REVISTA | CANAL

SOLAR



REPORTAGEM

GD solar completa 10 anos no Brasil: o que mudou desde a criação da REN 482?

NOTÍCIA

Mercado de Carbono: como funciona e qual a sua relação com a energia solar?

ARTIGOS TÉCNICOS

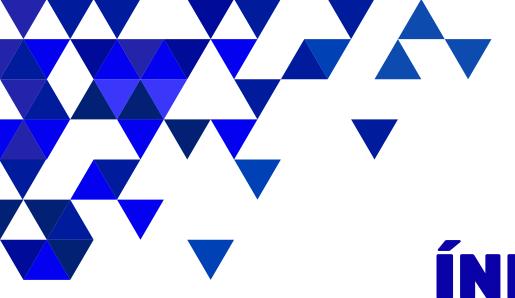
O que é um inversor solar híbrido?

Descargas atmosféricas: análise de risco em usinas fotovoltaicas

energy energy

Atendimento ao público é fundamental para empresas do setor solar





EDITOR-CHEFE

Bruno Kikumoto

EDITOR DE CONTEÚDO

Henrique Hein

EQUIPE DE REDAÇÃO

Ericka Araujo Mateus Badra Stella Miranda

DIAGRAMAÇÃO E ARTE

Wissam Haddad

PRODUCÃO

Débora Garcez

REVISTA CANAL SOLAR 9ª EDIÇÃO

ENDEREÇO

R. Paulo César Fidélis, 39 Campinas - SP 13087-727

ANUNCIAR

marketing@canalsolar.com.br

SUGESTÕES DE PAUTAS

redacao@canalsolar.com.br

TELEFONE

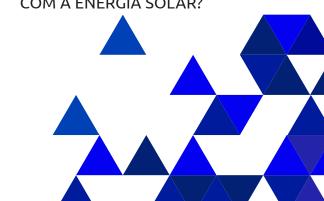
(19) 3296-6103

SITE

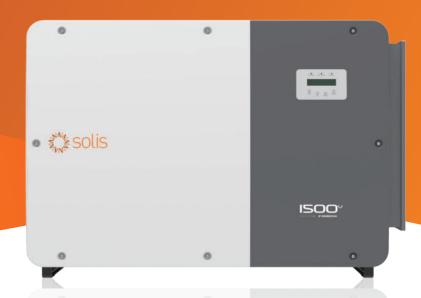
www.canalsolar.com.br

ÍNDICE

- **08.** ATENDIMENTO AO PÚBLICO É FUNDAMENTAL PARA EMPRESAS DO SETOR SOLAR
- 17. RESOLUÇÃO Nº 1000 E A VENDA DE SISTEMAS EM GD SOLAR?
- **21.** 2022 SERÁ O ANO DA GD OU DA GC NO BRASIL?
- 27. 10 ANOS DA GD NO BRASIL: COMO TUDO COMEÇOU E O QUE ESPERAR PARA O FUTURO?
- **36.** O QUE É UM INVERSOR SOLAR HÍBRIDO?
- 38. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS: ANÁLISE DE RISCO EM USINAS FOTOVOLTAICAS
- **44.** FATORES DE COMPETITIVIDADE DE UM PROJETO DE USINA FOTOVOLTAICA
- 57. MERCADO DE CARBONO: COMO FUNCIONA E QUAL A SUA RELAÇÃO COM A ENERGIA SOLAR?







Alta Potência Solis-250k-EHV para uma Nova Era de Baixo LCOE



Eficiente

- 12 MPPTs. Eficiência máxima de 99%
- Relação CC/CA de 200%
- Densidade de rastreamento de alta potência de 60MPPT/MW
- Compatível com módulos bifaciais de 500W+



Seguro

- Recuperação PID integrada para melhor desempenho do módulo
- Design sem fusíveis, seguro e livre de manutenção
- Componentes de marcas mundialmente reconhecidas para uma vida útil mais longa



Smart

- Função SVG noturna
- Monitoramento inteligente de strings, diagnóstico inteligente da curva I-V
- Atualização remota do firmware com operações simples



Econômico

- Comunicação de linha de energia (PLC) (opcional)
- O lado CC suporta dois dissipadores e um acesso
- Suporta acesso de fio de alumínio para reduzir os custos
- Acesso reverso ao armazenamento de energia CC

www.solisinverters.com

Lnhalocal: (+55)19 996133803 | O-email: sales@ginlong.com





A Revista Canal Solar chega à sua 9ª edição recheada de informações valiosas para os profissionais do setor de energia solar.

Felizmente, apesar de tantos fatos ruins ocorrendo no mundo atualmente, trazemos somente boas notícias para os nossos leitores.

Neste mês comemoramos 10 anos da REN 482, que alavancou a geração distribuída no Brasil, publicada em 17 de abril de 2012.

Além da matéria presente nesta edição, o Canal Solar preparou um conjunto de mini-documentários sobre a geração distribuída no Brasil, que você pode acompanhar em nosso canal no YouTube.

Que a geração distribuída (GD) solar terá o seu melhor ano da história, não há dúvidas. Mas e a geração centralizada (GC) será que ficará para trás. Trazemos dois conteúdos abordando o assunto, mostrando que GC deverá também ter um ano recorde, com os próximos dois prometendo uma corrida para conectar projetos, assim como 2022 será para a GD.

Também nesta edição presenteamos nossos leitores com uma interessante matéria sobre a importância do bom atendimento e do relacionamento com os clientes, e o processo de digitalização neste âmbito, ingredientes essenciais para o sucesso das empresas que atuam no segmento da energia solar fotovoltaica.

Você também vai encontrar nesta edição um artigo que aborda a inserção da fonte fotovoltaica no movimentado mercado mundial de créditos de carbono.

Boa leitura e continue nos acompanhando sempre!

Pruno Kikumoto

Bruno Kikumoto

Diretor do Canal Solar

CARTAAO LEITOR



LANÇAMENTOS ECORI PARA PROJETOS DE TODOS OS PORTES



QT2D

O MAIS POTENTE

3600W

8 MÓDULOS

TRIFÁSICO



Compatível com módulos de alta potência 670Wp+

MICROINVERSOR MONOFÁSICO DE

MAIOR POTÊNCIA DO MERCADO

2000W

4 MÓDULOS

MONOFÁSICO

Compatível com módulos de alta potência 670Wp+







NFIRA TAMBÉM A LINHA HUAWEI

JÁ DISPONÍVEL NA PLATAFORMA ECORIONLINE

ecori

ENTRE EM CONTATO E CONFIRA TODOS OS PRODUTOS.





Abril

Intersolar Summit Brasil Nordeste – 27 e 28 de abril

O Centro de Eventos do Ceará, em Fortaleza (CE), sediará o Intersolar Summit Brasil Nordeste nos dias 27 e 28 de abril.

A expansão da energia solar no país, a criação de mais empregos, o aumento da renda, a alta nos investimentos no setor e o leilão que o Governo Federal vai realizar para expandir o parque nacional serão os principais temas discutidos no evento.

Segundo a organização do evento, cerca de 300 congressistas, 30 palestrantes e 50 expositores discutirão não só políticas, desafios jurídicos e marcos regulatórios, mas também financiamento e soluções de integração com a rede. Espera-se que mais de 3.000 pessoas passem pelo evento durante os dois dias.

INSCREVA-SE



EXPO Brasil Solar – 19 de maio

A EXPO Brasil Solar é uma feira voltada para pessoas que procuram novas oportunidades de negócios, fornecedores, parcerias, conhecimento e network. O evento acontece das 14 às 20h, em Recife (PE). Para dúvidas relacionadas à inscrição e mais informações, basta ligar para o número: (21) 93500-9116.

INSCREVA-SE



IX Congresso Brasileiro de Energia Solar - 22 a 27 de maio

Promovido pela ABENS (Associação Brasileira de Energia Solar), o evento tem como objetivo discutir o desenvolvimento científico e tecnológico da conversão de energia solar, em particular no Brasil.

A ideia é promover uma troca de informações e experiências entre universidades, institutos de pesquisa, empresas, órgãos governamentais, agentes do setor energético e associações da sociedade civil.

O IX Congresso Brasileiro de Energia Solar será realizado em Florianópolis (SC), de 23 a 27 de maio de 2022, no Oceania Park Hotel Spa & Convention Center.

SAIBA MAIS

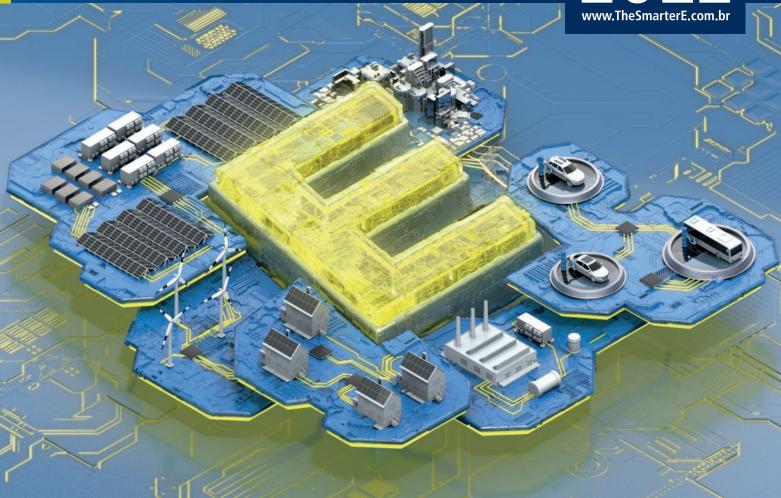




ENERGIZE SEUS NEGÓCIOS

O núcleo inovador latino-americano para o futuro da energia EXPO CENTER NORTE, SÃO PAULO, BRASIL

23–25 AGO 2022



As principais feiras e congressos de energia em The smarter E South America











sucesso de um negócio não depende apenas do serviço de entrega ou da qualidade do produto. Nos dias atuais, com a grande quantidade de empresas em atuação no mercado, um dos fatores que faz toda a diferença na hora de vender e fidelizar clientes é o atendimento personalizado e de qualidade.

Apesar de parecer um conceito óbvio à primeira vista, muitas empresas acabam se complicando neste quesito e encontrando dificuldades para se consolidar no mercado de energia solar, que vive hoje o seu melhor momento em toda a históгiа.

O ano de 2022, por exemplo, promete ser marcado por uma corrida generalizada em busca de projetos fotovoltaicos em razão do período de vacância da Lei 14.300, que se encerra na primeira semana de janeiro de 2023.

Pedro Tochetto, especialista em vendas e CEO da empresa BioWatts Energia Solar, explica que no setor fotovoltaico o bom relacionamento com o cliente é algo imprescindível nos dias atuais, tendo em vista que o segmento vem se popularizando.

Segundo ele, muitos dos clientes interessados em sistemas solares necessitam hoje de um atendimento menos técnico e mais próximo para se sentirem confortáveis na hora

de aderir aos produtos que lhes são oferecidos.

"Todo o mundo quer ser bem atendido, independente do setor. Isso é uma questão unânime. No entanto, no setor fotovoltaico, em especial, o vendedor precisa atuar como uma espécie de consultor do seu cliente, mostrando para ele quais os benefícios e até mesmo como o sistema funciona", disse ele.

Segundo ele, a velocidade dos atendimentos e o quão próximo eles se mantêm de seus clientes é outro ponto importante.

Atendimento pelo WhatsApp

Presente em 99% dos smartphones do Brasil, o uso do WhatsApp entre clientes e empresas tem aumentado consideravelmente no Brasil, sobretudo após o início da pandemia, em março de 2020.

De acordo com uma pesquisa da Mobile Time, o volume de mensagens pelo aplicativo trocadas entre clientes e empresas, somente no primeiro trimestre de 2021, cresceu mais de 250% se comparado ao mesmo período de 2020, quando ainda a Covid-19 ainda não causava impactos no país.

Maxwell Marques, professor universitário e profissional com MBA em vendas e gestão estratégica de pessoas, explica que dado o exponencial crescimento do mensageiro, faz-se hoje cada vez mais neces-

sário que empresas invistam em soluções do tipo para dar suporte ao cliente de maneira remota.

"Quando estamos falando de atendimento no WhatsApp, estamos falando também sobre entender o que o consumidor de hoje, nessa era digital pós-pandemia leva em consideração: uma resposta rápida. Vivemos em um mundo extremamente dinâmico, onde as pessoas estão fazendo múltiplas tarefas ao mesmo tempo e por isso optam por entrar em contato via essa ferramenta", disse ele.

O docente explica ainda que o simples fato de haver uma integração entre Instagram, Facebook e WhatsApp, já ajuda a otimizar a vida desse empreendedor. Mas, para isso dar certo, é preciso atenção com o consumidor que utiliza as plataformas.

"Existem pesquisas que mostram que quando um cliente entra em contato com uma empresa, via qualquer canal digital, querendo saber alguma informação, a sua taxa de conversão, ou seja, a probabilidade de fechamento de uma venda, aumenta de maneira exponencial se houver resposta nos primeiros 60 segundos. Já se o cliente esperar mais de cinco minutos, a probabilidade de fechar o negócio diminui em mais de 80%", revelou.

Assistentes virtuais

Em meio à utilização de novas tec-

nologias por empresas, como Inteligência Artificial, Big Data, Business Intelligence e muitas outras, o uso de assistentes virtuais no atendimento a clientes vem ganhando cada vez mais destaque.

Tratam-se de softwares capazes de auxiliar as pessoas na realização de tarefas. A tecnologia foi popularizada, inicialmente, por grandes companhias de tecnologia, como Apple, Microsoft, Amazon, Google e Samsung, com programas como Siri, Cortana e Alexa.

