eléctrica de todos os módulos da Evergreen Solar sem uma marca "U" na etiqueta de identificação do produto:
 - Qualquer conjunto de módulos interligados não deve ser deixado em condições de circuito aberto durante mais de dois dias antes do pólo negativo DC do conjunto ser ligado a uma ligação de terra.
 - Deve seguir as instruções fornecidas pela marca do seu inversor para ligação à terra do pólo negativo DC. As orientações dependerão da marca e tipo específicos dos inversores usados no sistema.
 - Por razões de segurança, a Evergreen Solar recomenda que instale um fusível com a capacidade de 0,5 a 1A na linha de ligação à terra. Consulte o fabricante do seu inversor para obter especificações detalhadas dos fusíveis requeridos para cada tipo de inversor específico. A linha de ligação à terra deve ter capacidade para 125% da corrente de curto-circuito do conjunto (I_{sc}).
 - Em geral, um cabo de ligação à terra com um condutor de 4 a 6 mm² é suficiente para um ou dois conjuntos de módulos (ligados a um único inversor). Se o sistema tiver vários conjuntos de módulos e de inversores, todos os cabos de ligação à terra devem ser ligados a um ponto comum, e depois a um condutor de maior capacidade (com 10 a 16 mm²) que deve ser usado para ligar todo o sistema à terra.
 - O tipo de ligação directa à terra exigido pela Evergreen Solar é funcional, não relacionado com questões de segurança. A Evergreen Solar requer a utilização de cabos sem riscas amarelas e verdes para ligação à terra. Os cabos com riscas verdes e amarelas indicam ligação à terra por razões de segurança.
 - Protecção de Segurança Classe 2 é garantida, desde que todos os componentes ou estruturas usadas para efectuar a ligação à terra tenham a certificação de Classe de Segurança 2.
 - A Evergreen Solar recomenda que os kits ou soluções de ligação à terra fornecidos por muitos fabricantes de inversores sejam usados para ligação à terra de sistemas eléctricos com módulos Evergreen Solar.
 - Os inversores sem transformadores não podem ser ligados à terra de forma negativa, pelo que a Evergreen Solar requer que só sejam usados inversores que possam ser ligados à terra de forma negativa, ou que não exponham os conjuntos de módulos a tensão negativa, relativamente à terra.
 - Alguns (poucos) tipos de inversores sem transformadores não expõem qualquer parte dos conjuntos de módulos a uma tensão negativa relativamente à terra. Nestes casos, e só nestes casos, os módulos sem um "U" na etiqueta de identificação de produto podem ser usados sem ligação à terra do pólo negativo DC.
 - De acordo com a norma IEC 60364, secção 712.312.2, a ligação à terra de cabos com corrente no lado DC de um conjunto é permitida, desde que exista separação eléctrica entre os lados AC e DC do inversor. Os inversores com um transformador têm uma separação galvânica entre os lados AC e DC, de forma que o seu funcionamento em conjuntos de módulos fotovoltaicos electricamente ligados à terra seja inteiramente compatível com as normas IEC.
 - Os inversores sem transformadores não têm separação galvânica entre os lados AC e DC, pelo que não cumprem os requisitos IEC se estiverem electricamente ligados à terra.
- Para utilizações sem ligação à rede eléctrica, e para qualquer utilização fora dos EUA ou da Europa, por favor consulte a Evergreen Solar para conhecer as orientações apropriadas para ligação do equipamento à terra.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SPRUCE LINE™

