

São Paulo, 26 de janeiro de 2026

BALANÇO ANUAL DO CURTAILMENT – 2025

Brasil joga fora 20% da geração de renováveis e acumula prejuízo de R\$ 6,5 bi

Sistema operou próximo ao limite inferior de segurança em 16 dias ao longo do ano. Em 2024, somente um episódio crítico foi registrado.

Em 2025, o Brasil viveu um paradoxo que poucos países experimentaram: teve energia limpa em abundância e não conseguiu usá-la, enquanto tantos países buscam esse insumo tão precioso. Ao longo do ano, **foram descartados cerca de 20% de toda a energia solar e eólica que poderia ter sido gerada**. Em pelo menos 16 dias do ano, o sistema elétrico brasileiro operou perigosamente próximo do limite inferior de segurança por excesso de oferta, um risco muito maior do que em 2024, quando houve apenas um dia crítico.

Essa ineficiência gerou impactos concretos e quantificáveis. Em 2025, os cortes de geração solar e eólica totalizaram **4.021 MW médios**, correspondentes à energia que deixou de ser aproveitada pelo sistema elétrico. Em termos financeiros, as perdas associadas a esses cortes foram estimadas de forma conservadora em **R\$ 6,5 bilhões**.

Algumas medidas impediram que um cenário crítico se materializasse durante as festas de final de ano. Sazonalidades climáticas e decisões operativas, como redução do despacho térmico, foram determinantes para manter o sistema longe do limite. No entanto, o sistema ainda carece de uma solução estruturante para os cortes de energia renovável. Para além de uma reformulação do sistema, o engajamento dos consumidores poderá ser um fator relevante. O desenho de tarifas horárias eficientes, capazes de gerar benefícios atrativos aos consumidores, e uma comunicação clara com a população serão essenciais.

2025: o ano em que o problema explodiu

Se o curtailment — o corte forçado de geração renovável disponível — já vinha crescendo nos anos anteriores, 2025 foi o momento em que o problema explodiu. **Agosto, setembro e outubro entraram para a história como os meses com os maiores cortes já registrados**.

Em vários episódios, o Brasil descartou em poucas semanas volumes de energia equivalentes à geração mensal de grandes usinas hidrelétricas. Era como assistir a uma Itaipu sendo desligada, não por falta de água, mas por excesso de sol e vento.

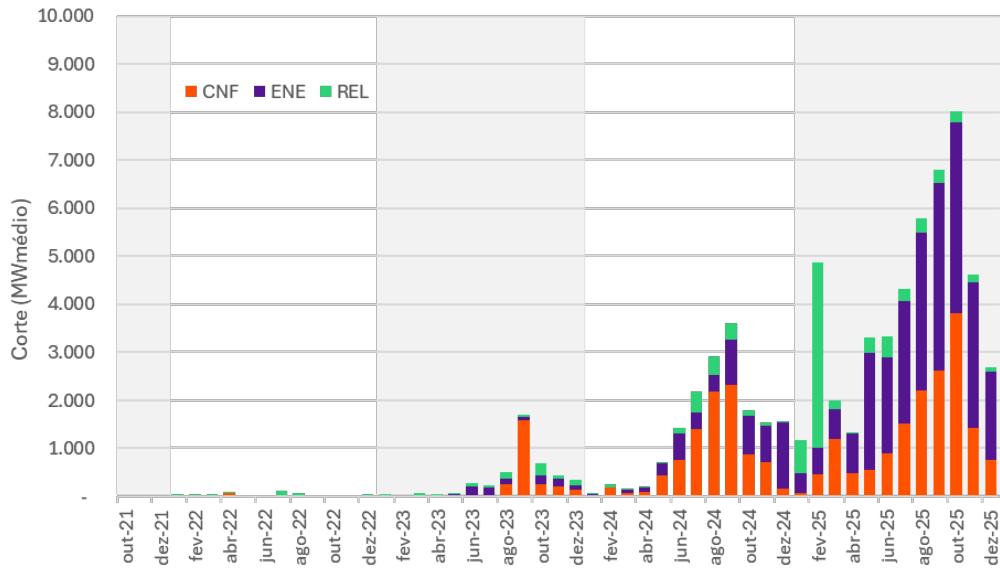


Figura 1 - Evolução mensal do curtailment de 2023 até 2025, destacando o pico em ago/set/out

Modalidades de cortes de energia renovável:

- **Cortes por Razão de Confiabilidade (CNF):** causados porque a rede elétrica, apesar de disponível, pode se comportar de forma indesejável caso toda a geração renovável seja escoada, elevando as chances de uma falha (“apagão”).
- **Cortes por Razão Energética (ENE):** causados pelo excesso de geração, quando há mais oferta do que consumo.
- **Cortes por Razão Elétrica (REL):** causados pela indisponibilidade de linhas de transmissão devido a manutenções ou falhas.

