



*AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA*

## Audiência Pública

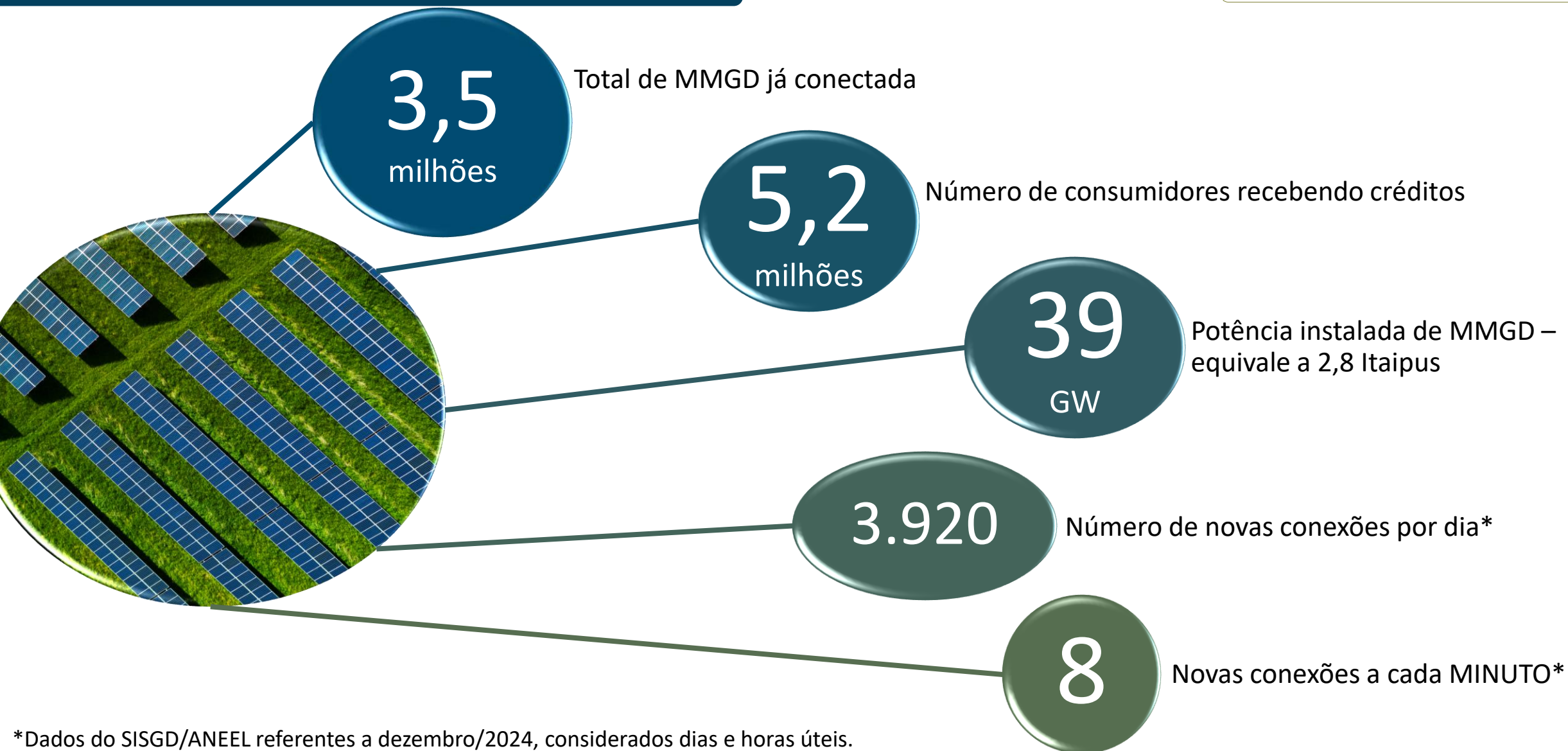
Fluxo reverso como causa de  
negativas de acesso à rede pela  
Geração Distribuída

PEDRO MELLO LOMBARDI

Gerente de Regulação da Distribuição

**2025**  
06, maio

# Crescimento significativo da MMGD no Brasil

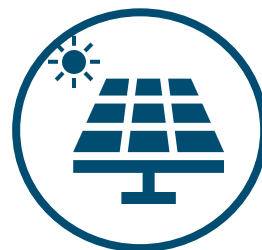


\*Dados do SISGD/ANEEL referentes a dezembro/2024, considerados dias e horas úteis.

