

REVISTA | CANAL

# SOLAR

## Apagão: é preciso reestruturar os critérios e os modelos de planejamento para gerir o SIN

### REPORTAGEM

Energia solar no setor rural: como este mercado tem se desenvolvido no Brasil?

### OPINIÃO

Potencial do mercado de energia por assinatura

Desafio do setor energético está na capacitação profissional

# EDITORIAL

## Diretor Executivo

Bruno Kikumoto

## Editora de Conteúdo

Erica Araújo - MTb 88122/SP  
redacao@canalsolar.com.br

## Diagramação e Arte

Wissam Haddad

## Redação

Henrique Hein  
Mateus Badra  
Rubens Morelli  
Wagner Freire

## Marketing

Jonathan Domingues  
Rodrigo Furlan  
marketing@canalsolar.com.br

## Banco de imagens

Freepik e Envato

## Canal Solar

R. Paulo César Fidélis, 39  
Campinas - SP  
CEP 13087-727  
www.canalsolar.com.br  
(19) 3296-6103

## Revista Canal Solar 2023 Edição Nº 19



O Canal Solar se consolidou como a principal fonte de notícias e informações técnicas sobre o setor de energia solar fotovoltaica no Brasil.

Reunimos jornalistas, redatores, especialistas e colunistas que proporcionam conteúdos diários e informações sempre atualizadas sobre tudo o que acontece no mercado da energia solar fotovoltaica.

Além de trazer notícias diárias para nossos leitores, semanalmente produzimos webinários técnicos, podcasts com os maiores nomes do setor solar, entrevistas e é claro, apresentamos os melhores cursos de energia solar fotovoltaica do país.

### Nossa Missão:

Contribuir para o desenvolvimento da energia solar fotovoltaica no Brasil, conectando profissionais, investidores e empresas, através de informação, educação e capacitação.

A Revista Canal Solar é uma publicação bimestral do portal de notícias Canal Solar, voltada para o mercado fotovoltaico. Os artigos assinados são de responsabilidades de seus autores e não necessariamente refletem a opinião do Canal Solar. O conteúdo é protegido pela lei de direitos autorais, sendo proibida a sua reprodução parcial ou total sem expressa autorização.

REVISTA | CANAL

# SOLAR

# ÍNDICE

I. Editorial	02
II. Carta ao Leitor	04
III. Notícias do setor FV	06
IV. Apagão: é preciso reestruturar os critérios e os modelos de planejamento para gerir o SIN	08
V. Mercado fotovoltaico no Brasil: previsões para o final de 2023	16
VI. Potencial do mercado de energia por assinatura	26
VII. Energia solar no setor rural: como este mercado tem se desenvolvido no Brasil?	30
VIII. Gerenciamento de usinas de solo com inteligência artificial	42
IX. Eletrificação da frota de veículos gera oportunidades no setor solar	46
X. Licenciamento ambiental é obrigatório em todos os estados brasileiros?	52
XI. A futura norma ABNT de sistemas de aterramento de usina fotovoltaica	58
XII. Comissionamento de sistemas fotovoltaicos para se obter o desempenho máximo	62
XIII. Desafio do setor energético está na capacitação profissional	66
XIV. Programação Canal Conecta - II Congresso do Canal Solar	68



## CARTA AO LEITOR

**ERICKA ARAÚJO**  
EDITORA DE CONTEÚDO

É com grande satisfação que lhe apresentamos a 19ª edição da Revista Canal Solar, uma publicação dedicada a levar até você as informações mais relevantes e atualizadas sobre o mercado de energia solar no Brasil.

Nesta edição, abordamos uma série de temas essenciais para o setor energético e solar, como a importância da profissionalização, a presença da energia solar no campo, a mobilidade elétrica e os desafios do SIN (Sistema Interligado Nacional).

No artigo "Desafio do setor energético está na capacitação profissional" assinado pelo CREA-SP, é destacada a importância da qualificação profissional para entregar serviços de engenharia de alta qualidade, contribuindo significativamente para o desenvolvimento do setor.

Já na reportagem "Mercado fotovoltaico no Brasil: previsões para o final de 2023," o jornalista Mateus Badra nos fornece uma análise detalhada sobre o cenário atual e as expectativas para o mercado fotovoltaico brasileiro, incluindo questões cruciais como os preços dos equipamentos, demanda e desafios na liberação de crédito.

Outro tema de relevância nesta edição é a presença do segmento rural no setor solar, como explorado na reportagem "Energia solar no setor rural: como este mercado tem se desenvolvido no Brasil?" de autoria de Wagner Freire. Por meio de conversas com profissionais do mercado solar, exploramos o crescente interesse na utilização de energia solar no campo, destacando como essa tecno-

logia tem se mostrado uma ferramenta valiosa para a redução de custos operacionais nas atividades agrícolas.

Diego Guillen, key Account Manager da Fluke do Brasil, compartilha suas percepções no artigo "Comissionamento de sistemas fotovoltaicos para se obter o desempenho máximo," onde discute a importância do comissionamento na busca pela eficiência e otimização de custos em sistemas fotovoltaicos.

A eletrificação da frota de veículos é um tópico que tem recebido crescente atenção e é abordado na reportagem de Rubens Morelli, "Eletrificação da frota de veículos gera oportunidades no setor solar," destacando as oportunidades de negócios que surgem com essa tendência. Este tema, inclusive, é destaque na programação da 2ª edição do Conecta, o congresso do Canal Solar.

No artigo "Apagão: é preciso reestruturar os critérios e os modelos de planejamento para gerir o SIN," engenheiros do CIGRÉ fornecem insights sobre a necessidade de revisão dos critérios e modelos de planejamento para garantir a estabilidade do SIN.

Por fim, Paulo Edmundo da Fonseca Freire nos traz uma visão especializada sobre a futura norma ABNT de sistemas de aterramento de usina fotovoltaica, explorando os aspectos da revisão das normas técnicas nessa área crucial.

Esperamos que esta edição da Revista Canal Solar seja fonte de conhecimento e inspiração para todos os nossos leitores, sejam profissionais experientes no setor ou aqueles que estão apenas começando a explorar o mundo da energia solar.

Agradecemos por sua confiança em nosso trabalho e nos comprometemos a continuar trazendo informações de qualidade que contribuam para o crescimento sustentável da energia solar no Brasil e no mundo.



## 3ª Maior Fabricante de Inversores FV do Mundo

Solis - Fabricante Global de Soluções Solares e de Armazenamento de Energia

### Inversor FV Utilitário da Solis

S6-GU350K-EHV



### Inversor FV C&I da Solis

Solis-75K-LV-5G-PRO



### Inversor FV Solar Residencial da Solis

S6-GR1P5K-S



t: +55 19 996133803 | e: sales@ginlong.com

## Vibra inaugura carsharing de carros elétricos para funcionários



A Vibra anunciou um projeto piloto de carsharing para seus empregados. A empresa disponibilizará dois VEs (veículos elétricos), sendo um deles um Jaguar.

O projeto conta com a parceria da Jaguar Land Rover; da EzVolt, startup de eletromobilidade investida da Vibra; do Vibra co.lab, hub de inovação da companhia; e da Flou, plataforma de nano locação por meio da qual será possível realizar cadastramento e agendar o uso dos automóveis.

A ação de carsharing da Vibra tem, entre outros objetivos, a integração da tecnologia (aplicativos) de compartilhamento de ativos com a tecnologia de recarga elétrica; a oferta integrada de provimento de energia elétrica de fonte renovável e serviço de recarga; a democratização do acesso à mobilidade elétrica, a partir de um processo digital; e o fomento de iniciativas de inovação tecnológica e eficiência energética.

## Joint venture entre Gerdau e Newave investirá R\$ 1,4 bi em usina solar

A Newave Energia, companhia no qual a Gerdau detém 33,33% de participações, concluiu a aquisição do Parque Solar Arinos, em Minas Gerais, junto ao grupo Voltalia.

O futuro empreendimento, que deverá estar concluído no fim de 2024, terá investimento total para sua construção de aproximadamente R\$ 1,4 bilhão. O novo cluster de energia solar terá 420 MWp e incluirá uma subestação de energia.

A capacidade fotovoltaica instalada na planta é o equivalente a 7% do consumo de eletricidade anual da Gerdau no país, tomando como base a produção de 2022, e prevê redução estimada de até 22 mil toneladas de CO2 ao ano.

Segundo Juliano Prado, vice-presidente global da Gerdau e líder da Gerdau Next, tão logo o parque solar esteja em pleno funcionamento, 30% do volume de energia renovável será destinado à produção de aço Gerdau no Brasil, na modalidade de autoprodução.



## Transição energética precisa ser pensada com foco em acessibilidade

A Eneva acredita que a transição energética precisa ser feita levando em consideração a acessibilidade, confiabilidade e resiliência para viabilizar uma transformação que seja segura, feita de forma acessível à população.

É o que afirmou Rafael Coitinho, diretor de engenharia da Eneva, ao participar da mesa Transição Energética e Novas Fontes de Energia, no Rio Innovation Week 2023.

O executivo destacou que o Brasil precisa trilhar o seu próprio caminho no debate da transição e deve evitar importar soluções que podem não se encaixar na sua realidade. Para ele, o país tem ativos que devem ser motivo de orgulho, mas precisa também ter consciência de que possui grandes desafios de infraestrutura.

“A discussão do compromisso social da energia tem que estar presente no debate. A transição é uma demanda da sociedade, mas a discussão do Brasil passa pelo debate socioeconômico do acesso à eletricidade”, concluiu Coitinho.



## BRS terá usinas em SP e MG e lança 1º projeto no Ceará



A Usinas Brasil Solar iniciou as obras de duas novas usinas solares na região Sudeste e expandiu sua presença para a região Nordeste, com o seu primeiro projeto de usina de solo no Ceará.

Os dois novos projetos em São Paulo e Minas Gerais somam investimentos de R\$ 33 milhões, sendo as usinas de Jacarandá-Bebedouro e de Rio Novo, que têm a CPFL Paulista e a Energisa como distribuidoras de energia nas respectivas regiões.

O empreendimento Jacarandá-Bebedouro, localizado no município de Bebedouro (SP), terá potência de até 3.000 kWac/3.875 kW, com geração média anual de 7,5 milhões kWh. Os módulos serão fornecidos pela Risen, os

transformadores pela empresa Tamura e a solução Skid e Tracker solar será da MTR Solar.

Já a usina Rio Novo, localizada no município de Rio Novo (MG), prevê a potência de até 2,5 MWac/3,168 MWp, com uma geração projetada de 5.700 MWh ao ano.

Na região Nordeste, a BRS está com o seu primeiro projeto de usina solar no estado do Ceará, localizado no município de Quixeré. Com investimento inicial projetado de R\$ 30 milhões, a UFV Guaraci tem potência projetada de 5 MWac/6,62 MWp, que produzirá energia estimada em 13.591 MWh ao ano. A previsão de conclusão das obras da nova usina, que já conta com alguns investidores, é para março de 2024.

## Brasil fica em 14º lugar em ranking mundial de transição energética

O Brasil superou países como Portugal, Espanha e China e ficou na 14ª colocação no índice de transição energética de 2023 do Fórum Econômico Mundial, que avaliou o desempenho e o ritmo de descarbonização dos sistemas de energia de 120 países.

O levantamento, publicado no dia 9 de outubro, leva em consideração na formulação do ranking fatores como segurança, confiabilidade, acessibilidade e sustentabilidade.

As onze primeiras posições são ocupadas por países europeus. O Brasil é o mais bem colocado entre as nações da América Latina. A pontuação média do país no índice melhorou 8% desde 2014, fruto do crescimento dos investimentos em energia solar e eólica.



## Confira os 20 países mais bem ranqueados:

- |              |                    |
|--------------|--------------------|
| 1. Suécia    | 11. Alemanha       |
| 2. Dinamarca | 12. Estados Unidos |
| 3. Noruega   | 13. Grã-Bretanha   |
| 4. Islândia  | 14. Brasil         |
| 5. Suíça     | 15. Portugal       |
| 6. Islândia  | 16. Espanha        |
| 7. França    | 17. China          |
| 8. Áustria   | 18. Hungria        |
| 9. Holanda   | 19. Canadá         |
| 10. Estônia  | 20. Luxemburgo     |

## Complexo de energia renovável beneficia comunidade indígena

A comunidade Yawanawamais, com mais de 100 indígenas, foi beneficiada por um sistema fotovoltaico, a fim de proporcionar melhor qualidade de vida para a aldeia. O complexo possibilita a refrigeração dos alimentos e beneficia nos afazeres do dia a dia.

Antes da instalação do sistema fotovoltaico ser implantada na comunidade, os indígenas utilizavam energia elétrica fornecida por meio de um gerador movido à gasolina.

Um dos desafios para levar a instalação foi o transporte do sistema. Para a implantação, foram necessários deslocamentos aéreos, terrestres e marítimos. Saindo da sua cidade, Caxias do Sul (RS), são cerca de duas horas por estrada até Porto Alegre (RS).

## Apagão: é preciso reestruturar os critérios e os modelos de planejamento para gerir o SIN

*João Carlos Mello, Antonio Carlos Barbosa e Iony Patriota são, respectivamente, diretor-presidente, diretor técnico e membro do Conselho de administração do CIGRE-Brasil*

Os associados do CIGRE Brasil são sempre estimulados a fazer paralelos com o mundo elétrico em diversos mercados, buscando reflexões sobre nossa realidade nacional.

Fora algumas peculiaridades de cada sistema, as tendências estão convergindo para uma transição energética com baixa emissão de carbono na produção de energia elétrica, e também como auxílio a outros setores, nesta mesma meta, oferecendo uma maior intensidade de eletrificação.

As grandes mudanças no setor elétrico que conhecemos é uma certeza mundial, claro que com diferentes tonalidades e prazos.

A diretora do AEMO (Australian Energy Market Operator) nos ofereceu recentemente uma excelente visão comparativa do novo setor elétrico que vamos planejar, construir e operar.

Até então, o que tínhamos era um avião jumbo imenso com a missão de nos conduzir com segurança, com turbinas posantes e com redundância.

A missão de transportar com segurança é a mesma daqui para frente, mas a máquina

vai mudar. Conhecer a nova máquina é uma missão técnica fundamental.

Essa missão técnica deve ser conduzida com as mesmas virtudes e busca contínua de conhecimento com as quais construímos a maravilhosa máquina que já alcançamos: o nosso setor elétrico.

A elaboração de novos paradigmas para o setor exige criatividade, perseverança e a modéstia para aprimorar nosso conhecimento. A capacidade de superação da engenharia nacional é uma grande virtude para esse novo futuro.

O último apagão do SIN (Sistema Interligado Nacional), ocorrido no dia 15 de agosto de 2023, ainda sem uma causa totalmente conhecida, comoveu a sociedade e deixou atônitos os atores do setor elétrico nacional, da engenharia, da academia, das entidades setoriais e associativas.

Iniciado por um simples evento do desligamento intempestivo de uma linha de transmissão, evoluiu para uma sequência de desligamentos em cascata sem precedentes em nossa história, com interrupção de aproximadamente 22 GW de potência, em 25 estados e no Distrito Federal.

O evento não apenas contrariou o famoso critério de planejamento conhecido como N-1, mas ocorreu num horário matinal de consumo mais acanhado, numa época com plena disponibilidade de geração hídrica, térmica e renovável, demonstrando uma fragilidade preocupante do SIN.

Por sua extensão e complexidade, esse apagão extrapola o âmbito restrito do setor elétrico, permeando as áreas de defesa civil e segurança nacional, em particular na proteção e resiliência das infraestruturas críticas do nosso país.

A exemplo do famoso apagão do Amapá, que deixou a população daquela parte da nação sem energia por semanas, este caso evidenciou novamente uma vulnerabilidade preocupante nos aspectos de planejamento, operação e regulação setorial.

Diversas fragilidades já apontadas anteriormente resultaram em um apagão com dimensões catastróficas para nosso país.