A melhora veio, mas o risco ficou

Novembro trouxe alívio e dezembro, ainda mais. Os volumes de corte diminuíram, a pressão arrefeceu e a operação respondeu com ajustes e aprendizado. Contudo, é importante reconhecer que **melhora conjuntural não é solução estrutural**. Parte da redução observada no final de 2025 decorre de fatores naturais, como a transição da chamada “safra dos ventos”, além de ajustes operacionais pontuais. O risco permanece embutido na arquitetura do sistema e reaparece sempre que a combinação de **baixa carga (demanda) + alta geração renovável** se repete.

As usinas que sofrem o curtailment têm sido proibidas de gerar energia durante o dia, sobretudo durante as manhãs, quando a geração solar é intensa. As Figuras 2 e 3 ajudam a compreender esses aspectos.

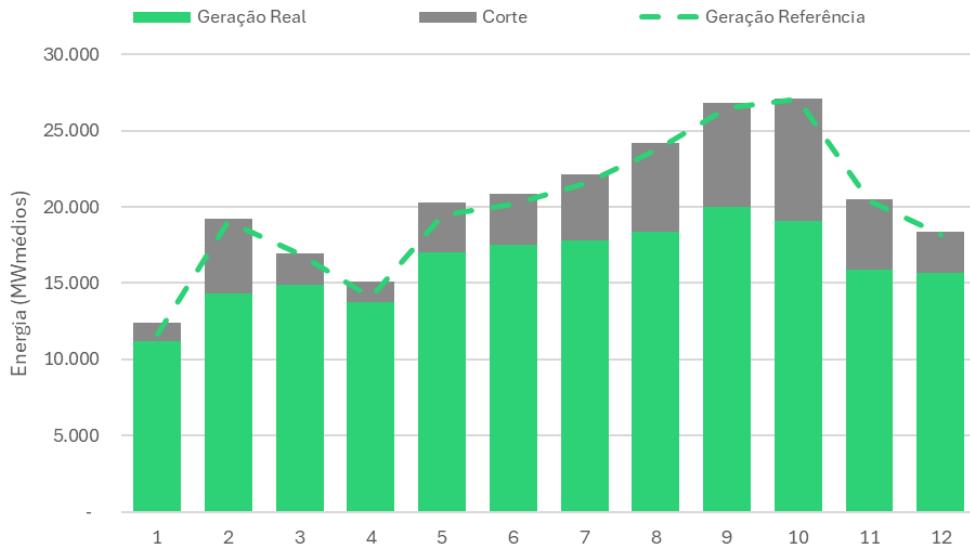


Figura 2 - Evolução mensal do curtailment em 2025, destacando o pico em ago/set/out

- **Geração de Referência:** a linha tracejada verde é a energia que as usinas poderiam gerar com os recursos de sol e de vento disponíveis.
- **Geração Real:** a linha cheia verde é a energia efetivamente produzida, sempre inferior à Geração de Referência (a energia que poderia ser produzida com os recursos disponíveis) e à Geração Limitada (máxima geração permitida pelo ONS).
- **Corte:** a área cinza é o corte de geração, correspondente basicamente à diferença entre a Geração de Referência (o que poderia ser gerado) e a Geração Real (o que foi gerado, respeitando as ordens de limitação de geração do ONS).

