

SISTEMA FAEP



# ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL NO CAMPO

# Introdução

A água é principal fonte de geração de energia no Brasil. Porém, as recorrentes crises hídricas têm causado impactos no fornecimento de energia elétrica e acendido o sinal de alerta. Felizmente, a água não é o único insumo capaz de abastecer a matriz elétrica brasileira. O atual cenário provoca a busca por fontes renováveis de energia, como eólica, biomassa e fotovoltaica. Essas já estão bastante difundidas em outras partes do mundo. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA), a adoção deste tipo de energia poderá chegar a 30% em países como China, Alemanha, Japão e Estados Unidos até 2022.

Neste contexto, a energia solar cresce a passos largos em território nacional. Isso porque o país possui grande potencial para explorar esta fonte energética. Se compararmos a região mais ensolarada da Alemanha, um dos países mais desenvolvidos nesse setor, com a menos ensolarada do Brasil, temos um índice de radiação 40% maior.

Além das vantagens territoriais e climáticas, outros motivos que têm fortalecido o avanço da energia solar no Brasil são a preocupação com os impactos ambientais e a constante elevação dos custos de produção com o uso de outras fontes energéticas.

Ainda, outras questões explicam o forte crescimento do uso de energia solar fotovoltaica no Brasil, como o aumento da tarifa de energia elétrica na classe rural, causado sobretudo pelo fim do desconto na tarifa de energia imposto pelo Decreto Federal 9.642/2018; incentivos fiscais e tributários, principalmente pela redução de impostos (ICMS e imposto de importação) na comercialização dos equipamentos; e a regulamentação, a partir da aprovação da Resolução Normativa Aneel 482/2012, que trata dos incentivos à geração distribuída. O normativo trouxe também seguranças técnica e jurídica para os investimentos realizados.

O caminho para o desenvolvimento sustentável é a busca por fontes renováveis de energia. Só assim o Brasil poderá ajustar a sua matriz às necessidades futuras. E no campo, os produtores rurais estão imbuídos desta mudança. Afinal, além de economia financeira com a redução do custo de produção, o uso da energia solar fotovoltaica traz independência e a preservação do meio ambiente.

## Expediente

### Coordenação Técnica:

Sistema FAEP/SENAR-PR

– Jéssica Welinski D'Angelo (Detec)

– Luiz Eliezer Ferreira (DTE)