# O que é inversão de fluxo?



Se Geração



Soma de todas as cargas do circuito naquele instante (residências, comércios, indústrias)

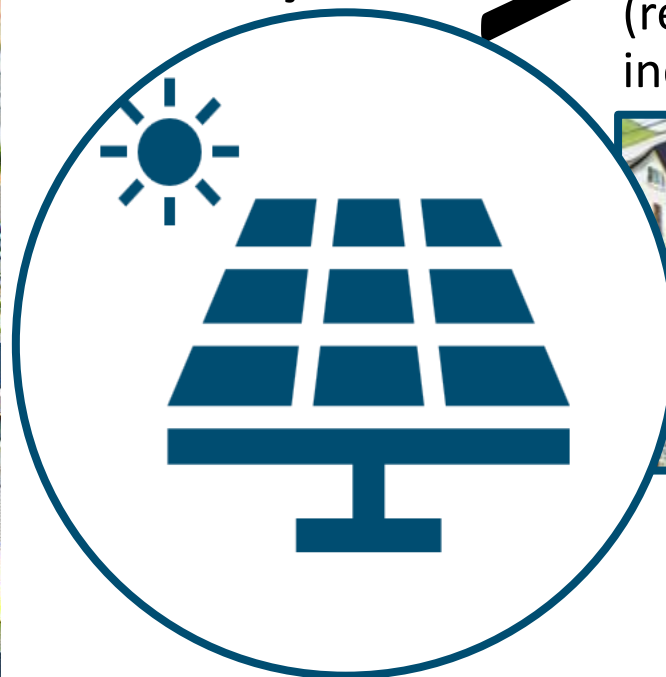


**Não há inversão de fluxo**

# O que é inversão de fluxo?



Se Geração



Soma de todas as cargas do circuito naquele instante (residências, comércios, indústrias)



**Há inversão de fluxo**

### GD além da capacidade do sistema

Elevação da tensão

Sobrecarga de transformadores

Redução de vida útil de ativos

Alterações no fator de potência

Distorções na qualidade de energia

Impactos na proteção

### GD além da necessidade do mercado

Complexidade na operação do Sistema

Sobrecontratação

Restrição da geração centralizada

Perdas

Realocação de custos fixos tarifários

# Mas isso já está acontecendo?

## PARECER TÉCNICO SOBRE O IMPACTO NO SISTEMA DE TRANSMISSÃO DECORRENTE DA CONEXÃO DE NOVAS PLANTAS DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NA REGIÃO DE ARAPORÃ, CAPINÓPOLIS, ITUIUTABA, PRATA, UBERLÂNDIA E TUPACIGUARA – MG

RELATÓRIO ONS DTA-2022-PT-0081-R0

DIRETORIA DE TI RELACIONAMENTO COM AGENTES E ASSUNTOS REGULATÓRIOS  
GERÊNCIA EXECUTIVA DE SERVIÇOS AOS AGENTES  
GERÊNCIA DE INTEGRAÇÃO E ACESSO

### 3 CONCLUSÕES

As principais conclusões acerca dos impactos ocasionados no sistema de transmissão, em função da conexão das novas plantas de minigeração distribuída na rede da CEMIG-D, são as seguintes:

- Sob o ponto de vista do desempenho do sistema de transmissão, informamos que não há capacidade remanescente para o escoamento de novas plantas de geração com conexão no sistema de distribuição da CEMIG-D na região do Triângulo Mineiro, especialmente devido ao problema de sobrecarga nos transformadores das SEs Monte Alegre de Minas 2, Uberlândia 10 e Jaguará.
- O sistema de transmissão dessa região apresenta limitações que impossibilitam o escoamento pleno da geração local, acarretando restrição de despacho de usinas fotovoltaicas na região, seja em condições normais de operação seja em situações de contingência de elementos da rede, conforme detalhamento apresentado no item 2 da Seção I deste parecer técnico.

# Impactos do excesso de geração

**ANEEL**

com/economia/noticia/2024/03/04/oferta-de-energia-cresce-mais-que-consumo-e-brasil-joga-fora-excesso-entenda.ghtml

g1

ECONOMIA

## Oferta de energia cresce mais que consumo, e Brasil 'joga fora' excesso; entenda

Para atender picos de consumo, país ainda precisa ligar usinas termelétricas — mais caras e poluentes. Isso porque, as fontes eólica e solar, que cresceram nos últimos anos, não oferecem energia de forma constante.

