



IMPACTOS DOS EVENTOS CLIMÁTICOS SOBRE O

CONSUMO DE ELETRICIDADE
NO RIO GRANDE DO SUL

Os eventos climáticos extremos que atingiram o Rio Grande do Sul com fortes chuvas e inundações históricas, entre abril e maio de 2024, afetaram 2,4 milhões de pessoas em 478 dos 497 municípios do estado.

As condições climáticas foram agravadas pelo fenômeno El Niño, de intensidade forte, que causou chuvas intensas desde setembro de 2023. A sobrecarga das bacias fluviais e a saturação do solo contribuíram para as inundações severas.

Esse cenário impactou o consumo de eletricidade no estado, com uma queda de 1,4% no 2º trimestre de 2024, na comparação com o mesmo trimestre de 2023. A queda no consumo do Rio Grande do Sul no período contrasta com os aumentos do consumo nos estados vizinhos do Paraná e Santa Catarina, menos atingidos pelas chuvas.

Um ano após a catástrofe, a EPE publica o Informe Técnico que analisa o episódio pela ótica do comportamento do consumo de eletricidade e da resiliência do sistema de distribuição.



CONSUMO NO ESTADO

Consumo de eletricidade no Rio Grande do Sul retraiu-se 1,4% no 2º trimestre de 2024¹



INDUSTRIAL

Redução de 5% no consumo de eletricidade no segundo trimestre de 2024¹



RESIDENCIAL

Consumo de eletricidade cresceu 4,6% no segundo trimestre de 2024¹



COMERCIAL

Crescimento modesto de 0,3% no segundo trimestre de 2024¹



RURAL

Redução do consumo de eletricidade em 2,5% no segundo trimestre de 2024¹



OUTROS CONSUMOS²

Redução do consumo de eletricidade em 5,9% no segundo trimestre de 2024¹



NÚMERO DE CONSUMIDORES

Redução de 4,5% no número de unidades consumidoras faturadas no segundo trimestre de 2024¹, equivalente a menos 228 mil unidades

¹na comparação com o segundo trimestre de 2023

²inclui as classes de consumo Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público e Consumo Próprio

QUAL FOI A DIMENSÃO DA CATÁSTROFE E COMO TUDO ACONTECEU?



478

MUNICÍPIOS AFETADOS



78

MUNICÍPIOS EM CALAMIDADE



2,4Mi

PESSOAS ATINGIDAS



600mil

DESABRIGADOS EM MAIO/2024



183

ÓBITOS ATÉ DEZ/2024

Fonte: [Relatório Final da Comissão Temporária Externa do Senado](#), 2024.

Segundo a Defesa Civil do Rio Grande do Sul, em 31 de maio de 2024 eram 78 municípios em estado de calamidade e 340 em situação de emergência.

O estabelecimento do fenômeno climático *El Niño* de intensidade forte de setembro de 2023 a fevereiro de 2024 contribuiu para mudanças na circulação atmosférica que estacionaram frentes frias sobre o Rio Grande do Sul. A região já enfrentava chuvas intensas desde o 3º trimestre de 2023.

