

Reunião CME – Comissão de Minas e Energia

Riscos e Medidas de Proteção Contra Incêndios em Equipamentos e Sistemas Fotovoltaicos



INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA



06/07/2022

Setor Elétrico e a Geração Distribuída





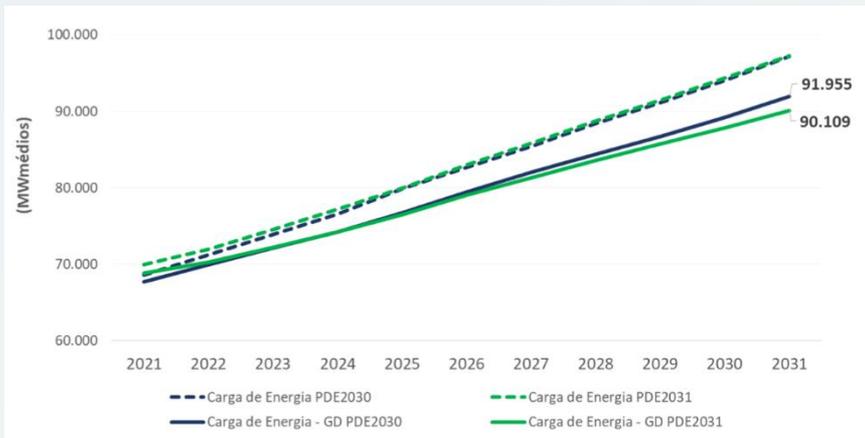
INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Setor Elétrico e a Geração Distribuída

Quanto de energia precisaremos até 2031? Fonte PDE 2031

Ano	Subsistema				SIN
	Norte	Nordeste	Sudeste/CO	Sul	
2021	5.960	11.474	40.332	12.174	69.940
2026	7.431	13.855	47.252	14.490	83.029
2031	9.333	16.425	54.364	17.115	97.238
Período	Variação (% a.a.)				
2021-2026	4,5%	3,8%	3,2%	3,5%	3,5%
2026-2031	4,7%	3,5%	2,8%	3,4%	3,2%
2021-2031	4,6%	3,7%	3,0%	3,5%	3,4%

Nota: (1) Considera a interligação de Boa Vista a partir de 2026 ao subsistema Norte.



Praticamente toda a expansão de energia gerada virá da Geração Distribuída

Isso dificultará a entrada de Novas Usinas Centralizadas





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Setor Elétrico e a Geração Distribuída

Qual a consequência desse crescimento da Geração Distribuída?

- **Geração Distribuída tem um papel relevante para o Setor Elétrico. Atingiu 11,5 GW com mais de 1 milhão de conexões, podendo representar 28,8% da matriz energética em 2031;**
- **A Geração Distribuída impactará a expansão da Geração Centralizada, ampliando as reações contrárias a GD;**
- **A microgeração representa 84% do total da Geração Distribuída impactando diretamente a “última milha” das redes de distribuição;**



Desafios da Geração Distribuída





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Desafios da Geração Distribuída

Cenários que verificamos atualmente na expansão da Geração Distribuída:

- Baixa qualificação de instaladores e profissionais;
- Venda de ARTs para atendimento de requisitos de conexão;
- Baixa qualidade das instalações de GD;
- Inexistência de fiscalização ou controle de qualidade;
- ANEEL tem limitação legal para fiscalizar a GD;
- Distribuidoras tem limitação regulatória para fiscalizar a GD;
- Inexistência de padrão de qualidade requerido;
- Inexistência de órgão fiscalizador ou certificador de instalações;
- Inexistência de órgão responsável pelo registro de ocorrências;

Como Consequência:

- Concorrência estimula a queda de qualidade das instalações;
- Concorrência estimula a queda de qualidade dos profissionais;
- Cria Reserva de Mercado para os Produtos de Baixa Qualidade;
- Amplia o impacto no Setor Elétrico;
- Amplia os custos do Setor Elétrico;
- Amplia o risco de operação do Setor Elétrico, das instalações e dos seus usuários;



Riscos da Geração Distribuída _ Microgeração





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Riscos da Geração Distribuída - Microgeração

Risco de Choque Elétrico:

- **As tensões geradas no lado CC das instalações variam de 600 a 1.000 Vcc (nível mortal):**
 - A NR – 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade deve ser observada para a mitigação de riscos;
 - Expõe os Bombeiros, prestadores de serviço e usuários atuando na área de risco;
 - Tensão muito diferente do padrão encontrado nas edificações padrão;
 - Normas dos Bombeiros define a desenergização total das edificações antes da realização de combate a incêndios

Risco de Incêndios:

- **As tensões geradas no lado CC das instalações variam de 600 a 1.000 Vcc geram arco voltaicos que causam incêndios:**
 - **Instalações Novas:** as instalações no Brasil são muito novas em comparação com outros países onde a GD existe a mais tempo. Por isso os números de incidentes no exterior é maior. Com o envelhecimento das instalações as ocorrências de incidentes ampliam.
 - **Arco Voltaico:** a ocorrência de arco voltaico é associado a problemas de isolamento no lado CC das instalações.
 - **Degradação de Componentes e isolamento:** com maior idade das instalações maiores são os problemas de isolamento.

ENERGIA
LIMPA É MAIS
BARATA
PARA TODOS



INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Riscos da Geração Distribuída - Microgeração

Risco de Incêndios:

- **As tensões geradas no lado CC das instalações variam de 600 a 1.000 Vcc geram arco voltaicos que causam incêndios:**
 - **Arco Voltaico:** a ocorrência de arco voltaico é associado a problemas de isolação no lado CC das instalações.
 - **Em instalações Bem feitas:** problemas de isolação ocorre com degradação de cabos e componentes, atuação de roedores e deficiência na manutenção das instalações.
 - **Em instalações Mau Feitas:** problemas de isolação ocorre nas crimpagens de conectores, conexão de conectores de fabricantes diferentes, deficiência de isolamento de cabos e problemas de montagem em geral que criem problemas de isolamento.
 - **Deficiência de programas de manutenção:** problemas de manutenção criam problemas de isolamento.
 - **Exigência de dispositivos contra a ocorrência e propagação de incêndios:** as normas dos Bombeiros define a obrigatoriedade de utilização de dispositivos contra a ocorrência e propagação de incêndios desde que estes dispositivos sejam disponibilizados pelo mercado.



O que buscamos para a Geração Distribuída





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

O que buscamos para a Geração Distribuída - Microgeração

Maior Qualidade para as Instalações:

- **Implantação de um Programa Setorial de Qualidade:**
 - **Melhoria da Qualidade dos Equipamentos:** buscar equipamentos de melhor qualidade e eficiência
 - **Aumento da Disponibilidade:** melhora os índices de disponibilidade das instalações e, como consequência resulta em maior produção de energia.
 - **Aumento da Performance:** melhora os índices de performance das instalações e, como consequência resulta em maior produção de energia.
 - **Reduz impacto nas rede de distribuição:**
 - Reduz a injeção de harmônicas.
 - Melhora o controle de tensão.
 - **Reduz risco de acidentes:** com equipes de rede, usuários, prestadores de serviços e bombeiros.
 - **Equaliza as condição de comparação entre instaladores:** melhora a comparação entre concorrentes na apresentação de propostas.





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

O que buscamos para a Geração Distribuída - Microgeração

Maior Qualidade para as Instalações:

- **Implantação de um Programa Setorial de Qualidade:**
 - **Melhoria da Qualidade dos Instaladores:** disponibilização de cursos de capacitação.
 - **Aumento da Qualidade das Instalações:** melhora os índices de produção das instalações.
 - **Aumento da Qualidade das manutenções:** melhora os índices de qualidade das instalações e, como consequência resulta em maior produção de energia.
 - **Melhoria da Qualidade das Interações com a Rede de Distribuição:**
 - **Ampliam os benefícios da GD com o Sistema Elétrico:**
- **Seguir os padrões já implantados em vários países no mundo:**
 - EUA/CANADA: NEC2020 seção 690 (AFCI e Rapid Shutdown)
 - México: NOM-001-SEDE-2012 (Rapid shutdown)
 - Alemanha: VDE-AR-E 2100-712 (segurança contra incêndios)
 - Itália: N.1324-2012 (segurança contra incêndios)
 - Filipinas: PEC 690.2(Rapid Shutdown)
 - Taiwan: NEC2020 (processo de desligamento / Rapid Shutdown)
 - Para AFCI, ensaio de laboratório: normas UL1699B e IEC63027



O que se discute sobre Geração Distribuída





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

O que se discute sobre Geração Distribuída - Microgeração

“Incêndios ocorrem fora do Brasil, não Brasil não temos casos”

- Nossas instalações são novas em comparação com as verificadas nos países com GD mais desenvolvida.
- Não temos uma agência para receber as informações de incidentes com GD, somente a mídia e redes sociais.
- Temos inúmeros casos divulgados nas redes sociais.
- Os incêndios em residências são os que ocorrem com maior frequência e a microgeração expõe os bombeiros aos mesmos riscos mesmo não sendo o causador do incêndio.

