



**ABSOLAR**

Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica

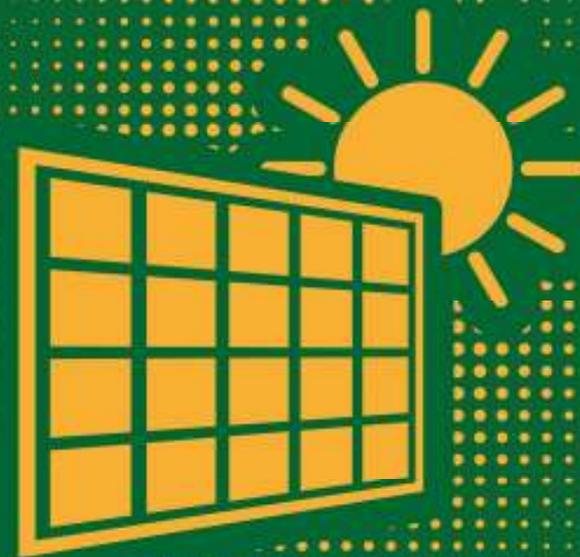
# Energia Solar Fotovoltaica

## Inversão de fluxo de potência



Daniel Sobrinho

Coordenador Estadual do Pará



Reunião Colégio de Presidentes

Belém do Pará (PA) | 18/06/2024

# Nosso trabalho



Representar e promover o setor solar fotovoltaico, armazenamento de energia elétrica e hidrogênio verde no País e no exterior.



Acompanhar o avanço destes mercados no Brasil.



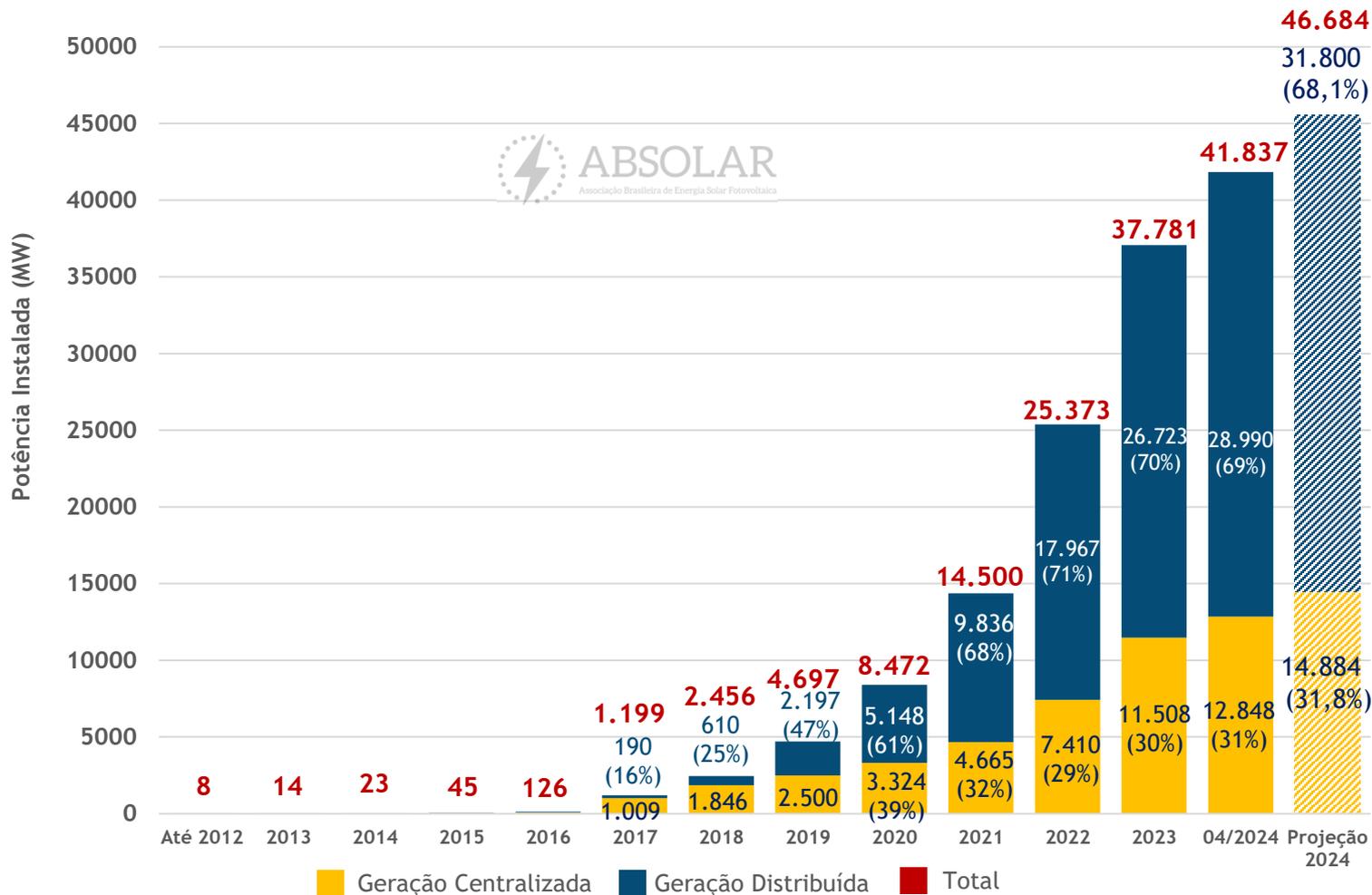
Servir de ponto de encontro e debate para o setor.