### Projeto Gráfico:

Departamento de Comunicação do  
Sistema FAEP/SENAR-PR



Ágide Meneguette,  
presidente do Sistema FAEP/SENAR-PR

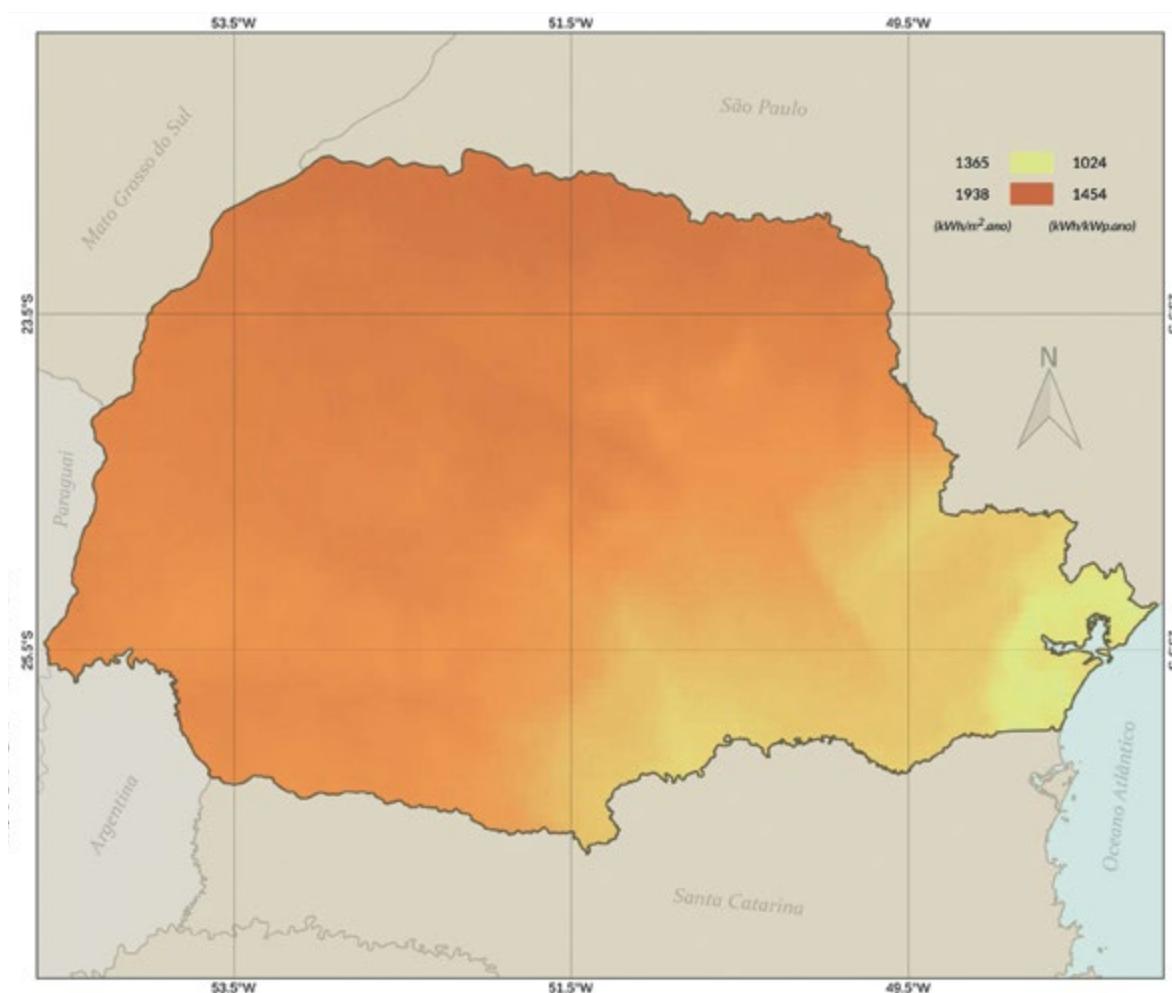


## Paraná: potencial para a geração de energia solar fotovoltaica



Segundo estimativas do Atlas de Energia Solar do Estado do Paraná, o Estado possui, na média anual, irradiação 43% superior à da Alemanha, 55,11% na comparação com o Reino Unido, 18,25% maior que a França e 2,22% em relação a da Itália.

Confira as regiões do Paraná com maior incidência de irradiação e produtividade no plano inclinado na latitude.



Fonte: Atlas de Energia Solar do Estado do Paraná (2017)

# Como funciona a energia solar



A luz do sol ou radiação solar pode ser convertida em energia elétrica. Foi o físico francês Alexandre-Edmond quem descobriu o efeito fotovoltaico em 1839, mas foi graças a Albert Einstein, após sua explicação sobre o efeito fotoelétrico que a energia solar evoluiu. O estudo rendeu ao cientista o prêmio Nobel de Física em 1923.

Os sistemas fotovoltaicos podem ser divididos em duas categorias: **conectado à rede elétrica** (*on-grid*) e **isolado** (*off-grid*), que produz energia elétrica e armazena em baterias para uso posterior.

## Vantagens e Desvantagens



- Produção de energia limpa, renovável e sustentável por mais de 25 anos;
- Instalação e manutenção simples, rápida e prática;
- Economia de até 95% na fatura de energia;
- Créditos de energia para usar num longo período de tempo;
- Retorno do investimento em média de quatro a seis anos;
- Vantagem competitiva para o agronegócio;
- Energia para irrigação da lavoura, monitoramento e auxílio no processo produtivo, cercas elétricas, bombeamento de água, resfriamento do leite, aeração de tanques de peixes, climatização de granjas, entre outras atividades;
- Linhas de financiamento para o produtor rural.