No entanto, não demorou muito para que a tecnologia se tornasse uma importante ferramenta para o dia a dia de algumas empresas, que, no âmbito comercial, passaram a adotar o sistema de modo a facilitar atendimentos, baratear soluções e aumentar lucros.

Um dos exemplos mais bem sucedidos desta aplicação no mercado de varejo, por exemplo, é a Lu, a assistente virtual do Magazine Luiza, que vem batendo recordes mensais de interações com seus usuários.

De acordo com a empresa, atualmente, mais de 20% dos atendimentos são resolvidos na primeira interação, enquanto que mais de 60% de seus clientes não entram mais em contato com o SAC (Servico de Atendimento ao Consumidor) após falar com a assistente.

Para evidenciar o crescimento na utilização dos assistentes virtuais no mercado, dados de uma pesquisa da Ilumeo, realizada com 1,1 mil pessoas, mostrou que 48% dos participantes já utilizam algum tipo de assistente virtual semanalmente e que 84% deles consideram o serviço mais prático e rápido do que o atendimento tradicional.

Além do segmento de varejo, a tecnologia também já vem sendo aplicada em outros setores, como bancos, produtos de beleza e, até mesmo, no segmento de energia solar, como tem feito a fabricante de equipamentos fotovoltaicos Sou Energy.

A empresa criou, há dois anos, a primeira assistente virtual do setor solar nacional: a Sol – que vem ajudando a empresa a prestar um bom atendimento e garantir um maior número de contatos com clientes.

A ideia da empresa de criar a assistente virtual foi feita de modo a simplificar a experiência dos clientes. "Desde a implantação da assistente virtual, já tivemos mais de 108,7 mil



Sol: a primeira assistente virtual do setor de energia solar fotovoltaica do país. Foto: Sou Energy/Divulgação

atendimentos realizados", explica Valdo Mendes, gerente de marketing da Sou Energy.

Atualmente, a Sol está presente nas redes sociais da fabricante e em todas as etapas do processo de compra junto aos clientes, como na loja virtual, no atendimento personalizado e, até mesmo, nos tutoriais que são apresentados.

"Ela é a face dos nossos atendimentos via WhatsApp e também a narradora por trás de cada postagem que você vê nas nossas redes sociais", explica Mendes.

Frutos de um bom atendimento

De acordo com o Estudo Estratégico do Mercado Fotovoltaico de Geração Distribuída, realizado pela consultoria Greener, a Sou Energy é hoie a terceira marca mais lembrada entre os integradores no país.

Tal pesquisa visa compartilhar dados e informações estratégicas para os players do setor. De acordo com a Sou Energy, parte deste resultado tem relação direta com a criação da Sol, no começo de 2020.

"Na pesquisa anterior a essa, ficamos em sexto lugar. No estudo mais recente, divulgado agora, referente ao segundo semestre de 2021, crescemos três posições", destacou Mendes.

Segundo ele, entre os anos de 2020 e 2021, a empresa cresceu quatro vezes e para 2022 a meta de crescimento está entre 300% a 400%.

"Com a Sol, personificamos a experiência de compra em nossa loja virtual, o e-commerce pioneiro em personalização de kits geradores fotovoltaicos do Brasil. A influência da Sol deu uma nova roupagem ao nosso virtual", frisou o gerente de marketing.

Crescimento no número de parceiras

O crescimento nos últimos dois anos, também possibilitou a Sou Energy assinar acordos com diversas multinacionais. Recentemente, a fabricante fechou um acordo de cooperação estratégica com a Solplanet, marca do grupo chinês AISWEI, com legado de quase 40 anos na produção de inversores.

Nesse meio tempo, a Sou Energy também fechou parceria com a Leapton, uma empresa mundial nos quesitos qualidade, durabilidade e rendimento painéis solares. Trata--se da maior parceria já feita pela multinacional chinesa com uma fabricante da América Latina, qualificando a produção de 480 MW de potência em GD para 2022.

Acolhimento e proximidade

Nos dicionários, o verbo acolher é relativo a dar abrigo, hospedar, atender e oferecer amparo. No entanto, quando se traz esse conceito para os serviços de atendimento,



ENERGIA PARA MUDAR E CONSTRUIR UM FUTURO MELHOR PARA TODOS. ENERGIA QUE NOS MOTIVA A IR SEMPRE ALÉM EM BUSCA DE INOVAÇÃO E QUALIDADE. A ENERGIA QUE MOVE UMA DAS MAIORES FABRICANTES DO PAÍS RUMO AO SUCESSO. ESSA É A ENERGIA DE QUEM FAZ E ACONTECE SOB A LUZ DO SOL.

SOU ENERGY. A ENERGIA DA MUDANÇA JÁ COMEÇOU.



muitas empresas se esquecem da importância desse valor social.

Em entrevista ao Canal Solar, Valdo Mendes, o gerente de marketing da Sou Energy e também a mente criativa por trás da Sol, conta mais detalhes sobre como a empresa buscou aplicar essa característica na, até então, primeira assistente virtual do setor solar brasileiro.

Ele também comenta mais detalhes sobre o processo de criação, o desenvolvimento e a operacionalização da tecnologia que, no primeiro mês de 2022, completou dois anos de vida. Confira os principais trechos da entrevista:

Canal Solar: "Como nasceu a Sol: foi a partir de alguma demanda dos clientes ou foi uma inspiração em cases já existentes? Além disso, como foi o desenvolvimento para a criação desta assistente virtual?".



Valdo Mendes, gerente de marketing da Sou Energy

Valdo Mendes: "A nossa ideia com a Sol era trazer um grande diferencial para os clientes. Entendemos, em 2019, que trazer uma personagem que conseguisse se comunicar com os integradores e com o público de maneira mais amigável era mais do que necessário.

Hoje, o nosso time comercial tem de 60 a 80 pessoas, mas antes tínhamos um terço disso. Então, visualizamos na Sol uma possibilidade de estreitar relações e de ter uma voz que pudesse unificar o atendimento sem perder os nossos valores e as características de cada um dos nossos vendedores.

Nesse meio tempo, percebemos que se tratava também de algo que nunca tínhamos visto no mercado solar. Foi aí que levamos a ideia para a nossa diretoria, onde junto com eles passamos quase um ano desenvolvendo a personagem antes de lançarmos ela no começo de 2020.

Definimos os traços dela e, para isso, nos baseamos em cases de outras empresas, como a Magazine Luiza e a Natura, para moldar uma personagem com as características que nós entendíamos que seria a melhor possível.

Queríamos uma atendente que fosse acolhedora, doce e que levasse os valores da empresa até o cliente de maneira mais intimista.

Que tipos de atendimento a Sol realiza junto aos clientes? Ela faz todo o atendimento ou apenas o primeiro contato com os clientes?

Principalmente, ela é a comunicadora por trás do conteúdo de marketing da empresa: da rede social até um vídeo de treinamento. A Sol também cuida do nosso e-commerce, sendo a primeira ponte no nosso atendimento via WhatsApp e e-mail.

Ela conta com uma foto dela no perfil e, sempre que acionada, se identifica para os clientes como a Sol, procurando saber quais são as suas demandas e encaminhando os clientes para os departamentos mais adequados.

Na vida, todo o profissional, através de suas experiências e aprendizagens, busca uma forma de atender cada vez melhor os seus clientes. Como é esse processo com a Sol? Ela já passou por atualizações para melhorar o seu atendimento?

"Sim! Ela já passou por atualizações, não só para ter um semblante ainda mais amigável, como também para tornar a relação com as pessoas ainda mais próxima. A Sol é toda controlada por trabalho humano e não existe inteligência artificial. Houve uma série de pessoas envolvidas na sua criação e, com o tempo, fomos entendendo aquilo que precisávamos melhorar e aperfeiçoar.

É importante dizer também que o nosso objetivo com a Sol nunca foi criar um boneco humanoide, que o cliente batesse o olho e praticamente visse uma pessoa.

Nós temos hoje, em outros setores do mercado, assistentes que comem, dormem e emitem opinião; e a Sol - como ponte de atendimento - não está alí para fazer isso, mas, sim, para acolher.

O setor solar, infelizmente, carece de um atendimento mais próximo junto aos clientes. As relações são muito frias e foi isso que pensamos: vamos dar subsídios para que a Sol consiga atender muito bem.

Não queríamos criar uma atendente que tivesse uma vida linda. Não! Isso ficaria confuso e não é o que o público do nosso setor quer.

Quais são os principais diferenciais de um atendimento virtual frente ao atendimento humano? Há algo em específico do setor solar que o atendimento da Sol se encaixe melhor do que em outros setores?

Eu acredito que sim, porque a Sou Energy tem a sua sede em Fortaleza (CE) e nós atendemos clientes do Brasil todo. Então, na falta do toque e do contato humano mais físico, por causa das distâncias, é muito melhor trabalhar com esse personagem para que a gente não saia da tangente.

No nosso entendimento, relacionamentos precisam ser construídos no nosso setor junto aos clientes.

Se a gente não levar essa sensação de: olha, estamos distantes fisicamente de vocês, mas estamos aqui querendo saber o que você precisa e dispostos a ajudar no que for preciso, é algo que acaba não fazendo muito sentido.

É até engraçado, que durante as fases mais complicadas da pandemia, onde as empresas acabavam tendo ainda mais dificuldade de se relacionar com os clientes, que nós não sentimos tanto o baque, justamente, por conta do atendimento mais acolhedor que a Sol oferece.

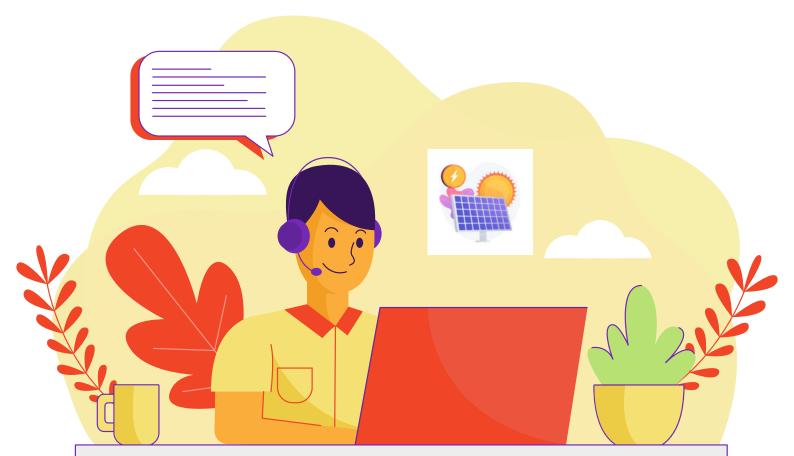
É possível mensurar os benefícios do atendimento prestado pela Sol para a empresa? Quais os indicadores que vocês medem para avaliar o atendimento da Sol? A Sou Energy já recebeu feedback dos clientes sobre o atendimento virtual? O que eles estão achando?

"No último ano, tivemos um crescimento da ordem de 300% e acredito que seja possível atribuir muito disso a Sol, sem esquecer, é claro, que o mercado fotovoltaico por si só também cresceu muito.

Mas, pelos nossos medidores de atendimento, nos quais os clientes avaliam a Sol, é possível perceber que ela tem uma importância grande para toda a empresa.

Os índices de aprovação são muito altos e os feedbacks são altamente positivos.

Também fazemos com ela, a cada três meses, pesquisas de satisfações com os nossos clientes, inclusive, por meio da própria assistente virtual".















SHENZHEN GROWATT NEW ENERGY CO., LTD.

www.ginverter.pt | info@ginverter.com

Call Center - Maringa

Centro de Suporte Técnico - São Paulo

(§) +55 (44) 3122-3636 +55 (44) 3123-3650

+55 (11) 2610-4004



Einar Tribucci, sócio do Tribuci Advogados e diretor jurídico e tributário da ABGD (Associação Brasileira de Geração Distribuída).

Como é de conhecimento do mercado de energia, no dia 7 de dezembro de 2021, a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) publicou a Resolução Normativa nº 1.000, que estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elé-

trica, dispondo sobre os direitos e deveres do consumidor e dos demais usuários do serviço.

Tema que foi noticia- elétri do amplamente pela mídia, inclusive pelo Canal Solar.

A referida Resolução revogou normas anteriores, em especial a Resolução Normativa nº 414/2010, e consolidou uma série de regras para facilitar a observância por parte de consumidores, geradores, agentes importadores e exportadores, e concessionárias e permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica.

Resolução revogou normas anteriores e consolidou uma série de regras para facilitar a observância por parte de consumidores, concessionárias de energia elétrica, entre outros.

O seu conteúdo é amplo e, portanto, não temos a intenção de exaurir o tema neste artigo, mas apenas tratar de uma regra que chama bastante a atenção, que é a do direito das distribuido-

ras de fornecer sistemas de microgeração e minigeração distribuída para os consumidores de energia.

Em que pese a REN 1.000 ser recente, o tema não é novo. A mesma re-

dação encontrava-se na Resolução Normativa nº 581 de 11 de outubro de 2013, mas que por conta da época em que foi publicada talvez não tenha recebido a devida importância em comparação com o momento atual.

Somente no final de 2021 já havia sido ultrapassada a marca de 8 GW de potência instalada de geração distribuída, com a participação de milhares de empreendedores atuantes neste setor.

Mas a principal questão é: a norma que prevê a possibilidade de as distribuidoras fornecerem sistemas de microgeração e/ou minigeração distribuída para os consumidores de energia é válida perante o ordenamento jurídico brasileiro?

Para responder a essa pergunta, precisamos primeiro entender quais foram os princípios legislativos que nortearam a publicação da Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996, que originou o Sistema Elétrico Brasileiro ("SEB") como conhecemos hoje.

Durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, que promoveu a privatização de diversos serviços públicos, o SEB foi instituído com a intenção de estimular a competição e a participação do capital privado, regulada pelo Estado.

Isso acabou trazendo a descentralização das atividades de energia elétrica, cujo objetivo final seria a mo-



dicidade tarifária, a universalização e a segurança energética.

A ANEEL, por sua vez, dentre os diversos motivos pelos quais foi constituída e atividades que desempenha, deve estabelecer, com vistas a propiciar concorrência efetiva entre os agentes e a impedir a concentração econômica nos serviços e atividades de energia elétrica, restrições, limites ou condições para empresas, grupos empresariais e acionistas, quanto à obtenção e transferência de concessões, permissões e autorizações, à concentração societária e à realização de negócios entre si.



JASOLAR

Armazém Alfandegado

em operação no estado de

São Paulo

550W





Maior agilidade na entrega de módulos aos nossos distribuidores e grandes clientes Os serviços públicos são aqueles que considerados essenciais venham a atender a coletividade, administrados direta ou indiretamente pela administração pública.

Esse é o papel que cumprem as concessionárias de energia elétrica, que prestam um serviço público essencial à população, cuja prestação não pode ser interrompida. E ainda, cumpre relembrar outro princípio relevante no direito administrativo, o da subsidiariedade, que busca limitar o Estado intervencionista.

Ao prever a possibilidade de distribuidoras fornecerem sistemas de microgeração e minigeração distribuída para os consumidores de energia, no cenário atual, em que não há qualquer necessidade de suprimento pela administração pública de sistemas de microgeração e minigeração distribuída, entende-se que referida norma trazida pela REN 1.000 afronta a Lei 9.427/1996 e o princípio da subsidiariedade.

Isso porque, a iniciativa privada já ocupa esse espaço, além do que favorece o monopólio, e não a competitividade e consequentemente economia para os consumidores de energia.



ESFERA **SOLAR**

DISTRIBUIDORA DE GERADORES FOTOVOLTAICOS

WWW ESFERADISTRIBUIDORA COM BR



Que o ano de 2022 da GD (geração distribuída) solar será marcada por uma corrida generalizada dos consumidores por instalações de sistemas fotovoltaicos todos já sabem, sobretudo em razão do prazo de vacância da Lei 14.300, que se encerra em 6 de janeiro de 2023, com os pontos da nova legislação passando a vigorar e retirando-se alguns benefícios da modalidade.

Em contrapartida, pouco se tem falado sobre as perspectivas de crescimento da GC solar no país, que (assim como a GD) deverá ter um ano recorde, com uma parte significativa dos 102 projetos em construção (3,88 GW) entrando em operação, segundo a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

Somente o projeto Sol do Cerrado, da mineradora Vale, por exemplo, já deverá incrementar neste ano boa parte deste montante. O empreendimento, em fase de construção no município de Jaíba (MG), abrange a construção de uma usina fotovoltaica com 17 subparques.

Trata-se de um dos maiores parques de geração de energia solar da América Latina, com potência instalada de 766 MWp e capacidade de produção de energia de 1,7 GWh/ ano. Ao todo, a Vale está investindo cerca de US\$ 500 milhões na implantação do projeto, que deverá ficar pronto no segundo semestre deste ano.

Os dados da ANEEL mostram ainda que, somente nos primeiros três meses deste ano, as grandes usinas solares incrementaram à matriz brasileira pouco mais de 300 MW, totalizando pouco mais de 4,92 GW em operação até 31 de março.

Ainda de acordo com a agência, outros 34,5 GW em projetos com outorga, que ainda não tiveram a construção iniciada, também deverão entrar em operação nos próximos anos.

Corrida por projetos de GC

De acordo com Bernardo Marangon, diretor da Exata Energia e especialista em mercado de energia, além do crescimento recorde previsto para em 2022, os demais anos da GC serão ainda melhores em razão dos efeitos da Lei 14.120 – uma legislação com efeitos similares à que foi criada para a GD.

Sancionada pelo presidente Jair Bolsonaro (PL) em março de 2021, o documento basicamente criou um período de 12 meses para a transição de projetos centralizados, na qual os desenvolvedores que conseguissem adquirir a outorga de seus empreendimentos até março de 2022 garantiriam o acesso ao benefício da energia incentivada.

A energia incentivada é um mecanismo criado para oferecer desconto de 50% a 100% na TUSD (Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Distribuição) para centrais geradoras de energias renováveis, como solar e eólica.

"Em março, quem obteve a outorga conseguiu garantir os benefícios da geração incentivada. Foi uma cor-



Bernardo Marangon, diretor da Exata Energia. Foto: Linkedin/Reprodução

reria muito grande nesse período e agora todos esses projetos começarão a ser trabalhados para poderem entrar em operação daqui dois anos", explicou.

Lei 14.120

Em fevereiro de 2021 o Senado Federal aprovou a Medida Provisória 998, poucos dias antes do seu vencimento, após pedidos do MME (Ministério de Minas e Energia). Um mês depois, em março, o documento foi sancionado pela Presidência da República e publicada como Lei 14.120.

Considerada a "MP dos Consumidores", a MP 998 tinha como propósito criar mecanismos nos país para conter os reajustes das tarifas de energia elétrica nos próximos anos, além de prever a retirada gradual dos subsídios para usinas de gera-



PRATICIDADE QUALIDADE E SEGURANÇA

STEP GARANTIA EMESTRUTURAS GOLDANS GOL

UTILIZAR nossas ESTRUTURAS faz toda a DIFERENÇA

para todos os tipos de telhados solos e carport

NOSSO **OBJETIVO** É A **ECONOMIA DE TEMPO** NA SUA **INSTALAÇÃO**.



vendas@ssmdobrasil.com.br +55(41)3037-3750 +55(41)99841-8202

www.ssmsolardobrasil.com.br

ção de energias renováveis, como solares e eólicas.

Ela também permitiu a exploração da usina nuclear de Angra 3 sob regime de autorização do CNPE (Conselho Nacional de Política Energética).

Números poderiam ser ainda melhores

Para Eduardo Tobias, especialista em investimentos de energia renovável, o crescimento da GC solar no país vem sendo notável. "No ano passado, tivemos 1,54 GW entrando em operação, o dobro em relação à média dos anos anteriores. Acho que 2022 seguirá sendo um ano bom para a geração centralizada", disse ele.

Apesar dos bons resultados, Tobias disse que os números poderiam ser



Eduardo Tobias, especialista em investimentos de energias renováveis.

ainda melhores. "Parte dos projetos que estavam com entrada em operação prevista para 2022 estão atrasados e alguns PPAs (Power Purchase Agreements) do mercado livre celebrados em 2019 e 2020 estão sendo renegociados pelo aumento de CAPEX dos últimos dois anos", comentou.

Um PPA é um acordo ou contrato de compra e venda de energia de longo prazo, realizado entre um desenvolvedor de energia renovável e um consumidor. Em geral, são acordos assinados com empresas que necessitam de grandes quantidades de eletricidade.

Para reforçar sua tese, Tobias comparou os números obtidos pelo segmento com os de outra fonte renovável. "A principal concorrente da geração centralizada solar é a eólica, que hoje está nadando de braçada: no ano passado foram 3,7 GW. O aumento do CAPEX da eólica foi bem menor do que o da fotovoltaica", ressaltou Tobias.

Segundo ele, a explicação para isso ocorre em razão de dois fatores: o câmbio, tendo em vista que a cadeia eólica é quase toda nacionalizada, e o fato de "o desarranjo da cadeia produtiva internacional ter impactado mais a fotovoltaica que a eólica", finalizou.

CONHEÇA UMA

NOVA GOODWE!

A GoodWe vem inovando na fabricação de inversores fotovoltaicos e soluções para armazenamento de energia desde 2010, e agora chegou a hora de apresentar uma nova marca.

A nova identidade visual da GoodWe dá ênfase à digitalização e colaboração, reforçando nosso compromisso em aproveitar todos os recursos da tecnologia inteligente para impulsionar a transição energética global e trazer um futuro sustentável para todos.

Em 2022, venha com GoodWe!



GOODWE

@00

br.goodwe.com

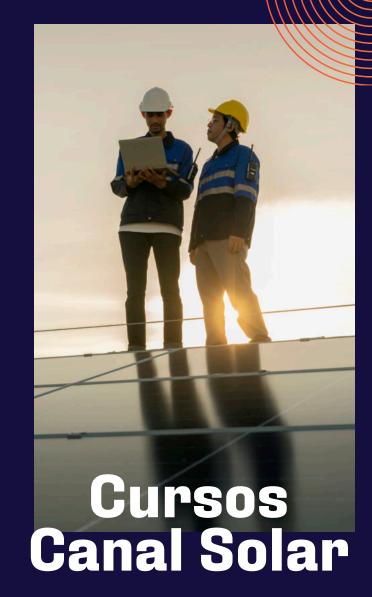


Marcio Takata, CEO da empresa de consultoria Greener. Foto: Arquivo pessoal

PPAs assinados

Já Marcio Takata, CEO da empresa de consultoria Greener, acredita em uma grande aceleração de projetos em GC no Brasil. Segundo ele, isso acontecerá porque o país conta hoje com um volume importante de PPAs assinados e que deverão demandar uma construção expressiva de novos empreendimentos ainda em 2022.

"Em função dessa demanda de contratos, acredito que grande parte desse mercado vai ser refletido a partir de 2023 e 2024. Neste momento, a GD ainda tem um maior protagonismo, mas não podemos deixar de destacar o gigantesco potencial de crescimento que a GC tem", concluiu Takata.



- Curso Projeto de Cabine Primária Para Usinas
- Projetos de Energia Solar com Armazenamento em Baterias: Off-Grid, híbridos e backup
- Curso Avançado de Projeto de Usinas Solares de Geração Distribuída até 5MW Curso Aterramento e SPDA com ênfase em Usinas Solares
- Curso Regulação, Mercado e Modelos de Negócios ACR e ACL
- Fundamentos de Energia Solar Fotovoltaica
- Energia Solar FV Módulo Comercial Vendas
- Projeto de Sistemas FV com PVSyst e SOLERGO

Saiba mais!





O ano de 2012 marcou uma grande mudança no setor elétrico brasileiro graças à publicação da resolução normativa No. 482 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), posteriormente complementada pelas resoluções No. 687 e No. 786.

A Resolução 482 criou para o consumidor brasileiro a oportunidade de gerar a sua própria energia elétrica, viabilizando a conexão de micro e minigeradores fotovoltaicos, instalados em telhados ou em solo.

A medida também permitiu a criação do sistema de compensação de créditos de energia elétrica e estabeleceu critérios para a inserção da fonte solar fotovoltaica nas redes de distribuição de energia elétrica no país. Com a publicação do primeiro documento em 2012, criaram-se várias iniciativas para incentivar o uso de fontes renováveis, como o apoio de bancos e a redução do imposto para a importação de equipamentos.

No dia 17 de abril deste ano, a resolução No. 482 da ANEEL completa 10 anos de existência e, para destacar a importância deste marco para o segmento fotovoltaico, o Canal Solar realizou uma investigação e reuniu histórias, muitas delas desconhecidas do público, que culminaram com a criação da resolução e o avanço do setor de geração distribuída no país.

O Canal Solar também produziu uma websérie, um conjunto de mi-

ni-documentários, em comemoração aos 10 anos da resolução No. 482 e ao avanço da GD no país.

Os quatro episódios estão disponíveis no YouTube, com entrevistas exclusivas e com um conteúdo completo sobre o assunto.



Romeu Rufino, ex-diretor da ANEEL e relator da Resolução 482. Foto: Gabriela Korossy/Câmara dos Deputados

Como tudo começou?

Romeu Rufino, diretor da ANEEL em 2012 e também o relator da resolução 482, conta que a criação do documento teve como objetivo trazer para o Brasil medidas que já estavam sendo aplicadas em outros países, como Alemanha, Estados Unidos e Reino Unido.

Para isso, a área técnica da agência foi mobilizada para realizar uma série de pesquisas sobre a experiência de outros países com o mercado de GD, além de pesquisar sobre as tecnologias empregadas.

Os técnicos acompanharam a evo-

lução destes países com o interesse de agregar novas tecnologias ao setor elétrico e consideraram o Brasil um país com alto potencial, devido ao clima tropical, para a implantação da GD solar.

Segundo o relator da resolução 482, inicialmente foi identificada a necessidade de adotar um sistema de compensação para a energia gerada pelos painéis solares.

"Pegamos todas as experiências que tínhamos fora do país e avaliamos qual poderia ser melhor aplicada", comentou Rufino.

"Entendemos que o melhor modelo de compensação de energia era o modelo Net Metering (procedimento no qual o consumidor instala pequenos geradores e a energia produzida é utilizada para descontar o consumo da unidade do proprietário)", resaltou ele.

O diretor geral da ANEEL na época, Nelson Hubner, destacou também ao Canal Solar que a inquietação com o desenvolvimento da geração distribuída ao redor do mundo foi um dos pontapés para o desenvolvimento de uma regulamentação para a GD.

"No Brasil não tinha nada, nenhuma referência, lei ou portaria do Ministério, nada que pudesse introduzir essa fonte aqui", contou Hubner, ao relatar sobre as motivações para o desenvolvimento da resolução.

Garantia Fronius









"Não é sol garantia...

...é sobre a tranquilidade de ter um suporte técnico permanente no Brasil nos seguintes 20 a 30 anos"

Desenvolvimento

Após identificar a falta desta modalidade no sistema brasileiro, a ANEEL se reuniu em consultas e audiências públicas com profissionais de diversos setores para discutir e definir diretrizes para a elaboração do documento, além de ouvir a sociedade sobre o assunto.