- ✓ Atuação nos **26 estados + DF.**
- ✓ Empresas **nacionais e internacionais.**

# Evolução da solar FV no Brasil

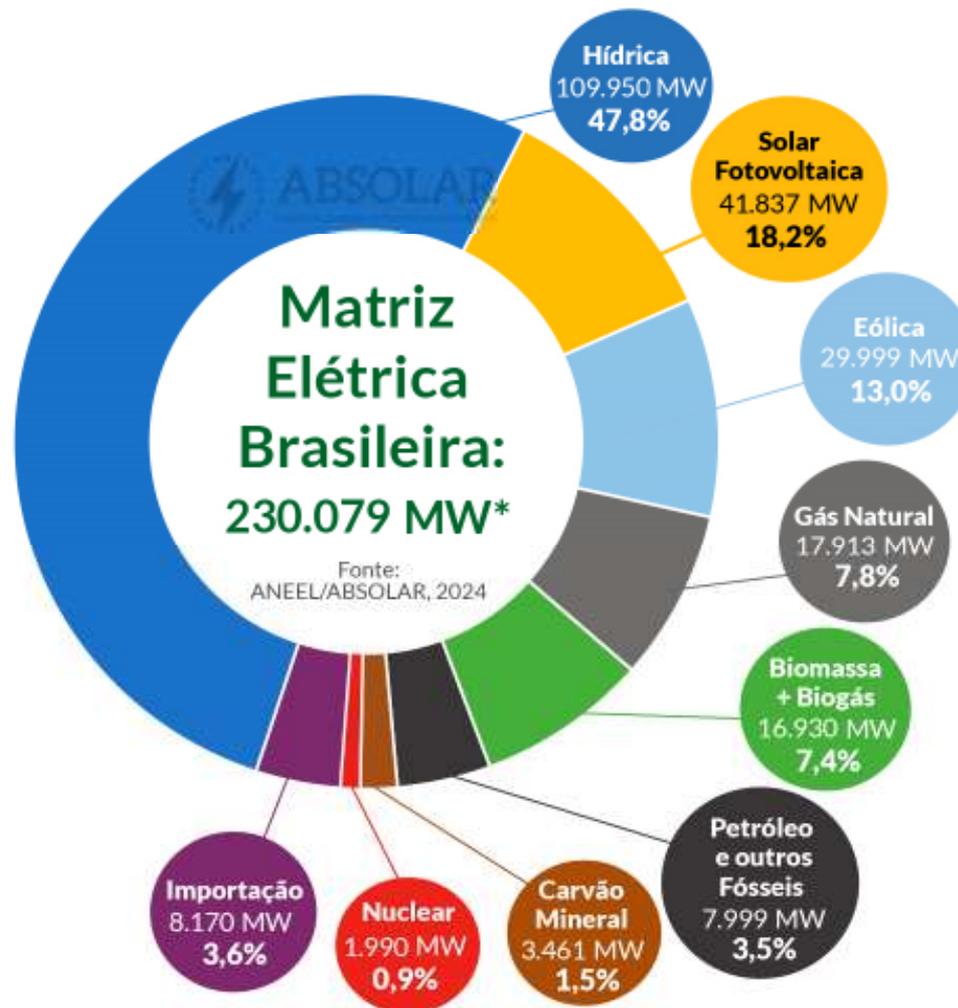


Desde 2012, o setor solar fotovoltaico brasileiro já gerou mais de 1,2 milhão de empregos acumulados



