

YOU.ON 2023-002/REG

São Paulo em 08 de março de 2023

Ao
Ministério de Minas e Energia – MME
Secretaria de Energia Elétrica
Coordenação-Geral de monitoramento do desempenho do Sistema Elétrico
Esplanada dos Ministérios Bloco "U"
Ministério de Minas e Energia
5º andar, Brasília/DF

Assunto: Contribuições à Consulta Pública MME nº 145/2022
Ref.: Portaria Nº 710/GM/MME, de 6 de dezembro de 2022
Ref.: Portaria Nº 722/GM/MME, de 02 de fevereiro de 2023
Ref.: Processo 48370.000165/2022-13

Prezado Senhor,

Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **YOU.ON ENERGIA S. A ("YOU.ON")**, inscrito sob CNPJ/MF 04.334.872/0001-47, **UNICOBA INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRONICOS E INFORMATICOS S.A. ("UNICOBA")** inscrito sob CNPJ/MF 07.589.288/0001-20 vem apresentar suas contribuições à Consulta Pública MME nº 145 de 06/12/2022 que objetiva receber contribuições sobre a prestação de serviços ancilares no Sistema Interligado Nacional (SIN).

Inicialmente, elogiamos a iniciativa de consultar os agentes econômicos e a sociedade civil antes da publicação do documento informativo voltado para toda a sociedade. O presente diálogo permite o compartilhamento de diferentes visões setoriais, aprimorando o processo.

A **UNICOBA** e **YOU.ON** são empresas brasileiras empenhadas em fornecer soluções de armazenamento de energia elétrica inovadoras e estruturantes ao Sistema Elétrico Nacional. A tecnologia desenvolvida pelas empresas são capazes de contribuir com o avanço da descarbonização do setor elétrico, pois facilita a inserção de fontes renováveis; reduz custos de operação e expansão do sistema, já que permite postergar a construção de grandes projetos estruturantes, aumentando a

integração de fontes energéticas econômicas e pode ser reutilizada em outros pontos do país que precisem de reforço no sistema elétrico.

Introdução

Os sistemas de armazenamento de energia são fundamentais para garantir a segurança e a estabilidade do fornecimento de energia. Com o aumento da geração de energia a partir de fontes renováveis, como a solar e eólica, os sistemas de armazenamento de energia se tornam cada vez mais importantes para garantir que a energia esteja disponível quando necessária.

Existem vários tipos de sistemas de armazenamento de energia, cada um com suas próprias vantagens e desvantagens. Os sistemas de armazenamento mecânicos, como as hidrelétricas e as barragens, são os mais antigos e amplamente utilizados. Já os sistemas de armazenamento elétrico, como as baterias, são os mais populares e amplamente utilizados para armazenar energia elétrica.

Os sistemas de armazenamento térmico, como os sistemas de armazenamento de energia em forma de calor em meios como água ou ar e a liberam quando é necessário. Os sistemas de armazenamento químico, como as baterias, armazenam energia em forma química e a liberam quando é necessário.

Os sistemas de armazenamento elétrico, como as baterias, são fundamentais para garantir a segurança e estabilidade do fornecimento de energia. Eles permitem armazenar a energia gerada por fontes renováveis intermitentes, como solar e eólica, e disponibilizá-la quando necessário. Além disso, os sistemas de armazenamento elétrico também podem fornecer serviços ancilares ao sistema elétrico, como regulação de frequência e estabilidade de tensão, e participar no mercado livre de energia, gerando e vendendo a energia armazenada em momentos de preços elevados.

Em resumo, os sistemas de armazenamento de energia são fundamentais para garantir a segurança, estabilidade e integração de fontes renováveis no sistema elétrico.

1. Remuneração dos Sistemas de Armazenamento pelo mundo

A remuneração de sistemas de armazenamento de energia varia de acordo com o país e a regulamentação local. Alguns países utilizam mecanismos de remuneração baseados em tarifas de capacidade, enquanto outros utilizam programas de incentivo ou mercados livres de energia.

Em países como a Alemanha, Japão e Coreia do Sul, os sistemas de armazenamento de energia são remunerados através de tarifas de capacidade, e pagos pelo fornecimento de capacidade de geração de energia ao sistema elétrico.

Em países como a China e a França, os sistemas de armazenamento de energia são remunerados através de programas de incentivo, onde recebem incentivos financeiros para a instalação e operação de sistemas de armazenamento de energia.

Em países como os Estados Unidos e o Reino Unido, os sistemas de armazenamento de energia podem competir no mercado livre de energia, vendendo a energia armazenada em momentos de preços elevados e comprando energia quando os preços estão baixos.

Em resumo, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia varia amplamente pelo mundo, com alguns países utilizando tarifas de capacidade, outros programas de incentivo, e outros permitindo a participação dos sistemas de armazenamento

2. Remuneração dos Sistemas de armazenamento no Brasil

No Brasil, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia é regulamentada pelo governo federal através do Ministério de Minas e Energia (MME) e pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Ainda não existem mecanismos específicos de remuneração para sistemas de armazenamento de energia no país, mas os sistemas de armazenamento podem se beneficiar de programas de incentivo para fontes renováveis e de participação no mercado livre de energia.

Em resumo, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia no Brasil ainda é incipiente, mas os sistemas de armazenamento podem se beneficiar de programas de incentivo para fontes renováveis e de participação no mercado livre de energia e de leilões de reserva.