Manual de segurança, instalação e utilização

Instalação mecânica

- Os módulos devem ser montados de forma a maximizar a exposição directa à luz solar, e a eliminar, ou minimizar, as sombras
- Mesmo sombras parciais podem reduzir substancialmente a produção do módulo e do sistema.
- Os módulos tem de estar bem seguros, usando estruturas de suporte, ou kits de montagem específicos para aplicações de energia fotovoltaica
- Os módulos podem ser montados em qualquer ângulo, desde a orientação vertical à horizontal.
- Deve ser tomado cuidado para evitar ângulos de pouca inclinação, os quais poderiam causar a acumulação de sujidade sobre o vidro e contra o bordo da estrutura
- A acumulação de sujidade na superfície do módulo pode causar que células solares activas sejam cobertas, e o desempenho eléctrico seja afectado.
- Contacte a Evergreen Solar para obter mais informação relativamente aos ângulos de inclinação mínimos recomendados, para módulos específicos
- Para sistemas montados em telhados, garanta ventilação traseira adequada do módulo, para arrefecimento (espaço de pelo menos 100 mm, ou 4 polegadas).
- É necessário um intervalo de 7 mm ou $\frac{3}{4}$ de polegada, ou mais, entre módulos, para permitir expansão térmica das estruturas.
- Mantenha sempre a superfície traseira do módulo sem objectos estranhos ou elementos estruturais que possam entrar em contacto com o módulo, especialmente quando o módulo estiver sob esforço mecânico
- Assegure de que os módulos não estejam sujeitos a esforços de vento ou a pesos de neve para além dos esforços máximos permitidos, e não estão sujeitos a forças excessivas devido à expansão térmica da estrutura de suporte.
- A Evergreen Solar permite vários métodos diferentes de montagem. Os métodos de montagem permitidos e os esforços máximos de vento e neve permitidos, estão descritos no "Mounting Design Guide" (guia de orientação de montagem) disponível através da Evergreen Solar.
- Para permissão de utilização de métodos de montagem não descritos no "Mounting Design Guide", por favor consulte a Evergreen Solar. Caso não o faça, anula a garantia e a certificação dos módulos.
- Siga sempre as instruções de montagem das marcas dos equipamentos, para além das instruções contidas no "Mounting Design Guide". Nos casos em que as instruções das marcas forem mais restritas do que as explicadas no "Mounting Design Guide", aplicam-se as instruções das marcas.
- Nos casos em que a carga máxima permitida determinada pela marca do equipamento de montagem, for inferior à carga máxima indicada no "Mounting Design Guide", deve sempre seguir as cargas máximas determinadas pela marca.
- As cargas máximas permitidas aplicam-se a cargas uniformemente distribuídas de vento ou de neve. Deve tomar cuidado para evitar montar módulos em zonas que sejam propícias à queda de neve, formação de gelo, ou obstáculos à evacuação de neve e gelo.

Utilização e manutenção

- Não é necessária qualquer manutenção de rotina. Contudo, é aconselhável executar inspecções periódicas dos módulos, para ver se apresentam danos no vidro, película posterior, estrutura, caixa de junção, ou ligações eléctricas externas.
- Verifique se as ligações eléctricas estão frouxas ou corroídas
- Os módulos de energia fotovoltaica podem funcionar efectivamente sem nunca serem lavados, embora a remoção de lixo do vidro frontal possa aumentar a produção de energia.
- Os módulos Evergreen Solar usam vidro frontal com tratamento anti-desgaste e anti-reflexo, destinados a melhorar o desempenho eléctrico.
- Pode usar regularmente água para lavar ou enxaguar o vidro frontal com tratamento, para remover poeira, sujidade, e outros detritos.
- Para remover sujidade enraizada, o vidro com tratamento pode ser lavado com um pano de micro-fibras e etanol, ou um limpa-vidros convencional.

- Nunca deve usar produtos de limpeza, nem produtos químicos agressivos ou abrasivos, no vidro frontal com tratamento. Não deve usar produtos químicos baseados em alcali, incluindo soluções baseadas em amoníaco.
- Use sempre luvas de borracha para isolamento eléctrico, enquanto efectua a manutenção, lavagem ou limpeza dos módulos.