Ildo Bet, co-fundador da PHB e que participou ativamente das reuniões da agência, explica que nesses encontros foram realizadas exaustivas discussões internas e criadas minutas antes da aprovação do texto final.

"Em janeiro de 2011, eu e outros profissionais fomos convidados pela ANEEL para formar um grupo setorial para conversar com o Governo Federal. Era uma época em que sequer existiam as associações mais conhecidas do setor", destacou Bet.

Roberto Zilles, pesquisador da USP (Universidade de São Paulo), conta, inclusive, que em uma dessas reuniões, realizada em abril de 2011, houve uma longa discussão sobre a busca de subsídios para a resolução normativa.

O pesquisador lembrou ainda que o primeiro sistema de GD solar no Brasil conectado à rede foi instalado muito antes de 2012. O projeto foi implantado em 1985, na Barreira do Inferno, um centro de pesquisa de energias renováveis, localizado no Estado do Rio Grande do Norte.

O sistema contava à época com 10 kW de potência. O equipamento operou no local até 1991, antes de ser transferido para a Chesf (Companhia Hidrelétrica do São Francisco) em Recife (PE), saindo de "um ambiente de pesquisa para ser instalado em uma companhia de geração de energia", contou Zilles.



Primeiro sistema conectado à rede no Brasil em 1985. Foto: Roberto Zilles / Arquivo Pessoal

Rodrigo Sauaia, CEO da ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica), destacou ainda que foi a partir das assembleias e audiências públicas junto à ANEEL que foi possível chegar a um consenso sobre a publicação da Resolução 482.

"Em 2012, a energia solar estava presente apenas em sistemas off-grid, com baterias, espalhados em pequenas regiões do interior dos estados brasileiros. O máximo que tínhamos era um ou outro projeto de pesquisa e desenvolvimento implantado junto a universidades", revelou ele.

Resoluções

Sauaia explicou ainda que, mesmo com a publicação da Resolução 482, foi somente com outras duas atualizações – as Resoluções 687 e 786 – que a popularização dos sistemas solares começou a ganhar força no Brasil.

A Resolução 687 foi publicada em novembro de 2015 e entrou em vigor em marco de 2016.

"A energia solar sequer aparecia nos gráficos do governo e foi depois de uma série de ações feitas para mostrar os gargalos que vinham acontecendo, que foi criada a (primeira) revisão da Resolução 482 para incorporar uma série de boas práticas internacionais", disse ele.

Essa segunda resolução foi responsável pela criação de três modalidades de geração de energia: autoconsumo remoto, condomínios solares e geração compartilhada.

A medida também reduziu o prazo para as distribuidoras darem retorno aos consumidores interessados na GD, tornando todo o processo mais ágil.

Dois anos depois, em outubro de 2017, veio a segunda atualização da Resolução 482, desta vez por meio da Resolução 786, que entre suas determinações vedou o enquadramento como microgeração ou minigeração distribuída das centrais qeradoras que já tenham sido "objeto de registro, concessão, permissão ou autorização, ou tenham entrado em operação comercial ou tenham tido sua energia elétrica contabilizada no âmbito da CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica)" – conforme a redação do documento publicado no Diário Oficial da União.

"Demoramos três anos para conseguir instalar os primeiros 30 MW e foi somente a partir de 2015 que começaram as primeiras movimentações mais relevantes do setor", explicou Ildo Bet.

Marco Legal da GD

Com o crescimento e a popularização do segmento, medidas para trazer maior segurança jurídica ao setor começaram a ser encaminhadas a Brasília (DF), onde teve início a elaboração do Marco Legal GD, em 2019.

O documento, de autoria do deputado Silas Câmara e relatoria do



deputado Lafayette de Andrada, previa criar uma legislação própria para o segmento de micro e minigeração distribuída, de modo a fomentar e oferecer segurança jurídica ao setor.

Inicialmente, a proposta estava prevista para ser votada no início de 2020, mas acabou sendo postergada devido à pandemia da Covid-19.

O tema foi retomado somente em dezembro daquele ano, quando a Câmara dos Deputados votou pela urgência do PL 5829.

Apesar do pedido, o documento foi colocado para votação inúmeras vezes sem sucesso, por causa de divergências políticas quanto ao teor do projeto.

Publicação da Lei 14.300

Em razão da demora na aprovação do projeto de lei e das divergências existentes sobre o assunto, uma grande movimentação em prol do texto foi organizada por profissionais, empresários, consumidores e entidades que representam o setor de energia solar no dia 8 de junho de 2021.

Com os motes: "Brasil, diga sim à energia solar" e "Livre e bem distribuída", o ato reuniu milhares de manifestantes na Esplanada dos Ministérios.

Com bandeiras, cartazes, balões e carros de som, eles cobraram dos deputados federais maior agilidade na votação do PL 5829.

L U M I N Á R I A SOLAR INTEGRADA

intelbras SLI 1600



Invista em economia e versatilidade no Seu projeto!

A **SLI 1600** vem com módulo **solar, bateria e LEDs** integrados.

Utilize em:







ESTOQUE A PRONTA ENTREGA PARA TODO O BRASIL!

Pressionados, os parlamentares aprovaram o texto dois meses depois, na primeira semana de agosto. Na reta final do ano, o texto também foi aprovado pelos senadores (com ressalvas) e voltou para a Câmara, antes de ser definitivamente aprovado.

A sanção presidencial aconteceu em janeiro deste ano, com a criação da Lei 14.300, e promete provocar uma corrida grande pela instalação de novos sistemas no país em 2022.

A geração própria de energia atingiu, na última semana de março, a marca de 10 GW de potência instalada no segmento de micro e minigeração distribuída, segundo a ABGD (Associação Brasileira de Geração Distribuída).

Trata-se de um aumento inimaginável em relação a 2012, quando, conforme relatou Ildo Bet nesta reportagem, o país sequer estava próximo de possuir 30 MW de potência instalada.

Apesar do crescimento já bastante acelerado, os índices prometem continuar em plena expansão, atingindo ao menos 15 GW de potência ao final deste ano, segundo estimativa da própria ABGD.

Atualmente, entre as fontes dos sistemas de mini e microgeração de eletricidade, a energia solar é a mais presente no país, representando 97,7% do total; seguida pela termoelétrica (1,2%), pelas centrais hidrelétricas (0,87%) e pelos geradores eólicos (0,18%).





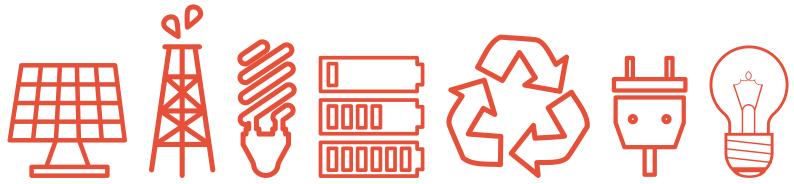
No entendimento de Bernardo Marangon, diretor da Exata Energia e gerente de projetos de geração distribuída, a GD tem tudo para continuar em ritmo forte de crescimento nas próximas décadas.

Em sua opinião, o fator de simultaneidade será um dos pontos fundamentais para o desenvolvimento de projetos menores.

"Na minha visão, da forma como o mercado vai se desenvolver, eu acredito que nesse contexto da simultaneidade, a gente vai começar a ver as soluções de armazenamento surgindo com mais força", disse ele.

Ainda de acordo com ele, o armazenamento também começará a fazer parte das soluções para o consumidor final.

"Eu acho isso super interessante, porque abre uma nova fronteira de tecnologia e de coisas que você pode fazer de forma independente do sistema", destacou.





CARREGADOR VEICULAR WALLBOX





22 kW IDEAL PARA USO

COMERCIAL













VANTAGENS EXCLUSIVAS INTEGRADOR SERRANA



Aponte a câmera do celular e confira

Programa Cashback, Seguro Instalação Liberty Seguros e mais.





Kits completos para sua Usina Solar

ON GRID OFF GRID DRIVER BOMBA SOLAR



BAIXE A REVISTA FOTOVOLTAICA

Informações completas sobre produtos Serrana Solar

 ▼ Rod RSC 453, 4380 | Caxias do Sul – RS

serranasolar.com.br (54) 3039 9999













Recentemente foi regulamentada no Brasil a homologação de inversores solares híbridos, através da portaria 140/2022 do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia).

Antes mesmo da publicação da portaria, alguns dos principais fabricantes de inversores já disponibilizavam modelos híbridos no país, que eram certificados como se fossem apenas inversores grid-tie convencionais.

Para o público consumidor (e mesmo para profissionais do mercado) ainda existe a dúvida sobre o que é um inversor solar híbrido.

O que significa dizer que um inversor fotovoltaico é híbrido?

A primeira resposta que vem à mente é a presença de uma porta para a conexão de bancos de baterias, Marcelo Villalva, pesquisador da Unicamp além de uma porta para a conexão de painéis solares.

A segunda interpretação que podemos usar para o termo híbrido é a capacidade do equipamento de operar em dois modos: on-grid (ou grid-tie) e off-grid.

No modo grid-tie o inversor opera como uma fonte de corrente, injetando na rede elétrica a energia proveniente dos painéis solares ou das baterias.

No modo off-grid o inversor opera como uma fonte de tensão, fornecendo alimentação para cargas locais.

A segunda interpretação é a mais aceita no mercado e corresponde à

categoria de inversores solares híbridos habilitada pela nova portaria do Inmetro.

Mas por que existe a confusão sobre o termo híbrido?

A questão é que algumas pessoas usam a denominação "híbrido" para o inversor off-grid com carregador e controlador de carga integrados.

Esta denominação é incorreta, pois apesar de possuir entradas para painéis solares e baterias, esse tipo de inversor é capaz de operar apenas no modo off-grid.

A denominação deveria ser reservada para os inversores que de fato são híbridos e funcionam como um equipamento "dois em um", reunindo simultaneamente características e funções dos inversores off-grid e grid-tie.

O inversor solar híbrido é então um equipamento que, além de possuir entradas para painéis solares e baterias, possui dois modos de operação distintos: grid-tie e off-grid.

Independente do nome, é importante que as pessoas entendam as funcionalidades do equipamento.

A tecnologia é esquematizada na figura a seguir. O equipamento possui os seguintes recursos:

Uma porta CA bidirecional que opera conectada à rede elétrica, podendo injetar a energia dos painéis solares ou da bateria na rede elétrica, além de poder retirar energia da rede elétrica para carregar as baterias.

- Uma porta CA para operar no modo off-grid, fornecendo tensão de alimentação para cargas locais.
- Uma porta CC unidirecional para receber energia dos painéis solares.
- Uma porta CC bidirecional para retirar energia das baterias ou carregá-las.





Descargas atmosféricas são um importante componente de risco em qualquer instalação. As usinas fotovoltaicas são instalações necessariamente instaladas ao ar livre, portanto expostas a quedas diretas de raios.

Os sistemas de proteção de estruturas e instalações contra descargas atmosféricas são regidos pela norma NBR-5419, que é baseada na IEC 62305 - Protection Against Lightning. A norma tem 4 partes:

- Parte 1: Princípios gerais estabelece os requisitos para a determinação de proteção contra descargas atmosféricas;
- Parte 2: Gerenciamento de risco - estabelece os requisitos para

análise de risco em uma estrutura devido às descargas atmosféricas para a terra;

- Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida - estabelece os requisitos para proteção de uma estrutura contra danos físicos por meio de um SPDA e para proteção de seres vivos contra lesões causadas pelas tensões de toque e passo nas vizinhanças de um SPDA;
- Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura - fornece informações para o projeto, instalação, inspeção, manutenção e ensaio de sistemas de proteção elétricos e eletrônicos (Medidas de Proteção contra Surtos - MPS) para reduzir

o risco de danos internos à estrutura devido aos impulsos eletromagnéticos de descargas atmosféricas (LEMP).

O principal índice para o estabelecimento do nível de exposição de uma instalação aos raios é o Ng, que é igual ao número de descargas para o solo/ano (descargas atmosféricas/km²/ano).

A Figura 1 apresenta o mapa do índice Ng, no planeta e no Brasil, onde Ng varia de 1 a 20. Dá para ver que a América do Sul se destaca no planeta em termos de incidência de raios. As áreas pretas são os hot-spots – regiões de elevadíssima incidência de raios, que ocorrem na América do Sul (Venezuela e Colômbia) e na África Central.

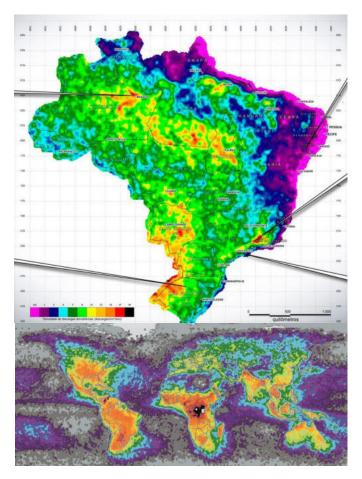


Figura 1: mapa do índice Ng – no planeta e no Brasil

O índice Ng permite o cálculo da probabilidade de uma instalação ser atingida por um raio em um ano, bastando multiplicar a área ocupada (em km²) pelo Ng (Ng x S = raios por ano). Uma UFV GD de 5 MWp, ocupando uma área de 100.000 m² em uma região com Ng = 10, estará exposta à incidência média de um raio por ano.