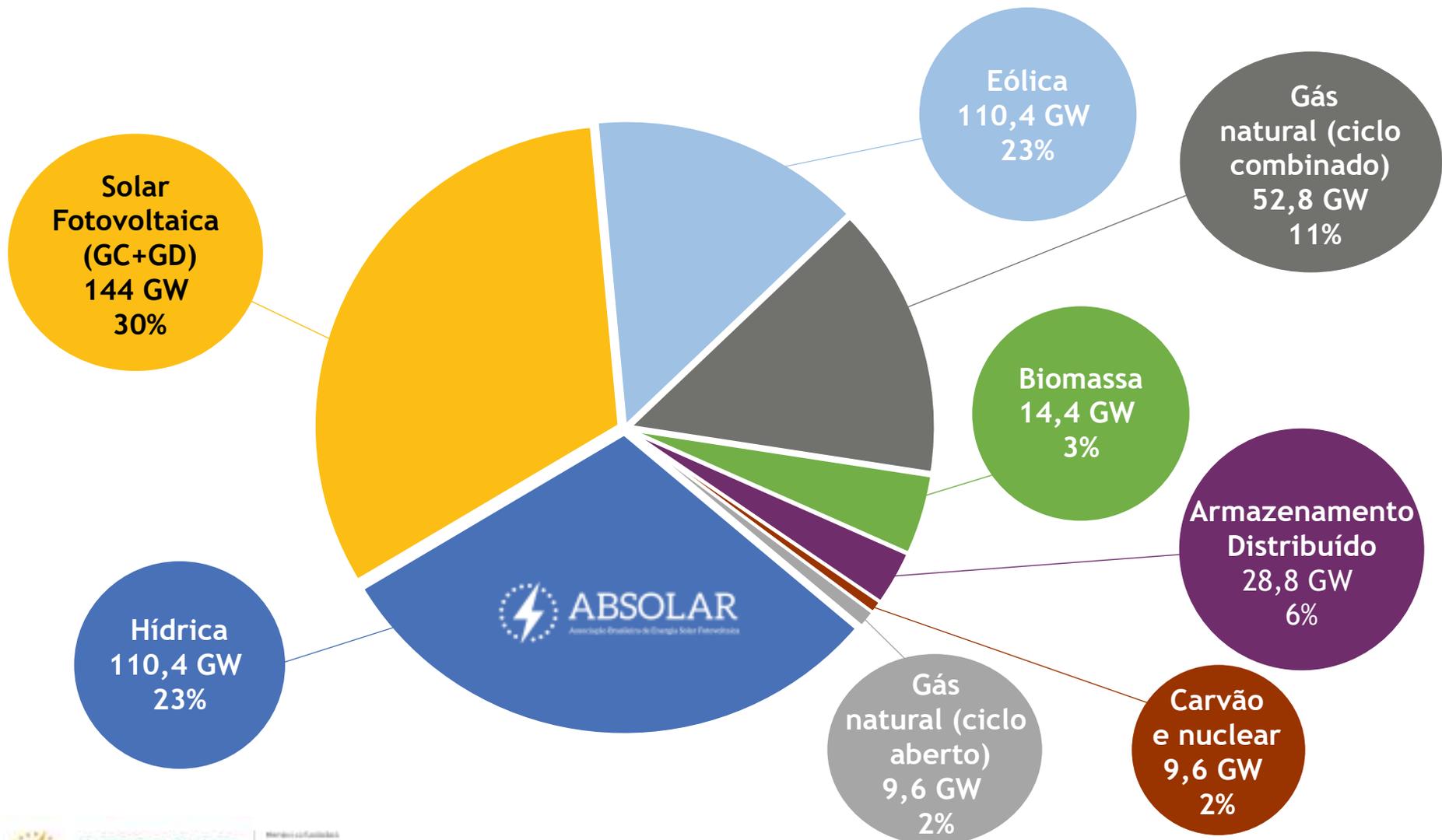
# Qual a participação de cada fonte na matriz?