Por **Lais Carregosa, g1** — Brasília  
04/03/2024 04h00 · Atualizado há um dia

## Oferta de energia será mais que o dobro da demanda

ONS projeta 281,5 gigawatts de capacidade ao final de 2027



g1 Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)  
Infográfico elaborado em: 16/02/2024

**(eixos)**



Últimas notícias

Newsletters

eixos PRO

est

Curtailment

## Cortes de geração solar e eólica chegaram a 400 mil horas em 2024, aponta Volt Robotics

Curtailment levou a R\$ 1,6 bilhão em prejuízos para os geradores em 2024, diz consultoria



**NFRA**



Custos dos cortes de energia solar e eólica devem ser compartilhados com geração distribuída, avalia instituto

Cortes de geração de energia solar e eólica preocupam investidores

Redução ou interrupção na produção (curtailment) traz perdas para empresas e aplicadores

**BNamericas**

## Curtailments causam atrito entre empresas de geração centralizada e distribuída no Brasil

O crescente número de casos de cortes (curtailment) de energia renovável no Brasil

## STJ atende ANEEL e suspende liminar que obrigava compensação por cortes de geração eólica e solar

• janeiro 23, 2025

# O que acontece no caso em que for identificada inversão?

Distribuidora realiza estudos e busca alternativas

§ 1º Caso a conexão nova ou o aumento de potência injetada de microgeração ou minigeração distribuída implique inversão do fluxo de potência no posto de transformação da distribuidora ou no disjuntor do alimentador, a distribuidora deve realizar estudos para identificar as opções viáveis que eliminem tal inversão, a exemplo de:

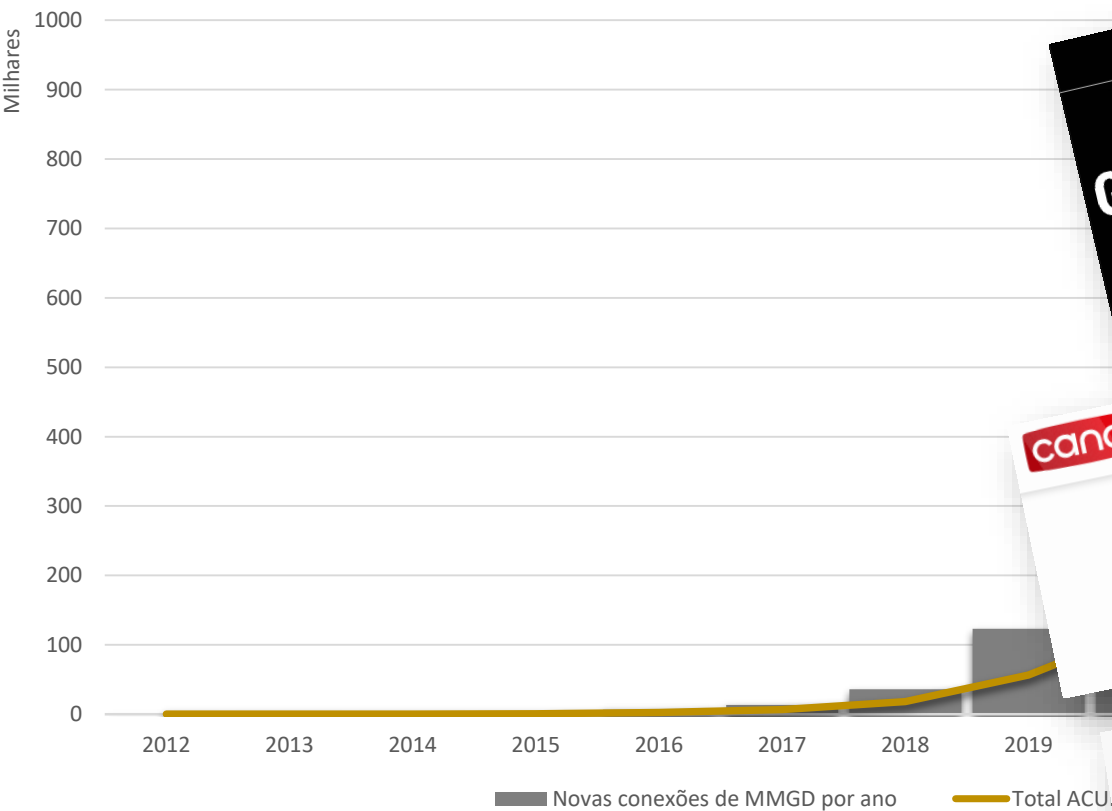
Alternativas para  
**viabilizar** o acesso