3. Remuneração de Sistemas de Armazenamento nos Estados Unidos

A remuneração de sistemas de armazenamento de energia nos Estados Unidos varia de acordo com a regulamentação estadual e a estrutura de mercado. Alguns estados, como a Califórnia e Nova York, têm regulamentações específicas para armazenamento de energia que incluem tarifas de remuneração por capacidade e por uso, além de programas de incentivo para investimentos em armazenamento de energia.

Alguns estados também têm regulamentações para permitir a participação dos sistemas de armazenamento de energia no mercado de geração de energia, permitindo que eles possam competir com as usinas tradicionais e sejam remunerados pelos serviços que prestam ao sistema elétrico, como a regulação de frequência e o suporte à rede.

Além disso, em alguns estados, os sistemas de armazenamento de energia podem se beneficiar do crédito de energia gerado por fontes renováveis, como a energia solar, e vender esses créditos para outras empresas que precisam cumprir metas de geração de energia limpa.

A *Federal Energy Regulatory Commission* (FERC) também tem um papel regulador no mercado de armazenamento de energia nos EUA, estabelecendo regras para garantir a competição justa e a não discriminação contra os sistemas de armazenamento de energia nos mercados regulados por ela.

Em resumo, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia nos EUA varia de acordo com a regulamentação estadual e estrutura de mercado, incluindo tarifas de remuneração por

capacidade, programas de incentivo, e possibilidade de participação nos mercados de geração de energia, além de regulamentação federal da FERC.

3.1. Remuneração de Sistemas de Armazenamento no estado de Nova York

Na Nova York, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia é regulamentada pelo estado, e inclui diferentes mecanismos de remuneração, como tarifas de capacidade e programas de incentivo.

A Tarifa de Capacidade Conjunto (*Joint Capacity*) é um dos principais mecanismos de remuneração para sistemas de armazenamento de energia na Nova York. Ele permite que os sistemas de armazenamento de energia sejam remunerados pelo fornecimento de capacidade de geração de energia ao sistema elétrico, garantindo a disponibilidade de energia durante períodos de alta demanda.

O estado também tem programas de incentivo para investimentos em armazenamento de energia, como o programa "*Value of Distributed Energy Resources*" (VDER), que remunera os sistemas de armazenamento de energia pelos serviços que prestam ao sistema elétrico, como a regulação de frequência e o suporte à rede.

O *Value Stack* compensa os projetos com base em quando e onde eles fornecem eletricidade à rede e a compensação é na forma de créditos na conta. Isso é determinado por um DER:

Valor Energético (LBMP)

Valor da capacidade (ICAP)

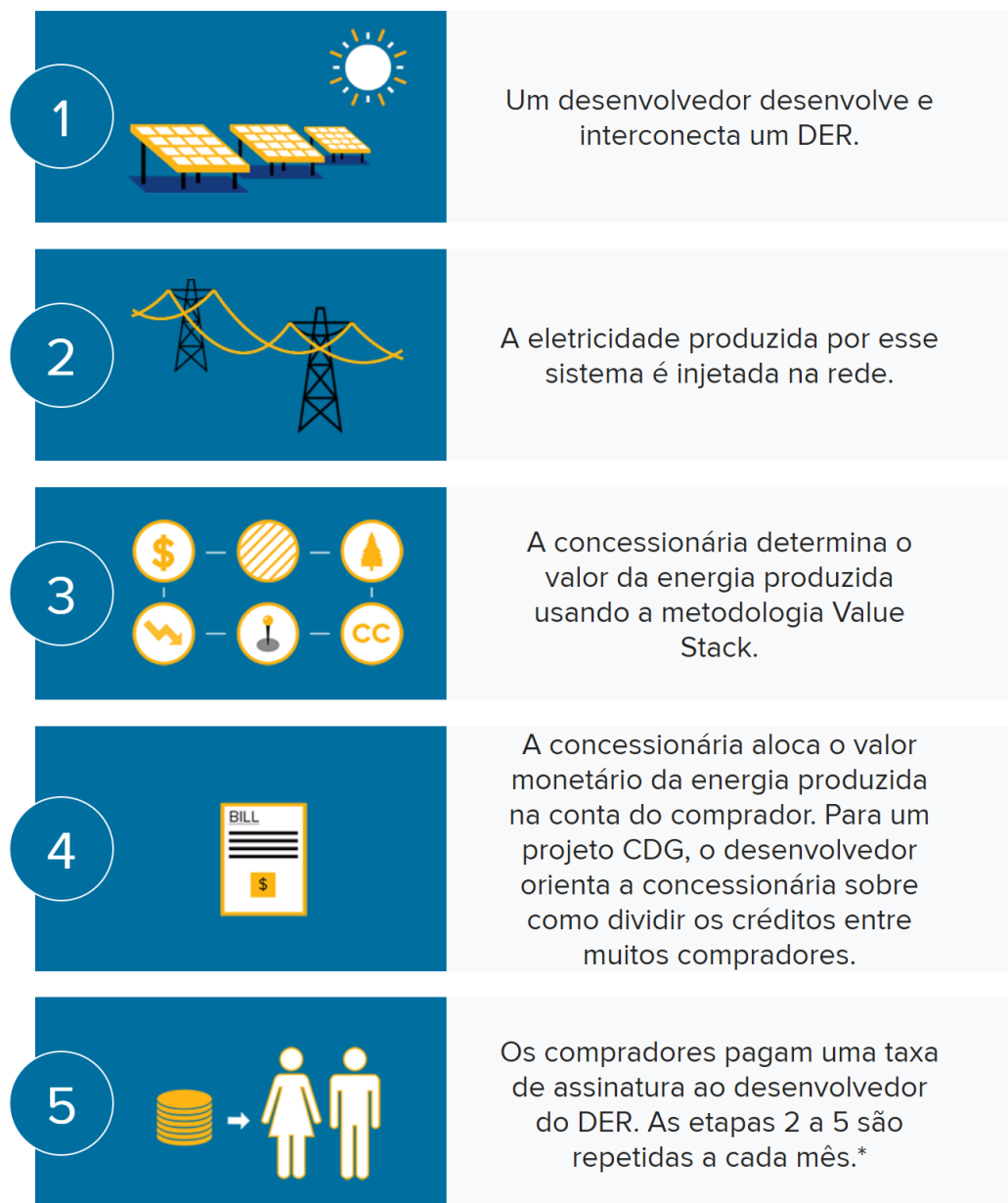
Valor Ambiental (E)

