



#### **Insights ABSAE**

2ª Edição - Agosto de 2025 Publicação anual

#### Realização

Associação Brasileira de Soluções de Armazenamento de Energia - ABSAE Rua Fidêncio Ramos, Nº 223 Conj 82/84 Vila Olímpia, São Paulo-SP, CEP 04551-010 (61) 99136-3285 contato@absae.org,br www.absae.org.br

### **Equipe Editorial**

Presidente: Markus Vlasits

Diretor Executivo: Fabio Monteiro Lima

Gerente de Apoio Institucional: Mariana Endrice

Gerente de Conteúdo: Amanda Rodrigues

Revisão: Mariana Endrice

Design e diagramação: Butike Digital

Fotografia: Arquivo Absae Ilustrações: Amanda Rodrigues

Impressão: Artecor Gráfica e Editora LTDA

#### Conselho Editorial

Fabio Monteiro Lima (Diretor Executivo) Mariana Endrice (Gerente de Apoio Institucional) Amanda Rodrigues (Gerente de Conteúdo)

### **Direitos Autorais**

"Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do conteúdo desta publicação sem autorização expressa da ABSAE. As opiniões expressas nos artigos são de responsabilidade exclusiva dos autores e não refletem, necessariamente, a posição institucional da associação."

### Créditos e Patrocínios















### Informações Legais

Data de fechamento da edição: 15/08/2025 Tiragem: 1000

Brasília, 20/08/2025

# SUMÁRIO

01	EDITORIAL	03
02	CARTA AO LEITOR	04
03	QUEM SOMOS	05
04	CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO	06
05	NOSSOS ASSOCIADOS	07
	Armazenamento e Geração Distribuída de Energia Elétrica	08
	Fronteira da transição energética: sistemas isolados e armazenamento	10
	Energia para Todos: BESS na Universalização da Energia	12
	Flexibilidade: A palavra de ordem do SIN	14
	Armazenamento de Longa Duração: a nova fronteira da energia limpa	16
	O Brasil e o Potencial da Indústria de Armazenamento de Energia	18
	O Papel do BESS no Desenvolvimento da Fronteira Agrícola Brasileira	20
	Armazenamento de Energia: Por que o Brasil Precisa de um Marco Legal	22
	Entre a Barreira e a Alavanca: quando a carga tributária define os vencedores do mercado	24
	BESS no Brasil: Desafios e Oportunidades para a Concretização de um Mercado em Expansão	28
	Sobre tarifas, duplicidades e isenções, na regulação de sistemas de armazenamento	34
06	ESTUDO DE MERCADO	38



### EDITORIAL

Em 2024, o armazenamento de energia tornou-se importante para o Brasil. Em 2025, tornou-se urgente.

A rápida expansão das fontes renováveis, a necessidade de garantir segurança no fornecimento e a busca constante por eficiência colocaram essa tecnologia no centro das discussões técnicas, políticas e regulatórias. Mais do que uma promessa, o armazenamento é hoje peça-chave para corrigir desequilíbrios estruturais, reduzir desperdícios e garantir uma transição energética segura e competitiva.

A ABSAE esteve presente em cada passo dessa evolução, fortalecendo o diálogo com agentes públicos e privados, consolidando-se como referência técnica e institucional e reunindo uma base de associados cada vez mais diversa, representando toda a cadeia de valor do setor.

Esse amadurecimento já se traduz em avanços concretos:

- Leilão para sistemas isolados (Sisol), que levará energia limpa e estável a comunidades remotas.
- Seleção de projetos com BESS no CGPAL, viabilizando a hibridização de sistemas na Amazônia.
- Realização do ABSAE Global Summit, reunindo lideranças nacionais e internacionais para discutir a agenda estratégica do setor.
- Reconhecimento, pelo MME, da importância do armazenamento para a competitividade do sistema elétrico.

 Inclusão do BESS como prioridade da agenda regulatória do ONS, no Plano Clima do Governo Federal e no modelo de expansão da geração da EPE.

No campo regulatório, a ANEEL avança nas primeiras regras para outorga, operação e remuneração de sistemas de armazenamento, um marco para novos modelos de negócio.

No campo político, cresce o debate sobre o marco legal do armazenamento, essencial para criar condições adequadas de uso da rede, tributação e prestação de serviços.

O estudo inédito apresentado nesta edição projeta um crescimento expressivo da capacidade instalada de BESS no Brasil, alinhado às tendências globais, e aponta oportunidades para geração centralizada, distribuída, sistemas isolados e tecnologias de longa duração.

Esta edição da Insights reflete um setor em movimento e oferece um roteiro para transformar potencial em realidade.

O futuro do armazenamento no Brasil está mais próximo do que nunca e a ABSAE está pronta para construí-lo, lado a lado com todos que acreditam nessa transformação.



### CARTA AO LEITOR

É com entusiasmo que apresentamos a 2ª edição da Insights, um espaço criado para compartilhar conhecimento, tendências e conquistas que estão moldando o futuro do armazenamento de energia no Brasil. Nesta edição, celebramos um marco: o lançamento do estudo de projeção do mercado brasileiro de armazenamento, um trabalho inédito que aponta oportunidades concretas e reforça o papel estratégico dessa tecnologia para o país.

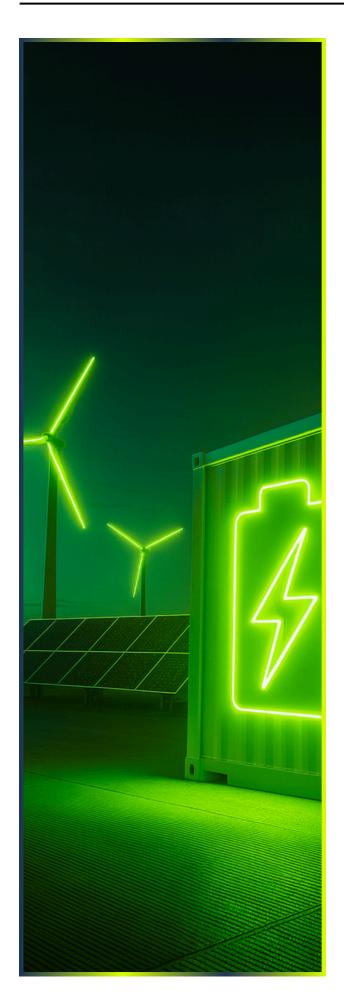
Ao longo destas páginas, você encontrará reflexões e análises sobre temas essenciais — da integração entre armazenamento e geração distribuída à universalização do acesso à energia, passando por inovações de longa duração, avanços regulatórios e impactos da reforma tributária no setor. São artigos preparados para inspirar, provocar discussões e orientar decisões.

Nos bastidores, esta revista é fruto de um trabalho coletivo. Reunimos especialistas, parceiros e associados que compartilham seu tempo e conhecimento para enriquecer o debate. E, como equipe de comunicação, nosso compromisso é transformar esses conteúdos em uma experiência clara, envolvente e relevante para todos que acreditam no potencial do armazenamento de energia.

Convidamos você a mergulhar nas próximas páginas com curiosidade e espírito crítico. Participe das conversas, leve essas ideias para a sua organização, e venha somar conosco nos próximos eventos e ações da ABSAE.

AFINAL, O FUTURO DO ARMAZENAMENTO SE CONSTRÓI COM A PARTICIPAÇÃO DE TODOS QUE COMPARTILHAM A MESMA VISÃO.

**BOA LEITURA!** 



# QUEM SOMOS

A Associação Brasileira de Soluções de Armazenamento de Energia (ABSAE) é a principal entidade dedicada a representar, desenvolver e fortalecer o setor de armazenamento de energia no Brasil.

Fundada para promover a integração dessa tecnologia como parte essencial da transição energética, a ABSAE reúne empresas, instituições e profissionais de toda a cadeia de valor — fabricantes, desenvolvedores, integradores, prestadores de serviço, pesquisadores e investidores. Nossa atuação é baseada em três pilares: representatividade institucional, excelência técnica e fomento ao mercado.

Trabalhamos para ampliar o diálogo com agentes públicos e privados, contribuindo para a construção de políticas, regulações e modelos de negócio que viabilizem a adoção de soluções de armazenamento em larga escala. Participamos ativamente de debates legislativos, da definição de marcos regulatórios e de iniciativas de inovação e capacitação, sempre buscando criar condições para que o Brasil aproveite todo o potencial do armazenamento de energia — seja na geração centralizada, na geração distribuída, em sistemas isolados ou em aplicações de longa duração.

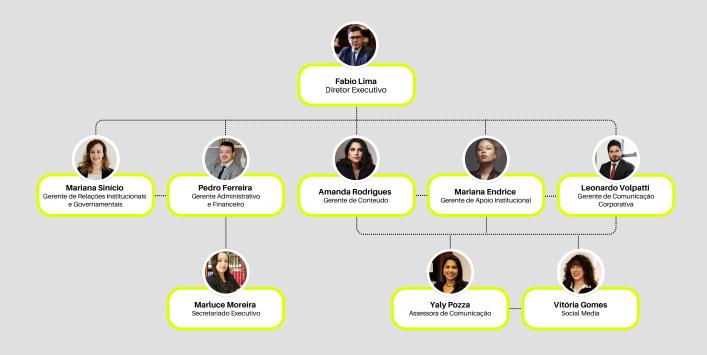
Além da defesa institucional, a ABSAE promove eventos estratégicos, produz estudos de mercado inéditos, publica conteúdos técnicos e conecta seus associados a oportunidades de negócios e parcerias. Acreditamos que o armazenamento é peça-chave para garantir segurança energética, eficiência operacional e competitividade no setor elétrico brasileiro.

Nossa missão é transformar o potencial do armazenamento de energia em realidade, impulsionando a transição para um sistema elétrico mais limpo, seguro e sustentável.

# CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO ABSAE



# EQUIPE ABSAE



# CONHEÇA NOSSOS 60 ASSOCIADOS























































































































# ARMAZENAMENTO E GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA

MARCO TOGNIZZOLO

Diretor de Engenharia

## secpower



A geração distribuída (GD) é um modelo no qual a produção de energia elétrica ocorre por meio de unidades geradoras conectadas diretamente à rede de distribuição, podendo atender ao autoconsumo local ou remoto. Utilizando principalmente fontes renováveis, como solar fotovoltaica e eólica, a GD consolidou-se também como um modelo de negócio baseado no compartilhamento de infraestrutura, o que contribui para mitigar flutuações de preços de energia, ampliar a independência do consumidor e aumentar a qualidade da energia elétrica. Sua aplicação é predominante em áreas urbanas, atendendo vários tipos de consumidores residenciais, comerciais e industriais.