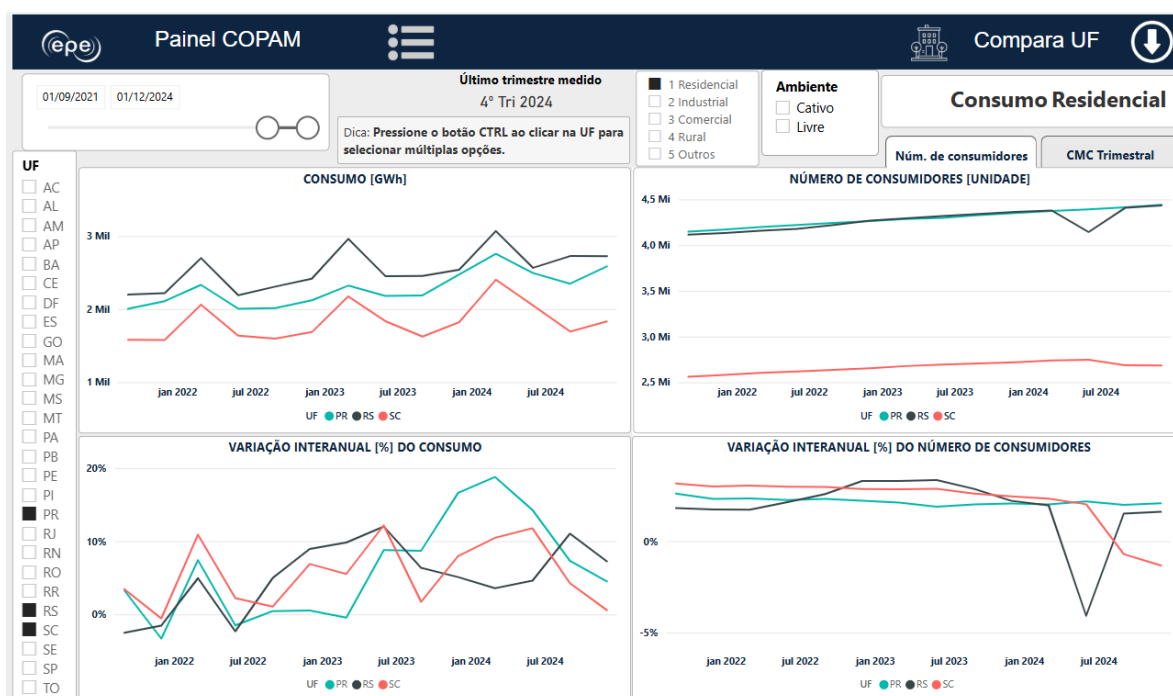
Maio de 2024 foi o mês mais chuvoso em Porto Alegre desde 1910, atingindo 514mm, precipitação equivalente a 34% da média anual de chuva na capital gaúcha, entre 1991 e 2020, e 455% da precipitação média mensal do período. Em 5 de maio o Guaíba atingia 5,35m, ultrapassando a marca histórica de 4,76 metros de 1941.

O consumo de eletricidade na classe residencial no Rio Grande do Sul apresentou expansão de 4,6% no 2º trimestre de 2024, mesmo considerando as interrupções do fornecimento de energia.

O fenômeno climático *El Niño*, de forte intensidade, provocou temperaturas acima da média e ondas de calor que elevaram o uso de aparelhos de ar-condicionado e o consumo de eletricidade nas residências do estado e de toda a região Sul.

No mesmo período, o consumo residencial nos estados vizinhos do Paraná e de Santa Catarina cresceu respectivamente 14,3% e 11,8%.

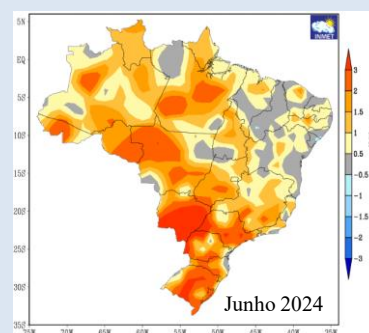
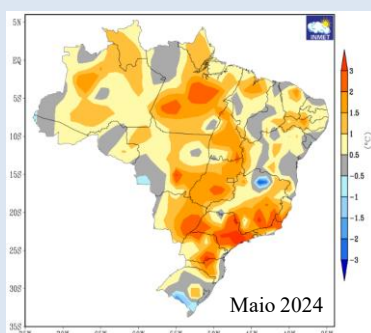
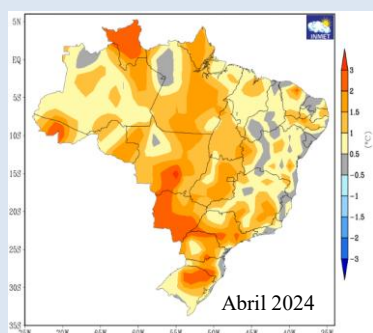
No Rio Grande do Sul houve queda de 4,1% no número de consumidores residenciais faturados no 2º trimestre de 2024, equivalente a 176 mil unidades consumidoras. Este montante é compatível com as mais de 600 mil pessoas que, no ápice da crise, abandonaram suas casas e buscaram moradia em lares de parentes, amigos ou abrigos emergenciais.