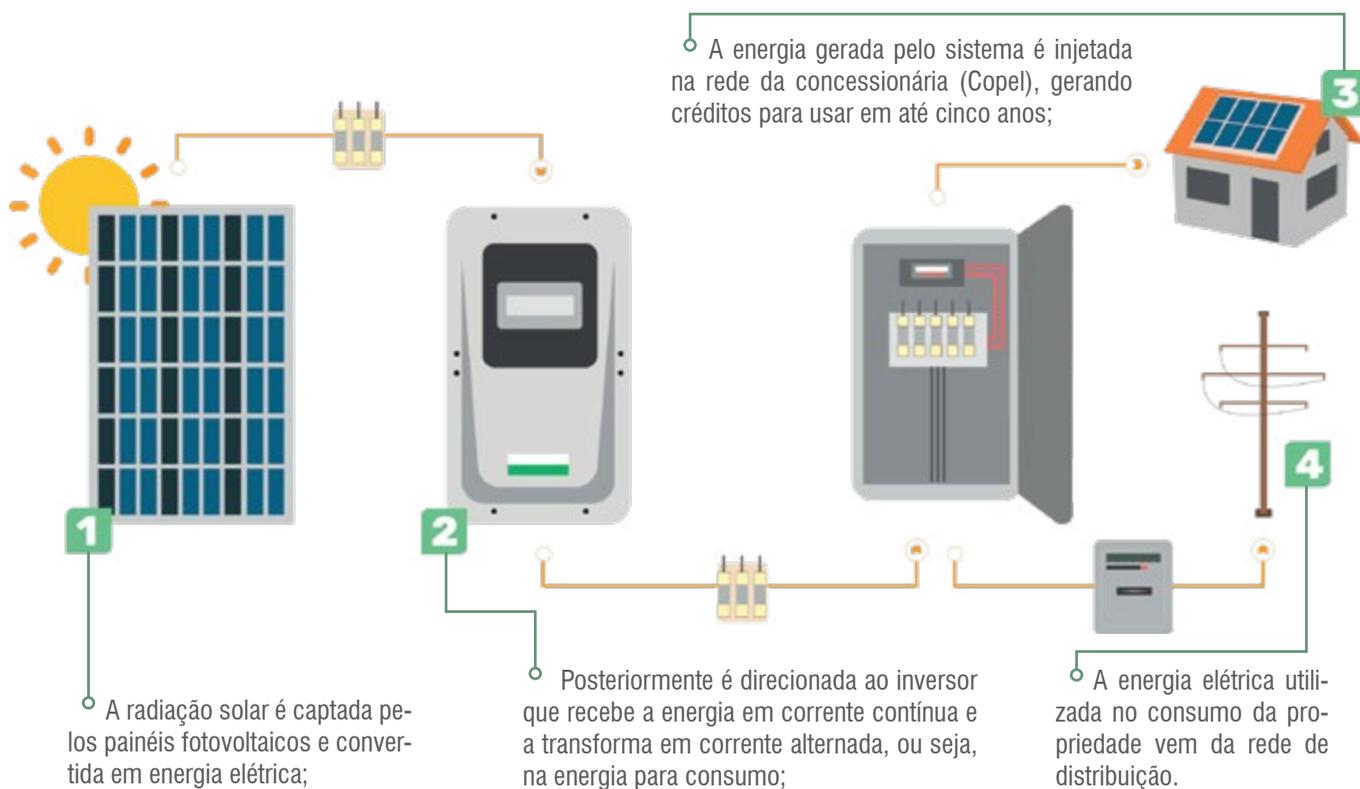
- Custo relativamente alto para aquisição inicial;
- Não há geração de energia à noite.

# Sistema *on-grid*



A energia gerada é injetada na rede elétrica da distribuidora (Copel). Quando a energia injetada na rede for maior do que a consumida na propriedade, o produtor rural receberá um crédito de energia a ser utilizado para abater na fatura dos meses subsequentes.

A conta de luz não chega a zero, pois a distribuidora cobra uma taxa mínima, o chamado custo de disponibilidade, ou seja, um valor mínimo estipulado conforme a classificação da unidade consumidora pela oferta de energia elétrica.



\* Central geradora de energia elétrica, a partir de fontes renováveis, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

## Vantagens

- **Mais barato**, por não necessitar de baterias para armazenar a energia produzida;
- Manutenção barata e dura por mais tempo. As placas têm **vida útil de 25 a 30 anos**;
- Caso o proprietário possua outra residência e/ou empreendimento sob o mesmo CPF e/ou CNPJ, pode **utilizar os créditos** para abater a conta de energia desses locais, desde que, na mesma área de concessão;
- O sistema é **mais eficiente**, uma vez que a energia é injetada diretamente na rede.