- I - reconfiguração dos circuitos e remanejamento da carga;
- II - definição de outro circuito elétrico para conexão da geração distribuída;
- III - conexão em nível de tensão superior ao disposto no inciso I do **caput** do art. 23;
- IV - redução da potência injetável de forma permanente;
- V - redução da potência injetável em dias e horários pré-estabelecidos ou de forma dinâmica;

Incentivo  
ao uso de  
baterias

# As regras de inversão de fluxo têm impedido a expansão da GD?

Evolução anual do número de conexões de MMGD



**Geração distribuída bate recorde em 2024 e setor projeta mais**  
Reportagem  
| NO CEARÁ | Antes mesmo do encerramento do ano já foram feitas 27.400 novas conexões, 12,9% a mais que o registrado em 2023 e estimativas são positivas para 2025

**Importação de módulos fotovoltaicos bate recorde em 2024**  
canal solar  
Início / Notícias / Brasil / Importação de módulos fotovoltaicos bate recorde em 2024  
Notícias Artigos Blog Empresas de energia solar Integradores Revista Eventos Vídeos Veículos Elé

**Energia solar bate recorde de instalação no Brasil, diz associação**  
CNN BRASIL MONEY  
Evolução reflete o avanço de 30% nos investimentos realizados no ano passado frente a 2023, que totalizaram R\$ 54,9 bilhões  
Quem puxou a alta de 2024 foi a geração distribuída, com acréscimo de 8,7 GW em relação a 2023.

# A regra atual proíbe que o consumidor gere a própria energia?



Não. Sistemas de até 7,5 kW liberados

## Casos em que a análise de inversão é afastada

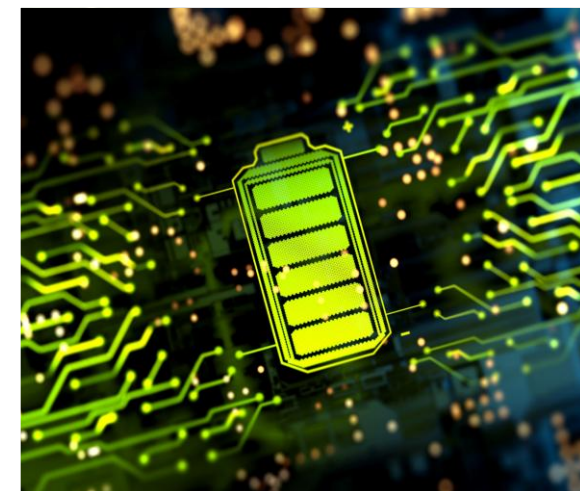


Autoconsumo local de até  
7,5 kW



**Gratuitos**

Geração para atender ao  
consumo diurno (Consumo x  
Fator de Ajuste)