“Deve-se somente capacitar os instaladores”

- A capacitação das equipes de instalação são fundamentais mas não resolvem o problema.
- Instalações bem montadas também expõem os bombeiros, prestadores de serviços e usuários a riscos.
- A manutenção precária e a degradação dos equipamentos e materiais expõem a instalação a riscos maiores de incêndios e acidentes.
- Sem a implantação de um programa de certificação das instalações, a concorrência desestimulará a capacitação dos instaladores.





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

O que se discute sobre Geração Distribuída - Microgeração

“O AFCI em inversores privilegia somente um fabricante e cria reserva de mercado”

- Todas os fabricantes relacionados abaixo apresentam soluções de AFCI para seus inversores. O AFCI basicamente é um software.
- Sem o estabelecimento de critérios mínimos de qualidade criamos uma reserva de mercado para os produtos de baixa qualidade.

“A fiscalização deveria ser feita pela concessionária ou pela ANEEL”

- A ANEEL tem o medidor de faturamento da concessionária como limite de regulação e fiscalização.
- A concessionária deve seguir exclusivamente as Resoluções da ANEEL a partir do medidor de faturamento .
- **A incumbência de contribuir com a melhoria da segurança e da proteção da vida e da saúde humana cabe ao INMETRO.**

Manufacturer	Atende ao requisito de AFCI (NEC 690.11) em algum lugar do mundo ?
Firmer	SIM
APSystems	SIM
BelEnergy	(brand label, pode atender)
Canadian	SIM
Deye	SIM
Elgin	SIM
FoxESS	SIM
Fronius	SIM
GE	SIM
Goodwe	SIM
Growatt	SIM
Hoymiles	SIM
Huawei	SIM
Ingeteam	SIM
Intelbras	(brand label, pode atender)
Kehua Tech	SIM
Livolttek	SIM
PHB	(brand label, pode atender)
Renovigi	(brand label, pode atender)
SAJ	SIM
SMA	SIM
Sofar	SIM
SolarEdge	SIM
Solis	SIM
Sungrow	SIM
WEG	SIM

ENERGIA
LIMPA E MAIS
BARATA
PARA TODOS



INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

O que se discute sobre Geração Distribuída - Microgeração

“Os custos são muito altos e vai inviabilizar a Geração Distribuída”

- Segundo a GREENER o custo de uma instalação fotovoltaica de 4 kW é próxima a R\$ 4,88/Wp.
- A habilitação de recursos como o AFCI (software) impacta muito pouco o custo das instalações.
- Este incremento não afeta o PAY BACK das instalações.

ENTRE OS LIDERES DE FORNECIMENTO PARA MICROGERADORES

MODELO	POTÊNCIA	FABRICANTE	PREÇO DO INVERSOR	AFCI	DIFERENÇA
SUN 5G K	5,00 kW	FABRICANTE A	R\$ 3.742,00	SEM AFCI	
SUN 1600 G3	3 X 1,6 kW = 4,8 kW	FABRICANTE A	R\$ 5.700,00	COM AFCI	R\$ 1.958,00

ENTRE OS LIDERES DE FORNECIMENTO PARA MINIGERADORES

MODELO	POTÊNCIA	FABRICANTE	PREÇO DO INVERSOR	AFCI	DIFERENÇA
SUN2000-100KTL-M1	100 kW	FABRICANTE B	R\$ 34.251,03	SEM AFCI	
SUN2000-100KTL-M1 Pro	100 kW	FABRICANTE B	R\$ 35.870,42	COM AFCI	R\$ 1.619,39

ENERGIA
LIMPA E MAIS
BARATA
PARA TODOS

**Ações
recomendadas
para a Geração
Distribuída**





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Ações recomendadas para a Geração Distribuída - Microgeração

*O **capitão Richard Birt** se aposentou no final de 2020 como capitão-bombeiro do Las Vegas Fire and Rescue. Ele agora se concentra na plataforma educacional que fundou, Solar And Fire Education, (S.A.F.E.), que oferece treinamento gratuito para bombeiros sobre como mitigar com segurança um incidente de incêndio envolvendo sistemas de geração solar e de bateria.*

Birt recebeu a Medalha de Honra de seu departamento em 2018 por seu trabalho e continua seu trabalho de socorro em desastres como consultor técnico para as organizações sem fins lucrativos como também para bombeiros.