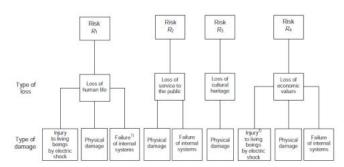


Figura 2: os quatro tipos de risco previstos pela NBR-5419-2

A Figura 2 apresenta os quatro tipos de risco previstos pela NBR-5419-2. A análise de risco a ser realizada para um GFV de telhado é a mesma que deve ser feita para a edificação como um todo, seja ela residencial, comercial ou industrial. Todos os tipos de risco podem ser considerados:

- R1 perda de vida humana uma vez que edificações são frequentadas por pessoas, que ali residem, trabalham ou lá estão em função de alguma prestação de serviço;
- R2 perda de serviço ao público – caso a edificação abrigue um hospital, museu, central telefônica, subestação abrigada etc.;
- R3 perda de herança cultural –

caso a edificação abrique um museu ou biblioteca, por exemplo;

R4 – perdas econômicas – associadas a danos em instalações e equipamentos e na interrupção das operações.

Já para um GFV ou UFV de solo cabe a aplicação apenas das avaliações relativas aos riscos R2 e R4.

O risco R1 não é aplicável, devido ao fato que os arranjos fotovoltaicos são instalações ao tempo e, portanto, não podem proporcionar proteção a pessoas.

Para o controle deste tipo de risco é necessária a disponibilidade de um sistema de alarme de aproximação de tempestade com raios, que pode ser local ou monitorado remotamente, que permita que as equipes que estão trabalhando na área se recolham em locais abrigados até que o risco de queda de raio não mais exista. O risco R3 evidentemente não é aplicável.

O risco R4 muito frequentemente não é considerado, principalmente por falta de informação suficiente para a caracterização da perda econômica associada à queda de um raio.

Resta o R2, que pode ser associado a danos materiais à instalação e à falha de componentes essenciais para a sua operação, que, em última instância, vão resultar em perda de geração, seja para o sistema interligado ou para o consumidor interno.

A Análise de Risco é um processamento complexo, que envolve a seleção de um amplo conjunto de parâmetros associados aos diferentes aspectos do problema que é a queda de um raio em uma instalação.

A disponibilidade de um software ajuda muito na elaboração desta análise. Tomando como exemplo o programa DEHN Risk Tool, que é um dos mais completos (inclusive com versão em português), pode-se identificar os seguintes módulos do programa, que trata de diferentes grupos de parâmetros:

- Aspectos dimensionais da edificação – que em função da área construída e da altura define a área exposta à queda direta de raios (considerando também o índice Na);
- Aspectos de ocupação da edificação - que pode ser dividida em diferentes zonas (classificadas segundo critérios estabelecidos na NBR-5419), quantidade de pessoas, função e tipo de conteúdo da edificação, e valores que podem ser associados ao seu conteúdo:
- Linhas de energia, de comunicações e de sinal que atendem a edificação, assim os subsistemas internos a elas interligados;
- Infraestrutura de aterramento e



Combiner boxes DC para paineis de alta potência

Soluções fotovoltaicas para módulos bi-faciais

- Conexão e proteção para projetos com módulos de mais de 600W
- Modelos disponíveis com fúsíveis gPV de 35A a 65A
- Monitoramento da performance e status dos componentes das strings
- Combiner boxes customizadas de acordo com o seu projeto
- Garantia de 5 anos.







de proteção contra raios existente na instalação;

- Quantificação dos quatro tipos de riscos (R1 a R4) e valores monetários associados:
- Medidas a serem tomadas para a redução dos riscos calculados a níveis considerados adequados.

A probabilidade de uma descarga causar danos físicos a uma estrutura depende das medidas de proteção adotadas, em função da classe do SPDA, conforme estabelecido na NBR-5419-2 - Tabela B.2 (reproduzida na Figura 3). A classe do SPDA a ser implantado em uma instalação é definida a partir da Análise de Risco, realizada conforme estabelecido na Parte 2 da NBR-5419.

Cabe observar que os arranjos fotovoltaicos são estruturas que não tem condições de serem protegidas por quedas diretas de raios, uma vez que estão expostas ao tempo.

A instalação de um spda em uma UFV de solo exigiria um espaçamento maior entre os arranjos fotovoltaicos, que resultaria em uma redução significativa da capacidade de geração Wp/m², e ainda resultaria em sombreamento de módulos fotovoltaicos, além dos custos de implantação e de manutenção do sistema.

Uma solução intermediária adotada em alguns poucos projetos, é a utilização de terminais aéreos fixados nas estruturas dos arranjos fotovoltaicos. Estes componentes não impedem que os raios caiam nas estruturas, apenas interceptam alguns dos raios que poderiam cair direto em algum módulo e o descarregam normalmente na estrutura do arranjo fotovoltaico.

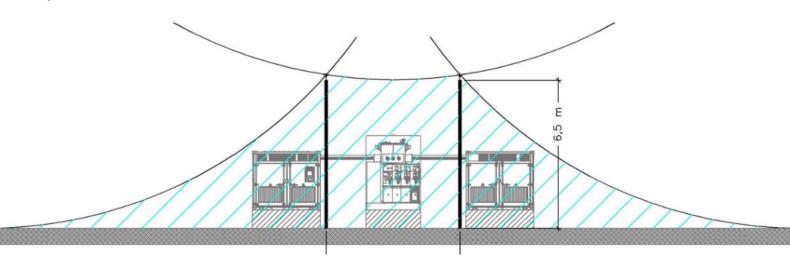
O critério de projeto de instalação destes componentes, em tese, deve considerar as estruturas metálicas dos arranjos fotovoltaicos como uma imensa gaiola de Faraday, instalando os terminais aéreos nos vértices do reticulado calculado conforme a classe do SPDA determinada pela Análise de Risco, que normalmente será II ou III.

Com ou sem o SPDA acima mencionado, os arranjos fotovoltaicos de uma UFV de solo vão enquadrar-se na categoria de estrutura não protegida (Figura 3), que tem 100% de probabilidade de interceptar um raio que venha a incidir na sua área de exposição. Cabe, então, proceder à Análise de Risco das demais instalações da UFV - eletrocentros, cabine de medição, sala de O&M, oficinas, vestiários etc.

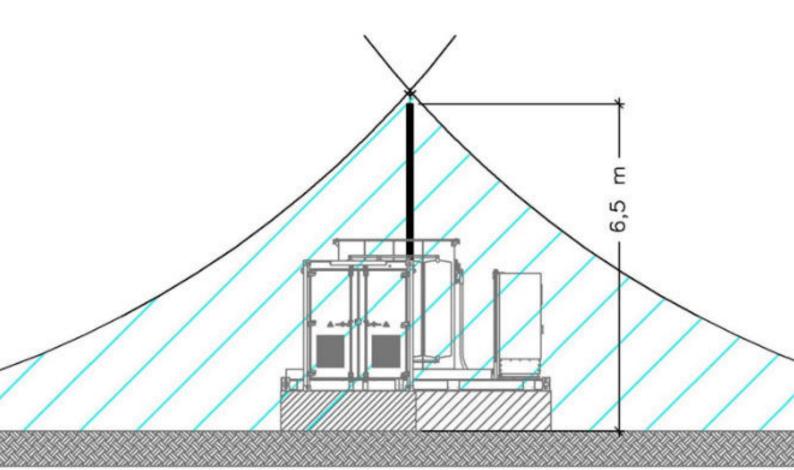
Características da estrutura	Classe do SPDA	P_{B}
Estrutura não protegida por SPDA	_	1
Estrutura protegida por SPDA	IV	0,2
	III	0,1
	II	0,05
	1	0,02
Estrutura com subsistema de captação confor estrutura metálica contínua ou de concreto an subsistema de descida natural		0,01
Estrutura com cobertura metálica e um subsis possivelmente incluindo componentes naturai de qualquer instalação na cobertura contra de estrutura metálica contínua ou de concreto an subsistema de descidas natural	is, com proteção completa escargas diretas e uma	0,001

Figura 3: classe do SPDA x probabilidade de uma descarga causar danos físicos a uma estrutura [Tabela B.2 da NBR-5419-2]

A Figura 4 apresenta o spda de um eletrocentro. A Análise de Risco de um eletrocentro normalmente indica a não necessidade de instalação de SPDA, devido à sua pequena área e à muito eventual presença de pessoas. Desta maneira a especificação de para-raios para o eletrocentro depende de uma decisão a ser feita com o cliente final, que às vezes faz questão dos para-raios.



Cabe observar que com ou sem para-raios, a instalação de DPS no QGBT do eletrocentro é mandatória, devendo a sua especificação ser objeto de uma análise que avalia o tipo de UFV (com inversores concentrados ou distribuídos), da existência de linhas de alimentação em baixa tensão que deixam o eletrocentro para a alimentação de cargas externas (câmeras de CFTV, antenas RSU, estação meteorológica etc.).





Introdução

O mercado de projetos de geração centralizada está altamente concorrido. Do lado da oferta, o desenvolvimento de novos projetos de usinas fotovoltaicas (UFV) e de usinas eólicas (UEE) não para de crescer.

Já são mais de 330 GWac em projetos com Despacho de Registro de Requerimento de Outorga (DRO) emitidos das duas fontes, sendo 242,8 GWac de UFVs (ANEEL, 2022a).

Por outro lado, no Ambiente de Contratação Regulado (ACR), muitas distribuidoras seguem sobrecontratadas.

Consequentemente, a viabilização de novos projetos, já há alguns anos, tem dependido majoritariamente do Ambiente de Contratação Livre (ACL), no qual há competição direta entre todas as fontes.

Em um ambiente de alta concorrência e livre competição entre as fontes, os projetos que têm maior chance de serem implementados são aqueles capazes de produzir energia elétrica a um menor custo.

Neste contexto, a perda de competitividade da fonte fotovoltaica no Brasil a partir de 2020 tem sido um grande desafio para todo o setor.

Visando a auxiliar desenvolvedores de projetos e investidores interessados na fonte, este artigo se dedica a mapear e compreender os principais fatores que determinam a competitividade de um projeto de UFV no Brasil.

Principais fatores de competitividade

A Figura 1 consolida uma lista desses fatores principais. Eles estão classificados em três categorias:

- (i) Endógenos: aqueles intrínsecos e particulares a cada projeto;
- (ii) Exógenos: aplicáveis a todos os projetos fotovoltaicos independentemente de suas particularidades – porém, não necessariamente fora do controle do empreendedor; e
- (iii) Transversais: dependem de outros fatores – parte endógenos e parte exógenos.

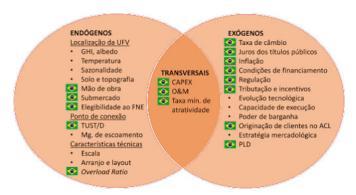


Fig. 1 – Fatores de competitividade de um projeto de usina fotovoltaica

As bandeiras do Brasil presentes na Figura 1 visam destacar os fatores de competitividade que diferenciam um projeto FV brasileiro daqueles desenvolvidos em outros países.

Fatores endógenos ao projeto

Os fatores endógenos elencados são consequências de escolhas da empresa que está desenvolvendo o projeto. As principais são a localização da UFV, do ponto de conexão e suas características técnicas.

A escolha do local tem um grande peso no desempenho da futura UFV. Dela derivam, por exemplo, o nível da irradiação global horizontal (GHI), o albedo e a temperatura ambiente.

Quanto maior o GHI e o albedo e menor a temperatura, maior será o fator de capacidade da UFV.

A localização também traz impactos indiretos no orçamento de CAPEX.

Por hipótese, se a topografia e as condições de solo para estaqueamento dos trackers do local escolhido não forem favoráveis, o projeto demandará maiores investimentos.

Se no entorno houver limitações de disponibilidade e qualificação de mão de obra ou, ainda, infraestrutura logística desfavorável, haverá impacto em custos e no prazo de implantação da UFV.

A escolha do ponto de conexão, por sua vez, impacta a competitividade do projeto de várias formas.

Quanto mais longe o projeto estiver do ponto de conexão, maiores serão o investimento e o custo de manutenção da infraestrutura de conexão, e maiores serão as perdas.

Se o projeto demandar um seccionamento de linha, maior será o investimento e mais incerto será o prazo de implantação.

A tensão da conexão, o escopo de eventuais reforços de rede necessários e o risco de indisponibilidade de margem de escoamento de energia elétrica da UFV também são consequências dessa escolha.

Da localização da UFV e do ponto de conexão também derivam custos e despesas relevantes; como, por exemplo, o pagamento pelo uso dos imóveis e, principalmente, o Encargo de Uso do Sistema de Transmissão/Distribuição (EUST/D).

Este é função da Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão/Distribuição (TUST/D), que é diferente para cada ponto de conexão.

Como referência, o impacto no custo de produção de energia elétrica de uma UFV para cada incremento de R\$1,00/kW/mês da TUST/D é superior a R\$2,00/MWh, considerando o desconto de 50% (RUIZ, 2021a)[i].

A localização da UFV também determina seu submercado para fins de comercialização de energia elétrica.

Atualmente, a energia elétrica produzida no submercado Sudeste/ Centro-Oeste é comercializada a valores mais altos que a produzida no Nordeste. Além disso, no SE/CO a fonte eólica é menos competitiva.



Por outro lado, projetos localizados fora da área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), não são elegíveis a financiamento com recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) e do Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FDNE). Essas fontes são consideravelmente mais competitivas do que o BNDES e o mercado de capitais. A definição das características técnicas da UFV tem grande impacto no custo de produção de energia elétrica.

Afeta o desempenho da UFV, o CA-PEX, custos e despesas operacionais, dentre outros.

Esse trabalho envolve, de forma resumida, a definição da potência da UFV, tanto em corrente contínua (CC) quanto em corrente alternada (CA), do arranjo fotovoltaico (array) e do layout da usina.

A relação entre a potência CC e a

potência CA é o chamado Overload Ratio.

Cabe ao desenvolvedor do projeto buscar a configuração que possibilitará produzir energia elétrica ao menor custo, ou seja, aquela que maximize a criação de valor ao investidor.