Risco de apagão por excesso de energia

Pouco se falou disso fora dos círculos técnicos, mas este é um dos dados mais impressionantes de 2025: em **16 dias do ano**, o sistema elétrico brasileiro operou perigosamente próximo do limite inferior de segurança — não por falta de geração, mas por excesso de energia renovável. **Em todo o ano de 2024, esse cenário aconteceu apenas uma vez. Ou seja, em 2025, o risco de apagão ou outra intercorrência grave por excesso de energia foi muito maior do que no ano anterior.**

Esse salto de uma ocorrência para 16 é sinal de uma transformação estrutural. A quantidade de energia renovável (solar, principalmente) cresceu tão rapidamente que o sistema elétrico não conseguiu acompanhar. Foi esse cenário que levou o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) a estruturar um plano emergencial com apoio institucional da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), prevendo inclusive, em situações extremas, a possibilidade de corte de geração em usinas do Tipo III, que são pequenas usinas conectadas às redes de distribuição. Quando o operador do sistema cria um plano extraordinário, o recado é claro: o risco é real, concreto e iminente — e, diferentemente de 2024, agora é recorrente.

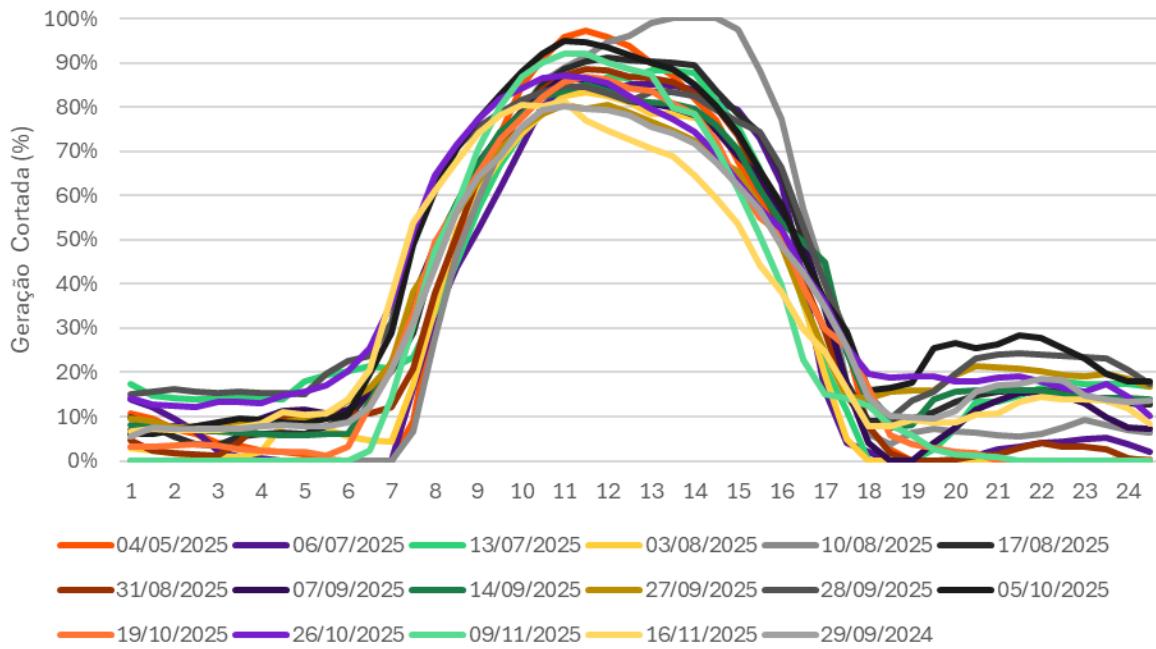


Figura 3 - Os 16 dias críticos de 2025 e o único dia crítico de 2024 (29/09/2024). Considera-se um dia crítico quando os cortes ultrapassam 80% da geração de referência.

Domingo de manhã: o novo horário crítico do Brasil

Se há um momento em que o sistema elétrico brasileiro revela sua fragilidade é nos **domingos de manhã**, quando:

- o comércio fecha,
- a indústria desacelera,
- os escritórios param,
- o consumo despenca,

Isto ocorre exatamente no período em que a produção solar está forte e, muitas vezes, o vento também. O resultado é previsível:

- sobra de energia,
- limites de rede atingidos,
- cortes forçados,
- operação estressada.

Domingo virou o “**teste de estresse**” **semanal do sistema elétrico brasileiro**. Em vários dos 16 dias críticos, o padrão se repetiu: carga baixa, renováveis altas, sistema no limite. A Figura 4 mostra o comportamento dos cortes conforme os dias da semana em 2025.