Depoimento do capitão Richard Birt

Link do vídeo abaixo:

<https://drive.google.com/drive/folders/1hvpXxXrF7zDwcJUHkUF2jZPYig-14yFT>





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Ações recomendadas para a Geração Distribuída - Microgeração

Ações que recomendamos serem implementadas pelo INMETRO:

- **Ajustes da Portaria no. 140**
 - Inclusão da obrigatoriedade de Detecção de Arco Voltaico (AFCI);
 - Inclusão da obrigatoriedade de Sistema de Desligamento Rápido (RSD) e seus requisitos de ensaio em laboratório
- **Criação de Procedimento de Certificação de Instalações**
 - Estabelecimento de regras e procedimentos de certificação de instalações;
 - Habilitação de empresas para a certificação de instalações;
- **Associações de Classe**
 - Estimular as instituições de ensino técnico para a criação e difusão e cursos técnicos profissionalizantes para habilitação de instaladores;





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Ações recomendadas para a Geração Distribuída - Microgeração

O que o INMETRO está fazendo:

Realizou uma reunião no dia 01/07/2022 para ouvir a posição do mercado para se antecipar a reunião da CME.

Na referida reunião participaram:

ABSOLAR
ABGD
INEL
UFSM INRI
CORPO DE BOMBEIROS – MG
ABNT
CEPEL
CREA
COBEI
ANEEL
ABRADEE



POSIÇÃO UNÂNIME NA REUNIÃO 01/07/2022

- **Inclusão Imediata da obrigatoriedade de Detecção de Arco Voltaico (AFCl);**
- **Inclusão da obrigatoriedade de Sistema de Desligamento Rápido (RSD) e seus requisitos de ensaio em laboratório;**
- **Estabelecimento de regras e procedimentos de certificação de instalações;**



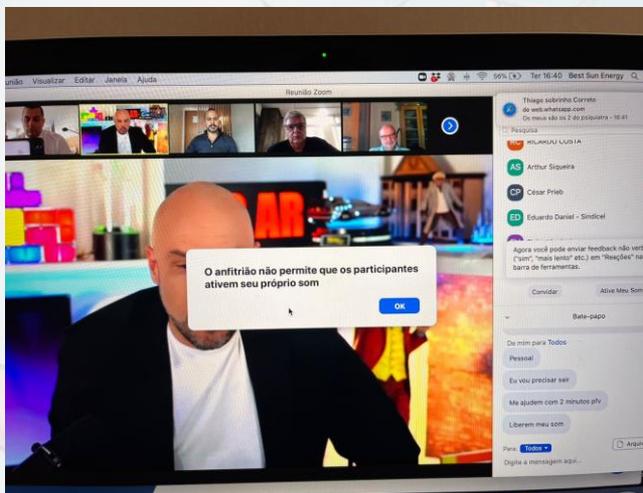


INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Ações recomendadas para a Geração Distribuída - Microgeração

O que o INMETRO está fazendo:

Realizou nova reunião no dia 05/07 informando de contratou o “estúdio” (abaixo) para conduzir o processo de validação.



Prazo apresentado para a alteração da Portaria no. 140:

12 meses





INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA

Ações recomendadas para a Geração Distribuída - Microgeração

CONCLUSÃO:

PORQUE NÃO TEMOS ESTAS AÇÕES IMPLANTADAS NO BRASIL?

PORQUE A PORTARIA NO. 140 NÃO EMBARCOU AS CONDIÇÕES PROPOSTAS?

QUANTO VALE A VIDA DE UM BOMBEIRO?

QUANTO VALE A VIDA HUMANA?





**INSTITUTO
NACIONAL DE
ENERGIA LIMPA**

SBN QUADRA 01, BLOCO F,
ED. PALÁCIO DA AGRICULTURA, 17
CEP: 70040-908



(61) 3298.8431