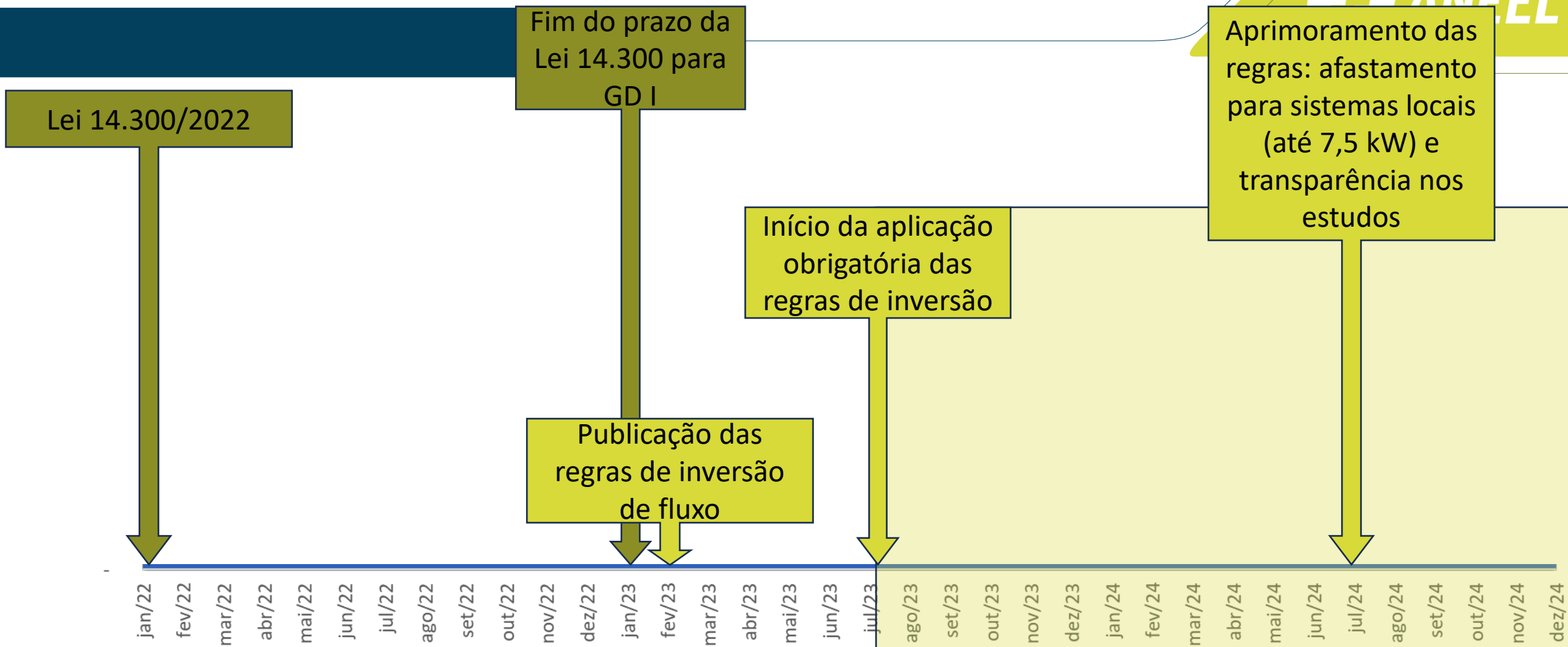


**Zero Grid**

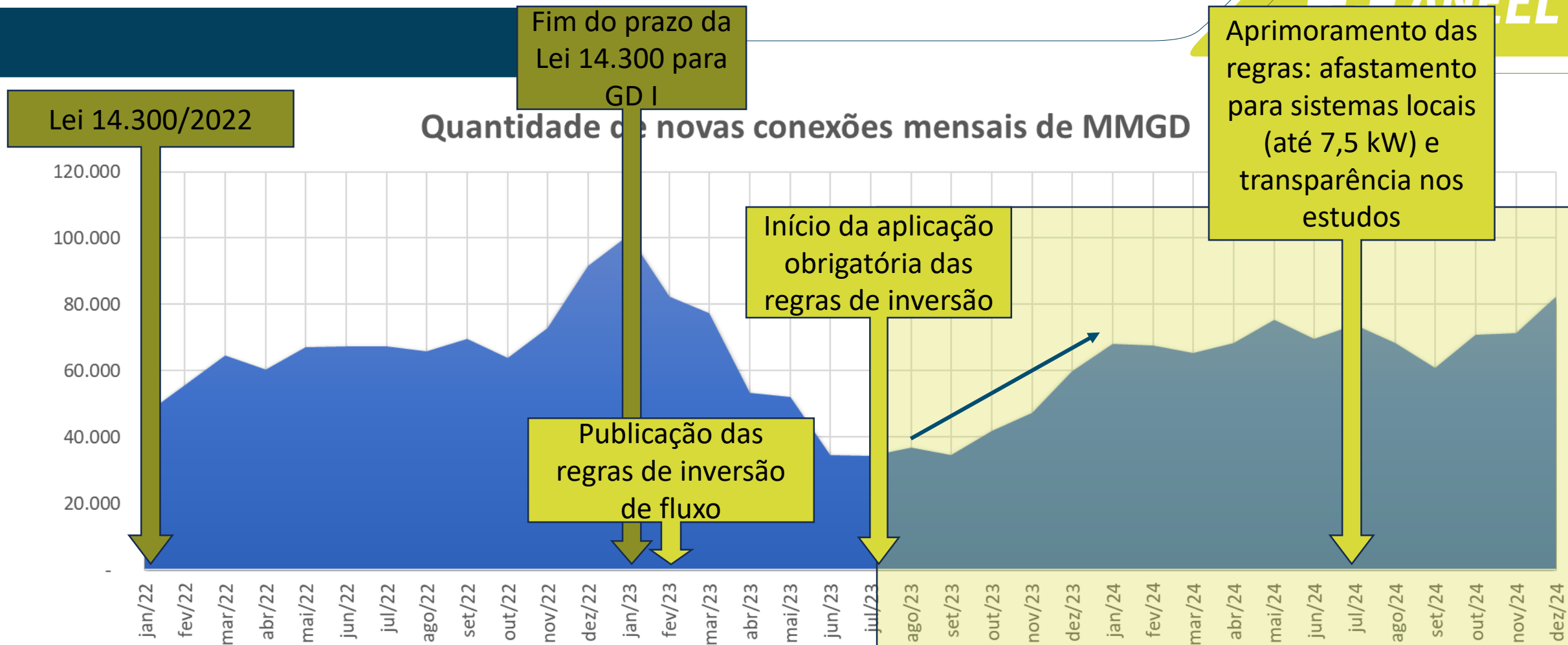
Sem regra de inversão de  
fluxo (“eficiência energética”)