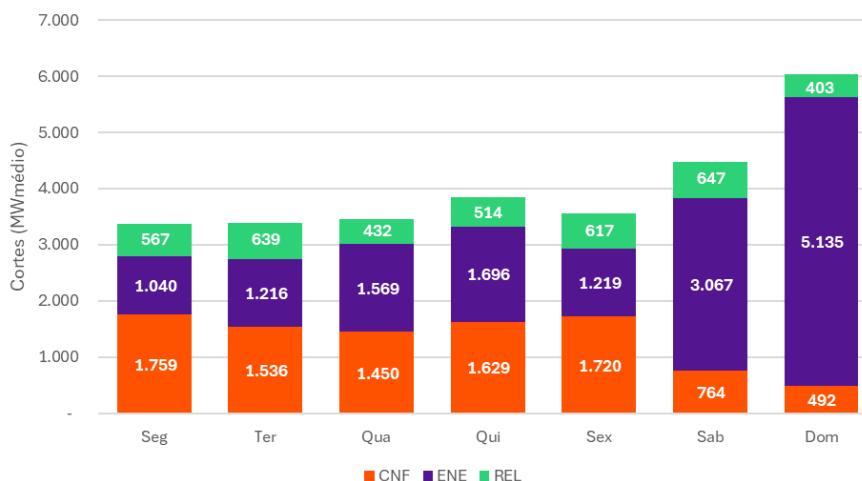


Figura 4 - Gráfico de cortes distribuídos nos dias da semana, com o volume médio diário de energia cortada.

Redução do despacho térmico ajudou a mitigar riscos

O problema tinha a tendência de se agravar ainda mais no fim de dezembro e início de janeiro. Com as férias coletivas, recesso e redução de atividade econômica a demanda cai de forma estrutural nos anos de 2023 e 2024, como evidenciado na Figura 5. Se isso coincide com boa disponibilidade solar e eólica, o cenário fica perigoso. O fim do ano tornou-se tradicionalmente uma zona de atenção máxima para o sistema elétrico.

No entanto, algumas medidas impediram que um cenário crítico se materializasse em 2025. **No dia de Natal (25/12), o despacho térmico foi de 6,7 GW médios, reduzindo-se para 6,3 GW médios em 1º de janeiro de 2026.** Os valores são muito inferiores aos observados em 26/10/2025 (um dos 16 dias críticos), quando o despacho térmico atingiu **11 GW médios** — patamar que contribuiu para que aquele dia fosse um dos momentos de maior tensão para a segurança do sistema elétrico brasileiro. A comparação evidencia como **decisões operativas oportunas podem ser determinantes** para manter o sistema longe do limite.

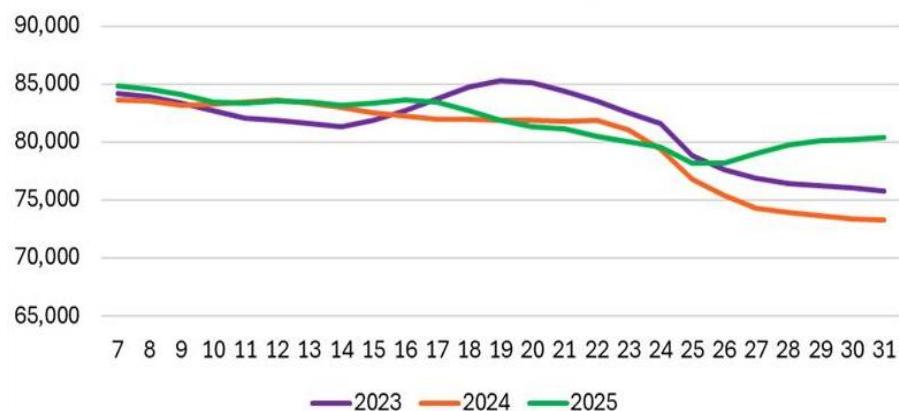


Figura 5 – Queda de carga (demanda) nas últimas semanas do ano.

O impacto econômico que poucos estão vendo

Desperdiçar 20% da energia renovável não é apenas ineficiência técnica. Significa impacto econômico direto com:

- menos receita para projetos existentes,
- maior risco para financiamentos,
- encarecimento do custo de capital,
- aumento de incerteza para novos investimentos,
- menos demanda aos fabricantes de equipamentos,
- pressão sobre tarifas no médio prazo.