Fonte: [EPE: Painel COPAM - Consumo Trimestral de Eletricidade, 2025.](#)

O EL NIÑO E AS ANOMALIAS DE TEMPERATURA NO 2º TRIMESTRE DE 2024

Os mapas de calor da Figura 2 mostram as anomalias de temperaturas médias em abril, maio e junho de 2024. Os mapas apresentam cores quentes para temperaturas mais elevadas que as temperaturas de referência e cores frias para temperaturas menos elevadas. Durante o 2º trimestre de 2024 houve incidência de temperaturas mais elevadas que as de referência em abril e, principalmente, em junho.



Fonte: [INMET, 2025.](#)



MERCADO COMERCIAL

Comparação ao 2º trimestre de 2023

+0,3%

CONSUMO NO 2T24

-9,7%

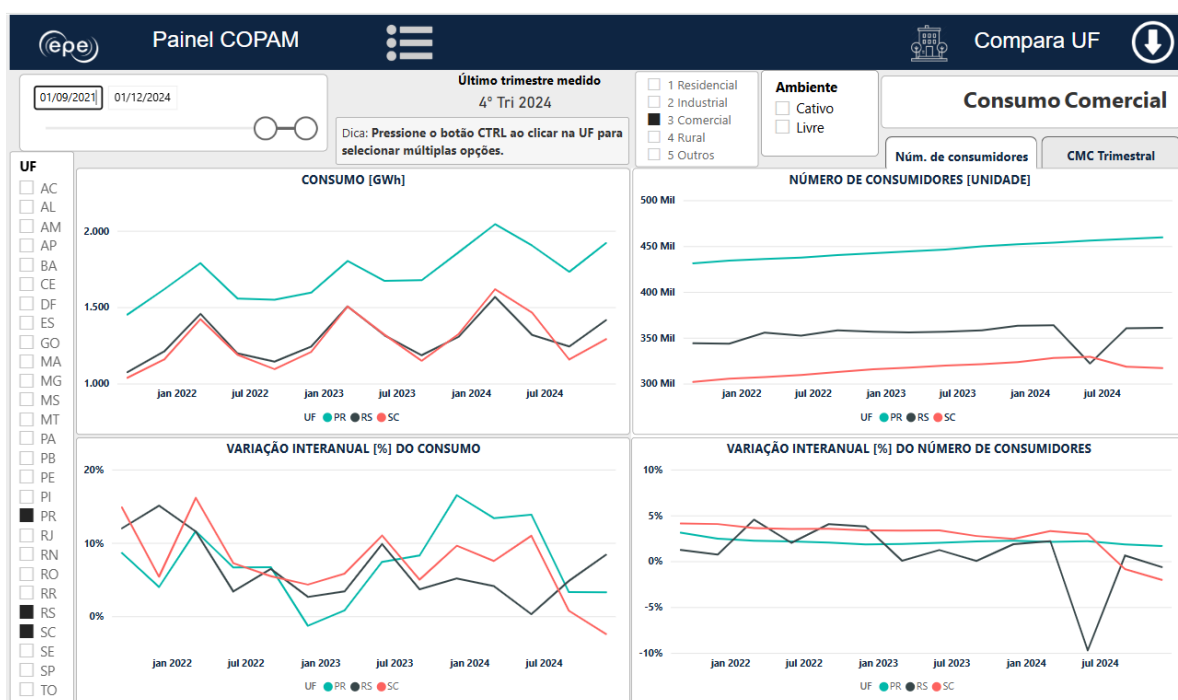
CONSUMIDORES NO 2T24

O consumo comercial de eletricidade no Rio Grande do Sul ficou praticamente estável no 2º trimestre de 2024, apresentando expansão de 0,3%. Enquanto isso, no Paraná e em Santa Catarina, estados vizinhos, o consumo de eletricidade da classe no mesmo período expandiu 13,8% e 11%, respectivamente.

Também na classe comercial as altas temperaturas elevaram o uso de aparelhos

de ar-condicionado, mantendo o consumo da classe estável no período, mesmo considerando os impactos das inundações sobre os setores de comércio e serviços.