Como sempre ocorre nestas situações, a mídia e os atores envolvidos apressam-se em externar posicionamentos, distribuindo responsabilidades, ou propondo soluções rápidas que os beneficiem, antes que um

diagnóstico completo seja concluído.

Pela seriedade e importância que o assunto requer, e pelas implicações que advirão após sua análise, é imprescindível que a sociedade em geral, além dos atores diretos e entidades setoriais, participe das definições das medidas necessárias para evitar ocorrências futuras.

Esse apagão ocorre em um momento de transição energética mundial, com mudanças significativas na tecnologia utilizada, notadamente nos RED (Recursos Energéticos Distribuídos) e na MMGD (micro e minigeração distribuída).

Coincide também com a discussão, em diversos níveis, de propostas de modernização do Setor Elétrico Nacional – não apenas dos critérios utilizados para planejar e operar o SIN, mas em relação à própria estrutura setorial.

Independentemente do detalhamento das causas originárias, as informações divulgadas preliminarmente sinalizadas pelo ONS, apresentam uma série de sintomas que indicam potenciais fragilidades na gestão do SIN, que precisarão ser aprofundados, no RAP e nas análises subsequentes.

Entre esses sintomas é possível citar:

- Fragilidade dos critérios de planejamento utilizados para gerir o SIN;
- Fragilidade dos modelos em geral, incluindo os de equipamentos, adotados para emular a operação do SIN;
- Fragilidade na observabilidade e controlabilidade da MMGD e RED;
- Fragilidade da recomposição do sistema;
- Fragilidade na gestão de desastres.

Destaque-se que estas constatações são ainda sintomas ou fragilidades já observadas, cujas causas precisam ser investigadas. Só após essas análises será possível propor medidas preventivas concretas.

Objetivando contribuir para essa análise, os parágrafos seguintes listam possíveis medidas derivadas da experiência internacional do CIGRÉ, para cada fragilidade identificada, que, dependendo das causas que forem confirmadas, podem ajudar a evitar sua repetição.

### Fragilidade dos critérios de planejamento

Não obstante o planejamento ser efetuado seguindo critério de planejamento adotado internacionalmente (N-1), as consequências desses apagões demonstram uma clara inadequação para determinadas áreas do nosso país. A inadequação decorre da priorização dada à confiabilidade da rede, sem ponderar adequadamente sua resiliência.

A confiabilidade garante valores aceitáveis para a frequência e probabilidade de falta do suprimento, enquanto a resiliência pondera o tempo necessário para recomposição do fornecimento, e o impacto socioeconômico da interrupção, mesmo em situações antes consideradas improváveis, ou ocultas e não percebidas.

Historicamente o critério N-1 tem

demonstrado ser um critério razoável para avaliar a adequação sistêmica, afinal se proteger contra tudo pode custar mais caro.

No planejamento de redes elétricas para regiões desenvolvidas, com estruturas logísticas eficientes de transporte, energia, e proximidade com a indústria de equipamentos elétricos, é possível assegurar alguma resiliência através da reposição rápida e disponibilidade de peças sobressalentes.

O contrário ocorre em grande parte dos estados brasileiros, com redes logísticas precárias de transporte, energia, e comunicação, e distantes das fábricas dos principais equipamentos.

O RAP do apagão do Amapá já tinha diagnosticado a necessidade de adoção de critérios de confiabilidade diferenciados para estas regiões. Este mesmo diagnóstico já tinha sido constatado anteriormente pelo Tribunal de Contas da União, em 2014, ao avaliar apagões ocorridos nestas regiões.

Cabe lembrar que o imbatível avião de turbinas super potentes e redundantes, como já anunciamos que sempre fomos, está mudando e novos olhares devem ser priorizados para manter nossa máquina SIN voando com segurança.

### Fragilidade dos modelos de equipamentos

A inabilidade dos modelos dinâmicos utilizados para reproduzir a ocorrência revelou uma fragilidade preocupante, motivada pela crescente penetração dos RED e MMGD no SIN.

Caracterizados por sua volatilidade e inflexibilidade de despacho, esses recursos parecem carecer da validação física dos modelos dinâmicos utilizados para conexões em larga escala.

Diferentemente dos modelos utilizados na geração hidráulica e térmica, esses modelos são considerados proprietários, e

## MAXIMIZE A RENTABILIDADE DAS USINAS FOTOVOLTAICAS!

### Nova Linha UT 1500V Inversores string trifásicos 320/350 kW



- ✓ Opções em 12 MPPTs ou 15 MPPTs
- ✓ IP66 integrado e proteção C5 opcional
- ✓ Resposta dinâmica de potência reativa <30ms

- ✓ Suporta correntes CC de 15A ou 20A por entrada
- ✓ Maior performance e custo benefício com LCOE otimizado.

### Eleve seus projetos a outro nível!

- Projetada para funcionar em ambientes desafiadores, suportando temperaturas extremas de operação que variam entre -35°C até +60°C e com alta umidade.
- O inversor UT 1500V garante maior confiabilidade, performance e custo benefício com LCOE otimizado.
- Alta performance através de uma solução de última geração para projetos fotovoltaicos de grande porte e centralizados.



**GOODWE PLUS+**

Seja parceiro da GoodWe, potencialize seus projetos e tenha acesso a benefícios exclusivos!



**GOODWE**



desenvolvidos pelos próprios fabricantes, os quais são traduzidos para os softwares nacionais, possivelmente sem uma adequada validação física.

Mesmo quando abertos, são protegidos por acordos de confidencialidade nos estudos de conexão destes recursos. Para os demais casos, utilizam-se os modelos fornecidos pelos fabricantes, apenas traduzidos para os simuladores nacionais.

Por utilizarem inversores na conexão com a rede, e não possuírem inércia suficiente, são altamente vulneráveis a variações de tensão e frequência, sendo programados principalmente para protegerem a geração local, e não a confiabilidade e resiliência do SIN.

Este diagnóstico vale não apenas para os modelos de comportamento dinâmico, quanto para os modelos utilizados nos ajustes dos sistemas de proteção, cujos algoritmos tradicionais podem não ser aplicáveis.

Este diagnóstico é reforçado pela vertiginosa integração de REDs, tanto para operação quanto para proteção, e sem uma fiscalização rigorosa do comissionamento e ensaios de campo antes da conexão.

Esta exigência constava historicamente do comissionamento de recursos hídricos e térmicos concentrados, quando o comportamento dinâmico era ditado pela alta inércia da fonte e potência de curto-circuito.

Adicionalmente, os modelos agregados utilizados no SIN dependem destes modelos individuais, sendo objeto de intensa pesquisa internacional pelo CIGRÉ.

Urge a reorganização de competência da engenharia nacional na validação destes modelos, a nível individual, e no desenvolvimento e validação de modelos agregados, a exemplo do que ocorria no passado.

Na realidade, a multiplicidade e grande pulverização das novas fontes é um desafio de logística. O impacto individual é real-

mente pequeno; no entanto, grandes concentrações como observado no nosso Nordeste brasileiro, podem amplificar efeitos para o SIN. Mais uma vez precisamos conhecer nossa nova máquina.

### Fragilidade da observabilidade e controlabilidade

A extensão continental do SIN, conjugada com a penetração vertiginosa de REDs, tornam quase impossível a um único operador nacional ter a visibilidade e a controlabilidade necessárias à sua operação segura.

Urge que sejam adotadas medidas estruturais que complementem a gestão estratégica do SIN por um operador nacional, com uma rede distribuída de planejamento e operação regionais e locais.

A criação dos chamados Operadores da Distribuição (DSO – Distributed System Operator) revela-se como uma possibilidade, para coordenar e gerir o planejamento e operação da MMGD e RED.

O DSO pode ser independente ou internalizado às distribuidoras atuais, cumprindo um papel coadjuvante importante na hierarquia de monitoramento e controle da geração e demandas distribuídas.

Adicionalmente, sugere-se tornar abertos e on-line todos os dados utilizados na operação do sistema, em particular a rede nacional de sincrofasores, permitindo a avaliação independente da operação do SIN, a nível local e nacional, pela academia e engenharia nacionais.

Tomando o avião como analogia mais uma vez, todos sabemos que “voo cego” é tudo o que os pilotos querem evitar. Não podemos deixar nosso operador em uma situação de “voo cego”.

### Fragilidade da recomposição do sistema

O excessivo tempo de recomposição do sistema revelou a inoperabilidade de parte da recomposição fluente pelos agentes,

# GENYX®, O ECOSISTEMA MAIS COMPLETO DO MERCADO SOLAR



recurso indispensável na operação de uma rede do porte do SIN.

O sucesso deste recurso depende do cumprimento expedito das recomendações prévias do operador nacional, mas também da preparação dos agentes envolvidos.

Urge que sejam tomadas medidas aprofundadas para conhecer os problemas, e avaliar uma possível automação destes processos, vitais para a resiliência do SIN.

Há necessidade de revisão periódica dos procedimentos de recomposição, adequando-os à evolução da carga e da geração. Também é fundamental utilizar ferramentas computacionais que reproduzam fielmente o comportamento dinâmico dos equipamentos do SIN em todas as fases do planejamento da operação.

Insistindo na similaridade com o nosso avião, o “piloto automático” deve ser programado para que, em eventuais ocorrências, possamos retomar a rota que

desejamos. As ocorrências talvez estejam sendo cada vez mais complexas, e para correção de rota não temos as mesmas ferramentas tradicionais.

### Fragilidade na gestão de desastres

Embora o Brasil já disponha, há mais de 10 anos, de políticas bem definidas para segurança e defesa de infraestruturas críticas, e para o enfrentamento de desastres sociais, são aparentemente insuficientes as iniciativas para sua implementação, em particular com uma visão sistêmica, para o setor elétrico.

Excetuam-se os acidentes com rompimento de barragens, motivado pelos desastres recentes no setor de mineração.

Urge que um plano similar seja desenvolvido para o setor elétrico, seguindo as recomendações da PNSIC (Política Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas), evitando a improvisação de ações, aumen-

tando a resiliência da rede elétrica, e reduzindo o impacto socioeconômico desses apagões, que tantos danos provocam ao país.

O avião SIN não pode cair de jeito nenhum, mesmo que tenhamos que colocar outro avião para colocar combustível em pleno voo. Por similaridade, é nisso que devemos focar na iminência ou ocorrência de desastres.

### Conclusões e recomendações

A mudança do critério de confiabilidade seria uma primeira medida para garantir não somente que a frequência ou probabilidade de ocorrência de eventos deste tipo sejam reduzidas, mas também a diminuição da extensão do seu impacto.

É necessário que suas consequências, medidas pela extensão da carga interrompida, da população afetada, e pela duração e impacto socioeconômico da interrupção, sejam também consideradas.

O nível de eletrificação da sociedade é bem alto, e vai aumentar cada vez mais, e o bem comum energia elétrica possui um valor que deve ser considerado na construção de soluções. Que valor é esse?

As sociedades mais desenvolvidas frequentemente realizam pesquisas dedicadas na valoração das interrupções para diferentes núcleos da sociedade.

Não é o nosso já experimentado “custo de

déficit” do impacto de um racionamento, e sim falhas de diversas durações e frequências. É intuitivo perceber que a digitalização cada vez mais intensa de processos não convive bem com padrões de suprimento não condizentes.

Em adição, fatores tradicionalmente mensurados em análises de risco e em planos de atendimento a desastres, relacionam-se com a resiliência da rede elétrica, ou sua ausência, produzindo impactos mais danosos que faltas momentâneas de energia, em particular em regiões carentes do nosso país, onde o aprofundamento do problema tende a durar mais que o aceitável. As demais fragilidades apontadas nesta posição técnica, ora oferecida pelo CIGRÉ Brasil, exigem das autoridades do setor elétrico uma reflexão crítica sobre todo o processo de planejamento, regulação, operação, recomposição e fiscalização dos ativos e atores envolvidos no SIN.

Estas fragilidades só serão suprimidas com levantamento técnico rigoroso e independente, com investimento de longo prazo na formação de recursos humanos e com o fortalecimento da engenharia nacional, responsável pela grandeza do SIN.

A máquina está mudando e a missão é a mesma: voar e pousar com segurança. A engenharia nacional é capaz de conhecer os novos ajustes necessários para manter o SIN “voando” em cruzeiro.



## PV Next Fireman Switch

### Solução de desligamento remoto para String Boxes

- ▶ Aplicação para até 1100DC
- ▶ Configurações de até 2 entradas e 2MPPTs
- ▶ Conexão à rede CA 110/220V
- ▶ Sistema liga e desliga automático e remoto para o lado CC
- ▶ Solução integrada String Box e Fireman Switch
- ▶ Desligamento automático para temperaturas acima de 100°C

+55 11 4366-9610

vendas@weidmueller.com



**Weidmüller**  
Conexel



**João Carlos Mello**  
Diretor-presidente do  
CIGRÉ Brasil



**Antonio Carlos Barbosa**  
Diretor técnico do  
CIGRÉ Brasil



**Iony Patriota**  
Membro do Conselho de  
administração do CIGRÉ Brasil





## Mercado fotovoltaico no Brasil: previsões para o final de 2023

O mercado fotovoltaico tem enfrentado um ano desafiador no Brasil. Profissionais ouvidos pelo Canal Solar apontaram que o primeiro semestre de 2023 viveu altos e baixos.

As condições macroeconômicas, incluindo a alta dos juros de financiamento - atrelados à taxa Selic, que bateu os 13,75% ao ano - e aprovações de crédito mais rigorosas, dificultaram muitos projetos.

Por outro lado, o tempo de payback (retorno de investimento) dos sistemas fotovoltaicos no país caiu mesmo depois da entrada das novas regras da GD (geração distribuída).

O principal fator que contribuiu para esse resultado, de acordo com estudo da Greener, foi a redução do preço dos equipamentos, que caiu 17% no primeiro semestre de 2023 na comparação com igual período do ano passado.

No caso base dos sistemas residenciais (4 kWp), houve uma redução de 15% de payback nas condições do cenário GD 2 (depois da Lei 14.300). Um sistema residencial, em média, no estado de São

Paulo, por exemplo, que antes tinha um payback de 4,7 anos, caiu para 4 anos no cenário GD 2 em 2023.

Portanto, ao longo do ano, o mercado vivenciou diferentes cenários, que impactaram positivamente e negativamente os consumidores de energia solar.

### Mas, e para o restante do ano, quais são as previsões?

Nuno Verças, CEO da Aldo Solar, comentou que esse ano todo mundo sofreu do mesmo erro, que foi ter acelerado as vendas no final do ano passado com medo do “fantasma inexistente” da Lei 14.300.

“A verdade é que muita gente se prejudicou. Contudo, a perspectiva para o mercado é boa. Na Aldo, o volume de vendas tem melhorado de forma substancial - quase 60% a mais que os números de abril, que foi o nosso pior mês em 2023”, comparou.

O cenário otimista citado por ele leva em consideração o fato de o mercado nacional estar mais adaptado às regras da Lei 14.300 e também o fato de a legislação apresentar vantagens significa-

tivas em relação às leis da grande maioria dos países.

“Hoje, os créditos recebidos pelos consumidores brasileiros das distribuidoras são melhores do que os recebidos por quaisquer consumidores de países da Europa. Os países que têm bons índices por lá oferecem até 12% de crédito, enquanto que no Brasil o consumidor possui mais de 70% de crédito na sua conta. Ou seja, a lei é favorável para que o brasileiro possa ter o seu equipamento”, complementou.

“A minha principal preocupação, atualmente, é o risco de potencial insegurança jurídica vinda de movimentos políticos que pretendem limitar o âmbito da própria 14.300, permitindo às concessionárias de energia negarem projetos de on-grid. Isto para mim seria, claramente, uma ofensa aos consumidores brasileiros negando-lhes acesso à sua própria geração de energia”, afirmou Verças.

Ademais, o CEO da Aldo disse que o alto índice de insolação no país e a larga margem de crescimento que ainda existe para usinas

de micro e minigeração apenas fortalecem a tese de que o mercado nacional seguirá próspero por muitas décadas.