Em termos simples, o curtailment recorrente e sem regra clara encarece o futuro da energia no Brasil. Isso afeta bancos, investidores, fundos e compromete a credibilidade do país como destino de capital para transição energética.

Para mensurar esse impacto, é necessário considerar as realidades dos contratos regulados e daqueles que estão no Mercado livre. Quando os contratos regulados sofrem cortes os empreendedores perdem receita e pagam penalidades. Nos contratos que estão no Mercado Livre, quando há cortes, os empreendedores têm que entregar a mesma quantidade de energia contratada e ficam expostos ao Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), valor definido diariamente pelo mercado de energia. Considerando os detalhes desses dois grupos, chega-se a uma **estimativa de perda de R\$ 6,5 bilhões provocada pelos cortes de energias renováveis somente em 2025**, como mostra a Figura 6.

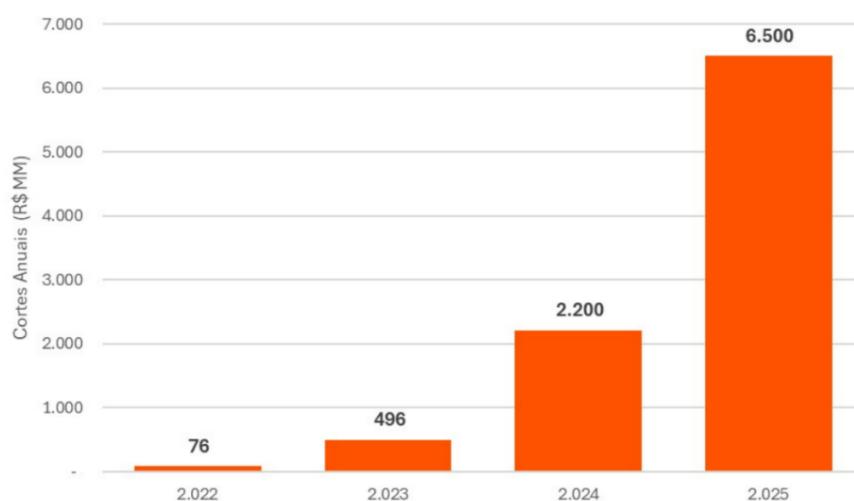


Figura 6 - Custo total dos cortes de geração ao ano, incluindo contratos regulados e do Mercado Livre.

Os impactos regionais

Regionalmente, os impactos foram muito diferentes. Enquanto Minas Gerais, Ceará e Rio Grande do Norte experimentaram cortes médios ao longo do ano de 27,4%, 25,8% e 24,0% respectivamente, o Rio Grande do Sul e Santa Catarina desperdiçaram 4,5% da energia renovável que poderia ter sido gerada, como se constata na Figura 7.

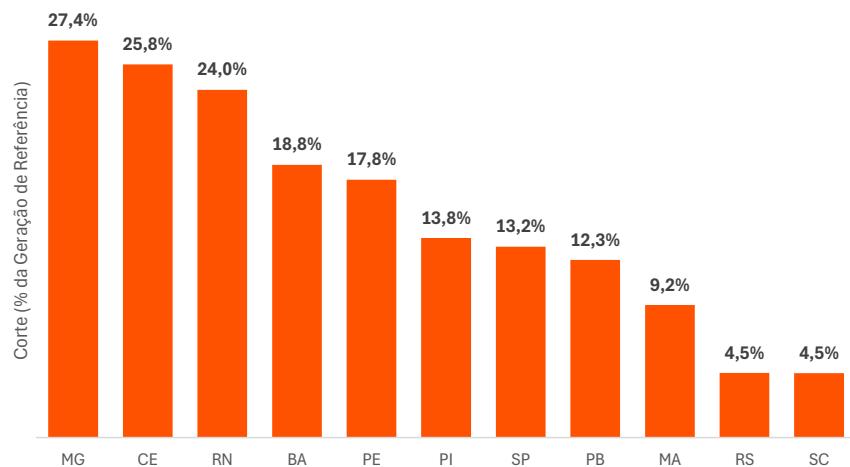


Figura 7 – Cortes verificados em 2025 em cada estado, em percentual da Geração de Referência.