O crescimento da GD tem sido exponencial e, por vezes mal planejados e traz desafios para a operação do sistema elétrico, especialmente para a rede de distribuição e demandam soluções que permitam lidar com questões como a inversão de fluxo de energia, desequilíbrio do sistema, sobrecargas localizadas e a gestão do excesso de geração em determinados períodos do dia. Em alguns casos, pareceres de acesso já indicam a impossibilidade de injeção de energia na rede no período diurno, demonstrando que o desafio não é apenas tecnológico, mas também regulatório e de planejamento da rede.

A mitigação dos problemas enumerados acima bem como outros problemas passa pelo uso de sistemas de armazenamento de energia em baterias e o funcionamento, no contexto da GD, também está diretamente ligado ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), que passa por um processo de transformação regulatória. A geração distribuída, cada vez mais estará sujeita a variações no valor da energia conforme o horário de injeção, especialmente com a retirada gradual de subsídios e a introdução de tarifas diferenciadas. Nesse cenário, OS sistemas armazenamento de energia em baterias conhecidos como BESS (sigla para o termo em inglês - Battery Energy

Storage System), reduzem a dependência da GD em relação à rede, aliviam o estresse sobre a infraestrutura, adequando o consumo e a injeção para momentos mais vantajosos ao usuário e ao sistema elétrico, aumentam a previsibilidade na rede elétrica, garante a qualidade da energia entregue entre outras vantagens.

Na prática, o uso do BESS envolve três etapas principais — carregamento, quando a energia excedente gerada na planta fotovoltaica é condicionada para ser armazenada em forma química dentro das baterias que compõem um BESS; armazenamento, com mínima perda; e descarga, quando a energia é reconvertida em corrente alternada e utilizada no consumo local ou ou remoto ou mesmo para suporte à rede. Essa modulação da geração e do consumo contribui para mitigar efeitos como o déficit de potência noturna e a acentuação da "curva do pato" ou "curva S", decorrentes da variabilidade e do crescimento da GD e concorre com a melhora de vários outros fatores negativos.





Na prática, o uso do BESS envolve três etapas principais — carregamento, quando a energia excedente gerada na planta fotovoltaica é condicionada para ser armazenada em forma química dentro das baterias que compõem um BESS; armazenamento, com mínima perda; e descarga, quando a energia é reconvertida em corrente alternada e utilizada no consumo local ou ou remoto ou mesmo para suporte à rede.

Essa modulação da geração e do consumo contribui para mitigar efeitos como o déficit de potência noturna e a acentuação da "curva do pato" ou "curva S", decorrentes da variabilidade e do crescimento da GD e concorre com a melhora de vários outros fatores negativos.

Além de otimizar o aproveitamento das fontes renováveis, o armazenamento associado à GD tem alto potencial para apoiar diversos setores estratégicos.

No campo tecnológico, as baterias garantem a operação ininterrupta de data centers e da infraestrutura digital crítica, armazenando energia para manter sistemas ativos mesmo em casos de falhas na rede. No setor da saúde, a combinação de GD e baterias assegura o funcionamento contínuo de equipamentos hospitalares, trazendo segurança operacional em situações de emergência.

Já em edificações públicas, a adoção dessa solução vem sendo amplamente debatida e tem como objetivo fortalecer a segurança energética e possibilitar cortes expressivos nos gastos com eletricidade, ao mesmo tempo em que contribui para metas de sustentabilidade e eficiência.

Mas falar dos benefícios do uso de sistemas de armazenamento de energia só é correto se entendemos que ele, o BESSm fornece um empilhamento de benefícios que passam por várias aplicações que trancendem o backup de energia.

No âmbito dos estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) apontou que a GD poderá atingir de 78,1 GW (cenário de referência) a 97,8 GW (cenário otimista) de capacidade acumulada até 2035, e que, nos preços de referência de 2024, as aplicações de BESS se mostram viáveis em diversos estados, nas regras atuais da GD, estimando um mercado de até 220 bilhões de reais até 2035, variando com o capex das baterias e o grau de adoção da tecnologia pelo consumidor final de energia.

Diante desse cenário, a combinação entre geração distribuída e armazenamento de energia representa não apenas uma solução tecnológica, mas um vetor estratégico para o futuro do setor elétrico brasileiro. Ao mesmo tempo em que amplia a autonomia dos consumidores e potencializa o uso das fontes renováveis, essa integração contribui para a estabilidade do sistema e para a criação de novos modelos de negócio.

Com o avanço das mudanças regulatórias, a queda nos custos das baterias e a consolidação de políticas públicas voltadas à transição energética, o binômio "GD + BESS" tende a se consolidar como um dos pilares da segurança energética, da competitividade econômica e do compromisso do Brasil com um desenvolvimento sustentável e de baixa emissão de carbono.



# FRONTEIRA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: SISTEMAS ISOLADOS E ARMAZENAMENTO

### **CRISTIANO LOPES SAITO**

Diretor de Vendas Utilities, Aggreko Brasil e Conselheiro da ABSAE

# aggreko



"Nos sistemas isolados da Amazônia, a transição energética não acontece à margem da inovação: ela lidera o futuro do setor."

Na Amazônia, onde rios são estradas e a rede elétrica ainda não chegou, testemunhamos diariamente como a transição energética acontece na verdadeira "fronteira" - tanto geográfica quanto tecnológica - do Brasil. Os sistemas isolados, historicamente dependentes de usinas térmicas, concentram alguns dos nossos maiores desafios: custos elevados, complexidade logística extrema e emissões significativas de GEE. Paradoxalmente, é justamente nestes ambientes que as soluções híbridas com armazenamento vêm demonstrando seu maior potencial transformador.

Nossa experiência prática comprova essa realidade. Em maio de 2025, implantamos em Caiambé (Tefé/AM) a primeira usina hibridizada pela Aggreko do Amazonas, integrando geração térmica, solar fotovoltaica e sistema de armazenamento em baterias (BESS). Os resultados superaram expectativas: redução significativa dos custos totais de geração, maior confiabilidade operacional e redução de emissões. Este projeto pioneiro confirma que, mesmo em localidades isolads de acesso extremamente desafiador, a integração de tecnologias de ponta não apenas é viável, mas essencial para o futuro energético da região.

Esta expertise foi desenvolvida ao longo de décadas implementando soluções similares globalmente. Na mina Granny Smith (Gold Fields), na Austrália Ocidental, nossa microrede híbrida combina solar, BESS e geração térmica, garantindo estabilidade e economia operacional em condições climáticas extremas. Na África, desenvolvemos múltiplas soluções híbridas para mineração off-grid, demonstrando robustez técnica e competitividade econômica em mercados desafiadores.

Destacamos também o projeto para a Petroecuador na Amazônia equatoriana, onde implementamos soluções híbridas avançadas que aumentaram significativamente a confiabilidade e reduziram a dependência de combustíveis líquidos.

No cenário brasileiro, a escalabilidade dessas soluções passa necessariamente pelo Comité Gestor do Pró-Amazônia Legal (CGPAL) do MME. A chamada pública 2024/2025 do CGPAL estabeleceu critérios estratégicos, priorizando projetos que maximizem benefícios para a CCC, reduzam emissões de GEE e gerem impactos socioeconômicos positivos mensuráveis.



# aggreko Descarbonizando o Amazonas

Nossa energia a serviço da transformação

Este direcionamento representa um marco na modernização estrutural dos sistemas isolados. Entre as iniciativas pré-aprovadas, nossos projetos no Amazonas reforçam o reconhecimento da hibridização e do armazenamento como soluções não apenas inovadoras, mas estruturantes para o setor.

As vésperas da COP30 em Belém (10 a 21 de novembro de 2025), os sistemas isolados amazônicos podem se tornar a principal vitrine global do que o Brasil desenvolve de mais relevante em transição energética: soluções com impacto imediato e mensurável em inclusão social, qualidade de serviço e redução simultânea de custos e emissões em regiões ecologicamente sensíveis. Esta oportunidade única de visibilidade internacional demanda que aceleremos a transformação de projetos piloto em políticas públicas replicáveis.

O sucesso dessa transformação depende de três pilares fundamentais que nossa experiência internacional e nacional validou: hibridização tecnológica inteligente, sistemas de armazenamento dimensionados adequadamente e governança regulatória estável com visão de longo prazo e isonomia tributária.

Estes elementos, quando articulados eficientemente, criam as condições para que iniciativas pontuais evoluam para políticas estruturantes, replicáveis não apenas na Amazônia, mas em todo o território nacional e além.

A fronteira da transição energética não está nas margens do desenvolvimento: ela acontece onde a inovação é mais necessária. Com hibridização tecnológica comprovada, coordenação efetiva público-privada e capacidade de execução logística em ambientes extremos, a Amazônia está posicionada para liderar globalmente a próxima onda de descarbonização. Começando pelos sistemas isolados, podemos inspirar transformações energéticas sustentáveis no Brasil e no mundo.

A experiência acumulada em dezenas de projetos híbridos globalmente nos permite afirmar: o futuro da energia já começou na Amazônia.

A experiência acumulada em dezenas de projetos híbridos globalmente nos permite afirmar: o futuro da energia já começou na Amazônia.



# ENERGIA PARA TODOS: BESS NA UNIVERSALIZAÇÃO DA ENERGIA

MARCELO RODRIGUES

VP Novos Negócios & Soluções

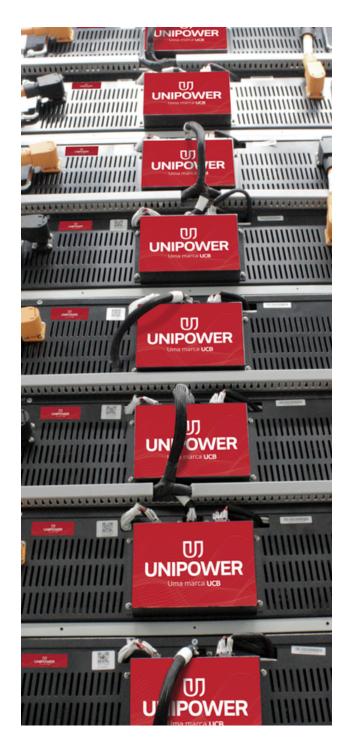




Nos últimos anos, programas como o Luz para Todos desempenharam papel decisivo na expansão do acesso à energia elétrica no Brasil. Criado em 2003 e atualizado em 2023, por meio do Decreto nº 11.628, o programa tem como objetivos reduzir as desigualdades sociais e regionais, promover a inclusão social e produtiva de comunidades vulneráveis e estimular a descarbonização da matriz energética, especialmente na Amazônia Legal, por meio do uso de fontes renováveis. Ao longo de duas décadas, essa iniciativa governamental já proporcionou eletricidade a aproximadamente 3,6 milhões de domicílios e 17,2 milhões de pessoas, transformando de forma significativa as condições de vida em áreas antes privadas desse serviço essencial.