“No Brasil, apenas 2% das residências possuem energia fotovoltaica. Na grande maioria dos países da Europa esse índice é pelo menos três vezes maior. Na Austrália, mais de 26% das casas já possuem um sistema de energia solar. Ou seja, se nos últimos três anos tivemos um grande crescimento da fonte e mesmo assim temos apenas 2% das casas com solar, imagina o quanto que ainda não temos de espaço para crescer”, finalizou.

### Recuperação do setor será gradativa

Na visão de Eduardo Villas Boas, CEO da Esfera Solar, o pior cenário já ficou para trás e a recuperação será gradativa, exigindo de todos uma gestão mais qualificada e ágil.

“O mercado de pequenas e médias usinas (até 5 MW) para locação e/ou venda de energia foi um que se mostrou promissor, porém não foi o suficiente para cobrir a queda do mercado da microgeração, que se mostrou bem

**“A perspectiva para o mercado é boa”**

Nuno Verças  
CEO da Aldo Solar

**“O integrador precisa se especializar cada vez mais”**

Eduardo Villas Boas  
CEO da Esfera Solar

acentuada. Para contornar essa situação é essencial que o integrador busque soluções no setor para vender um produto com maior valor agregado. Para isso, ele precisa se especializar cada vez mais”, destacou.

Com relação à distribuição de equipamentos fotovoltaicos, Villas Boas comentou que o desafio foi ‘liquidar’ os estoques antigos com o menor impacto possível em seu fluxo de caixa, e mudar o modelo de negócio trabalhando com estoques reduzidos, se comparados com os níveis de 2022.

“Evidente que com o amadurecimento do mercado, com o aumento de venda de carros elétricos e com a queda de preços dos sistemas híbridos, temos pela frente um cenário de crescimento na venda de soluções de storage e carregadores”, relatou.

Bruno Catta Preta, diretor de Relações Institucionais da Genyx, também está otimista em relação aos avanços do setor fotovoltaico brasileiro, apesar de vez ou outra o segmento esbarrar em alguns entraves, como a necessidade de investimentos em infraestrutura do sistema elétrico para suportar o crescimento da demanda por energia solar.

“Atualmente, possuímos um setor muito mais maduro e profissionais cada vez mais qualificados, além de termos consumidores finais mais bem informados e cientes dos reais benefícios da solar”, acrescentou.

Outro ponto ressaltado pelo executivo é que com o início da queda dos juros no país e as reduções de custos da matéria prima dos painéis solares, como o polissilício, o volume de negócios deve aumentar até o final do ano.

“O Brasil é muito promissor no mercado de energias renováveis e a solar é a bola da vez mundial. Prova da expectativa de um protagonismo brasileiro em um futuro próximo é a COP-30 de 2025, que será reali-

zada no estado do Pará”, enfatizou.

“O evento certamente atrairá olhares internacionais e esperamos receber grandes investimentos de outros países para acelerar ainda mais o crescimento do mercado fotovoltaico brasileiro”, finalizou Catta Preta.

#### XP aponta retomada do setor solar no 2º semestre

Um levantamento da XP Investimentos, realizado a partir de entrevistas com 37 executivos do mercado fotovoltaico em todo o Brasil, também revelou tendência positiva: 78% dos entrevistados expressaram alta ou média confiança na recuperação da demanda neste segundo semestre de 2023.

A pesquisa indicou que o pior pode ter ficado para trás e que a presença de empresas mais preparadas, como revendedores e importadores, pode favorecer a dinâmica competitiva no setor solar.

Além disso, as companhias enfatizaram que, após a normalização dos níveis de estoque, o cenário competitivo poderá se tornar menos agressivo, com os clientes potencialmente favorecendo a qualidade em vez dos preços.

Para se ter uma ideia, as empresas de energia solar compraram seu estoque no ano passado por cerca de USD 0,24 FOB (Free On Board) por painel de 500 W a 600 W, devido às incertezas em relação à alta demanda de 2022 e à potencial escassez de polissilício.

Já neste ano, após a Lei 14.300 e restrições de crédito dos bancos brasileiros, a XP afirmou que o mesmo painel está custando a metade do preço, cerca de USD 0,17 FOB, afetando diretamente a receita e os custos, com o preço de venda sendo reduzido em cerca de 30% no mercado brasileiro.

Sendo assim, conforme o estudo, a chave

# Aldo Solar entre as Melhores e Maiores da EXAME em 2023!



12ª posição no setor de Atacado e Varejo!

aldo | SOLAR  
by DESCARBONIZE

para o sucesso será a capacidade dos executivos de se adaptarem às mudanças regulatórias e macroeconômicas, gerenciar eficientemente os estoques e manter a confiança na recuperação do segmento.

A multinacional brasileira WEG, por exemplo, revelou algumas das estratégias utilizadas ao longo do desafiador ano de 2023. A companhia tem demonstrado resiliência em meio aos desafios do mercado fotovoltaico, mantendo um desempenho estável apesar da queda na demanda deste ano.

Em seu relatório, a XP conta que os clientes da WEG no setor solar eram, até recentemente, principalmente clientes C&I (Comercial e Industrial) na área de GD. Esse posicionamento proporcionou à empresa alguma estabilidade nas vendas em meio à queda da demanda.

Já a Intelbras acredita que há uma melhor condição de compra após a queda no preço do polissilício e espera acelerar a rotatividade de estoque no segundo semestre do ano. Para a companhia, o quarto trimestre deve melhorar um pouco com o novo estoque mais barato.

A empresa ainda é otimista em relação ao segmento de mini usinas, no qual acreditam ter espaço para crescimento e aumento da participação de mercado. A Intelbras continua a acreditar no potencial do setor fotovoltaico, mas entende que o mercado precisa se organizar para crescer de forma sustentável.

### Balanço do 1º semestre e demais previsões

Dados do Estudo Estratégico de Geração Distribuída, realizado pela Greener, apontaram que o volume de orçamentos realizados por integradores para o cliente final sofreu queda no 1º semestre de 2023.

No mesmo período de 2022 a média mensal era de 42 orçamentos, nos pri-

meiros seis meses de 2023 esse número caiu para 32.

A queda mais significativa ocorreu no intervalo entre 101 e 500 orçamentos. Nos primeiros seis meses de 2022, 33% das empresas afirmaram ter realizado o total de orçamentos dentro dessa faixa. Já em 2023, esse percentual caiu para 19%.

### Financiamentos

De acordo com Felipe Cunha, diretor comercial da Amara NZero, o país teve uma taxa Selic alta, ou seja, os empréstimos e financiamentos ficaram muito caros. “Foi retirado muito recurso do mercado para conter a inflação e acabou que o brasileiro, que está acostumado a financiar ou necessita financiar o seu kit fotovoltaico, teve dificuldade nisso”.

Luiz Scagnolato, CEO da TenBrasil, compartilha da mesma opinião, acrescentando que o financiamento bancário foi o que mais prejudicou as vendas da distribuidora. “Tivemos um grande problema com o default das Americanas no ano passado, onde os bancos seguraram muito todo tipo de empréstimo, o que acabou afetando o setor solar, já que, atualmente, dependemos basicamente de 90% de financiamento”.

O estudo da Greener enfatizou que o financiamento foi o principal fator de não conversão de vendas no 1º semestre, representando 48% das respostas, sendo a dificuldade na aprovação de crédito (35%) o principal obstáculo, seguida das taxas de juros elevadas nos financiamentos propostos (21%). Receios em relação à Lei 14.300, por exemplo, representaram 8%.

O relatório da XP também salientou que o aumento do custo do financiamento dos projetos levaram clientes a reconsiderarem seus planos de investimentos, ao passo que muitos estão enfrentando rejeição ao solicitar linhas de crédito bancário.

Este último fator preocupa os executivos,

# GROWATT

## Carregador CC para veículo elétrico

### Maximize os benefícios do seu sistema solar



Max potencia de saída 40kW



Controle inteligente de APP e agendamento inteligente



Design IP54 para uso interno ou externo



Compatível com TODAS as marcas de VEs



Growatt New Energy



**GROWATT NEW ENERGY BRAZIL LTDA**

br.growatt.com | Info@ginverter.com Centro de Suporte - São Paulo

+55 (44) 3122-3636 +55 (44) 3123-3650 br.service@growatt.com

principalmente para o segmento de painéis residenciais, pois aproximadamente 60% dos projetos eram financiados.

“Então, os bancos, querendo reaver o dinheiro de perdas do mercado, aumentaram muito os juros, o spread bancário e o score que estão pedindo dos clientes. No caso, vemos pessoas físicas tentando captar a juros de 2,5% a 3%”, apontou Scagnolato.

Na visão dele, isso inviabilizou o financiamento do solar, porque, por mais que os preços dos produtos tenham caído, o setor foi impactado por esse grande aumento na taxa de juros. “Tal fator foi o que mais prejudicou o meu negócio perante a distribuição”, lamentou.

Entretanto, para os próximos meses, o CEO acredita que as aprovações dos financiamentos irão melhorar, assim como as vendas e o entusiasmo perante ao mercado.

“Há sempre um aquecimento normal no final do ano, que já é histórico. Portanto, o mercado está se nivelando, se adequando, tendo um balanço melhor para esse final de ano e começo do ano que vem”, concluiu.

#### Antecipação de projetos

A aceleração das vendas no final do ano passado, antecipando muitos projetos, foi pontuada pelos profissionais ouvidos pelo Canal Solar como um fator que contribuiu de forma significativa para um crescimento acelerado em 2022, inibindo um aumento expansivo da GD solar neste ano.

“Quem pensa em colocar um sistema fotovoltaico não decide da noite para o dia. Por ser um ticket mais alto vai decidir ao longo de seis, oito meses. Quando teve a mudança da lei, muitos que estavam pensando em colocar solar ou pesquisando decidiram por instalar, pois foi vendido para eles que iria ser taxado a partir de 2023”, comentou Cunha.

*“A transição energética precisa acontecer e não tem volta”*

Felipe Cunha  
Diretor comercial da Amara NZero

“Portanto, esse ano, o setor fotovoltaico perdeu uma ‘esteira’ de investimentos, de aquisições, que foi antecipada para o ano passado”, acrescentou.

“O mercado sentiu nesse primeiro semestre, somado à falta de liquidez e juros altos. A partir do segundo semestre, agosto, setembro, vimos um aquecimento, e estamos começando a ver as usinas maiores acontecerem”, destacou o executivo.

O CEO da Esfera Solar também acredita que o mercado de geração distribuída, onde se encontra a empresa, teve uma redução de demanda em relação ao ano passado quando se fala em novos negócios.

“Temos que levar em consideração, quando analisamos os dados de conexão da ANEEL, que novas instalações no ano refletem projetos fechados em 2022 e que podem levar de três a quatro meses para serem conectados”, explicou.

“O canal inteiro ficou exposto aos fatores que levaram a essa queda, como entrada em vigor da 14.300, que levou a uma antecipação de compras por parte do cliente final em 2022 e reduziu os negócios no primeiro

trimestre, bem como a falta de financiamento para o consumidor final”, acrescentou Villas Boas.

Em paralelo a isso, frisou que os preços internacionais dos módulos tiveram uma grande queda, e como o mercado sempre trabalhou estocado por três ou quatro meses em média, há um cenário desafiador para todos os distribuidores.

#### Preço do polissilício

De acordo com o relatório da Bernreuter Research, o preço spot do polissilício é de 10,36 USD/kg, tendo como base a atualização do dia 11 de outubro de 2023.

Eduard Joseph Krummenauer, country manager para as Américas da DAS Solar,

## Como escolher painel confiável para sistemas fotovoltaicos?

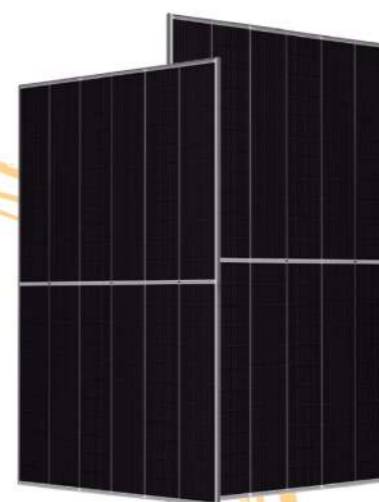


Aqui estão as dicas...

### 01. PROCURE FABRICANTE TIER 1



A Znshine é uma empresa TIER 1 com 35 anos de experiência na produção e uma sólida reputação global.



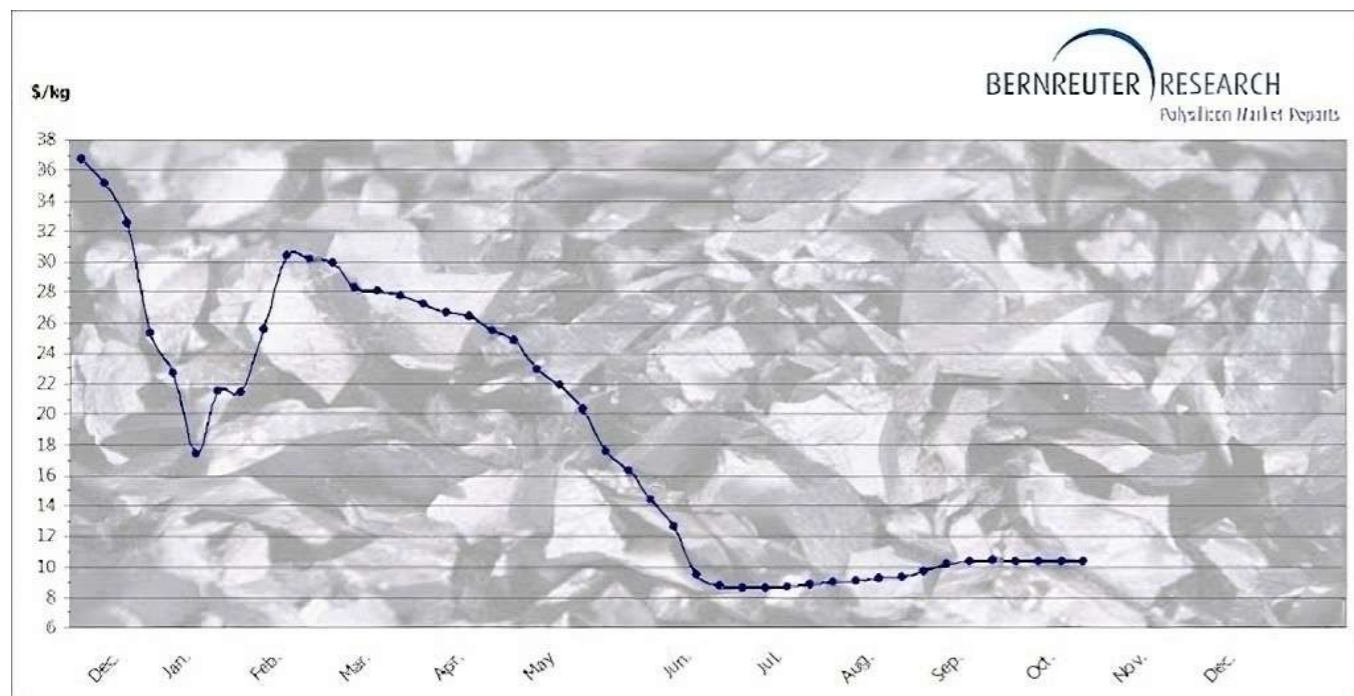
### 02. FOCO EM INOVAÇÃO

- ✓ Tecnologia exclusiva de GRAFENO que oferece painéis autolimpantes e aprimora a geração de energia.
- ✓ Composite Frame (Poliuretano) que proporciona a resistência ácida, alcalina e salina.

### 03. TOP PERFORMER PVEL 2023

A ZNShine foi classificada como "Top Performer" no PVEL pelo quinto ano consecutivo, destacando nossa consistente qualidade no mercado fotovoltaico.





