

CONTRIBUIÇÕES QAIR BRASIL – CP MME n° 176 de 2024

A Qair Brasil vem, respeitosamente, explicar seus entendimentos e considerações referentes à Consulta Pública MME n° 176 de 2024, a qual busca obter contribuições em relação a minuta de portaria de diretrizes para a realização do Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Potência, por meio de novos sistemas de armazenamento, de 2025 - LRCAP.

Em um contexto de forte e evidente penetração das renováveis, principalmente eólicas e fotovoltaicas, na matriz elétrica brasileira, a maneira de se enxergar o setor elétrico brasileiro vem demandando, aos poucos, evoluções operativas e de planejamento para se adequar à natureza variável destas fontes de energia.

Ao se observar o último PEN (Plano da Operação Energética) divulgado pelo ONS, avaliando o cenário previsto para 2024/2028, nota-se a necessidade cada vez maior de entrega de potência ao sistema elétrico para compor e tratar a intermitência de geração das fontes supramencionadas. No estudo, é visto que a inclinação das rampas diárias de carga, ao longo dos anos, tende a aumentar principalmente no final da tarde com a queda da geração fotovoltaica tanto das usinas centralizadas quanto da MMGD (Micro e Mini Geração Distribuída).

Durante estas janelas de atendimento de rampa de carga em grandes amplitudes, atualmente a potência necessária para suprir esta necessidade é disponibilizada pelas fontes hidrelétricas e térmicas, cada uma com suas especificidades de tempo de operação para atendimento desta carga.

Neste cenário energético e operativo futuro, no qual a necessidade de potência no sistema é cada vez mais flagrante, a evolução tecnológica traz possibilidades de modernização do setor elétrico brasileiro em conjunto com a transição energética. É neste contexto que o sistema de armazenamento de energia através das baterias (BESS) em conjunto com as fontes renováveis eólicas e fotovoltaicas surge como uma alternativa tanto para reduzir a emissão de gases de efeito estufa quanto para atender requisitos sistêmicos de potência, além de contribuir com a maior penetração destas fontes intermitentes.

Trazendo algumas das conclusões do PEN 2024/2028, são demonstradas violações no CVaR_{5%} (*Conditioned Value at Risk*) e na LOLP (*Loss of Load Probability*), no tocante à potência não suprida, a partir de 2025 e 2026 respectivamente, demonstrando a flagrante necessidade de potência a partir de 2025.

Conforme estudo da EPE via Nota Técnica n° 098 de 2019, o BESS possui algumas características que refletem em grande potencial neste contexto de necessidade de potência e serviços ancilares, como por exemplo:

- Alta densidade de energia, alta eficiência e baixíssimo tempo de resposta em operação;
- Flexibilidade tanto em capacidade de instalação (sistemas modulares e altamente customizáveis) quanto em possibilidade de alocação física (requer pequena área para instalação, baixa utilização de água ou ausência de emissão de poluentes na operação, sendo possível instalação em qualquer tipo de ambiente);
- Versatilidade de aplicações atendidas, desde sistemas onde são exigidas respostas instantâneas e de alta potência durante um curto intervalo de tempo, como também aplicações de maior duração; e
- Rápida instalação, com média de seis meses entre contratação e comissionamento além da portabilidade dos sistemas (geralmente instalados dentro de contêineres)

Desta forma, a Qair Brasil entende como crucial a avaliação de início de suprimento do LRCAP a partir de 2027, conforme necessidade previamente indicada, ou, de forma alternativa, possibilitar a divisão deste leilão em produtos por início de suprimento, abrangendo 2027, 2028 e 2029.

A sinergia entre os sistemas de armazenamento por baterias e as usinas eólicas e fotovoltaicas é um trunfo extremamente importante em vários aspectos. Do ponto de vista construtivo e operativo, aproveitar uma infraestrutura já construída, em construção ou prevista de empreendimentos de geração possibilitará uma enorme otimização no tocante à estruturação financeira dos projetos de BESS, além de possibilitar a sua rápida e efetiva entrada em operação comercial, possibilitando atender inícios de suprimento a partir de 2027, por exemplo.