Apesar dos avanços expressivos, o desafio da universalização do acesso à energia elétrica na Amazônia Legal ainda persiste. Estimativas do Ministério de Minas e Energia indicam que cerca de 330 mil famílias, o equivalente a aproximadamente 1,3 milhão de pessoas, continuam sem acesso ou com acesso extremamente limitado e intermitente à eletricidade. Essas comunidades localizam-se, em sua maioria, em áreas remotas, de baixa densidade populacional, afastadas dos centros urbanos e de difícil acesso por vias terrestres ou fluviais, o que torna inviável, do ponto de vista técnico e econômico, a extensão da rede elétrica convencional.

Nessas situações, a eletrificação depende de soluções descentralizadas, projetadas para operar autônoma. Historicamente, grande parte dessas localidades foi atendida por Sistemas Individuais de Geração com Fontes Intermitentes (SIGFI), compostos por módulo fotovoltaico de baixa potência associado a bateria de armazenamento de energia. Os primeiros modelos instalados no âmbito do programa tinham capacidade média de 13 kWh por mês por unidade consumidora, permitindo apenas o funcionamento básico de iluminação, refrigeração e alguns eletrodomésticos essenciais.





Nessas situações, a eletrificação depende de soluções descentralizadas, projetadas para operar de forma autônoma. Historicamente, grande parte dessas localidades foi atendida por Sistemas Individuais de Geração com Fontes Intermitentes (SIGFI), compostos por módulo fotovoltaico de baixa potência associado a bateria de armazenamento de energia. Os primeiros modelos instalados no âmbito do programa tinham capacidade média de 13 kWh por mês por unidade consumidora, permitindo apenas o funcionamento básico de iluminação, refrigeração e alguns eletrodomésticos essenciais.

Com o avanço das tecnologias de geração e armazenamento e com o estabelecimento de novas metas governamentais, esses sistemas passaram por uma evolução significativa. Hoje, há uma tendência de substituição dos modelos antigos por versões mais potentes e eficientes, como os SIGFI 80, com disponibilidade de 80 kWh por mês e baterias de 7,2 kWh, e os SIGFI 180, com disponibilidade de 180 kWh por mês e baterias de 16,2 kWh. Essa modernização aumenta a confiabilidade do fornecimento, melhora a qualidade de vida das famílias atendidas e abre caminho para o desenvolvimento de atividades econômicas locais, viabilizando, por exemplo, refrigeração para pesca e agricultura, beneficiamento de produtos e novos empreendimentos comunitários.

Um exemplo concreto dessa transformação é o projeto pioneiro de baterias de sódio implantado na comunidade ribeirinha de Tumbira, a cerca de 70 quilômetros de Manaus, no estado do Amazonas.

Desenvolvido pela UCB Power em parceria com a Fundação Amazônia Sustentável, o sistema foi inaugurado em agosto de 2025 e beneficia diretamente 43 famílias. Além de fornecer energia limpa e contínua, a iniciativa possibilitou a instalação de freezers e fábricas de gelo, unidades de processamento de castanha e novos comércios dependentes de refrigeração, impulsionando a renda local e melhorando as condições de vida.

As baterias têm papel estratégico na universalização do acesso à energia em áreas remotas, ao permitir a integração de fontes renováveis e reduzir a dependência de usinas termelétricas a diesel ou carvão, ainda amplamente utilizadas. De acordo com estimativas da Agência Internacional de Energia (IEA), cada megawatthora de energia armazenada e utilizada em substituição ao diesel evita a emissão de até 700 kg de dióxido de carbono na atmosfera.

Assim, a combinação de políticas públicas consistentes, inovação tecnológica e soluções energéticas sustentáveis — como os sistemas de armazenamento de energia elétrica de grande porte e as microrredes — representa um caminho seguro e eficaz para avançar na universalização do acesso à energia no Brasil. Na Amazônia Legal, onde os obstáculos logísticos e financeiros inviabilizam a expansão da rede elétrica tradicional, essas soluções oferecem fornecimento estável e confiável, impulsionam cadeias produtivas, geram empregos, promovem inclusão social e contribuem para as metas nacionais de transição energética e desenvolvimento sustentável.



# FLEXIBILIDADE: A PALAVRA DE ORDEM DO SIN



O futuro do Sistema Interligado Nacional (SIN) será decidido pela nossa capacidade de torná-lo mais flexível. Adaptável para absorver as crescentes fontes renováveis. Capaz de responder às variações súbitas da carga. Preparado para evitar desperdícios bilionários e garantir energia limpa, acessível e contínua. A flexibilidade deixou de ser uma vantagem competitiva. É, hoje, uma exigência estrutural.

A transição energética brasileira ganhou tração. Segundo o Plano Decenal de Expansão (PEN 2025), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), as gerações solar e eólica já ultrapassam 30% da matriz elétrica em potência instalada e devem atingir 45% até 2029 . Isso é um feito extraordinário, mas traz consigo um novo desafio: como integrar essa energia limpa e intermitente sem colapsar a estabilidade do sistema?

A resposta está na palavra que abre este artigo. E mais do que isso, está na aplicação estratégica dos sistemas de armazenamento de energia, os BESS (Battery Energy Storage Systems).

No Brasil, já estamos sentindo o impacto da rigidez. O Nordeste, onde se concentra boa parte da geração solar e eólica, registrou um salto no curtailment — o desperdício de energia gerada, porém não consumida — que dobrou entre 2023 e 2024.

Foram descartados 22 TWh em apenas quatro meses, o equivalente a 63% de toda a geração térmica no período. Um prejuízo estimado em R\$ 1,8 bilhão para as geradoras.

Curtailment durante o dia, térmicas acionadas à noite, tarifas elevadas, emissões crescentes. E, no centro desse modelo insustentável, a ausência de flexibilidade para armazenar o excedente e redistribuí-lo conforme a demanda.

Países que levaram esse problema a sério estão colhendo os frutos. Nos Estados Unidos, especialmente no estado da Califórnia, o curtailment solar cair de 13% para 11,5% em 5 meses, com o acréscimo de 15,7 GW de sistemas de armazenamento (45 GWh). Isso representou 18% a mais de geração efetivamente aproveitada. No Reino Unido, estudos indicam que 10 GW adicionais de baterias podem reduzir os custos com curtailment em até 80% — algO fundamental em um país que perdeu £400 milhões em energia eólica "cortada" em 2024.

A Agência Internacional de Energia (IEA) é categórica: países que desejam superar os 60% de fontes variáveis na matriz precisarão incorporar armazenamento de longa duração como pré-requisito. O benchmark internacional mostra que cada 1 GW de BESS pode reduzir mais de 1,2 TWh/ano de curtailment, criando valor sistêmico imediato.





## POR QUE O BRASIL AINDA NÃO VIROU ESSA CHAVE?

Temos uma matriz privilegiada, uma base hídrica ajustável e um dos melhores recursos solares e eólicos do planeta.

Mas não temos, ainda, um modelo de mercado que valorize a flexibilidade. É hora de transitar de um modelo centrado apenas em energia para um modelo centrado em potência, resposta e estabilidade.

Isso exige armazenamento de energia em larga escala; gestão digital preditiva em tempo real; e leilões de capacidade neutros em tecnologia, nos quais baterias, usinas reversíveis, centrais térmicas flexíveis e outras soluções disputem em pé de igualdade.

A falta de flexibilidade afasta investimentos em indústrias eletrointensivas e centros de dados. Empresas globais estão em busca de energia verde 24 horas e sete dias por semana e o Brasil, com sua abundância renovável, poderia liderar esse movimento.

Mas sem armazenar, não há garantia de fornecimento contínuo. Sem continuidade, não há competitividade.

A janela de oportunidade é curta. O relógio regulatório corre. Se não nos movermos até 2030, perderemos não apenas energia. Perderemos relevância global. Flexibilidade é seguro-energia, segurança de receita e resposta efetiva às mudanças climáticas.

É o que permitirá transformar desperdício em vantagem.



# ARMAZENAMENTO DE LONGA DURAÇÃO: A NOVA FRONTEIRA DA ENERGIA LIMPA

## **ERNESTO HEYER GUERRERO**

Diretor de Desenvolvimento de Novos Negócios





### Da Intermitência à Confiabilidade: Como o LDES Pode Sustentar Redes 100% Limpas

A transição para uma matriz elétrica mais limpa e resiliente exige mais do que simplesmente ampliar a geração renovável. É fundamental garantir que a energia produzida possa ser armazenada e utilizada quando a demanda exigir, superando a intermitência natural de fontes como solar e eólica. Nesse contexto, o Armazenamento de Energia de Longa Duração (LDES, na sigla em inglês) tem se destacado como uma tecnologia-chave para o futuro do setor elétrico global.

O LDES se refere a soluções capazes de armazenar energia por períodos superiores a 8 horas — e potencialmente por semanas ou até meses. Essa capacidade permite acumular eletricidade em períodos de alta geração e liberá-la quando a produção cai, fornecendo estabilidade e confiabilidade à rede elétrica.

Além de sustentar o crescimento da geração limpa, essas tecnologias podem atender a demandas específicas, como o fornecimento contínuo para data centers, instalações industriais e comunidades isoladas, além de fornecer calor limpo para processos industriais.

A importância estratégica do LDES é reconhecida mundialmente. Nos Estados Unidos, por exemplo, a meta de alcançar 100% de eletricidade limpa até 2035 poderá exigir entre 100 e 680 GW de capacidade de armazenamento de longa duração — um salto significativo frente aos atuais 9 GW disponíveis.

Governos e investidores têm se mobilizado: entre 2019 e 2022, os investimentos em startups do setor cresceram de US\$ 218 milhões para US\$ 1,2 bilhão, impulsionando o desenvolvimento de soluções mais escaláveis e economicamente viáveis.