Tendência do custo de polissilício desde dezembro de 2022: Fonte: EnergyTrend / Imagem: Activ Solar / Gráfico: Pesquisa Bernreuter

relatou que o preço do polissilício, em sua opinião, chegou em um patamar mínimo devido ao excesso de estoque. “Estamos falando em torno de 80 GW de estoque na Europa, tanto para projetos de GD (geração distribuída) quanto de GC (geração centralizada)”.

“Algumas fábricas entraram com muita operação nova. Então, o excesso de produção da própria fábrica e o volume de estoque acabaram derrubando o preço de forma geral”, frisou.

O executivo acredita ainda que o custo não irá cair muito mais em função da maioria das empresas já estarem trabalhando com margem zero e, em alguns casos, com margem até negativa.

“Ou seja, não tem mais muito margem para reduzir a questão da precificação de produtos. No Brasil, o dólar, óbvio, vai influenciar a curto prazo, mas acho que o pior das empresas de solar, principalmente para o mercado brasileiro, já passou”, finalizou.

Para Rafael Xavier, gerente de Operações da Sunova no Brasil, o polissilício viveu uma verdadeira ‘montanha russa’ esse ano. “Comparando janeiro de 23 a junho de 23 ele teve uma queda de 46%, mas não sem antes ter um crescimento semelhante nos meses de fevereiro e março”,

“Conseqüentemente, isso trouxe grandes problemas para muitos distribuidores que fechavam seus contratos e logo depois vinham mudanças enormes nos custos dos módulos”, explicou.

Assim, na visão de Xavier, o setor e o país estão vivendo um ano turbulento, mas o horizonte se abre para gente nesse último trimestre com a esperança de retomada dos negócios no setor”, concluiu.



**Mateus Badra**  
Jornalista do Canal Solar

# + VANTAGENS PARA O INTEGRADOR SOLAR E SEU CLIENTE



ACESSE E DESCUBRA POR QUE A SERRANA SOLAR É A ESCOLHA CERTA



**SERRANA CASHBACK**

**RETORNO FINANCEIRO GARANTIDO**

**DESCONTO PROGRESSIVO**

**ATENDIMENTO QUE VOCÊ MERECE**

**VENIDAS**

**PLATAFORMA COMERCIAL DE GERENCIAMENTO**

POWERED BY AZUME

**GESTÃO SOLAR**

**PLATAFORMA COMERCIAL DE GERENCIAMENTO**

POWERED BY AZUME

**FINANCIAMENTO**

**PARCELAMENTO CARTÕES DE CRÉDITO**

**FACILIDADE NA AQUISIÇÃO**

**SEGURO INSTALAÇÃO E MONTAGEM**

**SEGURO MATERIAL**

**SEGURANÇA DA INSTALAÇÃO AO PRODUTO**

**CUIDADO**

**PLACA SINALIZAÇÃO GERAÇÃO PRÓPRIA**

**KIT COMPLETO PARA HOMOLOGAR**

**ENGENHEIRO DE USINA SOLAR**

**ASSESSORIA NA MINIGERAÇÃO**

**SORTEIO MENSAL DE 1 SCOOTER ELÉTRICA**

**PEDIDO PREMIADO**

**SUORTE TÉCNICO ESPECIALIZADO**

**GARANTIA COM SUBSTITUIÇÃO DE INVERSOR**

**ASSISTÊNCIA GARANTIDA DO INÍCIO AO FIM**

**FRETE GRÁTIS**

**ENVIO + ÁGIL**

**LIVRE DE DESCARGA**

**COMPROMISSO NO TRANSPORTE E ENTREGA**

out23 - imagens ilustrativas

**KITS COMPLETOS PARA SUA USINA SOLAR**  
**ON GRID**  
**OFF GRID**  
**MICRO INVERSOR**  
**DRIVER BOMBA SOLAR**  
**CARREGADOR VEICULAR**  
**WALLBOX**



(54) 3039 9999  
 serranasolar.com.br





## Potencial do mercado de energia por assinatura

A energia por assinatura é uma inovação emocionante no setor energético. Gosto de dizer que é um piloto para abertura do mercado para baixa tensão, proporcionando aos consumidores uma maneira eficiente de economizar em suas contas de energia e contribuir para um futuro mais sustentável.

Neste artigo, explorarei os princípios básicos dessa abordagem e como ela opera, juntamente com suas vantagens e considerações.

O objetivo central da energia por assinatura é oferecer economia aos consumidores de energia elétrica. Funciona da seguinte forma: investidores são responsáveis pela construção de fazendas de energia, como usinas solares, biomassa ou biogás.

Essas fazendas são alugadas por um consórcio, e os consumidores fazem parte desse grupo para receber créditos de energia gerados por essas fazendas. É uma maneira eficaz de reduzir os custos de energia.

A energia por assinatura é uma opção legítima e regulamentada no setor elétrico. Baseia-se no conceito de geração compartilhada, conforme estabelecido na Resolução ANEEL 1000/2021 e na Lei 14.300/2022.

Isso significa que é uma prática legal e apoiada pelas autoridades do setor, proporcionando segurança jurídica aos consumidores interessados.

Embora a ideia por trás da energia por assinatura seja simples, sua implementação pode ser complexa. Os consumidores podem participar por meio de consórcios, cooperativas, associações ou condomínios.

Provedores de serviços, como a Exata Energia, simplificam a adesão a esse modelo e oferecem uma variedade de opções para os consumidores, tornando-o acessível a um público diversificado.

Além de proporcionar economia, a energia por assinatura promove a sustentabilidade. Uma parte significativa da energia consumida provém de fontes renováveis, como a energia solar.

Isso contribui para a redução das emissões de carbono e ajuda na construção de um futuro mais limpo e ecológico. Portanto, além de economizar, os consumidores estão fazendo uma diferença positiva no meio ambiente.

Em resumo, a energia por assinatura representa uma oportunidade empolgante para os consumidores economizarem

dinheiro e apoiarem a transição para fontes de energia mais sustentáveis.

Se você estiver interessado nesse modelo inovador, considere explorar as opções disponíveis e entrar em contato com provedores de serviços confiáveis, como a Exata Energia, para obter mais informações e participar desse avanço no setor elétrico.

A complexidade da energia por assinatura deve ser compensada pela segurança que a empresa provedora pode oferecer aos consumidores.

É fundamental que os projetos sejam gerenciados por investidores experientes, garantindo a confiabilidade do fornecimento de energia e a economia prometida. Isso proporciona aos consumidores a tranquilidade de saber que estão fazendo uma escolha sólida em suas contas de energia.

Embora a energia por assinatura seja uma abordagem inovadora e promissora, ela não está isenta de desafios e riscos que os consumidores devem considerar ao adotar esse modelo.

### Não receber a economia prometida

Um dos principais riscos da energia por assinatura é a possibilidade de não obter a

economia esperada. Muitas empresas oferecem descontos sobre a tarifa líquida compensável, mas os consumidores podem não compreender completamente como esses descontos funcionam.

É crucial que os consumidores estejam atentos e esclareçam suas dúvidas com as empresas para garantir que entendam como suas contas serão afetadas. Monitorar mensalmente se esses descontos estão sendo aplicados corretamente é fundamental para evitar surpresas desagradáveis.

### Atraso na entrada em operação do projeto

A maioria dos projetos de GD (geração distribuída) está em fase de construção, o que pode resultar em atrasos na entrada em operação. Isso significa que a economia projetada pode não começar no prazo esperado.

Os consumidores precisam estar cientes dessa possibilidade e obter informações sobre o progresso da obra junto à empresa de energia por assinatura.

### Não performance do projeto

Outro risco é a não performance do

projeto de geração. Isso pode resultar na entrega de menos créditos de energia do que o esperado, afetando a economia prevista. Embora as empresas de energia por assinatura geralmente possam resolver esse problema, a solução pode levar algum tempo.

### Problemas com a distribuidora de energia

Em alguns casos, os consumidores podem não receber os créditos de energia devido a falhas da distribuidora de energia. Isso pode atrasar ainda mais a economia projetada, pois as empresas de energia por assinatura não podem cobrar os clientes quando os créditos não são recebidos.

Resolver problemas com a distribuidora pode ser um processo demorado, dependendo da complexidade da situação.

### Ficar sem energia não é um risco

É importante esclarecer que os consumidores não correm o risco de ficar sem energia devido à energia por assinatura.

A distribuidora de energia é responsável pela entrega física de eletricidade aos consumidores.

O único risco real é não receber a economia esperada com a contratação da energia por assinatura pelos motivos destacados acima.

Em conclusão, embora a energia por assinatura ofereça muitas vantagens, é importante que os consumidores estejam cientes desses riscos e tomem medidas para mitigá-los.

Ao compreender esses desafios e se comunicar de maneira proativa com as empresas de energia por assinatura, os consumidores podem desfrutar dos benefícios desse modelo inovador com mais tranquilidade.



#### Bernardo Marangon

Formado em Engenharia Elétrica em 2009 pela UNIFEI (Universidade Federal de Itajubá). Mestre em engenharia elétrica pela UNIFEI. Sócio fundador da Exata Energia, cujas atividades englobam investimento em geração, comercialização de energia no mercado livre e assessoria financeira e gestão para geradores e comercializadores de energia.



# Seu Caminho Para A Liberdade Da Eletricidade Residencial

Líder mundial no fornecimento de baterias domésticas



✉ [sales@dyness-tech.com](mailto:sales@dyness-tech.com)  
🌐 [www.dyness.com](http://www.dyness.com)

## ENERGIA SOLAR SIMPLES, ÁGIL E CONECTADA

SOMOS A BOLD ENERGY E QUEREMOS SER A MELHOR EMPRESA PARA VOCÊ, NOSSO PARCEIRO

Somos uma empresa feita de pessoas, para pessoas! Nosso propósito é descomplicar o segmento, com agilidade nas informações, no suporte e na entrega, sempre priorizando as relações.



**BOLD energy** **VEM SER BOLD!**  
[www.boldenergy.com.br](http://www.boldenergy.com.br)





## Energia solar no setor rural: como este mercado tem se desenvolvido no Brasil?

Muitas propriedades rurais sofrem com a falta de energia elétrica e quando o insumo está disponível quase sempre é caro e tem instabilidade no fornecimento. Somam-se a isso os elevados reajustes tarifários nos últimos anos e a necessidade de tornar o negócio mais sustentável.

A classe rural de baixa tensão tinha um desconto tarifário de aproximadamente 30% em relação ao consumidor de baixa tensão residencial. Conforme o decreto 9.642/2018, assinado pelo então presidente Michel Temer, esse subsídio foi gradativamente reduzido desde 2019 - até ser zerado em 2023.

Isso levou a um aumento considerável na conta de luz do consumidor rural, como podemos ver em alguns dos últimos reajustes tarifários homologados ou colocados em consulta pública pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) neste ano.

É por isso que cada vez mais os pequenos e médios produtores têm aderido à energia solar no Brasil. Aos poucos, esse público ganha confiança nessa nova tecnologia e começa a entender os diversos benefícios que a solução proporciona.

Concessionária	Reajuste Rural (B2)
EDP Espírito Santo	10,22%
Celesc	10,09%
Equatorial Goiás	16,40%
Equatorial Piauí	26,23% (em consulta pública)
Energisa Acre	27,89% (em consulta pública)
Energisa Rondônia	21,28% (em consulta pública)
Equatorial Amapá	52,13% (em consulta pública)

Nos últimos 12 meses, o número de sistemas instalados no campo dobrou, consolidando o segmento como o terceiro maior mercado de geração distribuída do país, atrás apenas do residencial e comercial. Para fins de comparação, nesse período o número de usinas no segmento residencial cresceu 55,1% e o comercial, 45,9%.

Desde 2012, o segmento rural já investiu cerca de R\$ 16,6 bilhões na geração própria

de energia elétrica, sendo que a metade aconteceu nos últimos 12 meses encerrados em setembro, de acordo com a ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica).

Essa aceleração dos investimentos, em parte, pode ser explicada pelo aumento da conscientização do produtor rural sobre os benefícios da energia solar, pela ampliação das linhas de financiamento públicas e dos volumes financeiros disponíveis e pela corrida dos consumidores para aproveitar as condições mais atrativas de aquisição dos kits fotovoltaicos antes da entrada em vigor da Lei 14.300/22.

“O uso desse tipo de energia no agronegócio permanece sendo vantajoso, sendo uma ótima alternativa para quem busca reduzir gastos, aumentar a competitividade e investir em sustentabilidade no seu agronegócio”, analisou Luis Veit, superintendente de Agronegócio do Sicredi.

“Entretanto, cabe dizer que, com o recente marco regulatório, consumidores que realizaram a instalação do sistema

fotovoltaico a partir de janeiro de 2023 passaram a estar sujeitos a novos encargos. Isso pode ter influenciado em uma antecipação da procura por energia fotovoltaica até dezembro de 2022, que foi mais significativa”, completou Veit.

Entre 2021 e 2022, a cooperativa de crédito Sicredi destinou à energia fotovoltaica cerca de R\$ 5,56 bilhões. Atualmente, a instituição financeira tem em torno de R\$ 6 bilhões emprestados para essa finalidade.

Em geral, o cliente rural enxerga a energia fotovoltaica como uma ferramenta para reduzir custos operacionais, melhorar a qualidade da energia e aumentar a margem de lucro. Entretanto, a preocupação com o meio ambiente também começa a entrar na conta, com os produtores buscando tornar os seus negócios mais sustentáveis.

“É importante destacar que, ao implementar um sistema fotovoltaico, há uma série de vantagens e benefícios, como valorização do imóvel ou propriedade, baixa manutenção e durabilidade dos equipa-

**“O cliente rural enxerga a energia fotovoltaica como uma ferramenta para reduzir custos operacionais”**





mentos, redução de gastos com a conta de luz, além da contribuição com a sustentabilidade ambiental, por se tratar de uma energia limpa e renovável. Outro ponto é o retorno do investimento, visto que a implantação da tecnologia corresponde a montantes que se paga após algum tempo”, lembrou Veit.

Segundo os especialistas ouvidos pela reportagem do Canal Solar, algumas barreiras ainda impedem um crescimento ainda maior desse mercado, como a falta de infraestrutura de rede no local, o pouco conhecimento dos proprietários em relação ao uso da tecnologia e a burocracia na concessão de financiamentos.

Por outro lado, há também uma carência de empresas integradoras que se dediquem ao atendimento do agronegócio. O CEO da GSE Group Energia & Automação, Geovani Reis Magalhães, decidiu virar a chave e focar no atendimento do segmento rural.

A empresa já instalou mais de 450 projetos desde 2015.

“A gente tem forte entrada em grandes fazendas em Minas Gerais”, disse. “De 2020 para cá aumentamos o nosso tíquete médio. Começamos com projetos menores de até R\$ 100 mil e hoje estamos numa faixa de R\$ 400 a 500 mil”.

Há cerca de 3,5 anos, Magalhães contou que instalou uma usina de 385 kWp na fazenda de Monte Alto, em Guaxupé (MG), produtora de café. Foram investidos R\$ 1,16 milhão na implantação de 1.100 módulos fotovoltaicos conectados na rede da concessionária. O investimento se pagou em 36 meses.

Segundo o CEO, a tarifa do consumidor rural em Minas está muito próxima da classe comercial (B3), o que torna o investimento cada vez mais atrativo. “É um público que não está sendo acessado pelas grandes comercializadoras de geração distribuída.”

#### Geração distribuída: a solução para os pequenos produtores rurais

Setembro 2022			
Sistemas rurais	Participação	Potência instalada	Participação
92.700	7,6%	1.700 MW	3,4%
Setembro 2023			
Sistemas rurais	Participação	Potência instalada	Participação
184.700	8,8%	3.400 MW	14,7%

\*R\$ 16,6 bilhões investidos desde 2012, sendo R\$ 8,3 bilhões nos últimos 12 meses  
 \*100 mil empregos gerados por meio do setor rural ou 10% dos empregos do setor solar  
 Evolução dos sistemas rurais de geração distribuída no Brasil. Fonte: ABSOLAR

# Conheça as condições especiais Fronius



Entre em contato para saber mais informações!