Valor de Redução de Demanda (DRV)

Valor de alívio do sistema locacional (LSRV)

Adicionalmente, certos projetos de Geração Distribuída Comunitária (CDG) podem ter um Crédito de Transição de Mercado (MTC) ou Crédito Comunitário (CC).

A seguir está exemplificado como é a remuneração destes serviços no estado de Nova York.



**Atualmente, o offtaker (um cliente que recebe os créditos da fatura de um DER) receberá uma fatura separada do incorporador. No faturamento consolidado, o pagamento será feito pela concessionária ao incorporador “nos bastidores” e os compradores verão apenas sua única conta de luz.*

Fonte :<https://www.nyserda.ny.gov/All-Programs/ny-sun/contractors/value-of-distributed-energy-resources> (Acesso em 8 de março de 2023)

Além da remuneração base da VDER, os projetos elegíveis de Geração Distribuída Comunitária (CDG), como a energia solar comunitária, podem receber um Crédito Comunitário (CC). O CC fornece um suplemento de \$/kilowatt-hora (kWh) que é bloqueado por 25 anos (a taxa varia de acordo com a localização e a disponibilidade). O CC é o sucessor do Crédito de Transição de Mercado (MTC) e é semelhante em estrutura.

Para continuar o desenvolvimento robusto de projetos CDG, o *Community Adder* está disponível em áreas que esgotaram totalmente suas parcelas CC. Para obter mais informações, incluindo tarifas atuais e disponibilidade, consulte o painel *Community Adder*. Os projetos solares compensados pelo *Value Stack* também podem ser elegíveis para incentivos por meio do programa NYSERDA's NY-Sun.

A Autoridade de Energia de Long Island (LIPA) aprovou uma atualização tarifária a partir de 1º de agosto de 2019, alinhando sua metodologia de compensação de Valor dos Recursos de Energia Distribuída (VDER) com as Ordens da Comissão de Serviço Público (PSC). O documento tarifário da LIPA [link abre em uma nova janela](#) - feche a nova janela para retornar a esta página. contém os detalhes relevantes. Visite o site VDER do PSEGO [link abre em uma nova janela](#) - feche a nova janela para retornar a esta página. para obter mais detalhes e recursos específicos de Long Island. Além disso, o Solar Value Stack Calculator foi revisado para incluir projetos no território de serviço do PSEG-Long Island.

Para projetos de Geração Distribuída Comunitária (CDG) qualificados antes de 01/01/2020, o mercado de massa (residencial e comercial sem demanda) receberá crédito volumétrico em vez de crédito monetário por meio do *Value Stack*. Para projetos CDG qualificados após 01/01/2020, os projetos receberão compensação monetária *Value Stack*, incluindo um Crédito Comunitário (CC), independentemente da composição do offtaker. O valor CC atual aumentou de US\$ 0,02/kilowatt-hora (kWh) para US\$ 0,05/kWh.

O elemento Valor de Redução de Demanda (DRV) da Pilha de Valor é calculado com base nas injeções do sistema na rede entre 14h e 19h em dias úteis não feriados, de 1º de junho a 31 de agosto.

O valor da capacidade (ICAP) é calculado com base no preço do leilão de capacidade local, não mensal, do operador independente do sistema de Nova York (NYISO).

Além disso, os sistemas de armazenamento de energia na Nova York podem se beneficiar do crédito de energia gerado por fontes renováveis, como a energia solar, e vender esses créditos para outras empresas que precisam cumprir metas de geração de energia limpa.

Em resumo, na Nova York, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia inclui tarifas de capacidade como a Tarifa de Capacidade Conjunto (*Joint Capacity*) e programas de incentivo, como o programa "*Value of Distributed Energy Resources*" (VDER) além de créditos de energia gerado por fontes renováveis.

3.1.1. Joint Capacity

Joint Capacity é uma tarifa de capacidade para sistemas de armazenamento de energia elétrica. Essa tarifa é utilizada para remunerar os sistemas de armazenamento pelo fornecimento de capacidade de geração de energia ao sistema elétrico, garantindo a disponibilidade de energia durante períodos de alta demanda.

A capacidade dos sistemas de armazenamento é medida em megawatts (MW) e é avaliada com base em sua capacidade máxima de carga. A *Joint Capacity* permite que os sistemas de armazenamento sejam remunerados pela capacidade que eles fornecem, independentemente da quantidade de energia armazenada ou descarregada.

Esse mecanismo é utilizado em alguns Estados dos Estados Unidos como Nova York. Ele é um incentivo para empresas investirem em sistemas de armazenamento, pois garante uma fonte de renda para esses sistemas.

3.2. Remuneração de Sistemas de Armazenamento no estado de Califórnia

Na Califórnia, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia é regulamentada pelo estado e inclui diferentes mecanismos de remuneração, como tarifas de capacidade, créditos de energia e programas de incentivo.