O ranking dos estados mais cortados variou em cada mês, com Minas Gerais sempre aparecendo entre os três estados mais afetados, tal como ilustrado na Figura 8. A Bahia esteve no pódio somente nos três primeiros meses do ano, enquanto São Paulo ficou na terceira posição somente em abril e maio. No restante do tempo, o ranking é dominado por Minas Gerais, Ceará e Rio Grande do Norte, o “triângulo do curtailment no Brasil”.

| 2025 | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| #1 | BA | BA | MG | RN | RN | RN |
| #2 | CE | CE | BA | CE | CE | CE | RN | CE | RN | CE | CE | CE |
| #3 | MG | MG | CE | SP | SP | RN | CE | RN | CE | MG | MG | MG |

Figura 8 – Cortes verificados em 2025 em cada estado, em percentual da Geração de Referência.

Hora de rever o sistema

O problema não é a energia solar ou a eólica, tampouco a hidrelétrica, ou mesmo a geração distribuída. O problema é que o sistema elétrico brasileiro foi desenhado para um mundo que não existe mais. Hoje convivem:

- crescimento acelerado das renováveis,
- expansão explosiva da geração distribuída,
- gargalos de transmissão,
- padrões de consumo em mudança,
- ausência histórica de sinal econômico claro sobre quando consumir.

O resultado é um sistema tecnicamente sofisticado, mas **estruturalmente despreparado para lidar com a abundância renovável**. Um problema de arquitetura, não de tecnologia. Durante muito tempo, o curtailment foi tratado como detalhe operacional, mas em 2025 isso mudou.

Quando o ONS cria um plano emergencial, a ANEEL dá apoio institucional, o tema entra no centro do debate regulatório e aparece em análises de tribunais e órgãos de controle isso deixa de ser apenas “problema de gerador” e passa a ser também questão de Estado. O Brasil descobriu que pode ter risco sistêmico por excesso de energia limpa.

Parte da solução está em casa — literalmente

Nem toda resposta está em Brasília, no ONS ou na ANEEL. Uma parte importante pode estar **nas casas, nos comércios e nas empresas**. Em sistemas modernos, o consumidor ajuda o sistema quando consegue deslocar consumo para horários mais favoráveis. No Brasil, isso significa:

- usar máquina de lavar, secadora, lava-louças ou passar roupa nas manhãs e nos finais de semana,
- programar bombas de piscina para o período matinal,
- carregar veículos elétricos fora do pico do fim da tarde (normalmente de 18h a 21h),
- aproveitar tarifas por horário quando disponíveis.

Pode parecer pouco, mas somado em milhões de residências esse esforço pode fazer diferença sistêmica. Hoje, o Brasil conta com cerca de 70 milhões de unidades consumidoras residenciais com tarifa comum. Se apenas um quarto delas reduzir a demanda em 5 kW — o equivalente a não ligar o chuveiro elétrico no horário de pico durante 10 minutos (ou adiá-lo para outro horário) — **em uma hora, a demanda cairia em média 15 GW, equivalente a uma redução de 15% a 20% nos picos de consumo**.

A partir desses comportamentos intencionais o consumidor poderá ver **benefícios a curto e a longo prazos**. Com a adesão à **Tarifa Branca**, por exemplo, essa mudança de hábito pode se refletir instantaneamente no bolso. Ao evitar o horário de ponta (geralmente entre 18h e 21h), o consumidor paga uma tarifa sensivelmente menor, aproveitando a capacidade ociosa da rede.

No longo prazo, quando milhões de consumidores evitam o pico simultâneo, reduz-se a pressão sobre o sistema de distribuição. Isso significa que as distribuidoras precisarão investir menos em reforços de rede apenas para atender a algumas horas críticas do dia. Menos necessidade de investimento em infraestrutura pesada (CAPEX) pode resultar, ao longo dos anos, em revisões tarifárias mais módicas para toda a sociedade.

Tarifa Branca é necessária. Tarifas inteligentes são inevitáveis

A ANEEL deu um passo importante ao propor a ampliação da tarifa branca, que cria preços diferentes por horário e incentiva o consumo nos períodos mais adequados. Isso é um avanço urgente.