📍 Fronius do Brasil  
 ✉️ [Vendas.solar@fronius.com](mailto:Vendas.solar@fronius.com)  
 🌐 <https://www.fronius.com/pt-br/brasil>  
 ☎️ (11) 3563-3800



Os grandes agropecuaristas possuem recursos financeiros e equipes de gestão de energia dedicadas que os auxiliam a tomar as melhores decisões de eficiência energética. O mesmo não acontece com os pequenos e médios produtores, que ainda têm muitas dúvidas na hora de investir em energia solar.

“A gente tem que mirar no pequeno e médio produtor. O grande produtor tem acesso ao mercado livre e é muito bem amparado para decidir”, disse o diretor Comercial da Maya Energy, Luis Fernando Roquette, afirmando que há um grande interesse do setor rural na energia solar, porém o produtor ainda tem muita desconfiança quanto aos benefícios da tecnologia por falta de informação.

Segundo ele, que já instalou mais de 200 sistemas no segmento rural, o porte médio dos projetos rurais é de até 112 kWp.

Dadas as características desse público, esse tipo de instalação exige uma mão de obra especializada, tanto do ponto de vista técnico como comercial. As instalações precisam ter um cuidado redobrado para que os animais e o clima não causem danos aos sistemas. Os integradores também precisam “falar a língua” dos agropecuaristas para conquistar a confiança.

Na avaliação do sócio fundador da Solar Prime, Raphael Brito, os integradores não

exploram como deveriam o mercado rural por dois motivos: os altos custos de deslocamento e a falta de infraestrutura elétrica nas regiões onde estão localizadas as propriedades.

A Solar Prime é a maior franquia de energia solar do Brasil, com mais de 470 unidades espalhadas pelo país. A rede já instalou mais de 2.500 projetos no campo, totalizando aproximadamente 35 MW de capacidade instalada.

Uma instalação recente da franqueadora foi feita em uma fazenda no município de Jaguariaíva, no Paraná (foto). A usina de 71,28 kWp precisou de 198 módulos para gerar 8.400 kWh/mês. Com a instalação, o proprietário prevê economizar R\$ 90 mil reais por ano com gastos de eletricidade.

Para as propriedades que têm acesso à rede da concessionária local, os sistemas on-grid são os mais recomendados, pois geram créditos para o abatimento da conta de luz. Esses créditos se acumulam e podem ser utilizados em até 5 anos.

Já para fazendas mais isoladas, o sistema off-grid é a melhor opção. Esse tipo de solução pode ser combinado com outras tecnologias, como as baterias que permitem o armazenamento da energia durante o dia e o uso da eletricidade durante a noite. “Hoje a bateria é muito cara, mas acredito

*Para fazendas mais isoladas, o sistema off-grid é a melhor opção*



Fazenda no município de Jaguariaíva, no Paraná

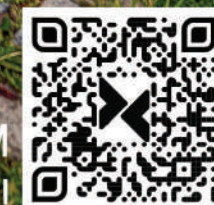
# O FUTURO É QUESTÃO DE TEMPO

A ESCOLHA DO FABRICANTE INDICA QUEM ESTARÁ AO SEU LADO EM 25 ANOS.

HÁ 11 ANOS O NOSSO FUTURO É COM VOCÊ!

RENOVIGI  
ENERGIA SOLAR

SEJA UM  
PARCEIRO!



que no futuro será muito aplicada no agro-negócio”, disse Magalhães.

“Eu acho que tem um espaço muito interessante para o armazenamento no setor rural, porque às vezes você não tem a mesma qualidade energética que temos na cidade. Laticínio quando acaba energia você tem que jogar fora toda a produção, higienizar e colocar para produzir de novo. Quanto custa isso? Você imagina na hora em que chegar às colheitadeiras e tratores elétricos? Vai fazer mais sentido você abastecer esses veículos com energia solar”, disse Guilherme Crispim, presidente da ABGD (Associação Brasileira de Geração Distribuída).

### Particularidades da energia solar no campo

Os produtores rurais também estão se conscientizando sobre a importância de ter mais qualidade e autonomia energética. Uma energia com menor variação de tensão e frequência contribui para reduzir os custos de manutenção dos equipamentos e ainda aumenta a produtividade das máquinas.

Mas para ter um bom resultado, os projetos precisam considerar as particularidades da instalação da energia solar no

campo, embora os equipamentos sejam os mesmos utilizados na zona urbana.

Seja no telhado ou no solo, a parte estrutural do sistema é fundamental. Por ser uma área mais aberta, a maior incidência de vento pode causar grandes prejuízos caso os módulos fotovoltaicos não estejam fixados adequadamente. Também é preciso ter atenção com o sistema de aterramento e SPDA, resistência e umidade do solo.

O acesso de pessoas e animais ao sistema não pode ser fácil, deve ter cercamento e de preferência amparado com alarmes e câmeras de monitoramento para minimizar o risco de furtos e vandalismo.

“Um pequeno inimigo do sistema solar são as aves que acabam comendo os fios e isso pode gerar um curto-circuito, um ponto de aquecimento, o que pode causar um incêndio. Por isso, a instalação rural precisa ter uma atenção maior nos quesitos estrutural e elétrico para que ela fique livre desses acessos indevidos e das intempéries do tempo”, disse Brito.

“O mais importante é quem está fazendo a instalação e a qualidade dos materiais que estão sendo utilizados, como cabos, disjuntores e aterramento. A maioria dos pro-

**Energia com menor variação contribui para reduzir os custos de manutenção dos equipamentos e ainda aumenta a produtividade das máquinas**



Fazenda no município de Jaguariaíva, no Paraná

# As mais modernas Tecnologias

Já estão na Ecori! ✓



**APstorage**  
Bateria Interface de backup

Pré-venda disponível






**MICROINVERSORES APSYSTEMS À PRONTA-ENTREGA**

Garantia de até 25 anos para sistemas monitorados

Faça agora mesmo o seu Pedido




ecorionline.com.br



**Gerador Fotovoltaico Híbrido**

**Itens opcionais**



Floor Stand Kit SE




Branch Connector SE




Mounting Handles SE

Pré-venda disponível



**Inversores TRIFÁSICOS disponíveis na plataforma Ecorionline**



ecori



Fale Conosco!



blemas que ocorrem em equipamentos de energia solar fotovoltaica são provenientes de uma instalação malfeita”, pontuou Brito.

#### Mais acesso ao crédito

Um fator que incentiva o produtor rural a investir em energia solar é a oferta de crédito com taxas menores e prazos mais estendidos. A liberação de recursos por meio do Plano Safra 2023/2024 deve impulsionar as vendas no setor solar.

No total, serão disponibilizados R\$ 364 bilhões aos produtores enquadrados no Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp), um aumento de 27% em relação à safra passada. Para os pequenos produtores enquadrados no Pronaf, serão R\$ 77,7 bilhões, volume este 34% maior.

“O crédito é um dos fatores que têm ajudado os produtores rurais a fazerem um uso mais frequente da tecnologia fotovoltaica. A ABSOLAR tem trabalhado com o Governo Federal para ampliar o acesso às linhas de crédito públicas, de cooperativas de crédito e de instituições financeiras privadas, no sentido de criar ou melhorar as linhas de financiamento para o produtor rural”, garantiu Rodrigo Sawaia, presidente da ABSOLAR.

Um gargalo apontado pela ABSOLAR é o desconhecimento dos funcionários dos bancos das características dos projetos solares. “Cabe um processo de capacitação das equipes dos bancos para que a gente tenha esse financiamento mais ágil e com menos burocracia”, disse o presidente da associação.

Segundo o MAPA, o Sistema Nacional de Crédito Rural, conforme disposto no Manual de Crédito Rural do Bacen (MCR), contempla a possibilidade de financiamento para a geração e distribuição de energia de fontes renováveis, com tratamento especial e diferenciado para os produtores

familiares, no âmbito do Pronaf, e para os médios produtores no âmbito do Pronamp, bem como no âmbito do Programa de Financiamento a Sistemas de Produção Agropecuária Sustentáveis (ProRenova).

“A possibilidade desse financiamento também está prevista no âmbito dos programas de investimento Inovagro e Moderagro. Em acréscimo, há os financiamentos realizados com recursos do Fundos Constitucionais para os produtores localizados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Cumpre destacar que a produção de energia renovável, objeto de financiamento, deve se destinar exclusivamente ao uso próprio na propriedade rural”, explicou o ministério, em nota à reportagem.

Apesar da burocracia, o CEO da GSE Group Energia & Automação disse que o agronegócio tem linhas de crédito melhores quando comparadas às oferecidas para o público de área urbana ou comercial. Ele tem um modelo de negócio onde a produção agrícola e o patrimônio são utilizados como garantia na hora de obter financiamento.

#### Aplicações da energia solar no agronegócio

O mercado solar tem um potencial enorme de expansão no agronegócio devido a sua versatilidade de aplicações. Ainda que o principal foco desse cliente seja a busca por aumentar a competitividade do negócio através da redução da conta de luz, a tecnologia pode ser utilizada em bombeamento de água, sistemas de irrigação, dessedentação animal, piscicultura, resfriamento de processos produtivos, controle de temperatura de ambientes, dessalinização da água, cercas elétricas, sistemas de vigilância e telecomunicações.

Uma inovação que pode revolucionar o uso da tecnologia solar no campo são os sistemas “agrivoltaicos”. O conceito se refere

Mantenha a segurança operacional da sua usina FV conosco!

## CONHEÇA OS NOSSOS SERVIÇOS

- Comissionamentos Tipo I e II
- Teste de Eletroluminescência
- Perícia técnica
- Análise de Causa Raiz
- Análise e validação de PR
- Análise e Certificação de Projetos
- Projetos de P&D com Universidades
- Verificação Periódica de Ativos de Geração
- Engenharia de Proprietário



Escaneie e conheça **nosso** serviços!

Validamos tecnicamente a qualidade, a performance e a eficiência de seus projetos.

a produção harmônica de alimentos, animais e energia solar em um mesmo espaço. O sombreamento gerado pelos painéis fotovoltaicos permite a produção de cultivos que não podem ficar expostos ao sol, como frutas e hortaliças. A tecnologia já é usada comercialmente em países como China, Holanda, Japão e Chile, mas no Brasil ainda é uma novidade.

Um projeto piloto de sistemas agrivoltáicos será desenvolvido em campos experimentais da EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais). O projeto é uma parceria entre a EPAMIG, CEMIG, CPQD (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações) e o Instituto Fraunhofer da Alemanha.

Serão investidos R\$ 10,5 milhões, com recursos de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (P&DI) da ANEEL, para construir duas plantas, cada uma com aproximadamente 90 kWp. A expectativa é que as usinas entrem em operação até abril de 2024.

A primeira unidade será instalada no Campo Experimental de Mocaminho, no município de Jaíba, onde as placas de energia solar serão implantadas sobre culturas como feijão, hortaliças, frutas e grãos. A segunda unidade ficará no Campo Experimental de Santa Rita, em Prudente de Moraes, e deverá avaliar a associação da tecnologia com a pecuária.

De acordo com a pesquisadora da

EPAMIG, Polyanna Oliveira, esse é um projeto extremamente inovador para o país, onde serão utilizadas diversas técnicas com objetivo de encontrar a melhor combinação entre placas solares e o agronegócio.

“A gente quer estudar a sinergia entre a produção agrícola e agropecuária junto com a produção de energia. Do jeito que as plantas solares são colocadas hoje, elas não permitem agricultura nas áreas. Geralmente as melhores áreas para energia solar são excelentes áreas agricultáveis. Então, a gente está perdendo área agricultável”, disse a pesquisadora.

“Outro problema é que o custo de arrendamento dessas áreas está aumentando porque os produtores não querem deixar a atividade agrícola. Então para arrendar essa área eles cobram muito caro. A gente está trazendo a solução desse problema. Vamos aumentar a produtividade do solo e otimizar o uso da água. E tem também o lado social, porque a gente não vai tirar o produtor da sua atividade e ainda vai aumentar a sua receita com a produção de energia elétrica”, explicou Oliveira. A pesquisa tem duração de 30 meses.



**Wagner Freire**  
Jornalista do Canal Solar



## Revolucionando as Soluções de Armazenamento de Energia

SAJ Brazil

www.saj-electric.com

+55 (0) 800 729 2325

brasil@saj-electric.com





## Gerenciamento de usinas de solo com inteligência artificial

O mercado global de usinas de solo tem vivenciado um crescimento notável nas últimas décadas, impulsionado pela crescente demanda por fontes de energia renovável e sustentável.

Esse aumento é atribuído a uma série de fatores, incluindo os avanços tecnológicos, a redução dos custos de instalação e equipamentos, políticas governamentais de incentivo à energia renovável e a conscientização sobre a importância da sustentabilidade ambiental.

Esses desenvolvimentos tecnológicos têm propiciado uma revolução no setor de energias renováveis. Dentre essas evoluções, uma das principais é a aplicação de IA (Inteligência Artificial) em sistemas de gerenciamento de usinas de solo.

Impulsionado pelo avanço dos recursos computacionais, capacidade de processamento e volume de dados disponíveis, a aplicação de ferramentas de Inteligência Artificial cresceu exponencialmente nas tarefas cotidianas.

Hoje, essa ferramenta já oferece diversos benefícios para a sociedade em geral, incluindo:

**Automatização de Tarefas Repetitivas:** na qual é possível automatizar tarefas rotineiras e repetitivas, sobrando mão de obra para atividades mais criativas e estratégicas.

**Auxílio na tomada de decisões:** algoritmos de IA podem analisar grandes volumes de dados e fornecer insights valiosos, auxiliando na tomada de decisões informadas.

**Aprimoramento da Segurança:** sendo amplamente utilizada em sistemas de detecção de fraudes, melhorando a proteção de dados e recursos.

**Reconhecimento de Padrões:** ela é extremamente eficaz em identificar padrões em dados complexos, acelerando a análise e a interpretação de informações.



**Agilidade no Tratamento de Dados:** a IA é capaz de processar grandes volumes de dados com rapidez e precisão, permitindo respostas rápidas a eventos em tempo real.

Dentro do contexto das usinas de solo, sistemas inteligentes desempenham um papel significativo no gerenciamento eficiente desses empreendimentos, melhorando o desempenho, a manutenção e a eficiência operacional.

É válido ressaltar como essas tecnologias podem ser aplicadas no contexto específico das usinas de solo no sistema de gerenciamento da TECSCI.



### Sistema de Gerenciamento TECSCI

Os dados de todos os equipamentos são coletados pelo Sistema de Monitoramento

da TECSCI, incluindo inversores, skids, câmeras, estação solarimétrica, trackers, relés, medidor da concessionária.

Com leitura dos dados desses equipamentos a cada dois minutos, uma usina fotovoltaica gera enormes volumes de dados diariamente, abrangendo diversas áreas.

**Dados de Desempenho dos Componentes:** isso inclui informações sobre o estado dos componentes da usina, como painéis solares, inversores, trackers, eletrocentros, câmeras, relés, entre outros.

**Dados de Produção de Energia:** esses dados registram a quantidade de eletricidade gerada ao longo do tempo, incluindo informações sobre os inversores, eletrocentros e a quantidade de energia injetada na rede.

**Dados Elétricos:** incluem informações sobre corrente, tensão de cada fase e strings da usina em medições frequentes.

**Dados Meteorológicos:** informações meteorológicas, como radiação solar, temperatura, velocidade do vento e umidade, são essenciais para compreender e otimizar a produção de energia solar, além

de garantir a segurança e integridade dos equipamentos.

**Dados de Manutenção:** registros de manutenção, histórico de falhas e informações sobre reparos e substituições de componentes.