Uma das principais formas de remuneração para sistemas de armazenamento de energia na Califórnia é através de tarifas de capacidade, como a Tarifa de Capacidade de Armazenamento (*Storage Capacity Charge*), que remunera os sistemas de armazenamento pelo fornecimento de capacidade de geração de energia ao sistema elétrico.

O estado também tem programas de incentivo para investimentos em armazenamento de energia, como o *Self-Generation Incentive Program* (SGIP), que oferece incentivos financeiros para a instalação de sistemas de armazenamento de energia.

Além disso, os sistemas de armazenamento de energia na Califórnia podem se beneficiar dos créditos de energia gerados por fontes renováveis, como a energia solar, e vender esses créditos para outras empresas que precisam cumprir metas de geração de energia limpa.

Em resumo, na Califórnia, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia inclui tarifas de capacidade como a Tarifa de Capacidade de Armazenamento (*Storage Capacity Charge*), programas de incentivo como o *Self-Generation Incentive Program* (SGIP) e créditos de energia gerado por fontes renováveis.

3.2.1. Storage Capacity

A Tarifa de Capacidade de Armazenamento (*Storage Capacity Charge*) na Califórnia é um mecanismo de remuneração utilizado para sistemas de armazenamento de energia elétrica. Ele permite que os sistemas de armazenamento sejam remunerados pelo fornecimento de capacidade

de geração de energia ao sistema elétrico, garantindo a disponibilidade de energia durante períodos de alta demanda.

A capacidade dos sistemas de armazenamento é medida em megawatts (MW) e é avaliada com base em sua capacidade máxima de carga. A Tarifa de Capacidade de Armazenamento permite que os sistemas de armazenamento sejam remunerados pela capacidade que eles fornecem, independentemente da quantidade de energia armazenada ou descarregada.

Esse mecanismo é regulado pela *California Public Utilities Commission* (CPUC) e é utilizado para remunerar os sistemas de armazenamento pelo fornecimento de capacidade ao sistema elétrico, incentivando a instalação de sistemas de armazenamento e contribuindo para a estabilidade do sistema elétrico.

3.3. Remuneração de Sistemas de Armazenamento no estado de Texas

No Texas, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia é regulamentada pelo estado e inclui diferentes mecanismos de remuneração, como tarifas de capacidade, programas de incentivo e mercado livre de energia.

Um dos principais mecanismos de remuneração para sistemas de armazenamento de energia no Texas é através de tarifas de capacidade, como a Tarifa de Capacidade de Armazenamento (*Storage Capacity Charge*), que remunera os sistemas de armazenamento pelo fornecimento de capacidade de geração de energia ao sistema elétrico.

O estado também tem programas de incentivo para investimentos em armazenamento de energia, como o programa de incentivo de armazenamento de energia do estado de Texas (*Texas Energy Storage Incentive Program*) que oferece incentivos financeiros para a instalação de sistemas de armazenamento de energia.

No Texas, os sistemas de armazenamento de energia também podem competir no mercado livre de energia, vendendo a energia armazenada em momentos de preços elevados e comprando energia quando os preços estão baixos.

Em resumo, no Texas, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia inclui tarifas de capacidade como a Tarifa de Capacidade de Armazenamento (Storage Capacity Charge), programas de incentivo como o programa de incentivo de armazenamento de energia do estado de Texas (Texas Energy Storage Incentive Program) e possibilidade de participação no mercado livre de energia.

3.3.1. Storage capacity texas

A Tarifa de Capacidade de Armazenamento (*Storage Capacity Charge*) no Texas é um mecanismo de remuneração utilizado para sistemas de armazenamento de energia elétrica. Ele permite que os sistemas de armazenamento sejam remunerados pelo fornecimento de capacidade de geração de energia ao sistema elétrico, garantindo a disponibilidade de energia durante períodos de alta demanda.

A capacidade dos sistemas de armazenamento é medida em megawatts (MW) e é avaliada com base em sua capacidade máxima de carga. A Tarifa de Capacidade de Armazenamento permite que os sistemas de armazenamento sejam remunerados pela capacidade que eles fornecem, independentemente da quantidade de energia armazenada ou descarregada.

Esse mecanismo é regulado pelo *Public Utility Commission of Texas* (PUCT) e é utilizado para remunerar os sistemas de armazenamento pelo fornecimento de capacidade ao sistema elétrico, incentivando a instalação de sistemas de armazenamento e contribuindo para a estabilidade do sistema elétrico.

4. Remuneração dos Sistemas de Armazenamento no Reino Unido

A remuneração dos sistemas de armazenamento de energia no Reino Unido é um tópico complexo que envolve uma variedade de fatores, como o tipo de tecnologia utilizada, a capacidade do sistema e a localização onde ele está instalado.

Uma das principais formas de remuneração para os sistemas de armazenamento de energia no Reino Unido é através dos pagamentos por capacidade. Isso significa que os proprietários de sistemas de armazenamento são pagos por garantir que a capacidade esteja disponível para a rede quando é necessário, independentemente de a energia ser realmente utilizada.

Outra forma de remuneração é através dos pagamentos por uso, onde os proprietários de sistemas de armazenamento são pagos por cada unidade de energia armazenada e entregue à rede. Isso incentiva a eficiência e o uso otimizado dos sistemas de armazenamento.

Além disso, os sistemas de armazenamento de energia também podem ser remunerados através de subsídios governamentais e incentivos fiscais. Isso pode incluir créditos de carbono, isenções fiscais e outros incentivos para ajudar a reduzir os custos dos sistemas de armazenamento e torná-los mais acessíveis para as empresas e indivíduos.