Potência instalada em operação no País



\*A potência total da matriz não inclui a importação e segue critério aplicado pelo MME, que adiciona, nos valores de capacidade instalada, as quantidades de mini e microgeração distribuída associadas a cada tipo de fonte.

# Projeção da BloombergNEF para a matriz elétrica brasileira em 2050

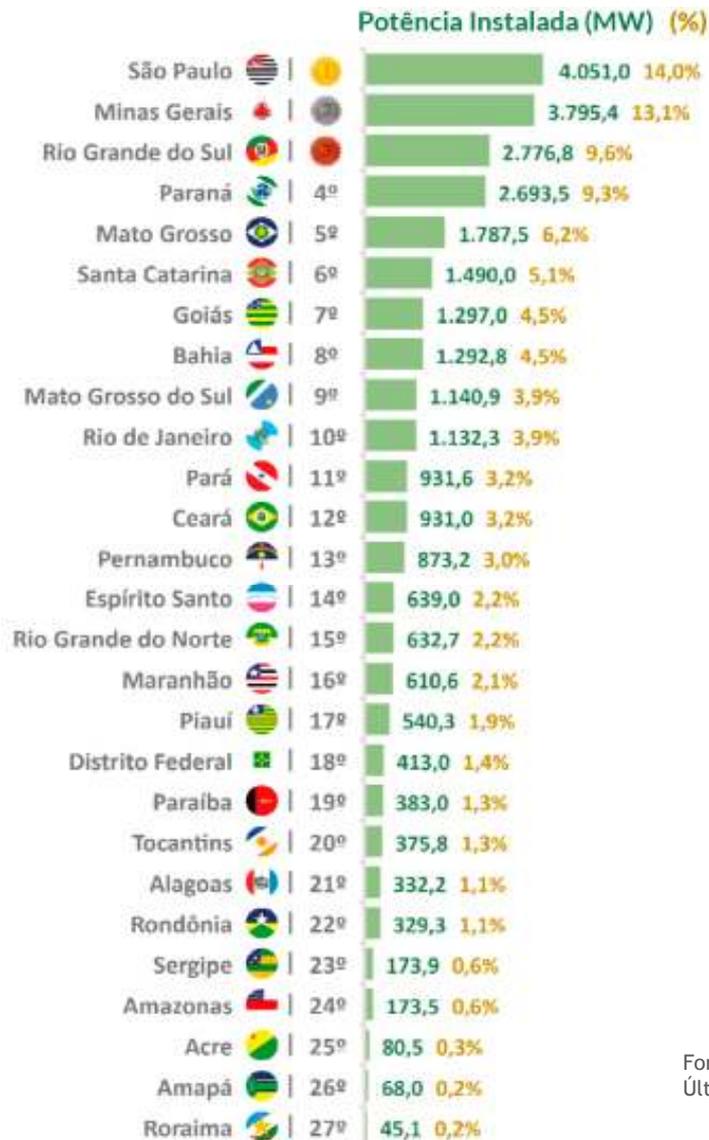


Fonte: BloombergNEF, 2023.