A Inteligência Artificial é uma ferramenta fundamental para lidar com a complexidade e o volume desses dados. Dentro do nosso sistema de monitoramento, com o dashboard atualizado em tempo real, é possível fazer análise das informações sob a ótica do investidor e do EPCista.

Com sua capacidade de processamento extremamente poderosa, além de acompanhar os dados, ela é capaz de auxiliar no gerenciamento das usinas fotovoltaicas através de:

**Previsão de Produção de Energia:** analisar dados históricos de radiação solar, condições meteorológicas e desempenho passado da usina para prever a produção de energia futura com alta precisão. Isso permite o planejamento eficiente da distribuição de energia e do rendimento do empreendimento.

**Otimização do Rastreamento Solar:** algoritmos podem ajustar dinamicamente a orientação e inclinação dos painéis solares com base nas condições climáticas e de iluminação solar em tempo real, maximizando a geração de energia.

**Relatórios e Tomada de Decisões:** gerar relatórios automáticos com base em análises de dados, fornecendo informações valiosas para a equipe de gerenciamento da usina e apoiando a tomada de decisões

informadas.

**Monitoramento Remoto e Alertas:** é capaz de oferecer funcionalidades avançadas, como alertas por e-mail, SMS e WhatsApp sobre alarmes de equipamentos e de funcionamento da usina.

**Integração com outros sistemas:** fazendo o controle de estoque e gestão de tickets de manutenção, é capaz de integrar com sistemas de ERP (Enterprise Resource Planning) e acionamento de dispositivos na planta de forma remota dos sistemas locais da planta.

No entanto, nossos desafios não param por aqui. A implementação futura de Inteligência Artificial em sistemas de monitoramento de usinas de solo emerge como um desenvolvimento promissor no cenário de energias renováveis.

Diante da, já mencionada, ascensão acelerada das demandas por energia sustentável e da complexidade inerente aos sistemas fotovoltaicos, a integração de, cada vez mais, soluções baseadas em IA é vista como uma estratégia pivotal para aprimorar a eficiência, a segurança e a sustentabilidade das operações das usinas.

Essa perspectiva de integração da IA promete revolucionar a maneira como as usinas de solo são monitoradas e gerenciadas, permitindo uma resposta mais ágil e precisa aos desafios operacionais e, simultaneamente, maximizando a produção de energia, otimizando custos e contribuindo para o alcance de patamares inovadores de excelência e sustentabilidade no setor de energia solar.



A Inteligência Artificial tem a capacidade de monitorar continuamente o desempenho dos componentes das usinas, identificando de forma assertiva qualquer operação anômala ou alarme em equipamentos e notificando imediatamente o usuário sobre o evento e suas causas.

Além disso, através da análise do histórico de operação dos equipamentos, almeja-se identificar padrões que sinalizam problemas iminentes, possibilitando o agendamento de manutenções preventivas antes da ocorrência de falhas graves, minimizando assim o tempo de inatividade.

Em conjunto com sensores e câmeras, também será possível elevar os padrões de segurança, permitindo a detecção automática de animais, incêndios e invasões e auxiliando na implementação de medidas para minimizar tais impactos.

Por fim, a análise de custos operacionais realizada pela IA contribuirá para a identificação de áreas nas quais economias podem

ser realizadas, seja na manutenção, no consumo de recursos ou na otimização da produção, promovendo, assim, a otimização de custos e aumento de eficiência operacional.

Portanto, a combinação de big data e inteligência artificial nas usinas de solo permite um gerenciamento mais eficiente, seguro e confiável desses empreendimentos, otimizando o uso de recursos e contribuindo para uma produção sustentável de energia solar.

Esta aplicação resulta em uma série de benefícios tangíveis: **redução de custos, maximização da eficiência energética, aumento da confiabilidade e disponibilidade da usina.**



**Eduardo Pestana de Aguiar**  
Diretor da TECSCI. Doutor e mestre em Engenharia Elétrica pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora). Graduado em Engenharia de Controle e Automação pela UNIFEI (Universidade Federal de Itajubá). Possui experiência internacional em projetos de inteligência computacional e automação.

**DISTRIBUIDOR DE GERADORES FOTOVOLTAICOS**

**ESFERA SOLAR É QUALIDADE GARANTIDA.**

**CONFIRA TODAS AS OFERTAS!**

(19) 99855-3989

esferadistribuidora @esferasolar

ESFERADISTRIBUIDORA.COM.BR PLATAFORMA.ESFERADISTRIBUIDORA.COM.BR



## Eletrificação da frota de veículos gera oportunidades no setor solar

**O** Brasil registrou, de janeiro a setembro de 2023, 57.522 emplacamentos de veículos eletrificados, que compreendem automóveis e comerciais leves híbridos convencionais (HEV), híbridos plug-in (PHEV) e 100% elétricos (BEV).

Os números, divulgados pela Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (Fenabrave), já são maiores que os resultados registrados em todo o ano de 2022 (49,2 mil unidades).

Além disso, 2023 também está sendo importante para a consolidação da participação no mercado de veículos carregáveis (PHEV e BEV), ou seja, que dependem de uma fonte externa de energia para recarregar as baterias.

No acumulado do ano, os carros híbridos convencionais, abastecidos apenas com combustíveis, ainda detêm a maior quantidade de emplacamentos, mas a diferença para os veículos plug-in diminuiu consideravelmente, praticamente um empate técnico entre as tecnologias da eletrificação, o que demonstra uma mudança no perfil de participação do mercado brasileiro.

Conseqüentemente, o maior interesse

dos consumidores por esses automóveis também abre novas oportunidades para empresas dispostas a investir na infraestrutura de recarga.

Um levantamento do grupo de infraestrutura da ABVE (Associação Brasileira do Veículo Elétrico) indica que até agosto de 2023 havia 3,8 mil eletropostos públicos e semipúblicos no Brasil, um aumento de 28% em relação a dezembro de 2022 (2,9 mil unidades).

Com os números atuais, a entidade estima que há uma estação de recarga pública ou semipública para cada 15 veículos 100% elétricos ou híbridos plug-in no Brasil, não tão distante das recomendações internacionais, de uma estação para cada dez veículos carregáveis.



### Regionalização da eletrificação

Apesar dos números, ainda há uma forte regionalização dos eletropostos espalhados pelo Brasil, com as regiões Sudeste e Sul dominando a preferência das instalações, o que acaba inviabilizando — ou pelo menos dificultando — a comercialização de novos veículos em outras partes do país.

Neste sentido, a Volvo tem liderado uma estratégia de implementação de infraestrutura de recarga rápida para veículos elétricos no Brasil.

A empresa inaugurou, no início de setembro, o maior hub de recarga de veículos elétricos da América Latina, com capacidade para carregar até 80 carros simultaneamente, no São Paulo Corporate Towers, onde fica o novo escritório da companhia na capital paulista.

Além disso, anunciou investimentos de R\$ 50 milhões para expandir e fortalecer a rede de infraestrutura de recarga no Brasil, em mais 73 cidades. Com o novo pacote, a empresa totaliza mais de R\$ 70 milhões em investimentos para a instalação de 101 eletropostos, em todas as regiões do país.

Para isso, a Volvo criou até mesmo um hotsite para atrair parceiros de todas as regiões do Brasil para estimular a instalação de pontos de recarga rápida em diferentes estabelecimentos.

“Teremos quase 10.000 quilômetros de rodovias cobertos pelos eletropostos da Volvo Car Brasil. É um dos maiores investimentos que uma marca faz em infraestrutura de eletrificação em nosso país”, afirma Marcelo Godoy, diretor de finanças Volvo Cars América Latina e de Operação de Infraestrutura de Carregamento Brasil.

**À medida em que o mercado de carros elétricos avança no Brasil, mais oportunidades surgem para a infraestrutura de recarga**



“Estamos expandindo e colocando mais opções para os proprietários de veículos eletrificados fazerem viagens intermuni-



cipais e até mesmo interestaduais. O que antes era um grande gargalo para os proprietários de carros elétricos, a Volvo está transformando em solução”, reforça, lembrando que os eletropostos podem ser utilizados por proprietários de veículos elétricos e híbridos plug-in, gratuitamente, independentemente da marca do veículo.

### Concorrência diferente

Até o primeiro semestre de 2023, a Volvo detinha o maior volume de vendas de carros 100% elétricos no Brasil, enquanto a Toyota ocupava a primeira posição entre os carros híbridos. No entanto, as estratégias arrojadas das marcas chinesas, em especial BYD e GWM, já têm feito barulho no país.



“O brasileiro realmente quer ter uma experiência em eletrificação. O Brasil é uma prioridade de mercado muito forte para a GWM, a gente consegue atender essa demanda em volume e mix que desejarem. Então, aplicamos as mesmas estratégias para nossos carros: preço justo de mercado para um produto de qualidade, controlando o volume de importação conforme a demanda. E se houver escala de pedidos, poderemos trazer a produção para cá e ampliar ainda mais nossa participação nesse mercado”, diz Oswaldo Ramos, chefe de operações comerciais da GWM.

O pensamento é semelhante na BYD. “A estratégia da companhia é trazer um produto de qualidade por um preço competitivo. Não é caro, não é barato, é competitivo. A gente entende que a gente tem de oferecer um produto de alto nível nesse preço. E aí a concorrência vai se mexer pra continuar vendendo”, afirma Henrique

Antunes, diretor de vendas da BYD.

E se engana quem pensa que as marcas chinesas estão competindo entre si. Ambas estão de olho nos consumidores dos carros a combustão que buscam mais eficiência na mobilidade. Para isso, tentam superar um desafio cultural, como diz Antunes.



“Tudo que é desconhecido gera medo. Se você vai entrar no mar e não sabe se é fundo ou raso, vai ficar com medo. É a mesma coisa com o carro elétrico. As pessoas não conhecem o carro elétrico, não conhecem o carregador, não sabem como funciona, então ficam com medo. O nosso maior desafio como companhia, como empresa, como marca, é acabar com o desconhecimento, é falar sobre os carros elétricos como conceito. O que é, como funciona, como eu carrego, como eu não tomo choque, enfim. A gente está muito focado em trazer essa cultura para o brasileiro conhecer”, completa.

### Movimento do mercado

O integrador Douglas Hiroshi, CEO da TaiyoSol Black Energia Solar, de Dourados (MS), enxergou na eletrificação da frota de veículos no Brasil uma nova oportunidade de ampliar a oferta de produtos e serviços de sua empresa.

“Eu percebi o crescimento na procura de veículos elétricos na minha cidade e comecei a divulgar o trabalho de instalação e venda de carregadores veiculares. Desde então, passei a oferecer a instalação desses equipamentos em contratos de sistemas de energia solar para algumas empresas da região, como hotéis, academias e universi-



## Sunny Highpower PEAK3

De 100 a 180kW

Preparado hoje para o futuro

25 YEAR DESIGN LIFE

### Econômico

- Elevada densidade de potência a 180 kW graças ao design compacto
- Máx. rendimento através da possível relação CC/CA de até 200%
- Sem derating até 50°C

### Confiável

- Maior disponibilidade do sistema graças a unidades de 180 kW
- Funções digitais e sustentáveis compatíveis com a plataforma de gestão energética ennexOS

### Flexível

- Para tensão de entrada CC até 1500 V
- Soluções CC flexíveis graças à caixa de ligação de gerador específica para o cliente

### Fácil instalação

- Manuseio ergonômico e ligação mais fácil para uma instalação rápida
- Colocação em serviço de forma central e regulação da central fotovoltaica através do SMA Data Manager

**O Sunny Highpower PEAK3 é o componente central da solução SMA para centrais fotovoltaicas com uma arquitetura descentralizada e tensões do sistema de 1500 V CC.**

Com a sua elevada densidade de potência, o inversor de string compacto consegue soluções rentáveis para aplicações fotovoltaicas industriais. Permite um transporte mais simples, e ainda mais rapidez na instalação e colocação em serviço. Inversor de string com até 180 kW de potência.

dades, entre outros, e a proposta tem sido o diferencial para o fechamento dos contratos”, fala Hiroshi.

“Além de garantir a venda, ajudo esses estabelecimentos a cumprirem as próprias metas de sustentabilidade com o atrativo para novos clientes que buscam recargas pontuais. Todo mundo ganha”, afirma o integrador.



Hiroshi diz ainda que desde que passou a atuar na instalação de carregadores veiculares, a empresa tem conquistado novas parcerias na região. “Está valendo a pena porque a gente tem sido reconhecido pelo trabalho de instalação dos carregadores, o que ampliou a nossa oferta. A eletrificação da frota vai crescer muito mais aqui no Brasil ainda, e quem trabalha com energia solar e não investir nesse mercado vai ficar para trás da concorrência”, avalia.

### Recarga como serviço

Outro empresário a apostar no crescimento da eletrificação da frota, Danilo Guastapaglia, CEO da Go Electric, fala com orgulho do hub com dez estações de recarga ultrarrápida para veículos elétricos inaugurado em agosto de 2023, na Rodovia Anhanguera, km 236, em Santa Rita do Passa Quatro (SP).

“A eletromobilidade é um processo de transição inexorável. A transição energética na indústria automotiva é uma realidade. Temos já um crescimento exponencial na comercialização de veículos elétricos, principalmente nos grandes centros, como

capitais e grandes cidades, e, obviamente, a necessidade de circulação desses veículos em trajetos de longas distâncias torna importante a implantação de toda uma infraestrutura para atender toda essa demanda que está por vir”, afirma.

O hub da Go Electric na Rodovia Anhanguera tem três plataformas, com módulos fotovoltaicos no topo para geração de energia solar, e potência total de 524 kW.



“As principais rodovias do Estado de São Paulo são prioritárias, já que a maior quantidade de veículos elétricos em circulação está no estado de São Paulo, mas acredito que num futuro próximo esse tipo de infraestrutura estará disponível em todas as regiões do país.”

Guastapaglia defende que a recarga dos veículos elétricos deve ser encarada como o reabastecimento de veículos a combustão.

“Infraestruturas de recarga como essa têm um valor de investimento importante. Nós acreditamos que um dos tripés necessários para que a infraestrutura de eletromobilidade venha com força no país é justamente o retorno econômico. A recarga tem um custo operacional, já que ela demanda energia, e isso, obviamente, deve ser pago”, completa o empresário.



Rubens Morelli  
Jornalista do Canal VE

amaranzero

# ALÉM DE PRODUTOS & SERVIÇOS

Acompanhamos nossos clientes, os principais players da transição energética, respondendo às suas necessidades e agregando valor.

## Quem somos ?

Somos uma empresa com ampla **experiência em energia sustentável** fortemente comprometida com a **transição energética**. Concentramos nossa atividade em seus principais eixos: **descarbonização, eletrificação e eficiência energética/ digitalização**.

A nossa **presença em onze países** nos permite responder aos projetos nacionais e internacionais dos nossos clientes. Essa **experiência global** também nos permite ter um conhecimento profundo de cada mercado, possibilitando oferecer um serviço de maior qualidade e segurança, sem aumentar os custos.

+65 anos de história

+1800 colaboradores

+500.000m<sup>2</sup> de armazéns (298 mil m<sup>2</sup> Brasil)

11  
PAÍSES

ESPAÑA

BRASIL

COLÔMBIA

PORTUGAL

MÉXICO

ROMÊNIA

ITÁLIA

EUA

CHINA

BULGÁRIA

GRÉCIA



ESCANEEI O QR CODE  
E SAIBA MAIS

Descubra tudo que podemos fazer juntos em  
 [app.amarazero.com.br](https://app.amarazero.com.br)



## Licenciamento ambiental é obrigatório em todos os estados brasileiros?

**O** licenciamento ambiental é uma etapa integrante de qualquer grande projeto de engenharia por se tratar de um processo que busca identificar os impactos ambientais e sociais que a instalação de um novo empreendimento pode ocasionar.

Sua função é, basicamente, oferecer uma análise técnica capaz de propor as medidas cabíveis para evitar, mitigar ou compensar impactos ao meio ambiente e à sociedade.