Contudo, ressalva-se que a configuração ótima não necessariamente é a de melhor performance ratio. Otimizar as características técnicas do projeto depende de múltiplos fatores endógenos, além de alguns exógenos e transversais. Por isso, cada projeto é único.

Fatores exógenos e transversais

A perda de competitividade da fonte fotovoltaica a partir de 2020 se deve a fatores que afetam todos os projetos no Brasil e estão fora do controle dos empreendedores.



São eles: a maxidesvalorização do real (taxa de câmbio); o aumento de custo, em moeda estrangeira, de equipamentos e componentes importados e do frete marítimo internacional (fator CAPEX); e a alta das taxas de juros dos títulos públicos e da inflação.

Mais de 50% do CAPEX de uma UFV é precificado em moeda estrangeira, o que também afeta o custo de operação e manutenção (O&M) da UFV.

Portanto, para projetos com receita em reais, quanto menor a exposição do CAPEX e do custo de O&M a moedas estrangeiras, melhor.

A Figura 2 ilustra o histórico da cotação média mensal do dólar – e sua volatilidade – a partir de outubro de 2014, quando houve o primeiro leilão do Ambiente de Contratação Regulado (ACR) com projetos fotovoltaicos vencedores.

A recente alta da curva de juros futuros e da inflação impactam, indiretamente, no custo de produção de energia elétrica de novos projetos.

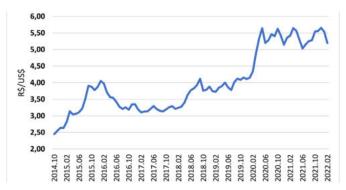


Fig. 2 – Histórico da cotação do dólar comercial (venda). Fonte: IPEA Data (2022)

A Figura 3 ilustra o aumento em torno de 300 pontos-base (3% a.a.) da taxa da Nota do Tesouro Nacional (NTN-B) nos últimos 12 meses, e de 266 pontos-base (2,66% a.a.) da parcela fixa da Taxa de Longo Prazo (TLP), que compõe o custo de financiamento do BNDES, do FNF e do FDNF.

Quanto maior os juros dos títulos públicos e a inflação, maior será a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) do capital próprio exigida por investidores.

Esses fatores, contudo, afetam projetos de todas as fontes.

O aumento das taxas de juros, no entanto, não foi a única alteração desfavorável nas condições de financiamento dos projetos.



Fig. 3 – Histórico da taxa de venda da NTN-B com vencimento em 2026 e da parcela fixa da TLP. Fonte: Tesouro Nacional (2022); BNDES (2022)

No caso do FNE, a disponibilidade de recursos para renováveis caiu consideravelmente a partir de 2020, e o limite da alavancagem financeira foi reduzido a 50% do orçamento do projeto.

Para 2022, há a restrição adicional de novas contratações estarem limitadas a R\$ 300 milhões por gru-













po econômico, o que favorece a competitividade de UFVs de médio porte.

Por outro lado, desde agosto de 2020, o BNDES implementou uma nova metodologia de credenciamento de sistemas fotovoltaicos, mais flexível.

A nova regra tem contribuído com a viabilização de inúmeros projetos de UFVs que, por diferentes razões, não conseguiram acessar recursos do FNE nem do FNDE.

Outros dois fatores exógenos e particulares ao Brasil são a regulação do setor elétrico e a tributação. Nesses tópicos, qualquer mudança de regra pode impactar a competitividade relativa da fonte, seja para melhor ou para pior.

Portanto, requer monitoramento e atenção permanente das partes interessadas.

O principal exemplo de alteração regulatória desfavorável para a fonte é a previsão do fim do desconto na TUST/D, estabelecida pela Lei nº 14.120/21[i].

Por se tratar de uma tarifa sobre a potência, o impacto será muito mais severo na fonte fotovoltaica do que em outras renováveis (RUIZ, 2021a).

Ademais, o fim do desconto impactará negativamente o preço de venda da energia elétrica pelas UFVs no mercado livre, dado que também se aplica aos consumidores de energia incentivada.

Outro tema regulatório relevante, ainda em discussão, é a mudança da metodologia de cálculo da TUST para aumentar o peso do sinal locacional.

A potencial mudança tende a incrementar a TUST de usinas operacionais dedicadas exclusivamente ao ACL e novos projetos localizados no submercado Nordeste e, em contrapartida, favorecer aqueles localizados no Sudeste.

Dentre as mudanças regulatórias recentes favoráveis à fonte, destacam-se: a publicação pela ANEEL da Resolução Normativa 954/21[ii], que trata dos projetos associados e híbridos; e a Lei nº 14.286/21[iii] que confere maior segurança jurídica para a celebração de contratos de venda de energia elétrica com pagamento em moeda estrangeira junto a consumidores livres que sejam exportadores.

Ambas, boas oportunidades para o aumento de competitividade de projetos fotovoltaicos.

No que se refere a mudanças tributárias, alguns dos temas de maior preocupação do setor têm sido: a manutenção da condição de ex-tarifários para equipamentos e componentes importados; e as diversas propostas de reforma tributária em discussão na Câmara e no Senado Os Projetos de Lei 2.337/21 e 3.887/20, por exemplo, reduziriam a competitividade do regime tributário do Lucro Presumido, amplamente adotado por UFVs e UEEs.

Consequentemente, favoreceriam a competitividade relativa de usinas no regime do Lucro Real, dentre elas termelétricas fósseis e grandes hidrelétricas (RUIZ; EDELSTEIN, 2021)[iv].

A evolução tecnológica, por sua vez, tem se provado historicamente como o principal fator de aumento de competitividade da fonte fotovoltaica. No caso, faz-se referência tanto ao aumento do desempenho dos sistemas quanto à, até então, sistemática redução do CAPEX.

O perfil do investidor do projeto também tem peso relevante na competitividade da UFV. Para um mesmo projeto, um investidor que requeira uma TMA do capital próprio menor consegue ofertar energia elétrica mais barata.

Vale ressalvar que a TMA do capital próprio a ser aplicado ao projeto também deveria ponderar a avaliação de risco do respectivo projeto. Por esta razão, a TMA foi classificada como fator transversal.

Adicionalmente, o perfil do investidor pode contribuir positivamente sempre que resultar na obtenção de condições mais favoráveis de financiamento como, por exemplo, devido à saúde financeira do grupo

ou à capacidade e ao histórico de execução de projetos similares. Por fim, quanto maior o poder de barganha do investidor junto aos fornecedores, mais competitivo serão o CAPEX e o O&M do projeto.

Com o ganho do protagonismo do ACL na viabilização de novos projetos, a capacidade de originação de clientes e a estratégia mercadológica se tornaram importantes diferenciais competitivos.

No tema da capacidade de originar clientes, novamente, o perfil do investidor pode fazer diferença.

Por exemplo, no caso de empresas de grande porte do setor elétrico que tenham comercializadoras dentro do mesmo grupo econômi-CO.

No tema da estratégia, para citar um exemplo, o regime de Autoprodução de Energia (APE) permite inúmeros arranjos contratuais, o que abre espaço para maiores ganhos ao projeto e ao consumidor da energia elétrica.

Também a depender da estratégia de comercialização, um projeto ficará mais ou menos exposto ao valor do PLD que está totalmente fora do controle do investidor.

Competitividade relativa

A conclusão quanto ao nível de competitividade de um projeto de UFV requer a comparação com outros



ENERGY TRANSITION KEY PARTNER

Muito mais que produtos e serviços

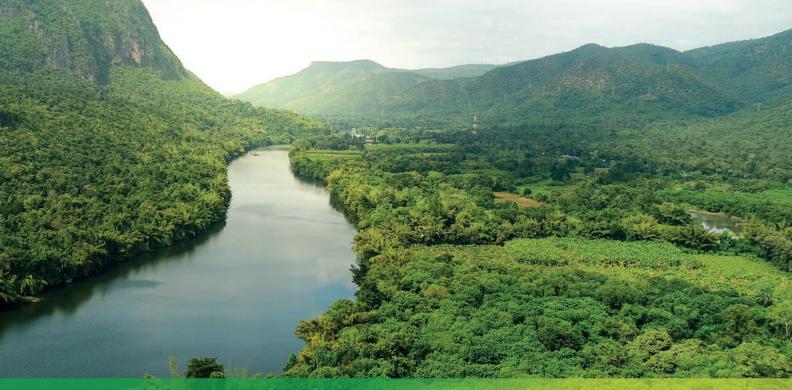
Desde nossa **experiência integral em energia sustentável**, nos comprometemos a acompanhá-lo **agregando valor** aos seus projetos



Descubra

tudo que podemos fazer juntos em

amaranzero.com.br



Seu parceiro estratégico na transição energética

projetos fotovoltaicos, assim como com projetos e usinas operacionais concorrentes de outras fontes.

Essa comparação é fundamental em um contexto de sobreoferta de projetos de fontes renováveis e do forte ritmo de expansão da fonte eólica.

Em março de 2022, segundo a ANE-EL (2022), havia 5.630 projetos de UFV com DRO, totalizando 242,8 GWac.



Fig. 4 – Projetos fotovoltaicos em desenvolvimento e UFVs em operação em 03/03/2022. Fonte: ANEEL (2022); EPE (2022)

Como referência, a matriz elétrica brasileira tem potência operacional de 182,4 GWac somando todas as fontes.

Dos projetos de UFV com DRO, somente 893 (36 GWac) tiveram a outorga de autorização publicada. Dentre esses, pouco mais de 10% (96 projetos – 3,7 GWac) estavam em construção nesta data.

Outro indicativo da sobreoferta de projetos são os dados de projetos cadastrados para o Leilão de Energia Nova (LEN) A-4 de 2022.

Foram cadastrados 1.894 projetos somando 75,25 GWac, dos quais 1.263 projetos (51,8 GWac) de UFV e 542 (21,4 GWac) de fonte eólica (EPE, 2022)[i].

Deve-se ainda considerar que, do contingente de 242,8 GWac, não há somente projetos greenfield em desenvolvimento.

Há, também, projetos de expansão de UFVs operacionais e uma nova geração crescente de projetos fotovoltaicos associados a UEE (Usinas Eólicas) operacionais.

Ambas são modalidades de projetos de menor risco de implantação e potencialmente mais competitivas do que a média dos projetos greenfield independentes (RUIZ; SCARAMUCCI, 2022)[ii].

Em 2021, tanto a fonte fotovoltaica quanto a eólica bateram recorde no volume de potência instalada.



Conheça o novo Centro de Distribuição em Curitiba/PR.

Acesse e saiba mais: **helte**.com.br

Segundo a ANEEL (2022), entraram em operação 1.539 MWac de UFVs em 2021, o dobro da média do período entre 2017 e 2020. No entanto, a eólica teve uma adição 140% maior, de 3.694 MWac.

Se as fontes forem comparadas em termos de oferta de energia elétrica, em MW médio, a eólica superou a fotovoltaica em mais de 4 vezes. Importante mencionar que, a partir do LEN A-4 de 2022, projetos das fontes eólica e fotovoltaica também passarão a concorrer diretamente no ambiente regulado (MME, 2021)[iii].

Conclusões

Nesta desafiadora conjuntura de sobreoferta de projetos, livre concorrência entre fontes e recente perda de competitividade da fonte fotovoltaica, é fundamental concentrar esforços nos projetos capazes de produzir energia elétrica a um menor custo.

Daí a importância de se mapear e compreender os principais fatores que determinam a competitividade de um projeto de UFV no Brasil.

Como cada projeto tem suas particularidades, a análise do investimento requer customização, profundidade, rigor técnico e isenção. Ela deve contemplar um estudo de viabilidade técnica e econômica robusto, incluindo a verificação independente de premissas para se certificar de que estão atualizadas e sem erros, omissões e viés.

Deve-se considerar também uma análise de riscos prévia e detalhada, com a elaboração de um plano de gerenciamento de riscos customizado ao projeto.

Além disso, a conclusão quanto ao nível de competitividade de um projeto de UFV ainda depende da comparação com usinas operacionais e projetos de outras fontes, principalmente a eólica.



Referências

ANEEL. SIGA – Sistema de Informações de Geração da ANEEL. 2022. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNjc4O-GYyYjQtYWM2ZC00%20YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2liwidCl6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZh%20Mi05MmQ0LWVhNGU5Y-zAxNzBlMSIsImMiOjR9. Acesso em: 03 mar. 2022.

CAPEX – Capital Expenditures (investimentos de capital).

RUIZ, E. T. N. F. Impacto do fim do desconto na TUST/D na competitividade de projetos fotovoltaicos. Revista Fotovolt, São Paulo, v. 7, n. 43, , p. 56-59, nov./dez. 2021a.

SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

000000

TESOURO NACIONAL. Histórico de preços e taxas: NTN-B. 2022. Disponível em: https://www.tesourodireto.com.br/titulos/historico-de-precos-e-taxas.htm. Acesso em: 25 fev. 2022.

BNDES. Histórico da parcela fixa da TLP. 2022. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/historico-da-parcela-fixa-da-tlp

BRASIL. Lei nº 14.120, de 1 de março de 2021. Dispõe sobre a regra de transição para o fim do desconto da TUST. Diário Oficial da União, Brasília, 2021.

ANEEL. Resolução Normativa n.º 954, de 30 de novembro de 2021. Estabelece tratamento regulatório para a implantação de UGH e centrais geradoras associadas. Diário Oficial da União, 06 dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 14.286, de 29 de dezembro de 2021. Dispõe sobre o mercado de câmbio brasileiro, o capital brasileiro no exterior, o capital estrangeiro no País e a prestação de informações ao Banco Central do Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, 2021.