No entanto, é importante observar que as regulamentações e incentivos podem variar dependendo da região do Reino Unido e podem ser atualizadas periodicamente. Além disso, a competição no mercado de armazenamento de energia também pode afetar a remuneração dos sistemas. É importante que as empresas e indivíduos pesquisem e entendam as regulamentações e incentivos atuais antes de investir em sistemas de armazenamento de energia no Reino Unido.

5. Remuneração dos Sistemas de armazenamento na Alemanha

Na Alemanha, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia é regulamentada pelo estado e inclui diferentes mecanismos de remuneração, como tarifas de capacidade, programas de incentivo e mercado livre de energia.

Uma das principais formas de remuneração para sistemas de armazenamento de energia na Alemanha é através de tarifas de capacidade, como a Tarifa de Capacidade de Armazenamento (*Storage Capacity Charge*), que remunera os sistemas de armazenamento pelo fornecimento de capacidade de geração de energia ao sistema elétrico.

O estado também tem programas de incentivo para investimentos em armazenamento de energia, como o programa de armazenamento de energia (*Energy Storage Program*) que oferece incentivos financeiros para a instalação de sistemas de armazenamento de energia.

Além disso, os sistemas de armazenamento de energia na Alemanha podem competir no mercado livre de energia, vendendo a energia armazenada em momentos de preços elevados e comprando energia quando os preços estão baixos.

Em resumo, na Alemanha, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia inclui tarifas de capacidade como a Tarifa de Capacidade de Armazenamento (*Storage Capacity Charge*), programas de incentivo como o programa de armazenamento de energia (*Energy Storage Program*) e possibilidade de participação no mercado livre de energia.

6. Remuneração dos Sistemas de Armazenamento no Japão

No Japão, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia é regulamentada pelo governo e pelos reguladores de energia. Os sistemas de armazenamento de energia são remunerados através de tarifas de capacidade, como a Tarifa de Capacidade de Armazenamento (*Storage Capacity*

Charge). Essa tarifa remunera os sistemas de armazenamento pelo fornecimento de capacidade de geração de energia ao sistema elétrico, garantindo a disponibilidade de energia durante períodos de alta demanda.

Além disso, os sistemas de armazenamento de energia no Japão podem participar do mercado livre de energia, vendendo a energia armazenada em momentos de preços elevados e comprando energia quando os preços estão baixos.

O governo japonês tem investido em políticas para desenvolver a tecnologia de armazenamento de energia e expandir a capacidade de armazenamento no país, com o objetivo de aumentar a segurança energética e reduzir a dependência de combustíveis fósseis importados.

Em resumo, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia no Japão é baseada em tarifas de capacidade, como a Tarifa de Capacidade de Armazenamento (Storage Capacity Charge) e os sistemas de armazenamento também podem participar do mercado livre de energia, o governo tem políticas para desenvolver a tecnologia e expandir a capacidade de armazenamento no país.

7. Remuneração dos Sistemas de Armazenamento na França

Na França, a remuneração de sistemas de armazenamento de energia é regulamentada pelo governo e pelos reguladores de energia. Existem vários mecanismos de remuneração disponíveis para sistemas de armazenamento de energia na França.

Um dos principais mecanismos é o "Contrato de Capacidade", que é um acordo entre o operador do sistema elétrico e o detentor do sistema de armazenamento, no qual o operador paga pelo fornecimento de capacidade de armazenamento disponível. Isso garante a disponibilidade de energia durante períodos de alta demanda e ajuda a garantir a estabilidade do sistema elétrico.

Além disso, os sistemas de armazenamento de energia na França também podem participar do mercado livre de energia, vendendo a energia armazenada em momentos de preços elevados e comprando energia quando os preços estão baixos.

O governo francês tem investido em políticas para desenvolver a tecnologia de armazenamento de energia e expandir a capacidade de armazenamento no país, com o objetivo de aumentar a segurança energética e reduzir a dependência de combustíveis fósseis importados.

Os sistemas de armazenamento de energia também podem se beneficiar dos incentivos fiscais e financeiros para projetos de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, incluindo armazenamento de energia. Em resumo, na França, a remuneração dos sistemas de armazenamento de energia é baseada em contrato de capacidade e mercado livre de energia, além de incentivo para fontes renováveis e políticas para desenvolver a tecnologia e expandir a capacidade de armazenamento no país.

8. Conclusão e encerramento

A matriz de geração de energia elétrica brasileira está em transformação, com forte crescimento de geração variável, caracterizada pela oferta de energia variável: usinas hidrelétricas a fio d'água, solares fotovoltaicas e eólicas. A redução dos custos de investimentos em geração solar e eólica, nos últimos anos, associado à escassez de projetos competitivos e viáveis ambientalmente para novas hidrelétricas, leva a crer que ao longo dos próximos anos a fatia da geração de fontes solar e eólica crescerá de forma substancial, como previsto no planejamento oficial da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

A participação crescente de geração variável na matriz de geração tem como implicação a necessidade de agregar ao Sistema Interligado Nacional (SIN) recursos complementares, capazes de permitir a manutenção do equilíbrio entre geração e carga em tempo real. Surge a necessidade de

contratação de projetos que agreguem potência firme ao SIN. Nesse contexto, sistemas de armazenamento de energia elétrica despontam como peça fundamental para complemento e melhoria na confiabilidade do suprimento das energias renováveis.