### O Avanço da Bateria de CO<sub>2</sub>

Entre as inovações mais promissoras está a bateria de CO<sub>2</sub> da Energy Dome, uma empresa emergente que vem ganhando destaque por combinar alta eficiência, longa vida útil e custos competitivos. Sua tecnologia patenteada realiza um processo termomecânico fechado, alternando o dióxido de carbono entre suas fases gasosa e líquida para armazenar e liberar energia.

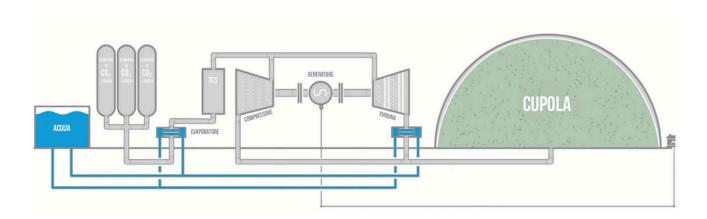
No processo de carregamento, o sistema utiliza eletricidade excedente — geralmente proveniente de fontes solares ou eólicas — para acionar um compressor que retira o  $\rm CO_2$  de um reservatório inflável (o "dome" que dá nome à empresa), comprimindo-o e transformando-o em líquido à temperatura ambiente.

O calor gerado nesse processo é armazenado em um sistema térmico dedicado. Na descarga, o CO<sub>2</sub> líquido é aquecido, evapora e se expande, acionando uma turbina que gera eletricidade e reinfla o domo, sem qualquer emissão para a atmosfera.

O sistema apresenta eficiência de ciclo de 75% e vida útil estimada superior a 30 anos. Com isso, o custo nivelado de armazenamento de energia pode cair para metade do valor das soluções equivalentes de íons de lítio.

Além disso, o sistema é modular, com unidades que variam de 200 MWh (20 MW x 10 horas) até 1 GWh de armazenamento, e é construído inteiramente com aço e CO<sub>2</sub>, utilizando componentes comerciais disponíveis globalmente, o que reduz prazos e custos de implantação. No Brasil, mais de 80% da planta pode ser construída com conteúdo local.

A duração de armazenamento, entre 8 e 24 horas, é considerada o "ponto ideal" do LDES, permitindo atender picos de demanda noturnos e matinais.



# Google e Energy Dome: Parceria Estratégica e Primeiro Contrato LDES

Em um marco para o setor, o Google anunciou sua primeira parceria global com uma empresa de armazenamento de energia de longa duração, assinando um contrato de longo prazo com a Energy Dome. A gigante da tecnologia planeja apoiar múltiplas implantações comerciais em todo o mundo, acelerando a escala da bateria de CO<sub>2</sub> para ajudar a atingir sua meta de operar com energia livre de carbono 24/7 até 2030.

Além do contrato, o Google realizou um investimento direto na empresa, reforçando seu compromisso em fomentar o desenvolvimento de tecnologias LDES. A parceria envolve não apenas a implantação da tecnologia, mas também a defesa de políticas de energia limpa que removam barreiras para a adoção dessas soluções em grande escala.

A Energy Dome já conta com projetos em andamento com grandes players do setor, incluindo a Alliant Energy nos EUA e a Engie na Europa, que comprará energia da primeira implantação comercial da empresa em Ottana, Sardenha (Itália). A primeira unidade piloto foi construída na região em 2022, validando o conceito e abrindo caminho para a comercialização.

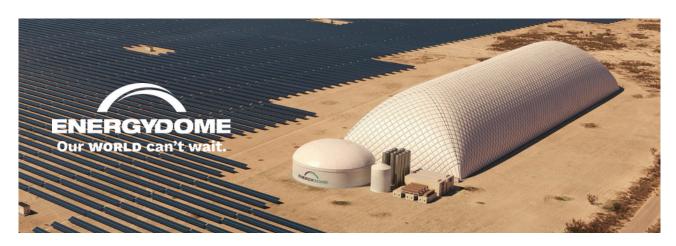
### O Papel do LDES na Transição Energética

Embora tecnologias consolidadas como o armazenamento hidrelétrico por bombeamento ainda liderem a capacidade instalada global — representando cerca de 96% do total —, novas soluções como a bateria de  $\rm CO_2$  são essenciais para diversificar a matriz de armazenamento e superar limitações geográficas e ambientais.

Por exemplo, a bateria de  $CO_2$  pode ser implantada em diferentes locais, e não apenas onde a geografia permite a construção de usinas hidrelétricas reversíveis.

Para empresas como o Google, que buscam operar sem emissões e com energia limpa contínua, o LDES não é apenas uma opção tecnológica, mas um pilar estratégico para atingir metas climáticas e garantir segurança energética.

A parceria com a Energy Dome é um exemplo claro de como inovação, escalabilidade e viabilidade econômica podem convergir para acelerar a transição para um sistema elétrico descarbonizado.



# O BRASIL E O POTENCIAL DA INDÚSTRIA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA



O armazenamento em baterias (BESS - Battery Energy Storage Systems) é um dos pilares da transição energética. Sua implantação em larga escala será decisiva para aumentar a resiliência e a flexibilidade do setor elétrico.

No Brasil, país de matriz renovável e de reconhecida capacidade industrial, há condições para avançar não apenas na adoção do BESS, mas também na construção de uma cadeia produtiva nacional robusta, capaz de gerar valor econômico e estratégico.

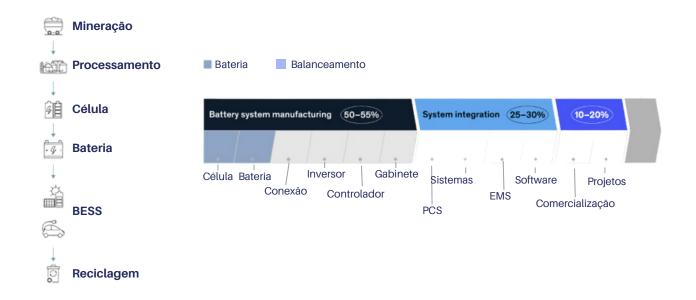
## UMA CADEIA PRODUTIVA COMPLEXA E VIÁVEL

O gráfico abaixo ilustra bem essa complexidade: da mineração e processamento de minerais até a reciclagem de baterias, cada etapa adiciona valor e exige competências distintas. Na fabricação de sistemas de baterias, por exemplo, estima-se que 20% a 25% do valor

agregado esteja concentrado na produção de células e módulos, com mais 30% entre conexão, inversores e gabinetes. Já a integração de sistemas – que envolve conversores, sistemas de controle (PCS), softwares e gestão de energia (EMS) – responde por 25% a 30% do valor. Por fim, 10% a 20% concentram-se em atividades de comercialização, desenvolvimento de projetos e serviços especializados.

Esse panorama evidencia que o BESS não é apenas uma solução tecnológica, mas sim uma cadeia industrial multifacetada, na qual o Brasil tem potencial para ocupar espaços estratégicos. O país já domina áreas como equipamentos elétricos, eletrônica de potência e integração de sistemas, o que cria condições favoráveis para ampliar a nacionalização.

Mais do que um potencial, a indústria brasileira de BESS é uma realidade, e a WEG se orgulha do pioneirismo no desenvolvimento deste ecossistema.



fonte: ABSAE



## INTEGRAÇÃO PARA ACELERAR O AVANÇO TECNOLÓGICO

A evolução do setor exige mais do que capacidade industrial: requer integração entre empresas, políticas públicas e academia. Somente essa convergência permitirá acompanhar e internalizar o rápido avanço tecnológico global, ao mesmo tempo em que se desenvolvem competências locais em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Nesse sentido, universidades e centros de pesquisa podem atuar em conjunto com a indústria no desenvolvimento de novos materiais, sistemas de gerenciamento e processos de reciclagem.

Já o alinhamento com políticas públicas pode viabilizar ambientes regulatórios estáveis e programas de incentivo à inovação e à manufatura nacional.

### INSERÇÃO EM CADEIAS GLOBAIS

Outro elemento essencial é a formação de parcerias transnacionais.

O BESS é parte de uma cadeia produtiva globalizada, na qual nenhum país atua de forma isolada.

Para o Brasil, a integração em redes internacionais de fornecimento, padronização e inovação é estratégica tanto para garantir acesso a tecnologias de ponta quanto para consolidar sua posição como player relevante nesse mercado.

As múltiplas aplicações do BESS - da regulação de frequência ao suporte à expansão das fontes renováveis - são aprofundadas em outros artigos desta revista.

Aqui, cabe destacar que, ao estruturar sua cadeia produtiva, o Brasil pode transformar o armazenamento de energia em ativo estratégico de segurança energética, inovação industrial e inserção internacional.

O país tem diante de si a oportunidade de alinhar capacidade tecnológica, base industrial e integração global. Se bem aproveitada, essa trajetória permitirá não apenas atender às necessidades do setor elétrico, mas também consolidar o armazenamento em baterias como um dos vetores centrais do desenvolvimento energético e industrial brasileiro.



# O PAPEL DO BESS NO DESENVOLVIMENTO DA FRONTEIRA AGRICOLA BRASILEIRA

SERGIO JACOBSEN





Um consenso entre todos os agricultores que se beneficiam da irrigação, é que a energia é um limitante para a instalação de um novo projeto ou para a expansão de novos projetos, pois a infraestrutura energética tradicional, baseada em redes de distribuição elétrica, muitas vezes não é viável economicamente em áreas distantes. A construção de linhas de transmissão para atender a demandas sazonais e localizadas pode ser inviável devido aos altos custos e à baixa densidade populacional. Além disso, a dependência de geradores térmicos a diesel, amplamente utilizados nessas regiões, representa um custo elevado e um impacto ambiental significativo, contradizendo os esforços globais por uma agricultura mais sustentável.

É nesse contexto que os Sistemas de Armazenamento de Energia por Bateria (BESS, na sigla em inglês) emergem como uma solução inovadora e transformadora. Combinados com fontes de energia renovável, como a solar, os BESS oferecem uma alternativa viável e competitiva para suprir a demanda energética da agricultura, especialmente em áreas remotas. A energia solar, por sua facilidade de implantação e benefícios ambientais, tem se destacado como uma das principais fontes de energia distribuída. No entanto, sua variabilidade dependente da disponibilidade de luz solar — exige uma solução complementar para garantir um fornecimento estável e contínuo de energia.

Os BESS atuam como um elo essencial nessa equação. Em usinas híbridas, que combinam geração armazenamento por baterias e, quando necessário, geradores térmicos, os sistemas de armazenamento permitem uma gestão inteligente da energia. Durante o dia, quando a geração solar é abundante, o excedente de energia é armazenado nas baterias. Nos períodos em que a geração solar é insuficiente, como à noite ou em dias nublados, o BESS entra em ação, liberando a energia armazenada para suprir a demanda.