# Geração distribuída solar FV



## Ranking estadual do Brasil

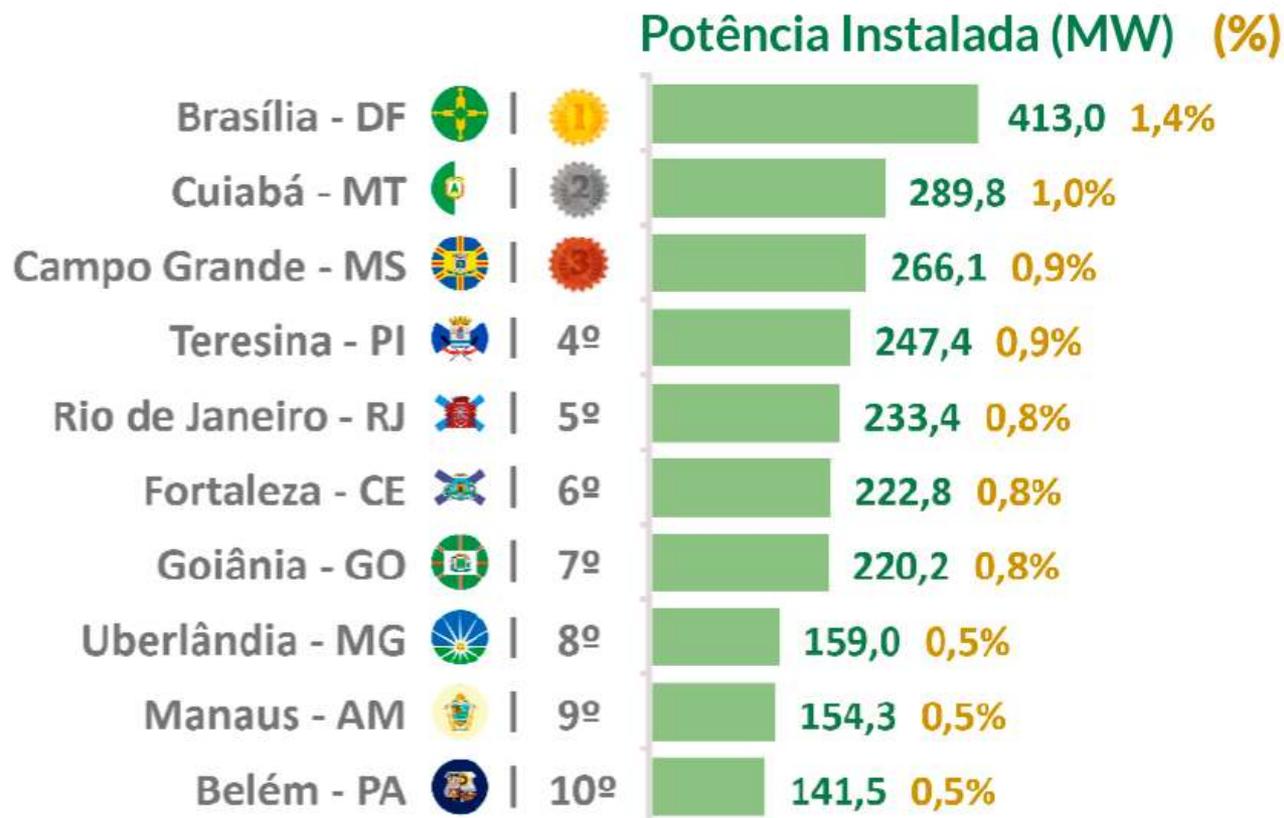


Fonte: ANEEL, 2024. Adaptado pela ABSOLAR.  
Última atualização: 13/05/2024.

# Geração distribuída solar FV



## Ranking municipal do Brasil



Fonte: ANEEL, 2024. Adaptado pela ABSOLAR. Última atualização: 13/05/2024.

# Inversão de fluxo de potência



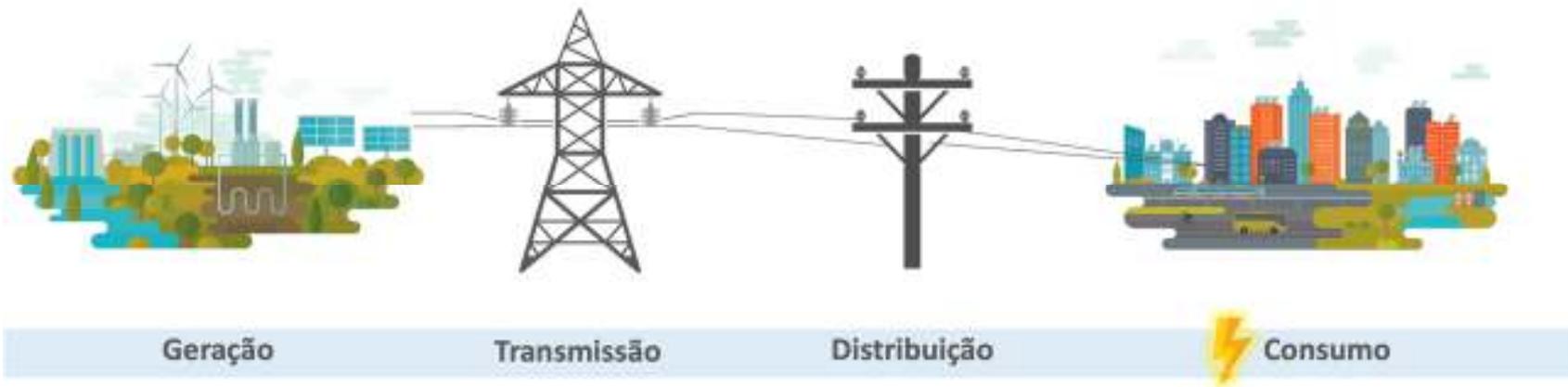
- De Norte a Sul do País, a **expansão da solar tem sido limitada sob a alegação de inversão de fluxo de potência.**
- Hoje, estima-se que **mais de R\$ 6 bilhões em projetos já foram prejudicados.**