No caso dos empreendimentos fotovoltaicos de geração distribuída, trata-se de um procedimento mais simples do que o realizado em usinas hídricas e térmicas por ser uma tecnologia que oferece menos impactos ambientais em seu processo de instalação, manutenção e operação.

Contudo, mesmo com sua importância, trata-se de um documento obrigatório em todos os estados brasileiros? Além disso, em quais casos a obtenção da licença ambiental se faz necessária?

Em entrevista ao **Canal Solar**, Robison Fumagalli, diretor e fundador da Cerne Ambiental, empresa que atua no ramo de licenciamento e monitoramento ambiental, explica que as respostas dependem do

estado em que a usina será instalada e do tipo de empreendimento que será implementado.

Se for de geração centralizada, o licenciamento ambiental é obrigatório em todas as localidades do país, uma vez que é quase impossível não haver impactos com a construção destas plantas, como supressão de vegetação nativa.

No caso dos sistemas de solo no modelo de geração distribuída, a obrigatoriedade depende da legislação estadual.

“Há casos de cidades onde o processo do licenciamento já é municipalizado, mas, em via de regra, quem decide sobre a obrigatoriedade do licenciamento ambiental são os estados”, explica Fumagalli.

“Hoje, temos estados que possuem legislações que exigem o licenciamento convencional, outros que dispensam a sua obrigatoriedade e outros no qual o documento é feito de forma mais simplificada, visando incentivar a instalação de novas usinas”, ressalta ele.

No caso dos estados onde não existe a obrigatoriedade do licenciamento, em alguns deles, como o Paraná, por exemplo,

o profissional explica que o empreendedor deve solicitar uma declaração junto ao órgão ambiental estadual para implementação de sua usina de GD. A grosso modo, seria um documento que substitui a licença ambiental.

“É feita uma consulta junto ao órgão ambiental estadual para a emissão de uma certidão que ateste que o empreendimento não necessita de licenciamento ambiental. É um documento que tem validade em casos de fiscalização ou exigência bancária para o financiamento da usina”, destaca Fumagalli.

Já nas localidades em que se permite o licenciamento ambiental simplificado, o estado autoriza o empreendedor a solicitar uma única licença para poder fazer a instalação do seu empreendimento.

Neste caso, ao invés de precisar passar por várias etapas de aprovação, é possível o empreendedor apenas solicitar um único documento com todas as licenças ambientais necessárias.

Nesses estados, o licenciamento simpli-

ficado também é válido para a implementação de usinas de solo “menos complexas” - que exigem, por exemplo, menos profissionais e um tempo de até 60 dias para elaboração do projeto.

### Etapas do licenciamento

Atualmente, o processo para obtenção de um licenciamento ambiental convencional no Brasil varia de três a quatro etapas dependendo do local onde a usina será instalada.

A primeira delas é a obtenção da licença prévia para saber se é possível ou não realizar a instalação de uma usina em uma determinada área.

Depois, é preciso solicitar a licença de instalação, que é o documento que vai permitir o início das obras e a implementação da usina fotovoltaica. Contudo, neste caso, há um ponto de atenção.

“Se no local da obra for preciso suprimir vegetação (cortar árvores) é preciso também emitir a licença de supressão, que



**Robison Fumagalli**  
Diretor e fundador da Cerne Ambiental

caminha em paralelo com a licença de instalação”, explica o diretor da Cerne Ambiental.

Já a última etapa ocorre quando as obras do empreendimento estiverem finalizadas, sendo necessário a solicitação da licença de operação, que precisa ser renovada a cada quatro anos, segundo Fumagalli.

#### Tipo de Licenciamento Ambiental para GD

Estado	Simplificado/Dispensado	Convencional
Acre		x
Alagoas		x
Amapá	x	
Amazonas		x
Bahia	x	
Ceará		x
Distrito Federal	x	
Espírito Santo	x	
Goiás	x	
Maranhão	x	
Mato Grosso	x	
Mato Grosso do Sul	x	
Minas Gerais	x	
Pará	x	
Paraíba	x	
Paraná	x	
Pernambuco		x
Piauí	x	
Rio de Janeiro	x	
Rio Grande do Norte		x
Rio Grande do Sul	x	
Rondônia	x	
Roraima		x
Santa Catarina	x	
São Paulo	x	
Sergipe	x	
Tocantins	x	

# Solo SL001 HR3



**Perfil tubular de alumínio HR3.**



**Emendas mais resistentes,** projetado especialmente para usinas de solos.



**Vãos de até 3,2m:** Menor tempo de instalação, menos concreto e menos pilares.



**Resistentes a ventos de até 50 m/s.**



Confira nossa linha completa de produtos!



De **estruturas** a gente **entende!**  
**Solo, telhado e carport.**

Nota 1: Em estados onde não foi localizada legislação específica para empreendimentos solares fotovoltaicos (de GD), considerou-se que seja necessário o licenciamento ambiental convencional. São eles: Acre, Amazonas e Roraima.

Nota 2: Em caso de necessidade de supressão de vegetação, tal solicitação deverá ser feita em outro processo em paralelo ao licenciamento ambiental.

### Ações judiciais

Nos últimos meses, casos de comunidades que entraram na Justiça alegando danos ambientais e sociais causados pela instalação de usinas de energia eólica e solar ganharam destaque na imprensa tradicional brasileira.

Em março, por exemplo, procuradores e defensores federais deflagraram uma investigação conjunta na Paraíba contra eventuais impactos socioambientais causados por usinas eólicas e solares construídas em áreas de comunidades tradicionais, assentamentos da reforma agrária e territórios quilombolas.

As investigações foram motivadas após uma série de denúncias encaminhadas ao MPF (Ministério Público Federal). “Essas reclamações têm sido mais comuns com usinas de geração eólica do que com solar, principalmente no Nordeste”, comentou Fumagalli.

Perguntado sobre o por que isso ocorre e

se os estudos ambientais precisam ser mais bem elaborados no Brasil, Fumagalli pontuou que com o passar dos anos os estudos estão “ficando cada vez mais aprimorados em razão das experiências que vem ocorrendo nos empreendimentos mais antigos”, disse ele.

Para o executivo, as usinas eólicas e fotovoltaicas de hoje estão sendo licenciadas com uma atenção muito maior em relação a alguns pontos que não eram muitas vezes avaliados anteriormente.

“No estado do Paraná, por exemplo, é preciso fazer hoje uma amostragem para saber até mesmo que tipos de abelhas existem no local do empreendimento. Antes, a preocupação ficava apenas nos impactos que as usinas poderiam causar aos animais de maior porte”, comentou.

Fumagalli disse ainda que, apesar das ações impetradas junto ao Ministério Público, ele nunca teve ciência de empreendimentos que acabaram sendo desinstalados por causa de ações que prejudicam a comunidade. Geralmente, é feito um acordo para resolver o problema, como remanejamento dos moradores ou pagamento de indenizações.



**Herique Hein**  
Jornalista do Canal Solar



Licenciamento ambiental em usinas de GD depende do Estado. Foto: Reprodução/CSR Energia Solar

# Intersolar SA 2023

Stand W2.40

**TOP 5**

Fornecedor mundial de inversores e solução de armazenamento (S&P Global, antiga IHS Markit)

**TOP 10**

Marca de inversores usados em projetos de financiamento a longo prazo (BloombergNEF)



iStoragE

Tudo em um sistema híbrido de bateria

SPI 350K-B-H

O inversor de string mais poderoso

SP1100-125K-B X2

Inversor trifásico para UFV

SPI 8-40K-B X2

Inversor trifásico inteligente

## Contato

WhatsApp / Tel: +55(15)99178-8249

E-mail: [brazil@kehua.com](mailto:brazil@kehua.com)

[www.kehua.com](http://www.kehua.com)

LinkedIn: @Kehua Tech Brasil

Instagram: @Kehua\_brasil



## A futura norma ABNT de sistemas de aterramento de usina fotovoltaica

**E**ste ano está boa a produtividade da Comissão ABNT/CB-003/CE 003 102 001 - Aterramentos Elétricos. Estamos concluindo a NBR-17140 - Aterramento de estruturas e dimensionamento de cabos para-raios de linha de transmissão aérea de energia elétrica, e com trabalhos avançados nas normas NBR-16254 – Materiais para Sistemas de Aterramento.

Em paralelo demos início à elaboração das normas de aterramento de plantas de geração renovável, começando os trabalhos pela norma Sistema de Aterramento de Parques Eólicos.

Esta norma está já bem adiantada, pois utilizamos como base a norma NBR-17140, uma vez que, no final das contas, estamos tratando de aterramento de torres. Para o ano que vem pretendemos concluir a norma de Parques Eólicos ainda no 1º semestre, para então atacarmos a norma de UFV (usina fotovoltaica).

Por que iniciamos as normas de renováveis pelos Parques Eólicos? Porque, de certa forma, são todos parecidos.

Porém, as UFV apresentam múltiplas configurações – GFV de telhado ou de

solo (dentro de uma instalação consumidora), GD (Geração Distribuída), GC (Geração Centralizada), Híbrida (com parques eólicos), flutuante (frequentemente híbrida com uma Usina Hidroelétrica) etc.

Portanto, no início dos trabalhos a comissão deverá discutir o escopo a ser abrangido pela norma a ser elaborada.

Eu tenho algumas sugestões, que vou aproveitar para aqui compartilhar com o leitor. Geradores Fotovoltaicos, plantas instaladas dentro de instalações de consumidores, não importa se de telhado ou de solo, devem integrar-se ao sistema de aterramento da instalação a que pertencem, portanto, aplicam-se a este tipo de planta as normas NBR-5410, 5419, 14039, 15751 e 16254.

Usina fotovoltaica flutuante é um tipo de planta muito diferente, que talvez, no futuro, mereça uma norma só para ela.

A sugestão, portanto, é que a norma foque em usina fotovoltaica de solo, cabendo citar duas referências internacionais importantes:

- IEC/TS62738:2018 - Ground-mounted photovoltaic power plants - Design

guidelines and recommendations

- IEEE-2778-D4:2020 - IEEE Guide for Solar Power Plant Grounding for Personnel Protection

O pouco de aterramento contido na norma IEC tem mais a ver com GFV do que com UFV. Porém, a norma IEEE-2778 é uma excelente referência para UFV de solo em geral, apesar de focar nas UFV GC (com mais de 5 MW de potência).

Na minha opinião, a futura norma NBR de aterramento de usina solar deve focar

as plantas com potência superior a 1 MW, baseando-se nos critérios estabelecidos na IEEE-2778, porém complementando com um nível maior de detalhamento alguns aspectos das usinas fotovoltaicas.

Dentre os aspectos a serem mais detalhados, cabe citar as campanhas geofísicas, a modelagem geoeletrica, os critérios básicos de projeto, a questão do controle das tensões de passo e de toque dentro da usina solar e no perímetro externo da cerca, modelagem dos componentes da



Foto: Cerral de Erechim/Reprodução

UFV (inclusive das redes de energia, sejam subterrâneas ou aéreas), simulações a serem realizadas, técnicas de mitigação de tensões de toque perigosas (especialmente na cerca), e o comissionamento da usina fotovoltaica.

A IEEE-2778 sugere que as sondagens geolétricas em usinas solares de grande porte sejam feitas segundo uma matriz da ordem de 500 x 500 m, com espaçamentos de até 75 m, o que significa uma abertura AB da ordem de 220 m (considerando que se trata de arranjo de medição Wenner).

Uma matriz de sondagens geolétricas da ordem de 500 x 500 m tem dimensão da ordem de grandeza de um setor de UFV (grupo de arranjos fotovoltaicos conectados a um mesmo eletrocentro).

Sugere ainda que algumas medições sejam feitas com abertura de até 300 m (AB de quase 1 km), de modo a prospectar as camadas mais profundas do subsolo. Neste último caso eu acredito que uma sondagem AMT (audiomagnetotélúrica) ou TDEM (Time Domain Electromagnetic) seja mais adequada, apesar de processamento mais complexo.

A norma IEEE-2778 chama a atenção que

uma UFV não é uma subestação, e que não deve ser dimensionada como tal. Lembra, ainda, que para a simulação do sistema de aterramento de uma UFV de grande porte, podem ser necessários softwares mais sofisticados, que levem em conta a não equipotencialidade destes sistemas.

Finalmente, tem-se o comissionamento do sistema de aterramento da UFV, que deve envolver apenas os testes de continuidade, já que o porte de uma planta deste tipo torna inviável (além de desnecessária) as medições de resistência de aterramento, assim como as de tensões de passo e de toque.

A IEEE-2778 tem no seu último parágrafo uma pérola de texto, que em uma tradução livre diz o seguinte: "Faça o melhor projeto que puder, com o melhor modelo de solo que poder construir, porque você não vai conseguir medir depois".



**Paulo Edmundo da Fonseca Freire**  
Diretor da Paiol Engenharia. Engenheiro eletricitista e mestre em sistemas de potência pela PUC-RJ. Doutor em geociências pela Unicamp, membro do Cigré. Relator de normas sobre aterramento do Cobei/ABNT.

LANÇAMENTOS

**sengi** SOLAR

**POTÊNCIA e EFICIÊNCIA com DNA brasileiro.**

**ATLÂNTICA** MÓDULO  
EV1572 BIFACIAL  
21,3% Eficiência Máxima  
535-550Wp Faixa de Potência  
144 Células

**SERTÃO** MÓDULO  
TOPCON  
EV1572 BIFACIAL  
22,1% Eficiência Máxima  
555-570Wp Faixa de Potência  
144 Células

TUV SUD INMETRO FINAME BNDES



## TSUN GEN3 PLUS MICROINVERTER

TSOL-MS2000

### Corrente Máxima de Entrada 16A | Eficiência 96,7%

Max. Input Current 16A | Efficiency 96.7%

### 4-in-1 | Quatro MPPT a nível de módulo

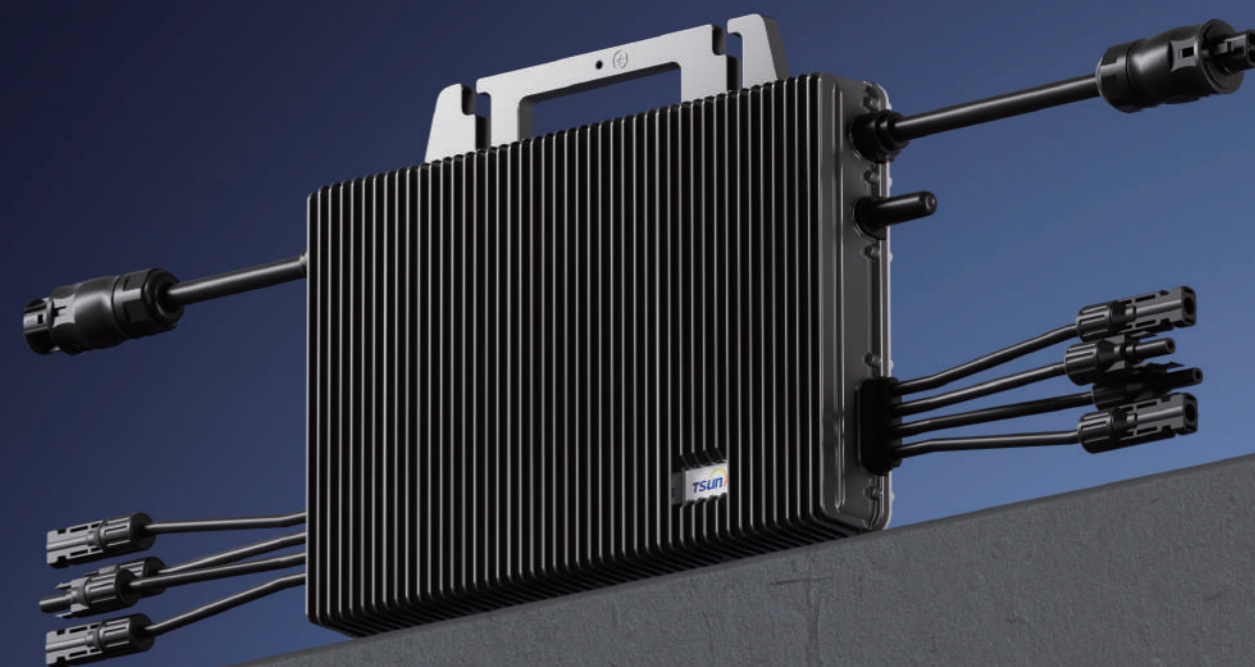
4-in-1 | Module-level MPPT

### Instalação fácil | Plugue & Use

Easy Installation | Plug and Play

### Wi-Fi integrado | APP Monitoramento Remoto

Built-in WiFi | APP Remote Monitoring





## Comissionamento de sistemas fotovoltaicos para se obter o desempenho máximo

O avanço tecnológico trouxe consigo uma revolução no campo da energia - os sistemas fotovoltaicos, os quais convertem a luz solar em eletricidade.