Essa dinâmica reduz significativamente a necessidade de geradores térmicos a diesel, diminuindo operacionais e impactos ambientais.

Um exemplo prático e recente dessa tecnologia em ação é o projeto inaugurado pela Micropower em setembro de 2024. Trata-se da maior microrrede híbrida de energia solar e armazenamento em baterias no agronegócio brasileiro, localizada em Barreiras, Bahia. Desenvolvido em parceria com a Bauer e a Vezeto Consultoria, o projeto cobre uma área de 23 mil m² e possui uma capacidade solar de 1,75 MWp, suficiente para alimentar o sistema de irrigação da fazenda. Além disso, o sistema conta com 1.184 MWh em armazenamento de energia, garantindo o funcionamento contínuo e eficiente da operação, mesmo em períodos de baixa geração solar.

Esse projeto é um marco para o agronegócio brasileiro, pois materializa na prática toda a teoria por trás dos benefícios dos BESS e dos sistemas híbridos. Ele demonstra como a combinação de energia solar e armazenamento em baterias pode viabilizar a irrigação em larga escala, mesmo em regiões distantes das redes elétricas tradicionais. Além disso, o projeto reforça a viabilidade econômica e ambiental dessas soluções, mostrando que é possível reduzir custos operacionais e, ao mesmo tempo, minimizar os impactos ambientais do setor agrícola.

A competitividade econômica dos BESS tem sido um fator decisivo para sua adoção. O custo por quilowatt-hora (kWh) de sistemas híbridos com armazenamento já se equipara ao fornecimento das concessionárias de energia, tornando-os uma opção atraente para o agronegócio. Além disso, a capacidade dos BESS de equilibrar geração e consumo de energia em tempo real permite uma operação mais eficiente e confiável, essencial para atividades agrícolas que dependem de um fornecimento constante de energia, como a irrigação.



A expansão da fronteira agrícola brasileira, impulsionada pela adoção de tecnologias como os BESS, traz benefícios que vão além do aumento da produtividade. Ao viabilizar a irrigação em regiões antes consideradas menos produtivas, esses sistemas contribuem para a segurança alimentar, a geração de empregos e o desenvolvimento econômico regional. Além disso, a integração de fontes renováveis e armazenamento de energia reforça o compromisso do Brasil com a sustentabilidade, alinhando o setor agrícola às metas globais de redução de emissões de carbono.

À medida que as tecnologias de armazenamento de energia evoluem e seus custos continuam a cair, o potencial de aplicação dos BESS na agricultura brasileira tende a crescer ainda mais. Essa tendência não apenas fortalece a posição do país como líder global no agronegócio, mas também abre caminho para um futuro mais sustentável e resiliente, capaz de superar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

Em síntese, os Sistemas de Armazenamento de Energia por Bateria representam uma revolução para a fronteira agrícola brasileira.

Ao garantir um fornecimento estável e eficiente de energia, mesmo nas condições mais desafiadoras, os BESS permitem que o agronegócio continue a expandir-se de forma sustentável, aumentando a produtividade e consolidando o papel do Brasil como potência agrícola global.

O futuro da agricultura brasileira, com o apoio dessas tecnologias, não apenas será mais produtivo, mas também mais sustentável e competitivo.

O projeto de Barreiras é um exemplo emblemático de como essa transformação já está em curso, provando que a teoria pode, de fato, se tornar prática.



# ARMAZENAMENTO DE ENERGIA: POR QUE O BRASIL PRECISA DE UM MARCO LEGAL

A transição energética brasileira ritmo acelerado, avança em impulsionada pela expansão das fontes renováveis. pela descentralização da geração e pela modernização do setor elétrico. Nesse cenário, o armazenamento de energia elétrica — especialmente por meio de sistemas em baterias reconhecido globalmente como a tecnologia capaz de prover flexibilidade, confiabilidade eficiência ao sistema.

No entanto, no Brasil, a ausência de um marco legal específico limita o aproveitamento desses pleno benefícios. Embora a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) tenha avançado na regulamentação técnica, inclusive com normativos recentes que definem parâmetros outorga, operação para remuneração, a própria agência reconhece que não pode instituir políticas públicas de indução da inserção destes empreendimentos, mesmo quando necessárias para a segurança e a economicidade do sistema.

Essa lacuna só pode ser preenchida por lei, estabelecendo condições adequadas para a prestação do serviço de armazenamento em escala nacional, com previsibilidade jurídica e regulatória. As propostas em discussão no Congresso, contidas nas emendas à MP 1300/2025, apontam os elementos essenciais desse marco:

Regras claras de uso da rede, evitando dupla cobrança e penalidades discriminatórias, além de garantir tratamento isonômico em relação a outros agentes do setor. Definição da tributação adequada, incluindo enquadramento como projeto prioritário de infraestrutura para acesso a incentivos como REIDI, debêntures incentivadas e FI-Infra.

Reconhecimento do armazenamento como atividade do setor elétrico, permitindo sua exploração por diferentes agentes e a prestação de múltiplos serviços simultâneos, com remuneração específica.

Critérios de outorga e registro proporcionais ao porte e ao modelo de implantação, simplificando procedimentos para unidades colocalizadas e definindo parâmetros para sistemas autônomos.

Integração com políticas de desenvolvimento regional e industrial, permitindo que o armazenamento apoie a atração de grandes consumidores, como indústrias de hidrogênio verde e data centers, e a interiorização da qualidade do fornecimento.

Além disso, há pontos críticos em que a regulação ainda não avançou o suficiente e que o marco legal pode endereçar imediatamente:

1. Redução do curtailment - O BESS é a tecnologia mais eficiente para reduzir cortes de geração renovável. A ANEEL autorizou apenas a redução de 30% do Montante de Uso do Sistema de Transmissão (MUST) para usinas existentes com armazenamento colocalizado, o que limita o incentivo econômico. Ampliar essa redução libera margem para novos projetos, diminui perdas de energia limpa e evita investimentos excessivos na expansão da rede.

#### 2. Acesso ao desconto do irrigante

- A vedação atual impede que o BESS aproveite o benefício tarifário concedido a irrigantes, reduzindo seu potencial para apoiar o agronegócio, especialmente na expansão da fronteira agrícola, onde a gestão eficiente da energia é estratégica.

**3. Geração distribuída e sinais econômicos** - É urgente adequar as

regras para que unidades com geração distribuída passem a injetar energia nos horários de maior necessidade da rede, reduzindo inversões de fluxo, déficit de potência e investimentos adicionais em redes de distribuição e transmissão. A regulação deixou esse ajuste para fases futuras, mas a necessidade é imediata

4. Prestação de serviços por SAE no consumidor e agregadores de cargas - Esse modelo dilui investimentos, acelera a adoção do BESS e reduz o custo de cada serviço prestado à rede, permitindo tarifas mais baixas para todos.

O avanço da regulação é importante, mas insuficiente para criar um ambiente de negócios estável, atrair investimentos e alinhar o setor às melhores práticas internacionais. Um marco legal sólido permitirá não apenas a expansão sustentável do armazenamento, mas também a consolidação de um setor elétrico mais seguro, eficiente e competitivo.

O Brasil está diante de uma escolha estratégica: tratar o armazenamento como acessório ou reconhecê-lo como infraestrutura essencial. A segunda opção é a única compatível com os desafios e oportunidades da nossa transição energética.



FABIO MONTEIRO LIMA Diretor Executivo da ABSAE



Na SecPower, acreditamos que o armazenamento de energia será um dos protagonistas da transição energética, abrindo caminho para um futuro mais sustentável e independente.

Com soluções avançadas em baterias e sistemas de armazenamento, estamos presentes em projetos que movem indústrias, impulsionam comércios e garantem energia confiável para residências em todo o país.

## Saiba mais:





# **ENTRE A BARREIRA E A ALAVANCA:**

# QUANDO A CARGA TRIBUTÁRIA DEFINE OS VENCEDORES DE MERCADO

No Brasil, o principal componente de custo dos sistemas armazenamento de energia ainda é a tributação. Levantamento realizado pela ABSAE em 2024 indica que entre 50% e 70% do valor final de um BESS corresponde à carga tributária, chegando a 71,3% nos casos de maior dependência de insumos importados. Esse patamar coloca o armazenamento nítida desvantagem competitiva frente a outras tecnologias do setor elétrico, como usinas eólicas (10,8%) e térmicas a gás (15,8%), que já conquistaram regimes específicos e consolidados de desoneração.

Diante desse cenário, o avanço do BESS no Brasil não será definido apenas pela evolução tecnológica ou pela demanda de mercado, mas pela capacidade de navegar no intrincado sistema tributário nacional e acessar incentivos fiscais de forma estratégica. A competitividade do setor depende diretamente combinação entre mecanismos de desoneração, segurança jurídica e políticas públicas coerentes com a realidade econômica dos projetos.

No campo da política industrial, dois mecanismos se destacam. A Lei de Informática, atualizada pela Lei nº 13.969/2019, concede um crédito financeiro calculado sobre faturamento com a comercialização dos produtos incentivados - que pode chegar a cerca de 12% -, compensável com qualquer tributo federal. Para o setor de BESS, o enquadramento exige a classificação do equipamento na NCM 8504.40.40 e o cumprimento do processo produtivo básico (PPB) estabelecido Interministerial pela Portaria MDIC/MCTI nº 54/2024, além de investimentos consistentes em P&D.

O Programa Mover (Mobilidade Verde e Inovação) segue lógica semelhante,

crédito fiscal oferecendo proporcional ao P&D, com faixas compensação de 50% a 320% do valor investido. No entanto, seu escopo é restrito: apenas sistemas de armazenamento acoplados a redes de recarga de veículos elétricos podem ser habilitados. independentemente da **NCM** utilizada. Essa limitação reduz o alcance do benefício dentro do universo BESS, mas mantém seu potencial para atrair investimentos quando o produto se encaixa no requisito de integração com recarga veicular.

A discussão sobre competitividade também passa pelo custo importação de equipamentos e insumos. Atualmente, o setor conta Ex-tarifário Zero importação de células de baterias pela LETEC, medida que temporariamente a alíquota Imposto de Importação para esses componentes. O incentivo, contudo, é condicionado à ausência produção nacional e pode revertido gradualmente para 9% e gradualmente, caso fabricação local - uma meta que o Federal Governo tem ativamente.