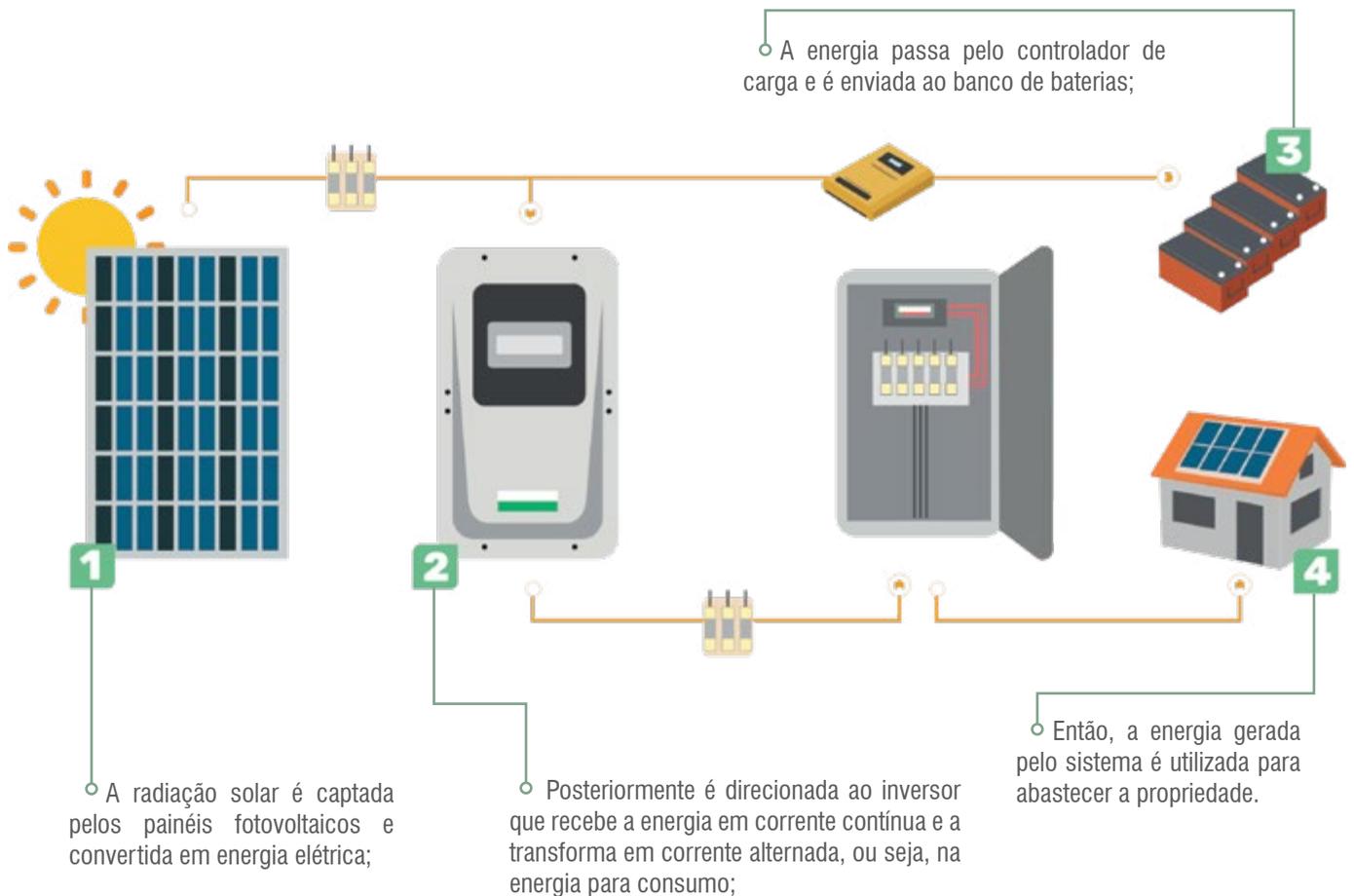


**Importante!** Em caso de queda de energia, o sistema é desativado automaticamente por questões de segurança.

# Sistema *off-grid*



A energia é armazenada diretamente em baterias que irão alimentar a propriedade, pois o sistema **não é conectado** à rede de distribuição.



## Vantagens

- Se ocorrer alguma queda de energia e as baterias estiverem carregadas, a **propriedade ainda possuirá energia**;
- Não tendo vínculos com a rede de distribuição, o produtor **não recebe cobranças** da concessionária;
- O produtor pode **possuir energia elétrica em locais remotos**, onde a concessionária não tem acesso.



**Importante!** A vida útil das baterias é em torno de cinco anos ou menos, tornando necessário a troca recorrente.

# Atividades que se beneficiam com o uso da energia solar fotovoltaica



De modo geral, todas as atividades agropecuárias podem se beneficiar da geração própria de energia elétrica a partir da fonte solar. No meio rural, as culturas mais intensivas no uso de energia elétrica para a produção, como avicultura e pecuária de leite, alcançam excelentes resultados ao reduzirem custos e, conseqüentemente, retorno mais rápido do investimento.

Em uma análise realizada pelo Departamento Técnico e Econômico (DTE) do Sistema FAEP/SENAR-PR, publicada no Boletim Informativo 1510, foram considerados diferentes cenários em relação ao consumo energético de duas atividades:

## Avicultura

Na avicultura, foi estimado um consumo mensal de dois galpões de 2.970 m<sup>2</sup> cada, com capacidade para alojar 83 mil aves. Estas características representam um dos modais de Cianorte, no Noroeste do Paraná. A fatura mensal de energia deste estabelecimento é de R\$ 6.160, consumindo 14.000 kWh (considerando a tarifa de R\$ 0,44 por kWh consumido). Na simulação, o tempo de retorno do investimento de R\$ 500 mil ficou entre cinco e sete anos. A partir desse período, o saldo passa a ser positivo e crescente por mais 18 anos, considerando a durabilidade do equipamento de 25 anos.



## Bovinocultura de Leite



Na bovinocultura de leite, representada por uma propriedade em Cascavel, na região Oeste, foram considerados 74 animais, sendo 60 em lactação. Neste cenário, a fatura mensal de energia é de R\$ 1.189, consumindo uma média de 3.050 kWh. Na simulação apresentada, o tempo de retorno do investimento é de cinco anos. A partir desse período, o saldo passa a ser positivo e crescente por mais 20 anos, também considerando uma durabilidade de 25 anos.