De acordo com a própria ANEEL, na Nota Técnica nº 094/2020- SRG/ANEEL, os “Sistemas de armazenamento são fundamentais para a inserção em larga escala de geração renovável, o que, por sua vez, é fundamental para assegurar a expansão da matriz elétrica com menores emissões de carbono.” O desenvolvimento e incentivo do segmento de armazenamento de energia elétrica podem:

- (i) compensar a variabilidade das fontes de geração renováveis (como a solar e a eólica, cuja geração depende das condições climáticas, por exemplo);
- (ii) promover a redução das emissões dos gases do efeito estufa, na medida em que evitam o acionamento de usinas térmicas;
- (iii) suavizar ou deslocar os picos de demanda, mediante estocagem de energia elétrica para uso em momento posterior à geração;
- (iv) reduzir a demanda por investimentos para expansão das fontes de geração e das redes de transmissão e de distribuição, mediante o aumento dos níveis de eficiência energética; e
- (v) incrementar a confiabilidade na operação do sistema, o que aumentaria a segurança e a disponibilidade do suprimento energético.

A difusão dos sistemas de armazenamento é, portanto, considerada essencial para a inserção nos sistemas elétricos de geração variáveis em larga escala, permitindo a expansão das fontes renováveis e a transição energética em nível mundial de forma otimizada, a menores custos para o consumidor final.

Os sistemas de armazenamento têm uma série de atributos combinados que a tornam o ativo peculiar e valioso, podendo prestar diversos serviços e benefícios aos sistemas elétricos, sendo os principais os seguintes:

1) Potência firme. Fornecimento de potência firme para momentos em que o balanço entre geração e consumo se mostra desequilibrado, reduzindo a necessidade de contratação de outros tipos de projetos que desempenham a mesma função, por exemplo, termoeletricas de ponta;

2) Armazenamento de excessos de geração (redução de vertimentos) e de cortes de geração. O informativo diário de geração do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) mostra que praticamente todos os dias o Operador vem limitando, durante algumas horas, a geração solar e eólica no Nordeste, devido ao fato de que a produção de energia por estas fontes já é frequentemente superior ao mercado do Nordeste durante todas as horas do dia o que, somado à produção das demais fontes, excede em muitas oportunidades a soma do mercado local e da capacidade das interligações com outras regiões, obrigando o desligamento das instalações de geração. Nestas situações, os recursos de armazenamento poderiam reduzir o volume de cortes, absorvendo ao menos parte do excesso de geração. Posteriormente, as baterias poderiam devolver a energia elétrica ao sistema. Mesmo em 2021 com as conhecidas restrições de geração hídrica, o Nordeste desligava mais de 600 MW de usinas eólicas no auge do período seco, de julho a setembro. O crescimento acelerado esperado para a geração solar e eólica nos próximos anos tende a tornar este problema cada vez mais agudo, tornando mais proeminente o benefício dos sistemas de armazenamento.

3) Alívio de Transmissão e Distribuição. Sistemas de armazenamento deslocam a geração e a demanda, aliviando congestionamentos no sistema elétrico e, conseqüentemente, retardando a necessidade de reforços no sistema de transmissão e distribuição o que permite uma redução nas tarifas de transmissão e distribuição pagas por geradores e consumidores.

No entanto, mesmo que demonstrado que a implantação de sistemas de armazenamento em larga escala é a alternativa ótima para a expansão do sistema ao mínimo custo, na prática, projetos de armazenamento não seriam hoje economicamente viáveis para o investidor.

Isso porque a legislação e a regulação ainda não contemplam um modelo seguro de remuneração do “armazenador” pela prestação de todos os serviços que ele pode oferecer ao sistema. Esse cenário dificulta a tomada de decisão de investimento em ativos que permitiriam uma descarbonização mais acelerada da matriz elétrica e energética.

Na legislação atual, o armazenador seria considerado simultaneamente como um consumidor e um gerador, auferindo sua remuneração com a arbitragem de preços da energia comprada para recarga e energia vendida, o que somente em situações muito raras e peculiares, poderia ser suficiente para amortizar o investimento.

As Emendas Aditivas ao PL 414/2021 de números 14 e 37 tem o objetivo de introduzir na legislação ordinária, especificamente na Lei nº 9.074/1995, a figura do “armazenador de energia elétrica”, com regime jurídico adequado para permitir a remuneração dos armazenadores pelos efetivos e comprovados benefícios associados a esses projetos, além de corrigir algumas distorções que aumentam incorretamente seus custos. Com isso, será dado o sinal econômico correto para a contratação ótima de recursos de armazenamento de larga escala no SIN.

Além disso, esta Emenda Aditiva propõe a introdução de comando, na Lei nº 10.848/2004, para que os sistemas de armazenamento, associados ou não a outras fontes, passem a ser admitidos nos Leilões de Reserva de Capacidade, recentemente introduzidos pela Lei nº 14.120/2021 e pelo Decreto nº 10.707/2021.

É de se observar que, no primeiro certame dessa modalidade, o Leilão de Reserva de Capacidade realizado de 2021, o Ministério de Minas e Energia e a ANEEL optaram por admitir

exclusivamente a participação de empreendimentos termoeletricos. Assim, foram desconsiderados, nesse leilão, os sistemas de armazenamento, apesar de possuírem o reconhecido atributo de agregar potência firme ao SIN, em cumprimento ao propósito dos Leilões de Reserva de Capacidade, além do benefício socioambiental de promoverem a redução das emissões de gases do efeito estufa.