Informação de laboratórios de seguros (só para os EUA)

- Sob condições normais, é provável que um módulo fotovoltaico fique exposto a condições que resultam na produção de mais corrente e/ou tensão do que a verificada nas Condições de Testes Normalizadas. Consequentemente, os valores de I_{sc} e V_{oc} marcados neste módulo devem ser multiplicados por um factor de 1,25 quando se pretender determinar a tensão do componente, capacidades de condutividade, capacidades de fusíveis, e tamanho dos controlos ligados à saída da placa fotovoltaica.
- Consulte a secção 690-8 do National Electric Code (NEC) para informação de factor de multiplicação adicional de 125% (80% de redução) que poderá ser aplicável.
- Recomendações sobre os condutores: cabo de condutor único, tipo USE-2 (sem tubo), 8-14AWG (2,5-10mm²).

Isenção de responsabilidade

Visto que a utilização deste Manual de Segurança, Instalação e Utilização, e as condições ou métodos de instalação, utilização e manutenção do módulo estão para além do controlo da Evergreen Solar, a Evergreen Solar não assume a responsabilidade e expressamente recusa a responsabilidade por perda, danos, ferimentos ou despesas resultantes de, ou relacionadas com, tal instalação, utilização ou manutenção do módulo.

A Evergreen Solar não assume qualquer responsabilidade por qualquer infracção de patentes ou outros direitos de partes terceiras que possam resultar da utilização do módulo. Não é concedida qualquer licença por implicação, nem de outra forma, sob qualquer patente ou direitos de patentes.

A informação neste Manual é baseada no conhecimento e experiência da Evergreen Solar, e acredita-se que seja de confiança; mas tal informação, incluindo especificações de produtos (sem limitações) e sugestões não constituem uma garantia, expressa ou implícita. A Evergreen Solar reserva-se o direito de efectuar alterações ao produto, às especificações, ou a este Manual sem aviso prévio.

Nota: Este documento pode ser fornecido em vários idiomas. Se houver um conflito entre versões, a versão em língua inglesa tem prevalência sobre as outras.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS SPRUCE LINE™

Manual de segurança, instalação e utilização

Especificações eléctricas em condições de teste normais (STC)*

		ES-160 RL ou TL	ES-170 RL ou TL	ES-180 RL ou TL	ES-190 RL ou TL	ES-195 RL ou TL	ES-200 RL ou TL
P_{mp}	(W)	160	170	180	190	195	200
$P_{ptc^{**}}$	(W)	141,6	150,6	159,7	168,8	173,3	177,9
V_{mp}	(V)	25,1	25,3	25,9	26,7	27,1	27,5
I_{mp}	(A)	6,38	6,72	6,95	7,12	7,20	7,28
V_{oc}	(V)	32,1	32,4	32,6	32,8	32,9	33,2
I_{sc}	(A)	7,29	7,55	7,78	8,05	8,15	8,25

Número de células	108
Díodos de passagem	3 x Tipo AR2510, 1.000V, 25A
Cap. máx. do fusível / Corrente inversa máxima	15A
Tensão de sistema indicada pela UL	Máx. de 600V
Tensão de sistema indicada pela TÜV	Máx. de 1.000V

Especificações eléctricas em NOCT***

T_{NOCT}	(°C)	45,9	45,9	45,9	45,9	45,9	45,9
P_{mp}	(W)	112,7	120,4	129,0	136,7	140,1	143,2
V_{mp}	(V)	22,2	22,7	23,3	23,8	23,9	24,0
I_{mp}	(A)	5,08	5,30	5,53	5,75	5,86	5,97
V_{oc}	(V)	28,8	29,3	29,8	30,3	30,5	30,7
I_{sc}	(A)	5,68	5,94	6,20	6,46	6,59	6,72

Coefficientes de temperatura

αP_{mp} (%/°C)	-0,49
αV_{mp} (%/°C)	-0,47
αI_{mp} (%/°C)	-0,02
αV_{oc} (%/°C)	-0,34
αI_{sc} (%/°C)	+0,06