**Conclusão:** Nos dois exemplos, as faturas de energia elétrica serão substituídas pelas parcelas do financiamento. Após o término do financiamento, o produtor rural não terá mais as parcelas do financiamento nem a fatura de energia elétrica.

# Ações com participação do Sistema FAEP/SENAR-PR



2017



⚡ O Sistema FAEP/SENAR-PR realizou viagens técnicas internacionais para conhecer projetos bem-sucedidos no uso e na geração de energias renováveis na Europa. Mais de 140 produtores rurais, líderes sindicais, secretários de Estado, representantes de órgãos governamentais e de empresas privadas estiveram na Alemanha, Áustria e Itália. Os grupos conheceram propriedades que buscam a sustentabilidade nas atividades agropecuárias por meio de energias solar, hídrica, eólica, biomassa e geotérmica.

2018



⚡ Decreto Estadual 10.686 de 2018 determina que os mini (até 75kW) e os micro (de 75kW até 1MW) geradores de energia que injetarem na rede o excedente produzido terão isenção do ICMS, limitada a 48 meses a partir da implantação do projeto.



⚡ Aprovação da Política Estadual do Biogás e Biometano (Lei 19.500 e Lei Complementar 211) que estabelece regras, incentivo, fiscalização e apoio às cadeias produtivas dos materiais derivados da decomposição da matéria orgânica. A legislação também determinou ao poder público a tarefa de fomentar a produção e o consumo de biogás e biometano gerados no Paraná.



⚡ A então governadora Cida Borghetti sanciona a Lei 19.500 de 2018 e a Lei Complementar 211 de 2018, que apoiam as cadeias produtivas dos materiais derivados da decomposição de matéria orgânica. Com a aprovação das legislações, os produtores passaram a ter maior segurança jurídica para investir em energias renováveis.

2020



⚡ Criado no início de 2020, o Programa Descomplica Rural promove o desenvolvimento sustentável por meio de ações que garantam agilidade na concessão de licenciamentos ambientais e traz mais segurança técnica e jurídica aos produtores rurais. O programa teve participação do setor produtivo na elaboração do projeto, inclusive do Sistema FAEP/SENAR-PR.



⚡ Sancionada a Lei 20.435, de 18 de dezembro de 2020, que instituiu o Programa Paraná Energia Rural Renovável (Renova PR) de apoio à geração distribuída de energia elétrica a partir de fontes renováveis e de geração de biogás e biometano em unidades produtivas rurais paranaenses. O programa amplia a oferta de energia elétrica na área rural por meio da utilização de fontes disponíveis, especialmente solar e biomassa.

2021



⚡ Assinatura do Decreto 7.872, de 9 de junho de 2021, que regulamenta a Lei 20.435, de 18 de dezembro de 2020, que instituiu o Programa Paraná Energia Rural Renovável e limita o desconto especial de que trata a Lei 19.812, de 6 de fevereiro de 2019, que dispõe sobre o Programa Tarifa Rural Noturna (TRN).



⚡ Criação do Banco do Agricultor Paranaense regulamentado pelo Decreto Estadual 6.833/2021, que equaliza taxa de juros nos financiamentos para geração de energia renovável nas propriedades rurais.



⚡ Instalação da Usina Solar Fotovoltaica Nelson Paludo, no Centro de Treinamento Agropecuário (CTA) de Assis Chateaubriand.

# Guia para energia solar



1

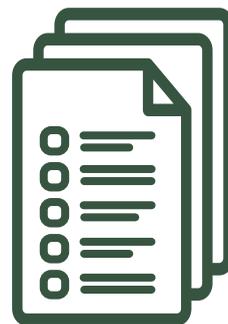


Analise a conta de energia e seu histórico de consumo. Verifique o consumo mensal e, nas contas dos meses anteriores, qual é a média de consumo anual.

4

Faça pelo menos três orçamentos com empresas de instalação de energia solar, em que alguns aspectos devem ser observados:

- Garantia do sistema instalado;
- Inclusão do sistema de aterramento;
- Custo total da obra;
- Responsabilidade da empresa pela homologação junto à Copel;
- Caso haja necessidade de licenciamento ambiental, se está incluso no orçamento.



2

Tendo a informação de consumo mensal médio, será possível simular o custo de instalação de um sistema de energia solar. Essa simulação vai mostrar um valor aproximado do custo do projeto e da quantidade de placas necessárias para a propriedade e, portanto, do espaço necessário para instalação das placas. As simulações podem ser feitas junto às empresas de instalação.