O Leilão de Reserva de Capacidade de 2021 gerou discussões judiciais por não ser tecnologicamente neutro e inserir limites com relação ao Custo Unitário Variável – CVU de forma artificial privilegiando algumas fontes termoeletricas em detrimento de outras, com base neste argumento o Excelentíssimo Ministro Nunes Marques, do Supremo Tribunal Federal - STF, nos autos das Petições nº 10.358/DF, nº 10.359/DF e nº 10.362/DF, deferiu de forma liminar em favor da Companhia Energética Candeias e da Companhia Energética Potiguar e da Gera Maranhão - Geradora De Energia do Maranhão S.A., providências para assegurar a permanência das Proponentes no Leilão, por este motivo a instrução do Processo nº 48500.004018/2021-17 (Leilão de Reserva de Capacidade de 2021) se encontra suspensa até nova decisão judicial.

A admissão dos sistemas de armazenamento, nos Leilões de Reserva de Capacidade, permitirá viabilizar projetos de armazenamento capazes de aportar segurança ao sistema, mas que atualmente carecem de um modelo de remuneração adequado aos seus atributos e benefícios associados, a exemplo do complemento e melhoria na confiabilidade do suprimento das energias renováveis.

Por sua complementariedade às energias renováveis, a adoção em larga escala de sistemas de armazenamento no sistema elétrico nacional é essencial para que o Brasil cumpra com suas Contribuições Nacionalmente Determinadas no Acordo de Paris. O Brasil se comprometeu internacionalmente a reduzir suas emissões em 50% até 2030, em comparação com os níveis de 2005. Esse compromisso, recentemente reafirmado pelo Governo Federal perante a ONU, conta, em sua estratégia de implementação, com a expansão das fontes renováveis (que não hidrelétricas) a pelo

menos 23% da matriz de geração, até 2030. O alcance desse objetivo depende fundamentalmente da expansão dos sistemas de armazenamento no sistema elétrico nacional.

Portanto, as adições ao PL 414/2021 propostas são cruciais para a pretendida modernização do setor elétrico brasileiro, em linha com a transição energética necessária para a mitigação das mudanças climáticas.

Não haverá efetiva modernização do setor elétrico nacional enquanto o marco legal não reconhecer adequadamente a contribuição dos sistemas de armazenamento para a implementação e operação de uma rede elétrica mais inteligente, confiável, sustentável e eficiente.

Buscando contribuir para a modernização do setor elétrico, detalhamos em anexo a esta correspondência as propostas da **UNICOB** e **YOU.ON** para a presente Consulta Pública.

**RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS PROPOSTAS NA NOTA TÉCNICA NOTA TÉCNICA Nº
33/2022/CGDE/DMSE/SEE**

TEXTO DA NOTA TÉCNICA NOTA TÉCNICA Nº 33/2022/CGDE/DMSE/SEE	CONTRIBUIÇÕES
Diretrizes a serem observadas nas iniciativas setoriais relativas à prestação de serviço ancilares no SIN: 1. Clareza e transparência na definição dos requisitos sistêmicos: necessidade da identificação, com a devida temporalidade e clareza metodológica, dos requisitos sistêmicos pelo ONS e pela EPE, de forma a delimitar os respectivos recursos a serem disponibilizados para o suporte às condições de segurança, confiabilidade e qualidade da operação do SIN, observados os custos associados; 2. Neutralidade tecnológica: busca-se proporcionar a oportunidade da prestação de serviços ancilares por diferentes fontes de geração de energia elétrica, instalações e equipamentos, desde que atendidos os requisitos delimitados e quando compatíveis com o disposto na regulação setorial; 3. Adoção de mecanismos concorrenciais, quando a	As empresas aqui representadas estão de acordo com as diretrizes sugeridas pelo MME. Com relação ao quesito de neutralidade tecnológica é importante lembrar que a implementação desta diretriz requer uma série de ações preparatórias, para tornar-se efetiva. Como exemplo citamos o armazenamento de energia elétrica, que já se encontra largamente difundido em países como EUA, Reino Unido, e Austrália, entre outros, onde a prestação de serviços ancilares por estes ativos, acoplados ou não a usinas de fontes renováveis, já é uma realidade. No Brasil, a adoção do armazenamento de energia elétrica ainda se encontra em estágios embrionários, tendo atualmente um único projeto de larga escala implementado. Trata-se de um projeto de 60 MWh, localizado na subestação de Registro, em São Paulo, para o qual não é previsto a prestação de serviços ancilares. Para permitir a adequada neutralidade tecnológica, serão necessárias algumas medidas para as quais o ministério poderá ser um grande catalisador. Para os sistemas de armazenamento, dentre as medidas mais importantes destacam-se: • Adequação regulatória: ○ Definição do agente armazenador e do ativo de armazenamento, inclusive permitindo que outros agentes possam possuir ativos deste tipo, sem alteração de seu enquadramento; ○ Definição de regras justas para pagamento de encargos, sem cobrança em duplicidade. Neste aspecto destaca-se principalmente a flexibilização da contratação de MUST adicional para ativos que já tenham contrato vigente, como ativos de geração. Além de garantir que não haja duplicidade de pagamento de outros encargos e tarifas no momento do carregamento e descarregamento do sistema; • Revisão dos procedimentos de rede do ONS, para contemplar novas tecnologias, tais como sistemas de armazenamento; • Requisitos para habilitação pela EPE técnica e diretrizes técnicas para projetos de armazenamento em leilões, tais