Somado a isso, diversos sistemas de armazenamento têm conseguido o benefício na importação mediante uso de Ex-tarifários de Bens de Informática. Nesse caso, quando o produto é classificado como um BIT na Tarifa Externa Comum, ele é passível de desoneração do imposto de importação em caso de ausência de fabricação nacional, o que é mais fácil comprovar em situações de bens complexos e feitos "sob demanda". O pode benefício, entretanto, ser revogado qualquer momento mediante comprovação de fabricação de produto similar qualquer fabricante nacional.

Na produção nacional, outras duas frentes se destacam na desoneração de tributos federais para a fabricação nacional de acumuladores elétricos: o processo produtivo básico de bateria de BESS na Zona Franca de Manaus (Portaria Interministerial MDIC/MCTI nº 17, de 30.06.2023), que garante benefícios fiscais na importação de partes e peças e na fabricação local acumuladores elétricos; e a recente inclusão dos acumuladores Programa de Apoio Desenvolvimento Tecnológico Indústria de Semicondutores Displays (PADIS), que abre caminho para novos incentivos.

No caso do PADIS, porém, a aplicação prática ainda depende de regulamentação que defina as etapas mínimas de produção no país.

Enquanto isso, não há expectativa de desoneração do IPI, medida defendida pelo setor, mas que o Governo Federal considera inviável no atual contexto fiscal.

## EXPECTATIVA DE ALTERAÇÃO NO REIDI: OPORTUNIDADE E INSEGURANÇA JURÍDICA

No curto e médio prazo, há expectativa concreta de que o Governo Federal altere o Decreto nº 6.144/2007 para incluir o BESS no Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI).

A medida contemplaria tanto a operação autônoma (stand alone) quanto acoplada empreendimentos de geração, transmissão ou distribuição, permitindo а suspensão PIS/Cofins sobre bens e serviços associados à implantação projetos.



# 50 ANOS DE TRADIÇÃO E PIONEIRISMO

A **UCB** é a **maior empresa** de soluções de **Armazenamento** de energia do **Brasil**.







Embora, nos bastidores, reguladores já reconheçam que o BESS acoplado poderia usufruir do REIDI quando integrado a um projeto homologado, a ausência de previsão expressa gera insegurança jurídica.

O risco de glosa em auditorias futuras — algo recorrente no Brasil — coloca em xeque a previsibilidade financeira dos projetos.

Ainda assim, simulações da ABSAE indicam que a medida poderia reduzir o custo final de um sistema BESS em aproximadamente 14%, impacto capaz de redefinir a viabilidade econômica de diversos empreendimentos.

# BESS AS A SERVICE: POTENCIAL E BARREIRAS FISCAIS

O modelo BESS as a Service (BaaS), no qual o cliente paga pelo uso do sistema e pelo fornecimento de energia sem adquirir o ativo, surge como alternativa para reduzir CAPEX e acelerar a adoção da tecnologia. Mas a tributação continua sendo um entrave significativo.

A natureza híbrida da operação — locação de equipamento combinada com prestação de serviço — gera incertezas sobre a incidência e as alíquotas de ISS, ICMS e PIS/Cofins.

No atual estágio do mercado brasileiro de BESS, a carga tributária é, simultaneamente, a maior barreira e a maior oportunidade. Políticas fiscais bem calibradas podem acelerar a transição energética, estimular a produção nacional e atrair investimentos estratégicos.

Por outro lado, a falta de previsibilidade e o desalinhamento entre modelos de negócio e regras fiscais podem retardar ou inviabilizar projetos de grande impacto.

O próximo ciclo de crescimento do BESS no país dependerá menos de descobertas tecnológicas e mais de decisões regulatórias e fiscais capazes de transformar a tributação de entrave em alavanca competitiva.



MARIANA SINÍCIO
Gerente de Relações Institucionais
e Governamentais da ABSAE





# TECNOLOGIA NACIONAL PARA SEGURANÇA E FLEXIBILIDADE DO SETOR ELÉTRICO





Os sistemas de armazenamento de energia (BESS) desempenham um papel crucial no fortalecimento da matriz energética, proporcionando maior estabilidade e flexibilidade ao sistema elétrico. Esses sistemas permitem armazenar e disponibilizar energia de forma estratégica, garantindo o equilíbrio entre oferta e demanda, especialmente em momentos de maior necessidade.

Com fabricação 100% nacional, a WEG oferece soluções completas e inovadoras que atendem às exigências do setor elétrico brasileiro, alinhando-se aos objetivos do Leilão de Reserva. Essa iniciativa é essencial para assegurar a confiabilidade no fornecimento de energia e para enfrentar os desafios de uma matriz elétrica diversificada e em constante evolução.

TECNOLOGIA BRASILEIRA PARA UM FUTURO ENERGÉTICO MAIS SEGURO E SUSTENTÁVEL









# BESS NO BRASIL: **DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A CONCRETIZAÇÃO DE UM MERCADO EM EXPANSÃO**

O setor de energia elétrica no Brasil vive um momento de profunda transformação, impulsionado pela crescente participação de fontes renováveis e pela necessidade premente de maior flexibilidade e segurança para o Sistema Interligado Nacional (SIN).

Nesse cenário dinâmico, os Sistemas de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS, do inglês Battery Energy Storage Systems) emergem como uma tecnologia "canivete suíço", capaz de desempenhar múltiplas funções, desde o suporte à rede e a suavização da intermitência das renováveis até a postergação de investimentos em infraestrutura e a otimização de custos operacionais.

Para que essa tecnologia alcance seu pleno potencial no cenário energético brasileiro, é fundamental que o mercado e os players envolvam expertises diversas para navegar por um complexo arcabouço regulatório, legal e tributário.

Este artigo, fruto de análises e estudos contínuos junto aos principais agentes do setor, incluindo a colaboração ativa com a Associação Brasileira de Sistemas de Acumulação de Energia (ABSAE) - e outras associações de classe que representam OS interesses armazenamento de energia identifica os desafios cruciais a serem superados nos próximos cinco anos.

O conhecimento aprofundado desses cenários e a capacidade de gerar dados técnicos e posicionamentos estratégicos são pilares essenciais para empresas que buscam se estabelecer e prosperar nesse mercado em expansão.

## O IMPERATIVO DA CLAREZA REGULATÓRIA NA ANEEL E NO LEGISLATIVO

Um dos primeiros e mais importantes passos regulatórios está sendo endereçado pela Agência Nacional Energia Elétrica (ANEEL). Atualmente, na segunda fase da Consulta Pública nº 39/2023 (CP n°39/23) temos a proposta da regulamentação dos BESS, propondo seu enquadramento como Produtor Independente de Energia Elétrica modelos (PIE), seja em colocalizado a geração ou como unidades autônomas. A expectativa é que a deliberação da diretoria da ANEEL ocorra em agosto de 2025, posterior a redação deste artigo, o que trará mais segurança jurídica para esses ativos no mercado.

O acompanhamento próximo desses movimentos regulatórios compreensão de suas implicações são vitais para o planejamento estratégico dos investimentos e exigem uma capacidade analítica aprofundada para antecipar cenários. Um dos principais avanços para a viabilidade econômica do BESS, derivado da CP n°39/23, foi o acatamento pela ANEEL da não incidência de encargos setoriais sobre o consumo final de energia elétrica para esses Conforme o Parecer da procuradoria (PARECER

N°00089/2025/PFANEEL/PGE/AGU) exarado em 13 de maio de 2025, encargos como ESS, ERCAP, EER, CDE e PROINFA não serão aplicados. Essa decisão reconhece que a energia utilizada na recarga do BESS destina-se a fins sistêmicos e será posteriormente devolvida à rede, não caracterizando um consumo final passível de oneração.

Tal entendimento é fundamental para evitar elevação dos custos para o consumidor final e garantir a atratividade do investimento nessa tecnologia. A obtenção e análise desses documentos e o auxílio na interpretação desses avanços regulatórios são parte integrante do suporte que especialistas e consultorias experientes oferecem ao mercado.

Contudo, apesar dos avancos regulatórios da ANEEL, do concretização potencial multifacetado do BESS demanda o endereçamento de outras frentes, inclusive no âmbito legislativo. Atualmente, três Medidas Provisórias (MPs) sobre o mercado de energia (MP 1300, 1304 e 1307) estão em tramitação no Congresso Nacional. Embora o texto original dessas MPs, disponibilizado pelo governo, não aborde diretamente o marco legal dos BESS, os players interessados no tema e as associações de classe têm atuado proativamente, encaminhando emendas para assegurar que pontos fundamentais desenvolvimento armazenamento de energia constem em lei, complementando assim os esforços regulatórios.

A capacidade de articular essas demandas e de fornecer a base técnica necessária para as emendas legislativas é um diferencial estratégico para as empresas interessadas no tema e um servico oferecido fundamental por consultorias com profundo conhecimento do setor e trânsito institucional.



Soluções com **baterias de alta performance** que garantem eficiência e segurança energética, onde você mais precisa!



## SIMPLIFICANDO O LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA BESS

deste Dentro arcabouco legal complexo, а simplificação do licenciamento ambiental representa um dos desafios mais prementes e concretos para a implantação dos projetos de BESS no país. O licenciamento ambiental é, de fato, uma das barreiras e uma pauta prioritária para OS agentes interessados no desenvolvimento do BESS. A navegação por esse exige conhecimento processo aprofundado sobre a tecnologia e articulação com OS órgãos responsáveis pelo processo de licenciamento a fim de demonstrar a conformidade ambiental dos novos projetos de forma assertiva e embasada.

O tema vem sendo discutido em diversas unidades da federação, o **INEA** (órgão responsável pelo licenciamento no Rio de Janeiro) tem evoluído na discussão do respectivo regramento. Nesta discussão, o BESS tem sido considerado um ativo de suporte ao sistema elétrico, não usinas de geração primária, visto que armazenam energia já gerada sem processos de conversão primária como combustão ou transformação cinético-hídrica/eólica/Solar. Embora a fabricação das baterias e sua reciclagem apresentem desafios, as discussões indicam que os BESS "não reauerem estudos ambientais complexos", buscando "procedimentos simplificados de licenciamento" por serem sistemas associados. A correta caracterização dos projetos e a apresentação dos argumentos técnicos necessários para essa simplificação caberiam às empresas desenvolvedoras pelos projetos, ficando a cargo de expertise específica que pode ser potencializada com o apoio de consultorias especializadas nο segmento.