5



Definida a empresa a ser contratada, recomenda-se visitar projetos finalizados pela empresa e conversar com o proprietário sobre a obra, como foi o pós-venda, como é a manutenção, entre outros.

3



A opção de instalar as placas no solo ou no telhado vai depender da quantidade de placas solares necessárias ao projeto, da estrutura e tamanho do telhado. É necessário analisar se a estrutura do telhado suporta o acréscimo de peso das placas solares.

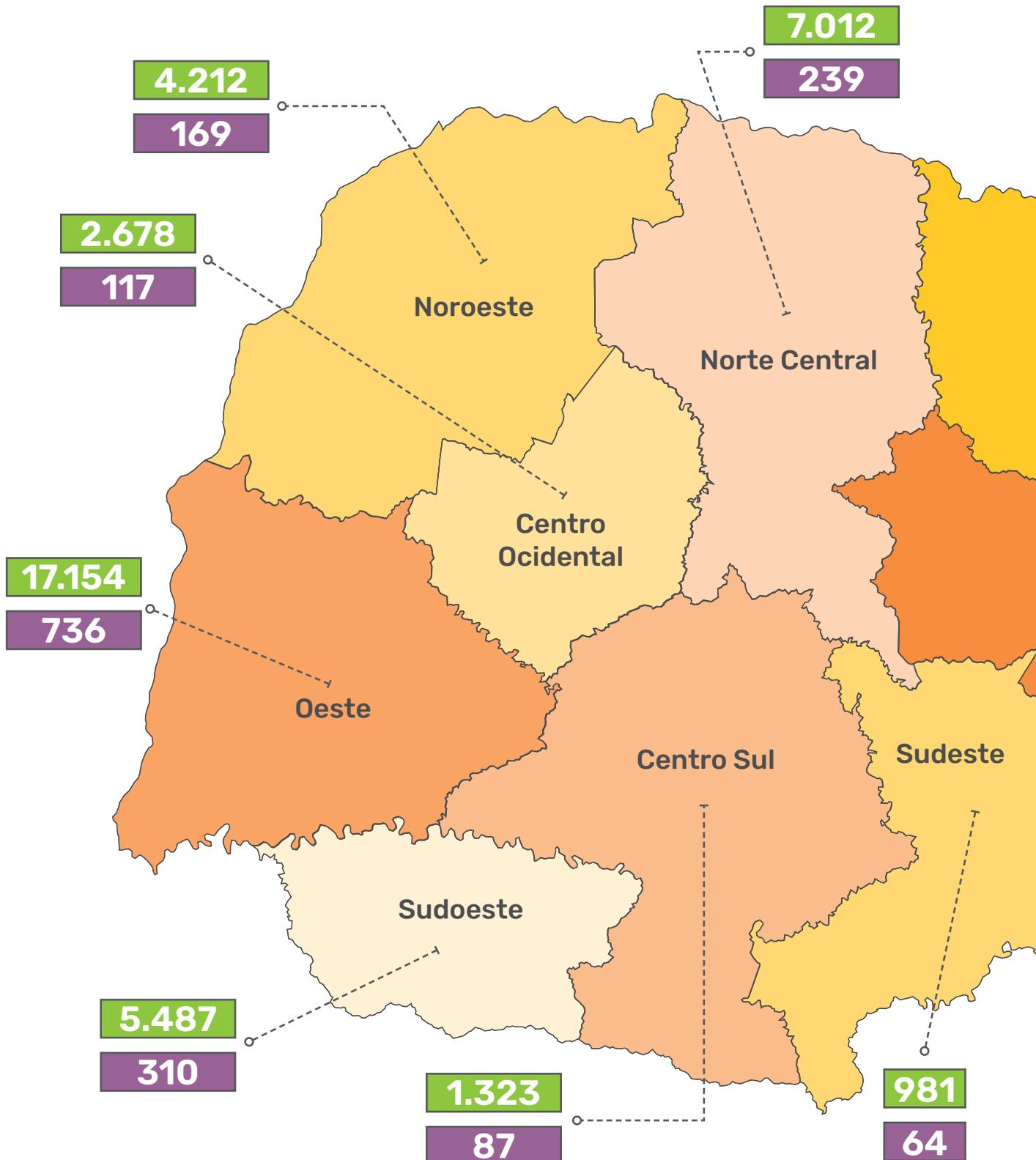
Para instalação no solo, haverá um acréscimo de valor no projeto, pelo custo da estrutura de suporte das placas, além da solicitação da Declaração de Dispensa de Licenciamento Ambiental (DDLA).

6

Após a contratação, a empresa instaladora deverá registrar o projeto na concessionária (Copel). Após o registro, a empresa instaladora terá 120 dias para finalizar a obra, quando a concessionária fará a verificação do sistema. Se estiver de acordo com as normas, fará a instalação do relógio bidirecional, o qual vai medir entradas e saídas de energia da unidade consumidora.