O mapa ao lado indica Estados nos quais distribuidoras tem negado projetos alegando inversão de fluxo de potência desde 2023.

- Áreas de concessão que ainda não alegam inversão de fluxo de potência de maneira ampla;
- Áreas de concessão que têm alegado inversão de fluxo de potência amplamente.

# Inversão de Fluxo



## Fluxo de Potência

Para avaliação da inversão de fluxo, a distribuidora realiza o estudo de fluxo de potência para verificar o comportamento das grandezas elétricas, que resumidamente são: Tensão (magnitude e ângulo), Potência ativa e Potência reativa.

# Ouvidoria da ANEEL aponta a gravidade do problema



## Brasil - Ranking das Reclamações por Tipologia

Tipologia	Densidade	%Var. Densidade	Rank	Var. Rank	Qtde.	%Var. Qtde	Evolução
Falta de Energia	5,12	4,90%	1	→ 0	44.579	5,55%	
Conexão Microgeração	1,93	2,29%	2	↑ 1	16.815	3,01%	
Varição de Consumo	1,63	-38,16%	3	↓ -1	14.143	-37,91%	
Ligação	1,29	-17,96%	4	→ 0	11.210	-17,52%	
Oscilação de Tensão	1,06	4,56%	5	↑ 1	9.162	5,17%	
Interrup Frequentes	1,00	78,19%	6	↑ 6	8.687	79,89%	
Extensão de Rede	0,84	-29,25%	7	↓ -2	7.296	-28,75%	
Fatur Microgeração	0,83	-9,61%	8	↓ -1	7.173	-9,27%	
Religação	0,76	-13,01%	9	↓ -1	6.582	-12,44%	
Ressarcimento de Danos	0,60	-6,57%	10	↑ 1	5.250	-6,05%	

- Conexão de microgeração foi o **segundo maior problema identificado**, com mais de **16,8 mil registros**: ficou atrás apenas da falta de energia.

# Pesquisa: Projetos reprovados



Totais	Mínimo	Máximo
Número de projetos	3.104	3.740
Potência dos projetos (MW)	679,2	1.217,5
Investimento parado (R\$)	2,7 bilhões	4,9 bilhões

Amostra = 715  
empresas  
37 distribuidoras  
(período: de 14/07 a  
07/08/2023)

Nº de projetos:  
1; 2; 3 a 5; 6 a 10; mais  
que 10 (negados,  
suspensos ou  
cancelados)

Potência (kW):  
1 a 10; 11 a 75; 76 a  
500; 501 a 1000; 1001 a  
5000; mais que 5000

Investimentos\*  
(R\$/kW):  
4.000,00

# Ranking distribuidoras (projetos negados, suspensos ou cancelados)



Classificação	Nº Projetos	Volume de Potência(kW)
1	<b>CEMIG</b> de 554 a 688 em 180 empresas	<b>CEMIG</b> de 40.723 a 231.280
2	<b>CPFL Paulista</b> de 513 a 643 em 232 empresas	<b>ENEL CE</b> de 46.532 a 105.740
3	<b>RGE</b> de 290 a 354 em 130 empresas	<b>CPFL Paulista</b> de 47.205 a 103.620
4	<b>COELBA</b> de 168 a 180 em 30 empresas	<b>ENERGISA MT</b> de 35.402 a 92.145
5	<b>Elektro</b> de 152 a 176 em 62 empresas	<b>RGE</b> de 20.529 a 96.650