Para se ter uma ideia, segundo a ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica), a energia solar já equivale a 15,4% da geração total de energia elétrica do Brasil, comprovando que o setor vem ganhando cada vez mais destaque no país.

No entanto, apesar da engenharia e conhecimento avançados que envolvem esses sistemas, nenhum deles é à prova de falhas.

É nesse ponto que o processo de comissionamento se faz essencial ao estabelecer uma linha de base de desempenho que assegura a longevidade do equipamento, a segurança, o ROI (Retorno sobre o Investimento), as certificações necessárias, bem como a satisfação do cliente.

Nesse sentido, ainda de acordo com a ABSOLAR, a potência instalada de fontes solares fotovoltaicas segue em plena ascensão, abrangendo a geração distri-

buída e a centralizada.

Essa tendência reflete a exponencial importância da energia solar como uma das principais fontes renováveis do país, superando a energia eólica e ficando atrás, apenas, das usinas hidrelétricas.

Nesse contexto, alcançar o desempenho máximo em um sistema fotovoltaico é fundamental para garantir eficiência energética, reduzir o tempo de inatividade por falhas e, ainda, otimizar custos.

### Etapas de um comissionamento assertivo

A primeira etapa do comissionamento envolve a certificação de que todos os componentes do sistema fotovoltaico estão instalados corretamente.

Isto envolve desde os painéis solares, até os inversores e a verificação de toda a parte de cabeamento e dos dispositivos de segurança.

Desta forma, para garantir que estejam em perfeito estado, é importante realizar testes em todos os cabos e conexões elétricas, além de fazer verificações de iso-

lamento para eliminar falhas que possam causar curtos-circuitos e fugas de energia que impactem negativamente a eficiência do sistema. Para tanto, o mercado conta com equipamentos robustos e especializados.

É igualmente importante dar uma atenção especial ao comissionamento dos inversores, peças fundamentais de qualquer sistema fotovoltaico.

Desta forma, faz-se necessário configurá-los e inicializá-los de acordo com as especificações do fabricante.

Além disso, é importante verificar as condições climáticas locais para adequar a instalação e possíveis manutenções, garantindo o funcionamento adequado do sistema.

### Testes e ajustes

Após a instalação, é importante medir a eficiência da conversão dos painéis solares e inversores. Esse processo conta com testes de corrente, tensão e potência, que verificam se o sistema está operando conforme o esperado.

Para esta etapa do processo, é essencial contar com soluções que ofereçam medi-

ções precisas, desempenho consistente e confiável.

Com base nos resultados dos testes, é preciso analisar a necessidade de ajustes para otimizar a produção de energia solar, considerando fatores como a orientação e inclinação das placas e as condições climáticas.

Outro passo essencial é o treinamento adequado dos profissionais que atuam nos sistemas fotovoltaicos. Assim, é preciso ter a certeza de que os operadores e a equipe de manutenção estejam bem treinados, a fim de elevar a segurança.

### Monitoramento para eficiência máxima

Para acompanhar continuamente o desempenho do sistema, a configuração de sistemas de monitoramento facilita a identificação de problemas e permite uma manutenção proativa.

Afinal, todo o processo de comissionamento deve ser cuidadosamente documentado, incluindo os relatórios de testes e configurações. Essa documentação é valiosa para referência futura e, a longo

*"É importante realizar testes em todos os cabos e conexões elétricas"*

*"Todo o processo de comissionamento deve ser cuidadosamente documentado"*



prazo, pode representar um sistema à prova de falhas e inatividade.

Por fim, a implementação de um plano de manutenção preditiva, crucial para o processo, pode ser otimizada com o apoio de equipamentos que centralizam a realização de diversos testes e verificações e análises de curva IV.

Além disso, para otimizar o tempo em campo, a conectividade dos equipamentos entre si e em dispositivos móveis – como smartphones – apoia na elaboração de relatórios e documentos, que ficam registrados

e armazenados em um só lugar.

Desta forma, é possível garantir o desempenho máximo e a manutenção adequada de uma usina fotovoltaica, beneficiando os proprietários dos sistemas, promovendo a segurança dos profissionais e contribuindo para um futuro sustentável.



**Diego Guillen**

Key Account Manager da Fluke do Brasil do segmento de energia, companhia líder mundial em ferramentas de teste e medição presente em diversos segmentos da indústria

## A MOBILIDADE ELÉTRICA NÃO É O FUTURO, É O AGORA!

Nossa missão é contribuir para o desenvolvimento da mobilidade elétrica no Brasil, conectando profissionais, investidores, empresas e apaixonados por Veículos Elétricos.

O Canal VE é um portal exclusivo, distribuído pelo Canal Solar.



@canal.ve

## HIMS 1.6-2KW SINGLE PHASE 4MPPTS

**HYPONTECH**

HYPON.COM  
© HYPONTECH SOLAR ENERGIZING FUTURE



- High-powered microinverter with output power up to 2000 VA
- Safe PV input voltage < 60V
- Maximum 15A PV Input Current
- Up to 99.9% MPPT efficiency
- 4 input channels with independent MPPT
- Lower minimum start-up voltage of 16V
- 4-in-1 design maximizes efficiency and reduces costs

## Desafio do setor energético está na capacitação profissional

O mercado de trabalho brasileiro vive uma dicotomia entre tendências promissoras e escassez de mão de obra qualificada, principalmente quando se trata de áreas em desenvolvimento.

O setor energético estima alta demanda e protagoniza esse cenário. Em 2015, já se falava que o consumo de energia do país dobraria até 2030.

Cada vez mais próximos desse prazo e apoiados na transição energética, que se mostrou uma alternativa para suprir essa necessidade, buscamos soluções para uma economia de menor impacto ambiental desde o lançamento do PNE 2050 (Plano Nacional de Energia 2050), aprovado em 2020 pelo MME (Ministério de Minas e Energia). O desafio, agora, está em capacitar pessoas para atuar neste cenário.

Com o recente anúncio do governo federal de liberação de R\$ 1 bilhão em 2024 para a produção de energia fotovoltaica pelo Padis (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores), a expectativa é que o incentivo aqueça ainda mais o setor, estimulando o ingresso de profissionais.

A novidade é aguardada especialmente pelas Engenharias, Agronomia e Geociências, que se beneficiam da ação não só por seu capital humano, como também passam a ter apoio para a criação de tecnologias em um momento em que o setor energético tem ganhado tanto destaque.

As notícias são estimulantes, como o novo recorde atingido pelas usinas solares este ano. Com 32,5 GW, metade da capacidade instalada de Itaipu, conforme relatório da ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar), a geração fotovoltaica ocupa agora o segundo lugar no ranking de matrizes energéticas, quando considerados termos de potência instalada, e o terceiro lugar, em geração de energia elétrica, neste último atrás das hidrelétricas e da eólica.

Se a área tecnológica promete oportunidades de atuação, a formação profissional precisa se adequar a essa nova realidade uma vez que o perfil dos estudantes também mudou.

Enquanto em 2014 o número de novos universitários de Engenharia era o maior já alcançado (378 mil), atualmente a evasão acima dos 60% é o que preocupa. Os dados

são do Censo da Educação Superior em uma análise da Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo).

Entender o que desmotiva os potenciais profissionais do futuro a se manter nas carreiras e até mesmo na formação é tão urgente quanto a quase obrigação que se tem de acompanhar o ritmo em que as tendências tecnológicas acontecem.

É nesta conjunção que as realidades se confrontam, pois, ao mesmo tempo em que há menos pessoas nos cursos, o mercado se torna mais exigente e espera conhecimentos específicos, e as profissões de engenheiros eletricitas, de minas, mecânicos, metalúrgicos e afins passam a ser identificadas em uma lista das mais bem pagas em pesquisa realizada pelo IBRE (Instituto Brasileiro de Economia) da FGV (Fundação Getúlio Vargas).

A academia busca equilibrar esse gargalo com pesquisa e ciência, enquanto as dificuldades sociais que dividem o país levam a escolhas obrigatórias.

A missão é das políticas públicas, que devem facilitar a formação e capacitação de futuros engenheiros, agrônomos, geocientistas e tecnólogos com a preparação para as temáticas de inovação, tecnologia, eficiência e sustentabilidade, o que garantirá um suprimento adequado de profissionais

em qualquer setor.

No energético, de forma ainda mais tangível, afinal, a dependência por energia só cresce com a eletrificação de equipamentos, a digitalização de processos e a automação de serviços.

No entanto, isso não acontece de forma isolada. A integração de profissionais, estudantes, entidades de classe, instituições de ensino, empresas e demais órgãos de interesse e de diferentes setores é fundamental para ações resolutivas.

A prioridade é a ascensão do potencial competitivo do Brasil e o desenvolvimento do país aos patamares das grandes nações tecnológicas.

O talento existente e a capacidade de construir um futuro justo em oportunidades são inegáveis e inegociáveis, desde que a definição e implementação de iniciativas estimulem o interesse e a formação educacional tanto quanto é incentivada a aplicação de soluções na ponta. Ou seja, a atenção deve ser voltada para o princípio de toda a cadeia: a educação.



**Mamede Abou Dehn Junior**  
Engenheiro Civil e Engenheiro de Produção  
Mamede Abou Dehn Júnior, vice-presidente no exercício da Presidência do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (Crea-SP)



# CURSOS PARA ÁREA TÉCNICA



# CURSOS PARA ÁREA DE NEGÓCIOS



**Aterramento e SPDA com ênfase em Usinas FV**  
Curso Avançado - EAD  
Carga Horária: 16 horas



**Projeto de Sistemas FV com PVSyst e SOLERGO**  
Curso Intermediário - EAD  
Carga Horária: 16 horas



**Fundamentos de Energia Solar FV**  
Curso Básico - EAD  
Carga Horária: 16 horas



**Tributos Sobre Consumo e Geração de Energia Elétrica**  
Curso Intermediário - EAD  
Carga Horária: 06 horas



**Projeto de Cabine Primária para Usinas Solares FV**  
Curso Avançado - Ao Vivo  
Carga Horária: 16 horas



**Engenharia Civil para sistemas de energia solar FV**  
Curso Avançado - Ao vivo  
Carga Horária: 16 horas



**Geração Distribuída - Lei 14.300, Regulamentações e Cálculo de viabilidade**  
Curso Intermediário - EAD  
Carga Horária: 06 horas



**Comercial e Vendas de Energia Solar FV**  
Curso Básico - EAD  
Carga Horária: 08 horas



**Projeto Avançado de Usinas Solares de GD até 3MW**  
Curso Avançado - Ao Vivo  
Carga Horária: 32 horas



**Projeto de Microgeração de Energia Solar FV**  
Curso Intermediário - EAD  
Carga Horária: 16 horas



**Energia Solar no Mercado Livre (ACL)**  
Curso Básico - Ao Vivo  
Carga Horária: 18 horas



**Hidrogênio Verde: Tecnologias, Custos e Transição Energética do Brasil**  
Curso Intermediário - EAD  
Carga Horária: 12 horas



**Projeto com Armazenamento em Baterias: Off-Grid, híbridos e backup**  
Curso Intermediário - Ao Vivo  
Carga Horária: 16 horas



**Escaneie e conheça nossos cursos!**

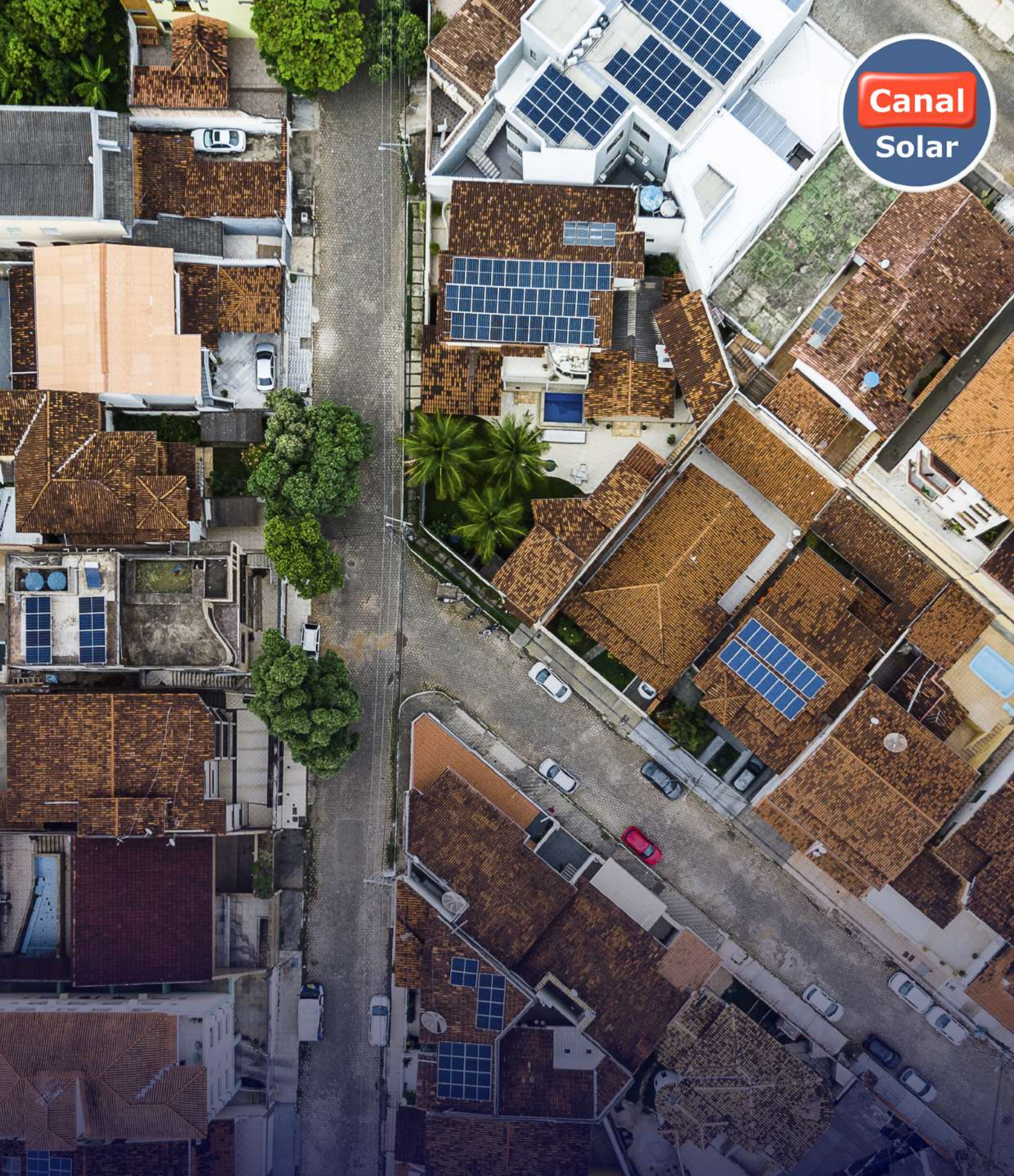


Foto por Rafael Tecchio, ganhador do Click Solar, concurso de fotografia do Canal Solar.