Neste contexto, é importante que as autoridades licenciadoras compreendam a natureza do BESS.

A nova Lei nº 15.090, de 8 de agosto de 2025, oferece um arcabouço para essa simplificação. Por exemplo, seu Artigo 20, § 4º, estabelece que:

"No licenciamento ambiental de novos empreendimentos ou atividades, na mesma área de influência direta de empreendimentos similares já licenciados, pode a autoridade licenciadora emitir LP aglutinada com a Ll."

Isso permite um processo mais ágil para BESS colocalizados com empreendimentos já licenciados. Além disso, o Artigo 18, § 4°, da mesma lei, dispõe que:

"Não será exigido EIA/Rima quando a autoridade licenciadora considerar que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente."

Esta última prerrogativa é essencial, pois vem em linha com experiências internacionais onde o licenciamento deste tipo de tecnologia é simplificado. A adoção de um Potencial Poluidor Inicial Mínimo (PPIM) - baixo pode ser um passo importante para um tratamento diferenciado, evitando a exigência de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA) para a maioria dos projetos de BESS. Isso aceleraria significativamente a implantação, garantindo a proteção ambiental sem criar entraves desnecessários, para a preparação de dossiês assegurem esse enquadramento correto da tecnologia e a defesa desses pleitos junto aos órgãos competentes.

## O RECONHECIMENTO DO BESS COMO ATIVO DE INFRAESTRUTURA

O reconhecimento legal do BESS como ativo de infraestrutura é um pilar fundamental para a concretização de seu mercado.

A inclusão desses projetos no REIDI (Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura) é uma demanda central do setor, impulsionada por entidades como a ABSAE, que argumentam pela sua concessão por isonomia com outras infraestruturas energéticas beneficiadas, como usinas solares fotovoltaicas (UFV), eólicas (EOL), hidrelétricas (UHE) ou redes de transmissão. Essa medida também à moderação tarifária e ao fomento da tecnologia. caracterização do armazenamento de energia como infraestrutura. conforme o Art. 3º da Lei nº 11.488/2007 (que prevê a suspensão da exigência de tributos para bens incorporados em obras infraestrutura), é o arcabouço legal para esse pleito.

A garantia de acesso a instrumentos financeiros adequados, como debêntures incentivadas, é crucial para atrair investimentos e assegurar a viabilidade econômica dos projetos. Consultorias especializadas apoiam ativamente essa defesa, fornecendo as análises técnicas e jurídicas aprofundadas que embasam esse posicionamento estratégico e maximizam as chances de sucesso na obtenção desses incentivos.

## A RAZOABILIDADE TRIBUTÁRIA: UM DESAFIO ECONÔMICO

A alta carga tributária sobre os componentes dos BESS é um desafio considerável. impactando diretamente o capex (investimento de capital) projetos consequentemente, sua competitividade. Embora as tratativas com o governo para uma política pública para a tecnologia de BESS partam de uma discussão sobre qual o NCM mais adequado à tecnologia. Vale destacar que entender essa complexa estrutura tributária e propor caminhos para sua otimização é um serviço de valor inestimável para os investidores e um campo de atuação primordial para consultorias focadas em inteligência de mercado e estratégia tributária.

# Our World Can't Wait.

L'unicaalternativa validaperlostoccaggio dienergia alungadurata



Em algumas análises realizadas sobre a incidência total de tributos como Imposto de Importação (II), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), PIS/PASEP, COFINS e ICMS no passado recente ultrapassavam 70%. Atualmente (dados de julho de 2025), podemos chegar a uma tributação entre 59.00% e 41.75% sobre o valor aduaneiro dos produtos, alcançando uma incidência média superior a 50% para o sistema como um todo, assumindo a premissa que a célula de íon-lítio representa 67,7% do custo da solução. Os sistemas de BESS, se comparadas às outras tecnologias utilizadas no setor elétrico, como os sistemas solares fotovoltaicos e eólicos, ou térmicos que por terem conquistado regimes específicos possuem alíquotas inferiores a 20%, considerando todos os tributos citados.

É fato que o cenário para BESS tem evoluído de forma positiva na redução da carga tributária que terá na reforma tributária um aliado, pois além da simplificação ao final do período de transição poderá usufruir de uma carga mais favorável, fato que não indica que não haja espaço para análises de cenários e construção de políticas públicas que beneficiem a tecnologia, visto que, segundo estudo do IPEIA, a cada R\$ 10,00 de redução do custo de energia temos um incremento de PIB de até 0,02%.

A construção de políticas públicas para a tecnologia serão fundamentais para a larga adoção da tecnologia pelo mercado brasileiro e a colaboração com especialistas pode acelerar esse processo através da proposição de soluções embasadas.

#### Um Futuro Flexível e Seguro

Embora os desafios regulatórios, de licenciamento e tributários sejam significativos, as oportunidades de novos negócios associados à tecnologia de BESS possíveis no Brasil são imensas. A capacidade de agregar flexibilidade, segurança e resiliência ao sistema elétrico, além de impulsionar a transição energética e a

descarbonização, posiciona o BESS como uma tecnologia estratégica.

A superação dos desafios exige esforço conjunto e contínuo de órgãos reguladores, legisladores, academia e associações do setor, como a ABSAE e seus membros. Nesse contexto, a atuação de especializadas consultorias geram dados, analisam cenários e auxiliam no posicionamento estratégico das empresas indispensável para garantir que os projetos se desenvolvam em um ambiente de negócios promissor e seguro.

Com a regulamentação adequada, um processo de licenciamento ambiental simplificado e uma carga tributária razoável, o Brasil estará apto a construir um mercado de BESS robusto, flexível e seguro, garantindo um futuro energético mais sustentável e eficiente para todos.



MARIANA GALHARDO
Sócia-fundadora da G2A Consultores;
Coordenadora da Câmara de Assuntos
técnicos e regulatórios da ABSAE



# aggreko

# Acelerando a transição, promovendo o desenvolvimento e assumindo a responsabilidade



# SOBRE **TARIFAS**, **DUPLICIDADES** E **ISENÇÕES**,

# NA **REGULAÇÃO** DE **SISTEMAS** DE **ARMAZENAMENTO**

A Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro (LINDB) estabelece, em seu artigo 20, que toda e qualquer decisão administrativa não poderá ser adotada com base em valores jurídicos abstratos, sem que sejam consideradas suas consequências.

Na prática da atividade regulatória, o comando da LINDB é refletido na obrigação de que a adoção e a alteração de atos normativos sejam precedidas da realização de Análise de Impacto Regulatório (AIR), que conterá informações e dados sobre os possíveis efeitos das diferentes alternativas de intervenção regulatória, utilizando-se metodologia de análise multicritério, análise de custo-benefício ou análise de risco. descritas entre outras na regulamentação da Lei 13.848/2019, que disciplina organização e o processo decisório das agências reguladoras.

De modo a cumprir com o rito processual e decisório e atender aos princípios da administração pública, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) instaurou, em outubro de 2023, a Consulta Pública nº 39 para obter subsídios para o aprimoramento do Relatório de AIR nº 1/2023-SGM-SCE-STD-STE/ANEEL que avaliava alternativas para a regulação de Sistemas de Armazenamento de Energia Elétrica SAE), incluindo Usinas Reversíveis, no Brasil.

Em relação à aplicação de tarifas pelo o uso dos sistemas de transmissão e distribuição, o referido Relatório apontou que a regulação atual prevê a cobrança de tarifas de consumo e de geração de energia elétrica, mas, **SAEs** como OS possuem características distintas e são capazes de injetar e extrair potência da rede, quatro alternativas regulatórias a ser analisada: (i) Alternativa 0 - manter a regulação

atual e aplicar tarifas de consumo para a potência extraída e tarifas de geração para a potência injetada; (ii) Alternativa 1 - aplicar apenas a tarifa do perfil dominante, seja geração ou consumo, ou definir uma tarifa específica para SAE; (iii) Alternativa 2 aplicar a tarifa de consumo a todo o montante contratado; Alternativa 3 aplicar tarifa de consumo geração а todo contratado.

Ademais, nas palavras da própria Agência, a necessidade de intervenção regulatória nos procedimentos tarifários tinha como objetivo "evitar que o recurso de armazenamento sofra uma "dupla cobrança" pelo uso da rede", tendo em vista que, na experiência internacional, esse seria um ponto crítico na viabilização de SAE que realizam vários ciclos de carga e descarga.

Nessa linha, a ANEEL comparou as diferentes alternativas com base na metodologia de análise multicritério, considerando а pontuação diversos critérios, inclusive otimização das regras de acesso à rede e a otimização dos custos classificou regulatórios, e alternativas na seguinte ordem de preferência: Alternativa 1 (nota 0,547); Alternativa 2 (nota 0,261); Alternativa 3 (nota 0,129); e Alternativa 0 (nota 0,063).

Com isso, no entendimento inicial da Agência, manter a regulação atual e aplicar tarifas de consumo para a potência extraída e tarifas de geração para a potência injetada alcançaria o pior desempenho, considerando o interesse público material. Ainda, o Regulador expressamente apontou que a adoção da Alternativa 1 dava "tratamento ao problema conhecido como dupla tarifação dos recursos de armazenamento".

Assim, percebesse que, para explicar à sociedade as alternativas tarifárias, a Agência utilizou o termo "dupla tarifação". Todavia, no encerramento da Consulta Pública nº 39, a Nota Técnica Conjunta nº 13 passou a defender que não se poderia falar em "dupla tarifação" tendo em vista que, na Alternativa 0, ocorreria "apenas a contratação de usos distintos para determinada infraestrutura transporte, cuja capacidade de tráfego tem seu custo repartido nos dois sentidos". A ANEEL ressaltou inclusive que essa seria a condição 21 outros agentes autoprodução.

A partir de então, as Alternativas 1, 2 e 3 passaram a ser tratadas como hipóteses de isenção tarifária, que somente poderiam ser concedidas mediante autorização legislativa expressa.

Todavia, ao concluir a segunda fase da Consulta, a Agência adotou a alternativa 0, antes rejeitada. Amparou seu entendimento, entre outros, na existência de 21 (vinte e um agentes) que estão submetidos às duas tarifas, todos estes autoprodutores. Ocorre autoprodutores efetivamente. consumidores com geração própria e, portanto, atuam e interagem com a rede tanto como consumidores quanto geradores e um modelo de negócios em que a quantidade de energia consumida e gerada é definida sem análise interesse qualquer de sistêmico sem geração externalidades positivas.