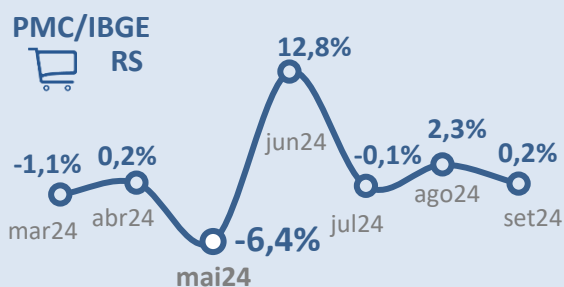
Houve queda de 9,7% no número de consumidores comerciais faturados no 2º trimestre no estado, equivalente a 35 mil consumidores a menos.



Fonte: [EPE: Painel COPAM - Consumo Trimestral de Eletricidade, 2025.](#)

O IMPACTO DAS CHUVAS SOBRE OS SETORES DE COMÉRCIO E SERVIÇOS

O impacto das chuvas e inundações sobre os setores de comércio e serviços foram percebidos pelo IBGE. Segundo a Pesquisa Mensal do Comércio (PMC/IBGE), a atividade comercial no Rio Grande do Sul medida pelo índice de volume de vendas do varejo ampliado, que inclui as atividades de veículos e material de construção, retraiu-se 6,4% em maio de 2024, na comparação com o mês anterior. Já o índice do volume de serviços caiu 13,6% em junho, segundo a Pesquisa Mensal de Serviços (PMS/IBGE).



Fonte: IBGE, 2025.



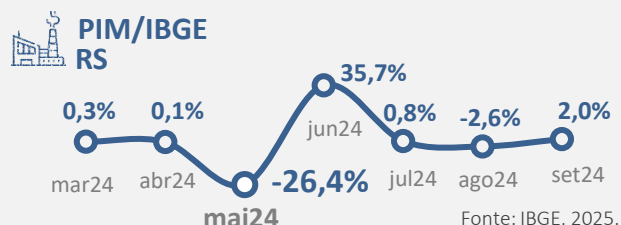
Fonte: IBGE, 2025.

A classe industrial foi a que mais reduziu o consumo de eletricidade, queda de 5,0% no 2º trimestre de 2024.

Mesmo unidades não atingidas pela catástrofe sofreram com os impactos sobre a infraestrutura no estado. Estradas e pontes interditadas, interrupções nas operações de ferrovias, portos e no aeroporto Salgado Filho afetaram o recebimento de insumos, o deslocamento de colaboradores e o escoamento da produção. Unidades interromperam suas atividades, impactando o consumo de eletricidade.

Houve retração do consumo em 25 dos 37 setores da indústria com consumo monitorado pela EPE. Entre os dez setores com maior consumo industrial de eletricidade no estado, oito consumiram menos.

Segundo a pesquisa PIM/PF do IBGE a atividade industrial foi a mais afetada no Rio Grande do Sul em maio, quando a produção física encolheu 26,4% no estado, porém se recuperou em junho.



VARIAÇÃO CONSUMO INDUSTRIAL DO RS 2T24³

10 MAIORES

VARIAÇÃO (MWh)

	METALÚRGICO	3.630
	BORRACHA E MATERIAL PLÁSTICO	1.312
	EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS	-34
	PRODUTOS METÁLICOS (EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS)	-1.877
	AUTOMOTIVO	-3.230
	TÊXTIL	-5.983
	PRODUTOS MINERAIS NÃO METÁLICOS	-8.332
	PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	-16.958
	PAPEL E CELULOSE	-29.874
	QUÍMICO	-41.948

TOTAL

-103.294

³ Na comparação com o 2º trimestre de 2023

Fonte: [EPE: Painel COPAM - Consumo Trimestral de Eletricidade](#), 2025.

SEGMENTOS DA INDÚSTRIA COM AS MAIORES QUEDAS NO CONSUMO

 O **setor químico** foi o mais atingido, com o fornecimento de insumos prejudicado pelos bloqueios nas estradas, o Polo Petroquímico de Triunfo interrompeu suas atividades em maio. A principal empresa do complexo paralisou sua operação durante todo aquele mês.

 **Papel e celulose** teve a segunda maior retração, majoritariamente devido a parada programada de manutenção em uma grande unidade consumidora, mas também enfrentou restrição de insumo pela suspensão temporária de embarques de toras de madeiras no Porto de Pelotas.