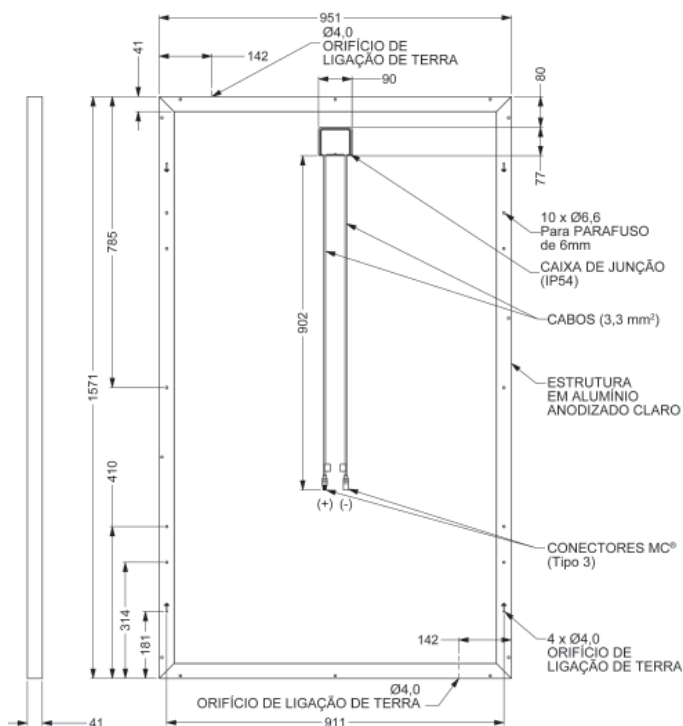
* Em condições de teste normais STC (Standard Test Conditions): 1.000W/m², 25°C temperatura de célula, espectro AM 1,5. A potência mínima especificada é 5% inferior à P_{mp} no caso dos produtos ES-160 e ES-170, 2% inferior à P_{mp} no caso dos modelos ES-180 e ES-190, e 0% inferior à P_{mp} no caso dos produtos ES-195 e ES-200; outras especificações são +/-10%. As especificações estão sujeitas a alteração sem aviso prévio. Os detalhes da garantia estão disponíveis a pedido.

** A PTC (Condições de teste PV-USA): 1.000W/m², 20°C temperatura ambiente, 1 m/s velocidade do vento.

*** Em condições nominais de funcionamento da temperatura da célula: 800W/m², 20°C temperatura ambiente, velocidade de vento de 1m/s espectro de AM 1.5.

A relativa redução da eficiência do módulo à radiação de 200W/m² em relação a 1.000W/m², tanto à temperatura de célula de 25°C como ao espectro de AM 1.5 é 0%.

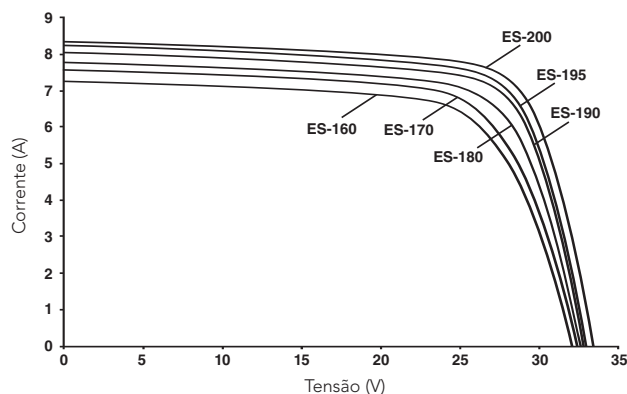
Especificações Mecânicas



ES-160, 170, 180, 190, 195, 200

Todas as dimensões em mm; peso: 18,2 kg [40.1 libras]

I-V Características



evergreensolar
Think Beyond.

Sede Europeia
Evergreen Solar GmbH
Joachimstaler Straße 15
10719 Berlim, Alemanha
Telf: +49 30.886.145.20
Fax: +49 30.883.963.3
infoeurope@evergreensolar.com

**Serviço a Clientes – Europa,
Oriente Médio e África**
Evergreen Solar GmbH
Ortsteil Thalheim
Sonnenallee 14-24
06766 Bitterfeld-Wolfen, Alemanha
Telf: +49 34.946.674.74
Fax: +49 30.726.167.276
saleseurope@evergreensolar.com

www.evergreensolar.com