- Número de ocorrências: consolidado de número de projetos por empresa respondente. Faixas: 1; 2; 3 a 5; 6 a 10; mais que 10 (negados, suspensos ou cancelados) por empresa respondente.
- Σ Pot. kW: 1 a 10; 11 a 75; 76 a 500; 501 a 1000; 1001 a 5000; mais que 5000 por empresa respondente.
- Coleta de dados aberta ao mercado no período: de 14/07 a 07/08/2023. Amostra: 715 empresas respondentes em todo o Brasil por ABSOLAR

# Alguns dos absurdos vistos:



COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA TÉCNICA  
DEPARTAMENTO DE PROCESSOS DE REDE  
UNIDADE DE CONTROLE DA DEMANDA DE PROJETOS

PARECER DE ACESSO PARA CONEXÃO DE MINI E MICROGERAÇÃO - [REDACTED]

RESULTADO DO PARECER: **Reprovado**

## ANEXO I - ADEQUAÇÕES

De acordo com a nota de viabilidade, não será possível atender a minigeração proposta, por motivos de limitações técnicas, uma vez que a geração acarretará a inversão de fluxo na subestação indicada para a conexão. A inversão de fluxo poderá acarretar problemas operacionais, prejudicando a qualidade do atendimento da(s) cidade(s) atendidas por este sistema.

Dessa forma, sugere-se que o projeto em questão seja reapresentado considerando as seguintes alterações e em ordem de preferência:

- Atendimento em tensão igual ou maior que 69 kV;
- Redução da máxima potência injetável pela minigeração; ou
- Alteração do ponto de conexão, para elaboração de novas análises.

- ✗ Não há demonstração da inversão de fluxo;
- ✗ Não há análise das cinco alternativas;
- ✗ Não há detalhamento das obrigações e responsabilidades de cada parte.

# Os “estudos” apresentados



CEMIG

Distribuição S.A.

[Redacted]

POSTO - FARRA RURAL

CEP: 37540000 - SANTA RITA DO SAPUCAI

Referência: NS 1190124900 - Fonte: Santa - Instalação

Potência: 1,0 kW Coordenadas: 23, [Redacted]

Parecer de Acesso sem Obras

Prezado (a),

Analisamos sua solicitação para a conexão da Geração Distribuída aos sistemas da Cemig Distribuição S.A. doravante denominado CEMIG D, cujos resultados transcrevemos neste Parecer de Acesso e no Relacionamento Operacional.

A definição da conexão para Geração Distribuída de acordo com o critério de menor custo global foi liberada para o mesmo ponto de entrada da unidade consumidora, que deverá ser adequado conforme estabelecido pelas Normas de Distribuição (ND) da CEMIG D.

Não haverá obras de responsabilidade da Cemig.

A liberação para a conexão da central geradora e a compensação da energia gerada fica condicionada as adequações do padrão de entrada de energia, caso sejam necessárias, conforme regulação vigente.

Para os casos de atendimento em média tensão, faz-se necessário, também, a aprovação do projeto elétrico da subestação de energia, bem como as tratativas referentes ao Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD) e/ou Contrato de Compra de Energia Regulada (CCER).

A validade deste Parecer de Acesso é de 120 dias. A vistoria do padrão de entrada e dos equipamentos informados no Formulário de Solicitação de Acesso deverá ser solicitada dentro deste prazo. Sendo a vistoria aprovada, será realizada a liberação da conexão da central geradora. Caso contrário, serão solicitadas as correções necessárias nas instalações, equipamentos e/ou possíveis adequações realizadas.

Se o pedido de conexão da central geradora não for realizado dentro deste prazo, deverá ser cadastrada uma nova solicitação de acesso.

A Cemig D identificou **inversão de fluxo** de potência no posto de transformação da distribuidora ou no disjuntor do alimentador **necessário** para o atendimento de conexão nova ou de aumento de potência injetada de sua microgeração.

**Dentre as opções apresentadas no § 1º do art. 73 da REN 1.000/2021, a única viável e de menor custo global é a injeção em horário pré-estabelecido. Portanto, a injeção de potência de sua microgeração no sistema elétrico deverá ser restrita ao horário das 19:00h às 05:00h (em todos os dias).**

Em anexo estão descritas as demais alternativas de conexão avaliadas.