RUIZ, E. T. N. F; EDELSTEIN, A. Impactos do PL 2.337/2021' na Competitividade de Projetos Eólicos. Portal Cenários Eólica. Editora Brasil Energia. Publicado em 01 nov. 2021. Disponível em: https://cenarioseolica.editorabrasilenergia.com.br/2021/11/01/impactos-do-pl-2-337-2021-na-competitividade-de-projetos-eolicos/

EPE. Informe de Cadastramento: Leilão de Energia Nova A-4 de 2022. 2022. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publica-coes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArguivos/publicacao-644/Informe%20Cadastramento%20LEN%20A4-2022-Final.pdf

RUIZ, E. T. N. F; SCARAMUCCI, H. F. A. Vantagens e desafios do desenvolvimento de projetos fotovoltaicos associados a usinas eólicas em operação. Portal Cenários Eólica. Editora Brasil Energia. Publicado em 28 jan. 2022. Disponível em: https://cenarioseolica.editorabrasilenergia.com.br/2022/01/28/vantagens-e-desafios-do-desenvolvimento-de-projetos-fotovoltaicos-associados-a-usinas-eolicas-em-operacao/

MME. Portaria Normativa nº 34, de 22 de dezembro de 2021. Estabelece as diretrizes para se realizar o LEN A-4/2022. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/editais_geracao/documentos/prt2021034mme.pdf.



INVERSORES HÍBRIDOSPHB3648D-ES E PHB5048D-ES

INVERSOR HÍBRIDO/OFF-GRID MONOFÁSICO 220V

NÚMERO DE STRINGS/MPPT: 2/2

BATERIA DE LÍTIO PHB LYNX

BATERIA DE LÍTIO 51,2VCC

ENERGIA ÚTIL: 4,86KWH



Consulte nossas condições na www.plataformaphbsolar.com.br



As crescentes mudanças climáticas têm motivado cada vez mais governos, empresários e a sociedade como um todo a adotarem medidas que ajudem a diminuir os impactos das mudanças no meio ambiente provocadas pelas emissões de GEE (gases do efeito estufa).

É neste contexto que o Mercado de Carbono se mostra como uma solução viável para a descarbonização do planeta, contribuindo para a redução, ou ainda a remoção, dos gases do efeito estufa na atmosfera.

Mas, afinal, o que é o Mercado de Carbono e como funciona?

Como a energia solar se relaciona com este mercado? Um autoprodutor de fonte fotovoltaica pode vender créditos de carbono?

O que é mercado de crédito de carbono e como ele surgiu?

O Mercado de Carbono é um termo que vem sendo utilizado para expressar dois tipos diferentes de comercialização de ativos ambientais relacionados à emissão de gases de efeito estufa:

- Direitos de Emissão de GEE (allowance): referentes a um sistema de comércio de emissões (ETS – Emission Trading System);
- Certificados de redução de emissão de GEE (CER - Certified Emission Reduction): referentes a um mecanismo de compensação (offset).

Laura Albuquerque, gerente de Finanças Sustentáveis na WayCarbon

 consultoria especializada em gestão de ativos ambientais –, explica que ambos os tipos de comercialização são enquadrados no mercado de carbono.

"Podemos classificar o crédito de carbono como um instrumento econômico que visa a compensação dos gases de efeito estufa que provocam o agravamento das mudanças climáticas. Um crédito de carbono corresponde a uma tonelada reduzida ou removida desses gases da atmosfera", esclarece.

O que é o Mercado de Carbono?

O conceito de crédito de carbono surgiu em 1997, no Japão, com a assinatura do Protocolo de Quioto – tratado internacional com compromissos rígidos que visam a redução da emissão de gases que produzem o efeito estufa assinado por 192 países signatários da ONU (Organização das Nações Unidas).

O Mercado de Carbono está inserido na modalidade de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), definido no Artigo 12 do Protocolo de Quioto, que permite que um país com compromisso de redução ou limitação de emissões implemente um projeto de redução de emissões em países em desenvolvimento.

Participam deste mercado empresas e governos de países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Enquanto uns compram créditos de carbono para atingir metas de redução nas suas emissões, outros vendem créditos obtidos com a captura ou a redução da emissão de carbono na atmosfera.

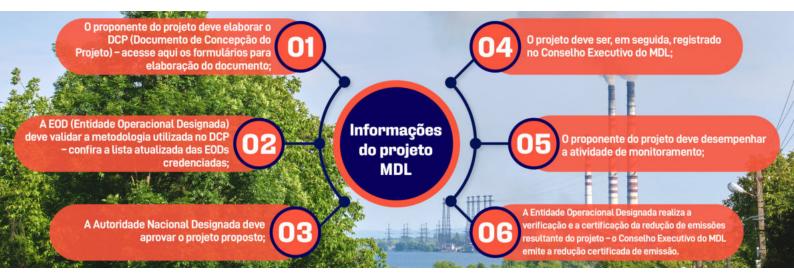
Este mercado entrou em vigor em 2005 para atender às metas de compensação dos países desenvolvidos, o que fez de países em desenvolvimento, como o Brasil, grandes mercados para a geração desses créditos.

Em 2008, o MDL colapsou com a crise econômica, sendo retomado em 2015 com o Acordo de Paris, em



que todos os países signatários, desenvolvidos ou em desenvolvimento, precisaram apresentar metas efetivas de redução e orçamento, as chamadas NDC (Contribuições Nacionalmente Determinadas), abrindo novos horizontes para essas negociações.

Um projeto de MDL precisa seguir determinadas etapas para ser reconhecido no Protocolo de Quioto e gerar créditos:



Como registrar um projeto MDL?

Na primeira etapa, a empresa que pretende vender o crédito de carbono deve elaborar o DCP. Este documento deve conter as seguintes informações:

- Descrição geral do projeto;
- Metodologia de linha de base a ser utilizada;
- Prazo do projeto, metodologia e plano de monitoramento;
- Estimativa de emissões de gases de efeito estufa;
- Impactos ambientais do projeto;
- Comentários dos participantes envolvidos;

 Informações sobre fontes de financiamento público de partes do Anexo I (países desenvolvidos listados na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima) para o projeto.

Na segunda etapa, a Entidade Operacional Designada deve validar projetos de MDL propostos ou verificar e certificar reduções de GEE resultantes do projeto.

Para atuar no Brasil, a EOD deve, adicionalmente, ser reconhecida pela AND (Autoridade Nacional Designada) e estar plenamente estabelecida no país.

Após a validação do projeto MDL pela EOD, o próximo passo é a aprovação do DCP pela Autoridade Nacional Designada. No Brasil, a AND

SUNNY TRIPOWER SMART ENERGY

Geração, armazenamento e controle da energia solar FV



Mais versatilidade para novos sistemas ou expansão com bateria

Mais independência da rede elétrica com armazenamento

Mais controle da geração e consumo de energia



SMA ShadeFix

STRING LEVEL OPTIMIZATION



é a Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima, constituída por representantes dos seguintes ministérios:

- Ciência e Tecnologia (coordenador da comissão);
- Relações Exteriores; Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- Transportes;
- Minas e Energia;
- Planejamento, Orçamento e Gestão;
- Meio Ambiente;
- Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- · Cidades;
- Fazenda;
- e Casa Civil da Presidência da República.

Após ser aprovado pela AND, o projeto deve ser registrado no Conselho Executivo do MDL, órgão da Convenção-Quadro das Nações Unidas que supervisiona o funcionamento do MDL.

O Conselho Executivo, formado por membros representantes dos países integrantes do Protocolo de Quioto, credencia as Entidades Operacionais Designadas e emite os certificados para os projetos que cumprem todas as etapas previstas no MDL.

Com as etapas acima superadas, o proponente do projeto deve desempenhar a atividade de monitoramento, que visa medir as emissões de gases de efeito estufa do projeto.

Os dados contidos no relatório de monitoramento serão verificados e certificados por uma entidade independente, para ser encaminhada ao Conselho Executivo, permitindo, assim, que as RCEs (Reduções Certificadas de Emissão) correspondentes sejam emitidas.

E, por fim, depois de todas as etapas anteriores cumpridas, a Entidade Operacional Designada realiza a verificação e a certificação da redução de emissões resultante do projeto e o Conselho Executivo do MDL emite a redução certificada.

Como funciona este mercado?

Laura explica que existem dois tipos de Mercado de Carbono: o regulado e o voluntário.

Ambos possuem participantes, abrangência, regulamentos e regras específicas, sendo o mercado regulado vinculado a um marco regulatório, enquanto o mercado voluntário tem um mecanismo de compensação sem vínculos regulatórios.



Como os créditos de carbono são precificados?

Em geral, o preço pago pelos bens não reflete os impactos ambientais causados ao longo do seu ciclo de vida. Por este motivo, a precificação de carbono é uma forma de atribuir um custo aos impactos gerados pelo aumento de emissão de CO² na atmosfera. (Nota Técnica EPE/DEA/GAB/014/2020).

Partindo deste conceito definido pela EPE (Empresa de Pesquisa Energé-

tica), o preço do carjetivo incentivar mutamento dos agentes racionalmente, busprodutos e serviços emissão de GEE, seja consumo.

Créditos de carbono são uma forma de comercialização baseada na redução das emissões de gases do efeito estufa. bono tem como obdanças no comporeconômicos que, carão desenvolver que tenham baixa na produção ou no

Por convenção, 1 tCO²e (tonelada de CO² equivalente) na atmosfera corresponde a um crédito de carbono que pode ser negociado no mercado internacional. Ou seja, a cada 1 tCO²e que uma empresa ou um país reduz, recebe um crédito por meio de uma certificação emitida pelo MDL.





TENHA AS VANTAGENS DE SER ENERGENYX

OFEREÇA OPÇÕES DE FINANCIAMENTO

CUSTOMIZE O KIT SOLAR

FAÇA SEU CADASTRO 4

3

2

PROGRANASE STARCERIA

Traga seus orçamentos para a Plataforma Genyx e faça parte do nosso programa de parcerias. Saiba mais em: genyx.com.br/energenyx

Conte com o time financeiro da Genyx para intermediar o financiamento do gerador solar do seu cliente. Saiba mais em: genyx.com.br/financiamento

Faça a cotação do gerador solar fotovoltaico do seu cliente de maneira eficiente e intuitiva. plataforma.genyx.com.br

GENYX

SOLAR POWER





































Universo

"Ambos os mercados de carbono [regulado e voluntário] negociam em toneladas de dióxido de carbono equivalente, em que uma allowance é dita como um crédito de carbono e, igualmente, uma redução de emissão certificada é dita como um crédito de carbono", explica a gerente de Finanças Sustentáveis da WayCarbon.

Quem pode participar na venda e na compra de créditos de carbono?

Segundo o artigo 6 do Acordo de Paris, há dois mecanismos de compra e venda dos créditos:

ITMO (Internationally Transferred Mitigation Outcomes): prevê a comercialização de resultados de mitigação internacionalmente transferidos, contratada diretamente entre países. Ou seja, um mesmo país pode comprar ou vender ITMO sem limitação de quantidade contanto que faça os ajustes correspondentes.

Esse mecanismo permite transações descentralizadas de créditos de carbono entre entidades públicas e privadas, viabilizando a um país que cumpriu sua meta de redução de emissões da sua NDC a venda de qualquer superação a uma nação que ficou aquém de seus próprios objetivos.

Mecanismo de créditos de redução de emissões: prevê as transações de créditos de carbono entre entidades públicas e privadas para o comércio de reduções de emissões criadas em qualquer parte do mundo pelo setor público ou privado.

Assim como já mencionado, também existe o mercado voluntário. "Este instrumento é a forma pela qual empresas, ONGs [Organizações não Governamentais] e quaisquer outras organizações podem compensar suas emissões de gases de efeito estufa voluntariamente. Os créditos gerados são chamados de VER [que em português são chamados Emissões Verificadas de Emissão] e são auditados por uma entidade independente, não vinculada à ONU", informa Laura.

Pioneirismo no Brasil: Projeto NovaGerar

O Brasil foi pioneiro no Mercado de Carbono, sendo o primeiro país a receber um projeto de MDL registrado e validado em âmbito mundial pelo Protocolo de Quioto: o projeto NovaGerar, desenvolvido na cidade de Nova Iguaçu (RJ).

O registro foi feito no Executive Board da ONU no Comitê de Mecanismo do Desenvolvimento Limpo, em 18 de novembro de 2004, na sede do MDL, em Bonn, na Alemanha.

O projeto atraiu a atenção do governo da Holanda que, por meio do Bird (Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento), comprou os créditos de carbono

capturados pelo projeto. O valor da transação foi de € 13,25 milhões.



CTR de Nova Iguaçu foi o 1º projeto do mundo aprovado através do MDL, da ONU, de mitigação de gases de efeito estufa e venda de crédito de carbono. Foto: Prefeitura de Nova Iguaçu

A validação do projeto NovaGerar foi feita pela **EOD Det Norske Ve-** ritas.

O processo de validação do projeto se iniciou em novembro de 2002 e foi concluído em fevereiro de 2004. A validação consistiu de três fases:

- Dez/2002 a Fev/2004: Revisão específica da concepção do projeto, da metodologia de linha de base e do plano de monitoramento;
- 2. Fev/2003: Acompanhamento das entrevistas com as partes interessadas do projeto; e
- 3. Fev/2003 a Fev/2004: Resolução de questões pendentes e parecer da versão final do relatório de validação e opiniões.

Panorama do Mercado de Carbono no Brasil

Estudo realizado pela WayCarbon estima que o Mercado de Carbono no Brasil atrairá cerca de 100 bilhões de dólares até 2030, suprindo de 5% a 37,5% da demanda global do mercado voluntário e de 2% a 22% da demanda global do mercado regulado no âmbito da ONU.