 O setor de **produtos alimentícios**, além dos problemas logísticos, sofreu com a queda na produção primária no estado, severamente atingida pelas chuvas, com perdas em várias culturas.

 **Produtos de minerais não metálicos** é um setor fortemente associado à indústria da construção, tradicionalmente afetada em condições de clima chuvoso. O setor foi ainda afetado pelos impactos sobre a logística de suprimento e de escoamento da produção.

A ATUAÇÃO DAS DISTRIBUIDORAS E A RETOMADA DO CONSUMO

Foram realizadas diversas ações, como: a participação em comitês de crise do estado; a manutenção de contato com prefeituras e defesa civil, com o estabelecimento de salas de crise; o envolvimento no suporte às ações de resgate, realizando desligamentos programados em áreas alagadas para segurança de equipes de resgate e cidadãos; a disponibilização de geradores para unidades consumidoras envolvidas em atendimentos essenciais à vida; e a adequação das operações logísticas a partir de alagamentos nas próprias instalações.

Concessionárias de outros estados mobilizaram equipes e equipamentos para auxiliar na recomposição do sistema, incluindo geradores, subestações móveis e até um helicóptero.

A retomada do consumo após a catástrofe de maio iniciou-se dois meses depois, em julho. Em agosto o consumo no Rio Grande do Sul atingia 2.781 GWh, o maior valor para o mês de toda a série histórica da EPE. Contribuiu para o

consumo recorde o faturamento retroativo de consumidores que, no ápice da catástrofe, não haviam sido faturados por motivos diversos. A partir de setembro, atenuado o efeito do faturamento retroativo, o consumo retornava ao patamar pré-alagamentos.

Considerando a proporção dos desafios enfrentados pelos agentes do setor elétrico e os danos sofridos pelas instalações, a recomposição dos sistemas de transmissão e distribuição ocorreu de forma célere.

Os agentes do setor elétrico e seus profissionais atuaram incessantemente no reestabelecimento do fornecimento de energia elétrica no estado. A cooperação entre os agentes do setor foi fundamental.

O consumo de eletricidade se mostrou resiliente e já iniciava a sua recuperação em julho de 2024, apenas dois meses após o momento mais grave da crise.

Mercado de Energia Elétrica RS	Residencial	Comercial	Industrial	Rural	Outros	Total
Consumo de Eletricidade (GWh) - 2T23	2.452	1.315	2.637	788	631	7.822
Consumo de Eletricidade (GWh) - 2T24	2.565	1.319	2.506	729	598	7.716
Variação Interanual do Consumo (GWh)	113	4	-131	-59	-33	-106
Variação Interanual do Consumo (%)	4,6	0,3	-5,0	-7,5	-5,2	-1,4
Número de Unidades Consumidoras Faturadas (Un.) - 2T23	4.318.893	356.599	21.548	327.141	39.031	5.063.212
Número de Unidades Consumidoras Faturadas (Un.) - 2T24	4.142.901	321.925	22.069	310.355	38.069	4.835.319
Variação no Número de Unidades Consumidoras Faturadas (Un.)	-175.992	-34.674	521	-16.786	-962	-227.893
Variação no Número de Unidades Consumidoras Faturadas (%)	-4,1	-9,7	2,4	-5,1	-2,5	-4,5

Fonte: [EPE: Painel COPAM - Consumo Trimestral de Eletricidade, 2025.](#)

QUANTO DE ENERGIA ELÉTRICA DEIXOU DE SER CONSUMIDO NO ESTADO?

Para estimar qual teria sido o consumo de eletricidade, não fossem as chuvas e cheias históricas, utilizou-se a regressão linear⁴ temporal dessazonalizada do consumo do Rio Grande do Sul e a técnica MCP⁵ (medir, correlacionar e prever), a partir do consumo em Santa Catarina.

O uso conjugado das duas técnicas permitiu identificar uma faixa para a queda do consumo no Rio Grande do Sul em virtude do evento climático. Acredita-se que entre 250 e 460 GWh de energia elétrica deixou de ser consumida de maio a agosto de 2024, em consequência do episódio. Equivalente a uma retração de 2,4% a 4,3% no consumo de eletricidade do estado no período.