Caso a Cemig D verifique injeção de potência em horário distinto do especificado, a distribuidora poderá suspender imediatamente o fornecimento de energia elétrica em sua unidade consumidora, conforme o art. 353 da REN nº 1.000/2021.

Caso deseje continuar com o processo de conexão, deverá ser enviado para aprovação da Cemig D, antes da solicitação de vistoria do padrão de entrada e dos equipamentos informados no Formulário de Solicitação de Acesso, um novo diagrama unifilar básico (DUB) que apresente solução técnica adequada garantindo a injeção de potência apenas no horário especificado das 19:00h às 05:00h. Somente após aprovação desse novo DUB pela distribuidora será dado prosseguimento à conexão da microgeração.

- A situação atingiu patamar tão crítico **que projetos de 1 kW (vide foto ao lado) junto à carga têm sido reprovados sob a mesma alegação.**
- O artigo 73 atual, com todas as suas falhas, **tampouco é cumprido pelas distribuidoras**, que precisam urgentemente adequar sua conduta para:



Fornecer todos os estudos elencados no §1º do art. 73, bem como que todas as alternativas analisadas possuam orçamento racionalizado;



Aprimorar a granularidade de curva de geração e carga, de modo a refletir a realidade da rede e do transformador;



Disponibilizar ao setor da base de dados utilizada, de modo que se possa verificar sua confiabilidade e a assertividade dos estudos feitos;

# Questão regulatória



## Art. 73 da REN ANEEL nº 1.000/2021 (atualizado pela REN 1059/2023)

- Nesses casos, deve estar clara a necessidade da distribuidora em fornecer:
  - **A análise e demonstração da inversão do fluxo** com a conexão da minigeração distribuída, incluindo a máxima capacidade de conexão e escoamento sem inversão de fluxo.
  - **Os estudos realizados para identificar as opções viáveis** que eliminem essa inversão, bem como outras alternativas avaliadas pela distribuidora, especificando as consideradas viáveis e aquela de mínimo custo global, além de detalhar as responsabilidades da distribuidora e do consumidor em cada alternativa.

**A recusa das distribuidoras em compartilhar os estudos descumpra a norma e abre caminhos para questionamento, tanto na ANEEL, quanto no judiciário.**



# Propostas ABSOLAR



## Recomendações aos CREAs

Para um cenário diferente do apresentado é de extrema importância garantir a adequada aplicação da Lei nº 14.300/2022 e punir os abusos e irregularidades cometidas pelas distribuidoras. Devido a isso, o ideal seria:

-  **Fiscalização ativa quanto a realização correta dos estudos** de inversão de fluxo apresentados pelas concessionárias de energia.
-  **Solicitar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)** emitida pelo profissional designado para elaboração do estudo de inversão de fluxo da unidade analisada.

**O apoio do CONFEA é de extrema importância para a solução dos problemas de inversão de fluxo de potência.**



# Se programe para os eventos!



Set. Florianópolis (SC)  
Out. - Salvador (BA)



11/12  
São Paulo (SP)



11 e 12/12  
São Paulo (SP)

Confira a agenda completa em:  
[eventos.absolar.org.br](http://eventos.absolar.org.br)

Datas sujeitas a  
alterações

# Esteja conosco na Intersolar South America!



inter  
**solar**

connecting solar business

SOUTH AMERICA

A MAIOR FEIRA & CONGRESSO DA  
AMÉRICA LATINA PARA O SETOR SOLAR

27-29  
AGO  
2024

**e es**

electrical energy storage

O EVENTO ESSENCIAL PARA BATERIAS  
E SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE  
ENERGIA NA AMÉRICA LATINA

27-29  
AGO  
2024

Associados  
ABSOLAR têm  
**desconto**  
**exclusivo** para  
participação no  
congresso!

# Muito obrigado pela atenção!

Agradecimentos especiais ao Presidente do CONFEA, Vinicius Marchese, e a Presidente do CREA-AL, Rosa Tenório.



**Daniel Sobrinho**  
Coordenador Estadual do Pará  
+55 11 3197 4560  
absolar@absolar.org.br



**ABSOLAR**  
Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica



ABSOLAR\_Brasil



ABSOLARBrasil



Fala, ABSOLAR



absolaroficial



ABSOLAR



[www.absolar.org.br](http://www.absolar.org.br)