TEXTO DA NOTA TÉCNICA NOTA TÉCNICA Nº 33/2022/CGDE/DMSE/SEE	CONTRIBUIÇÕES
competição for viável e desde que haja alocação eficiente dos custos: potenciais ganhos de eficiência alocativa e alinhamento aos princípios da atuação governamental no setor elétrico brasileiro, definidos após a Consulta Pública MME nº 32/2017; 4. Economicidade, sem implicar em duplicidade de pagamentos: alinhamento ao princípio da modicidade tarifária, em benefício dos consumidores brasileiros de energia elétrica; e 5. Qualidade e confiabilidade do serviço prestado: a prestação dos serviços ancilares, independentemente dos desenhos de mercado a serem adotados, deverá ser tal que promova o devido suporte às condições de segurança, confiabilidade e qualidade da operação do SIN, sem majorar danos ou riscos sistêmicos.	como reserva de capacidade, e, futuramente, leilões de serviços ancilares; • Adequação das regras de comercialização pela CCEE, prevendo fatores como a diferenciação da liquidação da energia para carga e descarga e influência de sistemas de armazenamento no desconto no fio para projetos existentes, entre outros;
Questões a serem respondidas com vistas a aprimorar as iniciativas setoriais relacionadas ao tema: 1) Qual (ais) instituição(ões) deve(m) ser a(s) responsável(is) por definir os requisitos e validar os atributos de	Tendo em vista as competências de cada órgão do setor elétrico, o papel central no planejamento no médio e longo prazo é da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), com subsídios do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e dos agentes do mercado.

TEXTO DA NOTA TÉCNICA NOTA TÉCNICA Nº 33/2022/CGDE/DMSE/SEE	CONTRIBUIÇÕES
prestação de serviços ancilares?	
2) Quais seriam os serviços a serem prestados pelos demais agentes/recursos?	Os sistemas de armazenamento, historicamente, avaliando as experiências internacionais, têm contribuído principalmente com reserva de potência e serviços de regulação da frequência. Porém, a topologia dos sistemas permitiria a prestação de outros serviços como a regulação de tensão por meio de reativos, black-start etc.
3) Quais serviços ancilares adicionais aos atualmente normatizados podem ser estabelecidos e quais agentes estariam aptos a prestá-los?	Conforme a metodologia adotada pelo ONS, os serviços ancilares contratados atualmente podem ser classificados conforme segue – • Controle primário e secundário de frequência; • Controle de tensão (suporte de reativos, regulação de tensão); • Serviços emergenciais (SEP, auto-reestabelecimento); Tendo em vista os desafios mencionados ao longo desta contribuição (crescimento de fontes renováveis variáveis, crescimento da MMGD, aumento da frequência e severidade de eventos climáticos extremos) gostaríamos de uma nova metodologia, conforme segue – 1) Serviços de intervenção rápida: trata-se de serviços de intervenção rápida (tempo de resposta <150ms) e automatizada, visando a estabilização da rede em resposta a distúrbios operacionais. Importante destacar que as características técnicas e o montante a ser contratado precisa levar em consideração o comportamento e a tolerância de equipamentos de eletrônica de potência utilizada em usinas fotovoltaicas e eólicas e sistemas de MMGD que diferente de UHEs e UTEs; 2) Serviços voltados ao suprimento de flexibilidade operacional: em vários estados brasileiros (por exemplo o estado do Mato Grosso do Sul) percebe-se o impacto da MMGD, com mais de 17GW instalados a nível nacional. Este efeito é denominado como ‘curva de pato’ tornando mais ‘íngreme’ a rampa do horário ponta noturno e fazendo necessário o despacho maciço de outras fontes. Principalmente no período seco, com disponibilidade do recurso hídrico restrito, a compensação da ‘curva de pato’ pode resultar no acionamento constante de usinas termoeletricas com CVU elevado. Conforme mostra o gráfico na resposta à pergunta 6, trata-se de picos com 3-5 horas de duração para o qual deverão ser contratados recursos específicos, tais como sistemas de armazenamento;

TEXTO DA NOTA TÉCNICA NOTA TÉCNICA Nº 33/2022/CGDE/DMSE/SEE	CONTRIBUIÇÕES
	3) Reserva de capacidade sazonal: durante o período seco poderão acontecer situação que tornarão necessário o despacho de fontes complementares, além do horário de ponta noturna. Para estas situações será necessário prover uma reserva de capacidade de despachos de longa duração, tais como usinas termelétricas a gás natural ou biomassa; 4) Reserva de capacidade emergencial: segundo análises da EPE existe a necessidade de contratação de reserva de capacidade emergencial para os momentos mais críticos de operação (aproximadamente 120 horas por ano). Será necessária providenciar potência despachável para estes momentos, que, dependendo dos requisitos técnicos (velocidade de resposta, duração de cada despacho) poderá ser atendido por diferentes tecnologias; 5) Regime especial de proteção e de reestabelecimento de rede: trata-se dos serviços já definidos pela atual metodologia do ONS;
4) A remuneração de serviços de flexibilidade em mecanismos de liquidação de curto prazo seria factível para viabilizar novos investimentos?	Importante destacar que no Brasil alguns dos serviços ancilares são contratados de forma compulsória, sem remuneração alguma para o prestador do serviço, como acontece no caso do controle primário de frequência, ou o suporte de reativos por unidades geradoras, enquanto fornecem potência ativa. Outros serviços, como por exemplo o suporte de reativos de unidades geradoras operando como compensadores assíncronos têm uma remuneração muito baixa, conforme mostramos na nossa resposta à pergunta #6. Sendo assim, é razoável concluir que o atual nível de remuneração não pode ser considerado como factível para viabilizar novos investimentos para a prestação de serviços ancilares.