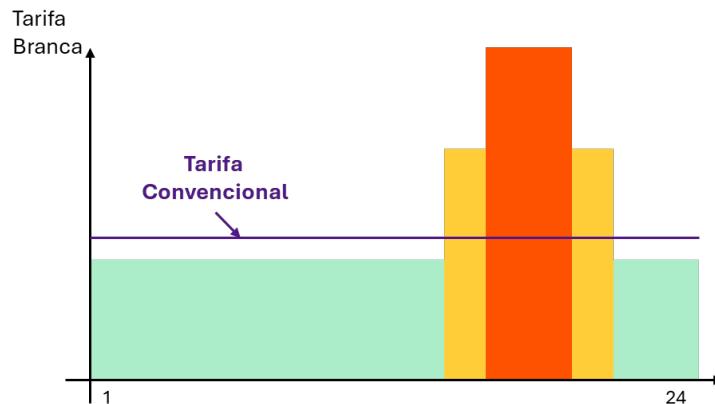


Figura 9 - Funcionamento da tarifa branca e o sinal econômico para consumo consciente

Contudo, a tarifa branca tem uma limitação estrutural: **desincentiva o consumo nos picos, mas não incentiva o consumo nos momentos de sobra de energia renovável** — exatamente quando o curtailment acontece. Um modelo ainda estático, com poucos postos horários e sinal econômico insuficiente para um sistema com grande participação de eólica e solar.

O Brasil precisará de **tarifas inteligentes**, mais dinâmicas, mais calibradas por perfil de carga. Experiências recentes mostram que modelos mais sofisticados¹, que **oferecem sinal econômico tanto para evitar picos quanto para elevar consumo nas manhãs de sobra renovável**, são mais eficazes para estimular a resposta do consumidor e reduzir desperdício. Não é apenas um instrumento técnico. **Preço precisa virar linguagem e horário precisa virar decisão.**

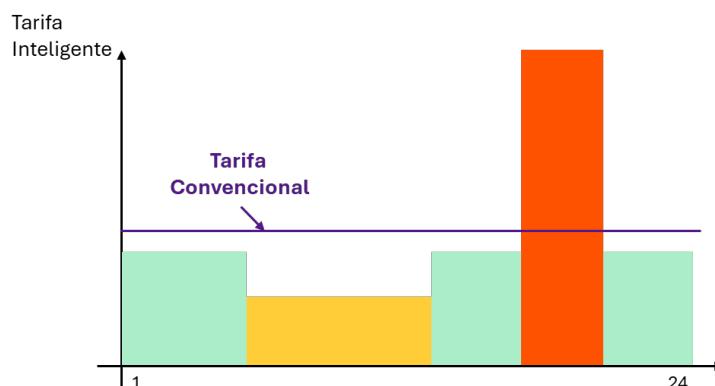


Figura 10 - Tarifa Inteligente com sinais econômicos para consumo inteligente

¹ Um exemplo concreto é a [Tarifa Hora Certa da COPEL](#), desenvolvida em projeto de inovação com a Volt Robotics, que representa uma nova geração de sinalização tarifária pensada para um sistema com alta participação de renováveis

O que 2025 nos ensinou

1. O Brasil não tem problema de geração. Tem problema de aproveitamento.
2. A abundância renovável sem sistema é risco, não vantagem.
3. O curtailment não é exceção. Está virando padrão.
4. O risco é real, institucionalmente reconhecido e operacionalmente concreto.
5. A solução exige regulação, operação, rede e comportamento — ao mesmo tempo.

O pior momento de 2025 ficou para trás. Novembro e dezembro trouxeram alívio. A operação respondeu. As instituições reagiram. Mas o dado continua lá:

- 20% da energia renovável foram desperdiçados
- R\$ 6,5 bilhões em efeitos econômicos dos cortes
- 16 dias críticos ao longo do ano

Desperdiçar energia limpa não é só ineficiência. Significa desperdiçar competitividade, investimento, reputação internacional e liderança na transição energética. O Brasil não pode se dar ao luxo de ser o país que tem sol, vento e tecnologia, mas joga isso fora. Essa crise é de aproveitamento, não de energia. Algo que ainda precisamos resolver.

Sobre a Volt Robotics

A Volt Robotics é uma consultoria que resolve problemas complexos e de alto valor para empresas de *utilities* e infraestrutura (energia, gás, água, carbono e transporte), utilizando ciência de dados e inteligência artificial para transformar excesso de informação e ruídos em sinais concretos. A Volt Robotics atua em consultoria, pesquisa e suporte a disputas.

Assessoria de Imprensa

LMA Consultoria

+55 11 97568-5280

+55 61 99959-8685