⁴ Na regressão linear, assume-se que os fatores que afetam o consumo no Rio Grande do Sul permanecem os mesmos ao longo do tempo, desconsiderando, por exemplo, variações na conjuntura econômica e de temperaturas.

⁵ No MCP assume-se que os fatores que afetam o consumo em Santa Catarina, também afetam no Rio Grande do Sul. Optou-se por Santa Catarina pois possui perfil de consumo análogo ao do Rio Grande do Sul e exposto as mesmas variações na conjuntura econômica e de temperaturas.

**até
460 GWh**

DEIXARAM DE SER
CONSUMIDOS NO RS
DEVIDO A CATÁSTROFE

**Até
4,3%**

DE RETRAÇÃO NO
CONSUMO DE
ELETRICIDADE

Segundo a Confederação Nacional dos Municípios (CNM), 94% das cidades brasileiras registraram eventos climáticos extremos entre 2013 e 2023. No período, foram registradas cerca de 64,7 mil decretações de emergência ou calamidade pública, com impactos sobre a infraestrutura das cidades.

No setor elétrico, a distribuição de energia é sempre uma das atividades mais atingidas, com danos aos ativos e suspensão do fornecimento, como ocorrido no estado do Rio Grande do Sul.

A resiliência da rede de distribuição elétrica refere-se à sua capacidade de resistir, responder e recuperar-se de interrupções de energia, especialmente aquelas causadas por eventos climáticos extremos, como tempestades fortes, enchentes ou secas. Uma rede resiliente pode suportar falhas, adaptar-se a mudanças e retomar as operações normais rapidamente, minimizando o impacto sobre os consumidores.

Segundo a Abradee (Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica), as distribuidoras planejam investir 52 bilhões de reais, entre 2024 e 2027, para modernização das redes elétricas. O montante, equivalente a cerca de 40% dos 130 bilhões de investimentos no segmento até 2027, será destinado a ampliar a eficiência e resiliência das redes de distribuição, ajudando a enfrentar os eventos climáticos extremos, ainda segundo a associação.

Entre algumas das medidas adotadas estão a modernização, monitoramento remoto e automação dos sistemas elétricos, com destaque para a instalação de religadores e telecontrole. Esses dispositivos permitem o gerenciamento remoto da rede a partir dos centros de operação. Juntamente com investimento em automação e novas interligações entre os circuitos, possibilitam a “autorrecomposição” (*self-healing*) da rede e o reestabelecimento do fornecimento de energia, reduzindo o tempo de interrupção e o número de clientes afetados. A automação otimiza o uso das equipes de campo, direcionando-as somente aos locais onde a presença das equipes

técnicas é imprescindível ao reestabelecimento do fornecimento de energia. Os sistemas de atendimento aos clientes também caminham em direção à integração com as equipes de campo e com os centros de operação remota das redes.

Para evitar os riscos de interrupções causadas pelo contato de galhos e árvores com a rede elétrica, também estão previstos investimento em rede aérea protegida e isolada e nos planos de podas de árvores. A utilização de condutores revestidos e com camadas adicionais de proteção torna as redes mais resistentes ao contato da vegetação e a outras interferências externas. Já as podas preventivas buscam evitar a ocorrência desse contato e dos incidentes consequentes. Outra medida normalmente presente nos planos é o manejo das árvores com potencial de queda sobre a rede elétrica, neste tipo de ação a parceria das distribuidoras com as prefeituras é fundamental.

As empresas intensificaram os serviços de poda de árvores, muitas delas adotando plano contínuo de poda preventiva. Também estão presentes investimentos em sistemas avançados para o planejamento das podas, com uso de inteligência artificial combinando imagens de satélites e outras fontes, com algoritmos que ajudam a identificar as espécies das árvores e a distância que estão da rede.

Outra alternativa seria a utilização de redes subterrâneas de distribuição. Segundo a Abradee, o custo elevado desta opção, em média oito vezes mais caro que a rede aérea, teria impacto direto na tarifa dos consumidores, considerando o modelo atual de concessão. A Abradee destaca ainda que as redes subterrâneas não são totalmente imunes ao impacto dos eventos climáticos, podendo sofrer avarias por inundações, como ocorrido no Centro de Porto Alegre.