Esse, rigorosamente, não é o caso dos SAEs autônomos, cujo modelo de negócio é baseado na prestação de serviços sistêmicos (reserva de capacidade e serviços ancilares) e na arbitragem de temporal de preços de modo que o carregamento ocorre quando há sobra de energia no



O Sistema de Armazenamento de Energia da Moura é a solução ideal para redução dos custos com energia de operações comerciais, industriais e agrícolas, além de um importante ativo para otimizar operações de geração, transmissão e distribuição de energia.

no sistema e a injeção ocorre na situação inversa, quando há falta.

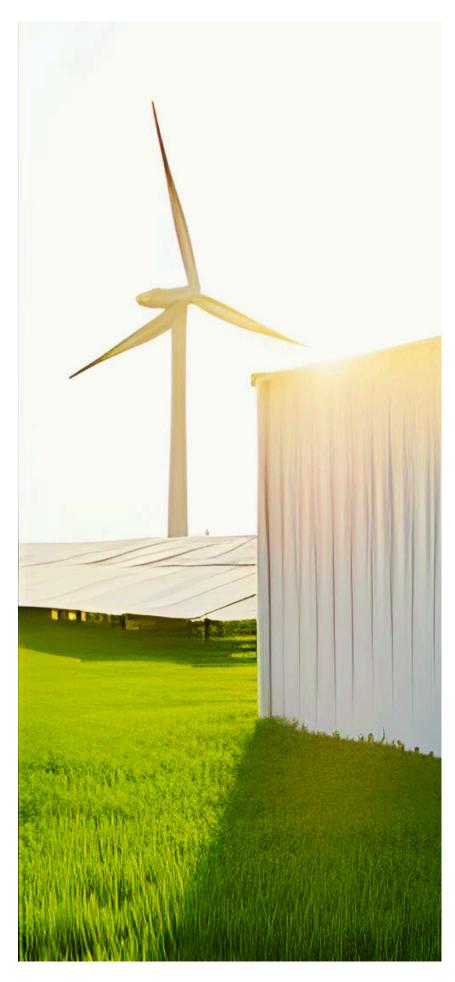
Assim, os SAEs autônomos sempre operam contrafluxo, utilizando-se da capacidade ociosa dos sistemas de transmissão e distribuição, de modo que aumentam o fator de capacidade das redes e postergam investimentos. Externalidades positivas reconhecidas pela ANEEL no AIR nº 1/2023. Logo, o SAE autônomo é um agente específico e distinto dos demais, podendo receber tratamento tarifário que considere sua contribuição para o sistema elétrico sem que isso signifique isenção ou subsídio cruzado.

Ao final, a ANEEL deve avaliar qual seria o valor médio unitário do encargo de uso, em R\$/kW, pago pelo autônomo que contratar montantes iguais de consumo e de geração e ponderar se esse valor, que será muito próximo do dobro a ser pago por um agente de consumo ou de geração conectado no mesmo ponto, é de fato razoável, proporcional e compatível com o princípio de causalidade dos custos adotado em seus procedimentos tarifários.

Em resumo, a devida análise consequencialista da regulação implica na necessidade de tarifa específica para os sistemas de armazenamento, caso contrário, amplia-se o espaço para intervenção de política pública para o tratamento da questão tarifária.



THIAGO BARROS
CEO da REGE e Consultor ABSAE



# ENERGIA NÃO SE DESPERDIÇA, SF ARMAZENA!





# O ARMAZENAMENTO DE ENERGIA PODE MOVIMENTAR MAIS DE R\$ 70 BILHÕES NA PRÓXIMA DÉCADA

A última década do setor elétrico brasileiro foi marcada pelo crescimento acelerado das fontes renováveis variáveis, fotovoltaica e eólica, que permitiu uma matriz elétrica de baixo carbono.

Essa matriz agora pede mais recursos flexíveis à disposição do Operador, maior segurança para as redes de transmissão e distribuição, economia para os consumidores, eletrificação no campo e nas cidades, inclusão para todos e descarbonização para o planeta.

Em todos esses desafios, os sistemas de armazenamento de energia em baterias têm um papel fundamental, por sua modularidade, escalabilidade e flexibilidade, atendendo demandas do consumidor residencial à larga escala.

A demanda está posta, e será crescente. Com a regulação destes sistemas e políticas públicas que aumentam a transparência dos custos da energia e das redes, o mercado de SAE irá se consolidar no Brasil.

Este estudo avalia profundamente três grandes mercados que são realidade e estão prontos para avançar:

i) off-grid (eletrificação rural, universalização da energia e sistemas isolados); ii) reserva de capacidade (atendimento de flexibilidade e potência do Sistema Interligado Nacional - SIN); e iii) C&I - aplicações para consumidores em alta e média tensão.

# FLEXIBILIDADE E POTÊNCIA AO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL

O BESS se apresenta como a solução mais econômica para o atendimento de reserva de capacidade, especialmente na ponta noturna. Com mais de 200 GW de capacidade instalada de geração de energia elétrica frente a uma demanda instantânea que raramente ultrapassa os 100 GW — e diante do crescimento acelerado do curtailment e do constrained-off —, o desafio imediato do SIN é adicionar flexibilidade e potência para os momentos críticos de carga. O PDE 2034 da EPE prevê 29 GW adicionais de renováveis variáveis e 32 GW de fontes de potência até 2034.

Nesse horizonte, a atualização das premissas de CAPEX para BESS feita pela ABSAE indica a necessidade de mais de 4 GW já em 2027, caminhando para 9,33 GW (28 GWh) até 2030, em um cronograma realista de contratações periódicas.

# ECONOMIA PARA O CONSUMIDOR COMERCIAL E INDUSTRIAL (C&I)

O mercado de armazenamento para consumidores em alta e média tensão representa cerca de 30% da demanda global, trazendo benefícios como maior confiabilidade, redução de custos e serviços ancilares. O estudo da ABSAE analisa, de forma específica, a aplicação de load shifting para reduzir custos de energia no horário de ponta, com retorno do investimento em quatro anos. Esse mercado, que tende a se expandir com a universalização do ACL até 2027, demonstra o potencial do BESS como aliado direto da competitividade do setor produtivo.

## OFF-GRID: ENERGIA RENOVÁVEL E CONFIÁVEL PARA TODO O BRASIL

Apesar da abrangência do SIN, sistemas isolados ainda respondem por grande parcela do fornecimento em áreas remotas — 75% deles movidos a diesel. Hoje, esses sistemas custam R\$ 14,05 bilhões por ano em subsídios (CCC/CDE). A hibridização com solar + armazenamento, já em curso no Pró-Amazônia Legal e no Leilão SISOL 2025, pode reduzir significativamente esse gasto, melhorando qualidade, confiabilidade e sustentabilidade.

Além das comunidades isoladas da Amazônia, o armazenamento também se mostra estratégico para levar energia estável ao setor agro, ampliando a competitividade de regiões produtivas fora da rede, e para reforçar a implementação do programa Luz para Todos, garantindo acesso universal com fontes renováveis.

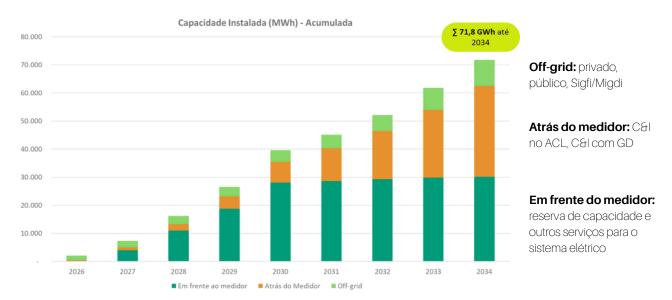
As estimativas indicam 400 MW de potência instalada hibridizada em 2026, chegando a 3 GW no horizonte decenal.

Além destes, também são extremamente relevantes a participação do armazenamento como ativo de transmissão e distribuição, integrado à geração distribuída de energia elétrica, à eletromobilidade e para fornecimento de outros serviços ao consumidor, como confiabilidade e qualidade da energia - inclusive para novas grandes cargas, como os data centers e telecomunicações.

O aprofundamento destes mercados depende de ajustes regulatórios que estão em andamento, e serão revisitados em breve. O mercado, porém, não é uma promessa de futuro. mas uma realidade.

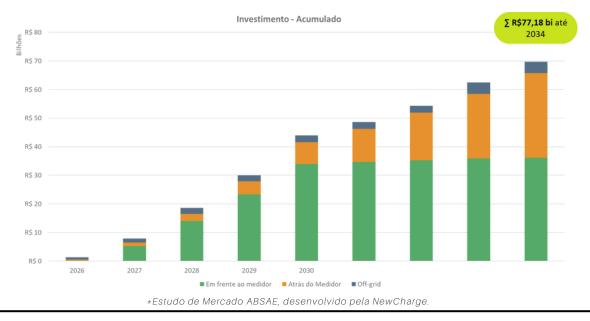
Com mais de R\$ 1,7 bilhão previsto para 2026, estima-se um salto para R\$ 7 bilhões já em 2027 - fruto dos primeiros leilões de grande porte. Para 2028 a 2030, o início dos efeitos das novas regras do ambiente de contratação livre - associado ao crescente déficit de potência do SIN - tendem a dobrar novamente o mercado, para R\$ 17 bilhões adicionados em 2030. O quadriênio seguinte verá uma nova onda de redução de CAPEX, aumentando as hipóteses de aplicações comercialmente viáveis, ao passo do equilíbrio do sistema nacional em termos de potência e flexibilidade, completando os R\$ 70 bilhões esperados para a década.

## O MERCADO BRASILEIRO DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA ATINGIRÁ ~72GWH EM 2034



Estes números podem ser acelerados pelos necessários ajustes tributários, inclusive com a implantação da Reforma Tributária, e com a adequação da regulação, como a criação do agregador de cargas e a permissão da multiplicidade de receitas pelos diversos serviços do SAE ao consumidor e à rede.

## CONFORME A CAPACIDADE ACUMULADA ESTIMADA PARA 2034, SERÁ INVESTIDO ~R\$ 77BI EM SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO



# **ASSOCIE-SE** À **ABSAE**

contato@absae.org.br

NOTAS			

# ACESSE NO QRCODE O ESTUDO COMPLETO

com o **detalhamento** por **mercado** de **aplicação** 



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOLUÇÕES DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA



ENERGIA NÃO SE DESPERDIÇA, SE ARMAZENA!

> contato@absae.org.br comunicacao@absae.org.br eventos@absae.org.br imprensa@absae.org.br