O estudo foi realizado em setembro do ano passado para a ICC Brasil (Câmara Internacional de Comércio).

"Mais do que um número e seu impacto em termos de PIB, trata-se de um recurso substancial que poderá auxiliar o Brasil em sua transição para a economia de baixo carbono", destaca Laura.

"É a chance de sair na frente do mundo nessa agenda e nos diferenciarmos de vez", ressalta a profissional.

"Tais créditos tendem a ser principalmente gerados na redução do desmatamento, na recomposição florestal e no aumento do estoque de carbono no solo por meio da agricultura regenerativa e de técnicas de integração", acrescenta.

A executiva ainda reforça que o Brasil é considerado o celeiro do mundo nas soluções baseadas na natureza e que os diferenciais ambientais do país vão, sem dúvida, virar diferenciais competitivos.

LANÇAMENTO **GERADOR DE ENERGIA SOLAR** COM CARREGADOR PARA VEÍCULO ELÉTRICO WALLBOX Tiger MONO **EFICIÊNCIA** GROWATT 84,8% AOS 25 ANOS CONECTE-SE COM O FUTURO DA MOBILIDADE

O Mercado de Carbono se mostra uma grande oportunidade de negócios. Ele pode ser uma fonte de receita por meio de projetos:

Reflorestamento: promove o sequestro de carbono, via absorção do dióxido de carbono pelas plantas; Fontes renováveis: possuem baixo impacto ambiental e produzem energia a partir de fontes limpas, como a solar; Aterros sanitários: promovem reduções de emissões pela captura de metano (CH4) proveniente da decomposição de resíduos sólidos; Substituição de usinas termelétricas a diesel: evita emissões de gases, substituindo a queima do diesel por uma alternativa em que se use combustível renovável; Biomassa: gera energia por meio da queima de bagaço de cana-de-açúcar.

A energia solar e o Mercado de Carbono

O Mercado de Carbono é uma excelente oportunidade de negócio para quem investe em projetos de energia solar.

Isso porque uma das formas de investir na descarbonização é substituir a eletricidade gerada em usinas térmicas movidas a combustíveis fósseis por fontes renováveis, como a eólica e a solar fotovoltaica.

No Brasil, a Engie é uma das empresas que atuam na venda de créditos de carbono capturados por meio dos seus projetos de energias renováveis. Um dos projetos da Engie foi a compensação das emissões de GEE do Banco Itaú por meio de créditos de carbono gerados pelo Conjunto Fotovoltaico Floresta, localizado em Areia Branca (RN). Ao todo foram comercializados 86 mil créditos de carbono no biênio 2016/2017. Os valores da transação não foram divulgados.



Projeto desenvolvido pela ENGIE para compensação das emissões de GEE do Itaú Foto: ENGIE

Desde 2019 não se aceita mais a venda de créditos de carbono pelo produtor de energia solar. Isso porque as energias renováveis foram excluídas dos padrões de certificação.

Contudo, como dito anteriormente, quem investe em projetos de energia solar possui uma excelente oportunidade de negócio.

Isso porque, apesar da fonte fotovoltaica ter sido excluída dos padrões de certificação, o produtor solar pode comercializar REC (Certificado de Energia Renovável).

Neste mercado, cada REC representa uma unidade de geração de energia renovável. 1 REC = 1 MWh, o que equivale a 1000 kWh de energia renovável injetada no sistema elétrico.

Como funciona a comercialização da Certificação REC?

Atualmente, os consumidores de eletricidade podem comprovar a rastreabilidade da energia renovável por meio do International REC Standard Foundation, sistema global de rastreamento de atributos ambientais de energia. Mas como funciona esse processo?

O primeiro passo para um empreendimento fotovoltaico gerar RECs é o atendimento a cinco critérios básicos:

- 1. Empreendimento legalmente instalado e operando;
- 2. Empreendimento conectado ao sistema nacional de energia elétrica;
- 3. Empreendimento deve energia a partir de fonte renovável;
- 4. Não deve haver dupla contagem ou duplo beneficiário dos atribu-

tos ambientais de renovabilidade da energia; e

5. Registro na plataforma IREC.

Desde 2017, o Programa Certificação de Energia Renovável no Brasil usa a plataforma internacional I-REC. Para obter o Código I-REC e ter direito a comercialização dos certificados, a empresa deve passar por um ciclo de certificação. No Brasil, o Instituto Totum atua como emissor local, por meio da RecBrazil.

1 REC = 1 MWh, o que equivale a 1000 kWh de energia renovável injetada no sistema elétrico. 77

Uma vez registrada a usina solar na plataforma IREC, o empreendimento está apto a iniciar a emissão de RECs, tornando-se um Registrante – empresa responsável pelo registro do dispositivo de geração de energia perante o Instituto Totum.

Entretanto, segundo a RECBrazil, este processo não é automático. Para que a usina possa emitir RECs é preciso que seja feita uma solicitação formal para a emissão de RECs, indicando a quantidade e o período de geração. Logo após é preciso enviar comprovação da geração da energia no período solicitado. No caso da geração distribuiída, essa informação pode ser obtida por meio da avaliação de desempenho.

Em seguida, o Instituto Totum en-



Disponíveis em Estoque



HYL-5000

- Modos off-grid e híbridos
- >98% Máx. Eficiência
- 10 Unidades em Paralelo
- 2 MPPT e 100~480Vdc
- · Inversor solar híbrido de nível básico
- · Carregamento da bateria do gerador e da rede



HYH-3.6K-AC

- Inversor de Armazenamento de Energia Acoplado AC
- Retrofit do sistema on-grid para ser o sistema de armazenamento de energia
- Plug & Play, comutação contínua em menos de 10 ms
- Carregamento da bateria do gerador e da rede
- Máx. Capacidade Paralela 10 Unidades (36kW)
- Proteção de gabinete IP65



via cobrança da taxa de emissão de IREC e faz a verificação das evidências e, estando conformes, emite os RECs para a conta de Participante – empresa que tem o poder de transacionar os RECs emitidos pelos Registrantes – indicada pela Usina.

Geralmente o Participante é uma empresa especializada na comercialização de energia ou na comercialização de ativos ambientais. Veja aqui o passo a passo para uma empresa se tornar Participante.

Microgeração distribuída pode gerar RECs?

Sim. Porém, o proprietário da usina solar deve avaliar o custo-benefício dessa decisão, dadas as taxas de registro que devem ser pagas.

De acordo com a RecBrazil, empreendimentos de microgeração fotovoltaica acima de 2 MWp mostram--se viáveis para registro e emissão de RECs. Além disso, existe opção de se agregar vários sistemas num mesmo registro, até que a soma deles atinja 5 MW. Já os projetos de autogeração, se conectados à rede, também podem gerar RECs. Neste caso, cabe ao autoprodutor decidir se deseja emitir RECs para 100% da energia gerada ou somente para a parte adicional que pode vir a ser exportada para a rede.

Vale ressaltar aqui que, se o autoprodutor desejar emitir e vender RECs referentes a 100% de sua geração, ele deverá se abster de fazer qualquer declaração a respeito do uso de energia 100% renovável ou participar de qualquer outra iniciativa ligada à "energia limpa" ou "energia verde", dada a exigência de proibição de duplo beneficiário.

Ou seja, ele não pode participar de outros programas, já que ele já esta registrando 100% da sua energia para obter RECs.

Empreendimentos fotovoltaicos no Brasil com RECs

Atualmente, o Brasil possui mais de 70 empreendimentos solares com capacidade instalada de 1,7 GW.

Veja a tabela abaixo.

Empreendimento	Modalidade	Capacidade
Angico Energias Renovaveis Ltda	Usina de solo	27,2 MW
ATLAS ENERGIA SOLAR SPE	Usina de solo	0,4 MW
Аигога Ігаі 2	Usina de solo	4,975 MW
Campos Altos Três Marcos	Usina de solo	5 MW
Capim Branco 3	Usina de solo	4,949 MW
CAPIM BRANCO II ENERGIA SOLAR SPE	Usina de solo	4,995 MW
ENEL Solucoes Energeticas Ltda.	Usina de solo	5 MW
Eloi Mendes URB	Usina de solo	4,5 MW

Empreendimento	Modalidade	Capacidade
Eletron Power I	Usina de solo	3,846 MW
Esmeralda Energias Renovaveis SA	Usina de solo	29 MW
FV Guimarania I	Usina de solo	31 MW
FV Guimarania II	Usina de solo	31 MW
FV Sertao I	Usina de solo	30 MW
FV Sobral I	Usina de solo	30 MW
Granja Marileusa 1	Usina de solo	4,995 MW
Irai Piumhi 1	Usina de solo	5 MW
Jardim 2	Usina de solo	4,995 MW
Malta Energias Renovaveis SA	Usina de solo	27,2 MW
OH Sobrado Geradora de Energia Solar SA	Usina de solo	30 MW
Santa Rosa STR	Usina de solo	4,995 MW
 Telhados Assai Ananindeua	Usina de solo	0,6 MW
Telhados Assai Ayrton Senna	Usina em telhado	0,85 MW
Telhados Assai Cabo Frio	Usina em telhado	0,25 MW
Telhados Assai Cristo Rei	Usina em telhado	0,25 MW
Telhados Assai Duque de Caxias	Usina em telhado	0,25 MW
 Telhados Assai Goiania	Usina em telhado	0,75 MW
Telhados Assai Londrina	Usina em telhado	0,182 MW
Telhados Assai Rio Verde	Usina de solo	0,6 MW
Tucana Dwarf	Usina de solo	4,26 MW
UFV Agua Vermelha VI	Usina de solo	30,4 MW
UFV Bom Jesus da Lapa I	Usina de solo	30 MW
UFV Bom Jesus da Lapa II	Usina de solo	30 MW
UFV CANASTRA	Usina de solo	6,633 MW
UFV ETESA 17 São João do Piauí I	Usina de solo	32,164 MW
UFV ETESA 18 São João do Piauí II	Usina de solo	32,164 MW
UFV ETESA 19 São João do Piauí III	Usina de solo	32,164 MW
UFV ETESA 20 São João do Piauí IV	Usina de solo	28,84 MW
UFV ETESA 21 São João do Piauí V	Usina de solo	28,84 MW
UFV ETESA 22 São João do Piauí VI	Usina de solo	31,878 MW
UFV Juazeiro Solar I	Usina de solo	30 MW
UFV Juazeiro Solar II	Usina de solo	30 MW
UFV Juazeiro V	Usina de solo	47,292 MW
UFV Juazeiro VI	Usina de solo	47,292 MW
UFV Juazeiro VII	Usina de solo	47,292 MW
UFV Juazeiro VIII	Usina de solo	15,201 MW
UFV Lapa 2	Usina de solo	30 MW
UFV Lapa 3	Usina de solo	30 MW



A Ten Brasil Distribuidora, que busca oferecer aos seus clientes os melhores produtos do mercado, e também, o melhor preço, apresenta o Show de Ofertas. Com Kits Completos, contemplados com as marcas Canadian, Solis e Fronius, a Ten Brasil garante o seu projeto perfeito!





Fibrocimento: R\$20.000,00 Cerâmico: R\$20.200,00



Cerâmico: R\$29.170,00



FRETE

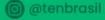
24H

ATÉ* 30/04

SITE: PROMO.TENBRASIL.COM.BR WHATSAPP: (49) 3664-5100









Empreendimento	Modalidade	Capacidade
UFV LIBERTAS	Usina de solo	6,624 MW
UFV Montes Claros	Usina de solo	5 MW
UFV Nova Olinda 10	Usina de solo	30 MW
UFV Nova Olinda 11	Usina de solo	30 MW
UFV Nova Olinda 12	Usina de solo	30 MW
UFV Nova Olinda 13	Usina de solo	30 MW
UFV Nova Olinda 14	Usina de solo	30 MW
UFV Nova Olinda 8	Usina de solo	30 MW
UFV Nova Olinda 9	Usina de solo	30 MW
UFV PAMPULHA	Usina de solo	6,574 MW
UFV Raizen Guararapes	Usina de solo	6 MW
UFV SAGARANA	Usina de solo	6,593 MW
UFV Sol do Futuro I	Usina de solo	27 MW
UFV Sol do Futuro II	Usina de solo	27 MW
UFV Sol do Futuro III	Usina de solo	27 MW
UFV Sol do Sertão VIII	Usina de solo	95,245 MW
UFV Sol do Sertão XII	Usina de solo	54,426 MW
UFV Sol do Sertão XIII	Usina de solo	74,836 MW
UFV Sol do Sertão XIV	Usina de solo	20,409 MW
UFV Sol do Sertão XXXV	Usina de solo	27,213 MW
UFV Sol do Sertão XXXVI	Usina de solo	40,819 MW
UFV São Gonçalo 10	Usina de solo	50 MW
UFV São Gonçalo 6	Usina de solo	45,68 MW
UFV Terra do Sol VII	Usina de solo	54,426 MW
UFV Terra do Sol XI	Usina de solo	47,622 MW
UFV TROPEIROS	Usina de solo	6,633 MW
USF Porteirinha	Usina de solo	4,9 MW

Fonte: Evident Device Register



SAJ Nova Geração R6 Inversor para geração distribuída

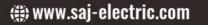


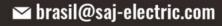
- Design Elegante
- Corrente String de até 16A
- 110% de Sobrecarga CA
- 50% de Sobredimensionamento
- Máx. Eficiência 98,8%
- Proteção completa DPS CC&CA integrado

15-50kW TRIFASICO 2-4 MPPT

SAJ

SAJ Brasil





📞 +55 (11) 963 207 954 | +55 (11) 963 475 982







CONHECIMENTO É A NOSSA ENERGIA

www.canalsolar.com.br