Geração para consumo de quase  
**1.000 kWh/mês**, suficiente para  
**99%** das residências do país

# Regras de inversão de fluxo (art. 73, §1º e art. 73-A)



# Regras de inversão de fluxo (art. 73, §1º e art. 73-A)



# Transparência nos estudos realizados pelas distribuidoras

Aprimoramento da regra em julho/2024



Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Superintendência de Regulação dos Serviços de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica - STD

Manual de Instruções

Apresentação de Estudos de Inversão de Fluxo  
Art. 73, §1º da REN nº 1.000/2021

Revisão	Motivo da Revisão	Ato	Data de vigência
0	Primeira versão aprovada	DSP nº 2.216/2024	31/07/2024

§ 1º A disponibilização dos estudos deve observar o princípio da transparência e ser realizada de forma completa, de modo que permita a compreensão pelo consumidor e demais usuários.

§ 2º Na disponibilização dos estudos, a distribuidora deve informar as ferramentas, parâmetros e demais condições utilizadas para produzi-los.” (NR)

# Somente no Brasil?

## EUA-Califórnia

Procedimento de conexão diferenciado para sistemas que não exportam energia para a rede. Regra para exportadores valora os “custos evitados” (Solar Billing Plan)

União Europeia  
Conselho Europeu de Reguladores de Energia propõe a criação de Acordos de Conexão Alternativos (Alternative Connection Agreements).

## Japão

Distribuidora com liberdade para restringir a injeção para algumas conexões  
Para conexões a partir de 2021, essa restrição à injeção pode ser sem compensações à GD

## Austrália

Tarifa "feed-in" foi muito reduzida nos últimos anos  
Alguns locais possuem restrições para injeção, até 5 kW.  
Mas pode ser menos: 1,5kW ou 0 kW  
Estão testando "limites flexíveis de injeção", com inversor controlado pela distribuidora

## Nova Zelândia

Distribuidoras podem exigir inversor com a função de ser desligado remotamente no caso de excesso de geração na rede.

# Potenciais benefícios para a sociedade

## Impactos da regra de inversão de fluxo

**Otimização** do uso das redes (geração mais próxima dos perfis de carga)

Maior **flexibilidade** de conexão, com alternativas para viabilizar a conexão

Incentivo à adoção de novas tecnologias, como o uso de **baterias**

## Lembrando que as regras de inversão de fluxo...

Não se aplicam ao consumidor que gera a própria energia localmente (até 7,5 kW  $\approx$  1.000 kWh/mês)

Foram estabelecidas em fevereiro/2023 e não impediram que houvesse crescimento recorde da GD em 2024

Estão alinhadas com práticas internacionais de balizamento da GD para otimização dos sistemas

A regra de inversão de fluxo **não impede o consumidor** de gerar a própria energia (há limitações na injeção – a penetração pode chegar a 100%)

A regra de inversão de fluxo **busca alternativas para viabilizar** a conexão em casos onde já há elevada concentração de geração

Eventual conexão de MMGD sem critérios poderia impactar as tarifas dos demais consumidores, a geração centralizada e a operação dos sistemas



*AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA*

Endereço : SGAN 603  
Módulo I e J – Brasília/DF  
CEP: 70830-110

TELEFONE GERAL: 061 2192 8600  
OUVIDORIA SETORIAL: 167



**2025**

**06, maio**