# Propriedades que já se beneficiam da energia solar



Número de usinas  
fotovoltaicas

1.901

Municípios com  
geração distribuída

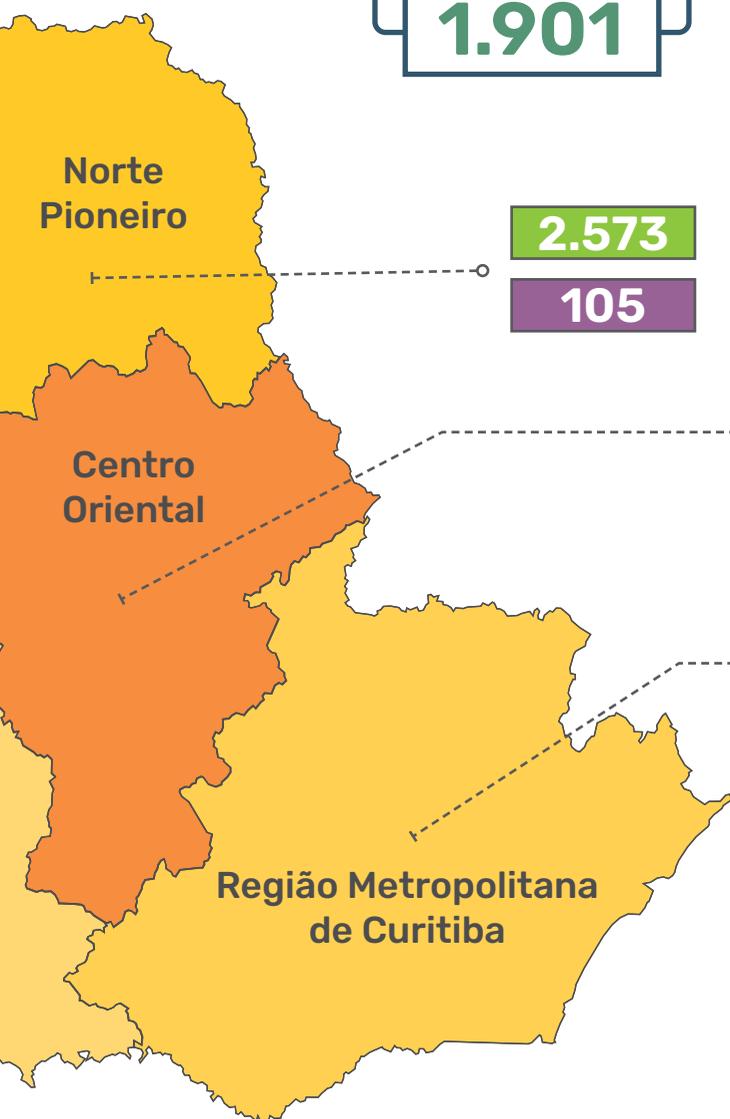
300

Unidades consumidoras que  
recebem crédito

1.901

Potência instalada (kW)

42.834



Fonte: Aneel, 2021 (acesso em 10/08/2021).

# Veja algumas usinas solares fotovoltaicas no Paraná



## Cianorte

**Produtor** Diener Gonçalves de Santana  
**Avicultura**



Data da implantação: maio de 2020



280 painéis



12 mil kWh gerados por mês



R\$ 60 mil economizados por ano



Previsão de retorno do investimento:  
seis a sete anos

*“O aumento nos custos de produção tornou atrativo o investimento em energia solar, garantindo a sustentabilidade do negócio”*

**Diener Gonçalves de Santana**

## Tomazina

**Produtor** João Alves Gonçalves Neto  
**Bovinocultura de Leite**



Data da implantação: 2019



90 painéis



27 mil kWh gerados por ano



R\$ 24 mil economizados por ano



Previsão de retorno do investimento:  
quatro anos

*“A instalação dos painéis solares valeu a pena. Indico a todos os produtores de leite da região. O retorno do investimento com certeza será antes do previsto”*

**João Alves Gonçalves Neto**

## Rancho Alegre D'Oeste

Produtor Lucas Sirotti

Piscicultura



Data da implantação: 2020



1062 painéis



550 mil kWh gerados por ano



R\$ 220 mil economizados por ano



Previsão de retorno do investimento:  
seis a sete anos

*“Vejo que a geração fotovoltaica é um caminho sem volta, para ter mais eficiência na produção e torná-la mais sustentável. Apesar do alto investimento, o mesmo se paga ao longo do tempo e ajuda na redução de custos com energia elétrica, pois todos os anos temos reajustes tarifários”*