Especialistas também apontam a necessidade de maior investimento em radares meteorológicos, para a produção de dados que aumentem a acurácia das previsões climáticas para maior preparo das distribuidoras em eventos extremos.

APRENDIZADOS, MELHORIAS E ADAPTAÇÕES NORMATIVAS

A catástrofe no Rio Grande do Sul fortaleceu procedimentos de atuação das distribuidoras e reforçou o debate sobre a resiliência da rede frente a eventos climáticos severos. Houve o compartilhamento de experiências, aprendizado e cooperação entre concessionárias de diferentes grupos econômicos.

Em 12 de dezembro de 2024, na reunião da COPAM, Comitê Permanente de Análise e Acompanhamento do Mercado de Energia Elétrica, coordenado pela EPE, foram apresentadas pelas distribuidoras oportunidades de melhorias identificadas no episódio, tais como:

- ✓ Substituição de postes de madeira por concreto;
- ✓ Construção de segunda alimentação (redundância) para municípios que ainda não possuíam esta condição;
- ✓ Substituição da rede de distribuição de média tensão por rede compacta, com cabos protegidos, em locais de atendimento de cargas estratégicas;
- ✓ Utilização de condutores isolados nas redes de baixa tensão em trechos críticos;
- ✓ Instalação de religadores automáticos;
- ✓ Intensificação da poda e limpeza de faixa.

A Consulta Pública (CP) 32/2024 da ANEEL, aberta em 13 de novembro de 2024, buscou obter subsídios para aprimoramentos regulatórios associados ao aumento da resiliência do sistema de distribuição e de transmissão frente a eventos climáticos extremos. A Consulta Pública teve foco no melhor atendimento dos agentes do setor elétrico durante situações de emergência e na propagação de boas práticas sobre resiliência de redes.

A consulta permaneceu aberta até 12 de dezembro de 2024 e recebeu contribuições da sociedade em geral.

Demais ações de efetividade comprovada para resiliência da rede de distribuição durante eventos climáticos extremos:

- ⚡ Utilização em escala de para-raios
- 💻 Automatização da operação (recomposição automática de carga)
- ⚙️ Ampliação do parque de equipamentos religadores
- 👁️ Utilização de detectores de falta de energia ao longo da rede
- ☰ Trifaseamento de redes rurais
- ⚡ Melhoria do aterramento em redes rurais
- 🔧 Utilização de padrões construtivos diferenciados para áreas de preservação e regiões marítimas
- 📁 Utilização de postes circulares em locais de alta incidência de rajadas de ventos
- 🔧 Revisão das trações de projeto para construção de novas redes

DE ONDE VIERAM AS INFORMAÇÕES:

COPAM/EPE e Painel COPAM (clique [AQUI](#))
CP 32/2024 ANEEL (clique [AQUI](#))
Abradee (clique [AQUI](#))
Senado Federal, 2024 (clique [AQUI](#))
Marengo, José A. et al, 2024 (clique [AQUI](#))
Emater/RS, 2024 (clique [AQUI](#))
UOL, 2024 (clique [AQUI](#))
Exame, 2024 (clique [AQUI](#))

Coordenação Geral

Thiago Ivanoski Teixeira

Coordenação Executiva

Carla C. Lopes Achão

Coordenação Técnica

Glauco Vinícius Ramalho Faria

Equipe Técnica

Bruno Eduardo Moreira Montezano

Flávia Camargo de Araújo

Lena Santini Souza Menezes Loureiro

Marcelo Henriques Cayres Loureiro

A EPE se exime de quaisquer responsabilidades sobre decisões ou deliberações tomadas com base no uso das informações contidas neste informe, assim como pelo uso indevido dessas informações.

Dúvidas podem ser endereçadas ao e-mail copam@epe.gov.br



Para saber mais, acesse:

Resenha Mensal do Mercado de Eletricidade (Clique [AQUI](#))

Painel do Consumo e Séries históricas de consumo mensal (Clique [AQUI](#))

Boletim Trimestral de Energia Elétrica (Clique [AQUI](#))