**Lucas Sirotti**

## Itaguajé

Produtor Flávia Sarcomani Carnelosi

Avicultura



Implantação: 2020/21



1050 painéis



581 mil kWh gerados por ano



R\$ 290 mil economizados por ano



579,4 toneladas de CO<sub>2</sub> deixados  
de produzir

*“Com a instalação dos painéis solares foi possível reduzir os gastos gerando um aumento em nossa renda. Importante ressaltar também que é uma fonte de energia limpa e renovável contribuindo assim para o meio ambiente”*

**Flávia Sarcomani Carnelosi**



## Colorado

**Produtor** Guilherme Carnelosi  
**Avicultura**



Implantação: 2019/20



1238 painéis



676 mil kWh gerados por ano



R\$ 338 mil economizados por ano



674 toneladas de CO<sub>2</sub> deixam de ser emitidos

*“Com o aumento constante dos custos de produção, procuramos alternativas para reduzir às despesas. Encontramos na energia fotovoltaica um retorno imediato com um resultado positivo ao final do mês”*

**Guilherme Carnelosi**

## Usina Nelson Paludo

**CTA de Assis Chateaubriand do Sistema FAEP/SENAR-PR**



Data de implantação: 2021



304 painéis



160 mil kWh gerados por ano



R\$ 112 mil economizados por ano



Previsão de retorno do investimento em sete anos



20 toneladas de CO<sub>2</sub> evitados na atmosfera anualmente



81 árvores para compensação anualmente

*A energia gerada pelos painéis será utilizada para compensar o consumo do CTA de Assis Chateaubriand e o excedente compensará a energia consumida nas demais unidades do Sistema FAEP/SENAR-PR*

A Tab Energia foi a empresa responsável pela instalação da usina, por meio do Processo Licitatório 022/2020.

# Renova-PR



O governo do Paraná lançou o programa Paraná Energia Rural Renovável (Renova PR), com o objetivo de estimular que produtores implantem em suas respectivas propriedades sistema de geração de energia, como a solar e de biomassa. Para isso, o programa prevê a oferta de financiamento com taxas de juros favoráveis, além de oferta de incentivos tributários. A equalização das taxas será feita por intermédio do Banco do Agricultor Paranaense, com recursos do Fundo de Desenvolvimento Econômico (FDE), controlado pela Fomento Paraná.

A meta do governo é que 100 mil unidades produtivas tenham aderido à iniciativa até o fim de 2030.

Caso tenha interesse, procure o escritório do IDR-Paraná no seu município, o sindicato rural local ou acesse o site [www.sistemafaep.org.br](http://www.sistemafaep.org.br).

# Linhas de crédito



Para facilitar o investimento em um sistema solar fotovoltaico, o financiamento já é uma opção competitiva. O Departamento Técnico e Econômico (DTE) do Sistema FAEP/SENAR-PR mapeou as principais linhas de crédito e instituições voltadas para o financiamento para projetos fotovoltaicos. São 41 linhas de crédito diferentes, de agentes público e privado, que estão disponíveis em uma planilha na seção Serviços, no site [www.sistemafaep.org.br](http://www.sistemafaep.org.br). As taxas mais baixas giram em torno de 4% e 6% ao ano.

No âmbito do Programa Paraná Energia Rural Renovável (Renova-PR), a orientação é procurar o escritório local do IDR-Paraná, que poderá orientar o produtor rural interessado em investir em sistemas de geração de energias renováveis.

# Capacitações



## Realizadas pelo SENAR-PR aos técnicos do IDR-Paraná

Em 2020 e 2021, o Sistema FAEP/SENAR-PR capacitou 635 técnicos do IDR-Paraná em apoio ao Programa Paraná Energia Rural Renovável. O curso “Energia Solar Fotovoltaica”, desenvolvido especificamente para capacitar esses profissionais, foi realizado à distância com carga horária de 24 horas. A capacitação permite aperfeiçoar o conhecimento em temas relacionados a projetos, obras e acompanhamento de usinas solares fotovoltaicas, além da compreensão de processos de homologação, mercado, novos negócios e inovação no setor.

## Curso EaD do SENAR Nacional

O SENAR Nacional disponibiliza o curso “Energia fotovoltaica”. No formato EaD e com carga horária de 20 horas, a capacitação é aberta aos proprietários e trabalhadores rurais que buscam entender o funcionamento da geração de energia solar e queiram analisar as possibilidades de instalação de sistemas fotovoltaicos nas propriedades.



Acompanhe **24 horas por dia**  
o que o Sistema FAEP/SENAR-PR  
está fazendo

Siga nossas redes sociais



**Facebook**  
Sistema Faep



**Instagram**  
sistema.faep



**Youtube**  
Sistema Faep



**Twitter**  
SistemaFAEP



**Linkedin**  
sistema-faep



**Flickr**  
SistemaFAEP

**SISTEMA FAEP**