Em relação ao uso do sistema de transmissão, é essencial avaliar o BESS de forma associada ou hibridizada com usinas eólicas e fotovoltaicas. Atualmente, estas usinas contratam um montante de uso do sistema de transmissão (MUST) baseando-se em sua potência de geração nominal, mas possuem uma característica de geração intermitente devido à natureza estocástica e variável do recurso eólico e solar.

Desta forma, há inúmeras situações nas quais o sistema de transmissão de interesse restrito e, conseqüentemente, o MUST destes empreendimentos se apresenta ocioso por não atingir a capacidade sistêmica contratada. Portanto, aproveitar um MUST contratado e que possui um aparcela considerável de ociosidade para uso do BESS é uma alternativa extremamente importante em vários aspectos, como por exemplo evitar a necessidade de capacidade de escoamento adicional na rede básica para a injeção desta potência.

Assim, há um melhor aproveitamento do sistema de transmissão, evitando, com isso, a necessidade investimentos adicionais em infraestrutura de transmissão para atender a estas novas potências injetadas e, conseqüentemente, evitando que a tarifa final tanto do gerador quanto do consumidor seja onerada com o maior uso dos ativos de transmissão.

Outrossim, os atuais arranjos técnicos e regulatórios de usinas associadas e híbridas já permitem este tipo de contratação do uso do sistema de transmissão de maneira mais otimizada.

Outro aspecto conjuntural que é importante ser destacado é a realidade dos *Curtailments*. Os cortes de geração de energia tornaram-se parte da realidade das usinas em operação em grande escala principalmente após agosto de 2023, em decorrência do “apagão” que ocorreu nesta data. Desde então, elevados níveis de *Curtailment* estão sendo observados pelas usinas, possuindo diversas origens mas se resumindo em dois tipos, o corte elétrico e o energético. O elétrico basicamente ocorre por questões de confiabilidade, e o energético por controle de frequência ou equilíbrio entre carga e geração. Este novo contexto impacta e impactou profundamente a saúde financeira dos empreendimentos em operação e aumentou o risco atrelado aos futuros projetos.

Desta forma, o BESS também entraria como parte da solução direta e indireta neste contexto de cortes de geração tanto de origem elétrica quanto energética, pela visão da operação do sistema e pelo olhar do gerador impactado pelos *Curtailments*. Acontece que o BESS pode ser carregado também em

situações de corte de geração e, desta forma, uma energia que não seria gerada pela usina eólica ou fotovoltaica poderá ser utilizada para carregar o sistema de armazenamento, o qual irá despachar quando for identificada a necessidade pelo ONS, por exemplo. Em adição, o BESS pode fornecer serviços ancilares importantes para o sistema elétrico, como a injeção e absorção de reativos e controle de frequência. Obviamente que, para tal, é necessária a possibilidade de empilhamento de receitas e uma modernização da remuneração dos ativos de prestação de serviços ancilares de forma que minimamente gere o retorno financeiro adequado a estes investimentos.

Por fim, seguem contribuições da Qair Brasil à minuta de portaria normativa disponibilizada através desta consulta pública:

TEXTO/ANEEL	TEXTO/INSTITUIÇÃO	JUSTIFICATIVA/INSTITUIÇÃO
<p>Art. 4º No LRCAP Armazenamento de 2025, será negociado o Produto Potência Armazenamento, em que o compromisso de entrega consiste em disponibilidade de potência, em MW, no qual poderão participar novos sistemas de armazenamento de energia por meio de baterias.</p> <p>(...)</p> <p>§ 2º O compromisso de entrega da disponibilidade de potência máxima é igual a 4 (quatro) horas diárias, conforme definição do ONS durante etapa de programação diária ou operação em tempo real, ficando garantido o tempo de recarga do empreendimento</p> <p>§ 3º Por conveniência operativa, o ONS poderá despachar o</p>	<p>Art. 4º No LRCAP Armazenamento de 2025, será negociado o Produto Potência Armazenamento, em que o compromisso de entrega consiste em disponibilidade de potência, em MW, no qual poderão participar novos sistemas de armazenamento de energia por meio de baterias.</p> <p>(...)</p> <p>§ 2º O compromisso de entrega da disponibilidade de potência máxima é igual a 4 (quatro) horas diárias, conforme definição do ONS durante etapa de programação diária ou operação em tempo real, ficando garantido o tempo de recarga do empreendimento a critério do empreendedor o tempo de recarga do empreendimento.</p> <p>§ 3º Por conveniência operativa, o ONS poderá despachar o recurso por mais de 4 horas diárias com potência em valores</p>	<p>Sobre o Parágrafo 2º, entendemos como importante avaliar que a gestão de recarga do sistema de armazenamento seja a critério do empreendedor. Para sistemas de armazenamento hibridizados ou associados com usinas eólicas e/ou fotovoltaicas, o empreendedor possui real noção do custo da sua energia produzida, no tocante a modulação, sazonalidade, cumprimento de PPAs e Curtailments. Desta forma, garantindo que o BESS esteja preparado para cumprir os despachos quando requisitados pelo Operador, sugerimos que o tempo de recarga seja critério do empreendedor.</p> <p>Em adição, a sugestão indicada no parágrafo 3º visa somente deixar claro que este despacho em tempo superior a 4 horas deverá respeitar os critérios e garantias presentes no parágrafo 2º, ou seja:</p> <p>“(...)conforme definição do ONS durante etapa de programação diária ou operação em tempo real” (grifo nosso).</p> <p>Esta adição, o nosso entendimento, traz maior clareza para o mecanismo de despacho nesta condição operativa de duração maior que 4 horas,</p>

<p>recurso por mais de 4 horas diárias com potência em valores proporcionalmente inferiores à disponibilidade máxima.</p>	<p>proporcionalmente inferiores à disponibilidade máxima, respeitando os termos do § 2º.</p>	<p>principalmente no tocante à recarga do sistema de armazenamento.</p>
<p>Art. 5º Pela disponibilidade da potência contratada, o titular do empreendimento fará jus à receita fixa, em R\$/ano, a ser paga em doze parcelas mensais, as quais poderão ser reduzidas conforme a apuração do desempenho operativo em meses anteriores.</p> <p>§ 1º A apuração do desempenho operativo será realizada em base mensal, observando-se a efetiva disponibilidade, e será regulamentada pela Aneel.</p> <p>§ 2º Fica alocado ao empreendedor o risco relativo à incerteza de despacho do seu empreendimento pelo ONS, inclusive no que se refere à quantidade de partidas e paradas, bem como ao tempo de operação e à quantidade de energia produzida.</p> <p>§ 3º Sem prejuízo da aplicação de penalidades e de outros mecanismos de redução da receita fixa definidos pela Aneel, a não entrega da potência requerida pelo ONS, quando do despacho para atendimento de potência, implicará a redução percentual de 1% (um por cento) da parcela mensal de que trata o caput para cada hora, aplicada de forma proporcional ao montante de potência não entregue, ficando a redução total limitada a</p>	<p>Art. 5º Pela disponibilidade da potência contratada, o titular do empreendimento fará jus à receita fixa, em R\$/ano, a ser paga em doze parcelas mensais, as quais poderão ser reduzidas conforme a apuração do desempenho operativo em meses anteriores.</p> <p>§ 1º A apuração do desempenho operativo será realizada em base mensal, observando-se a efetiva disponibilidade e a degradação do sistema de baterias, e será regulamentada pela Aneel.</p> <p>§ 2º Fica alocado ao empreendedor o risco relativo à incerteza de despacho do seu empreendimento pelo ONS, inclusive no que se refere à quantidade de partidas e paradas, bem como ao tempo de operação e à quantidade de energia produzida despachada.</p> <p>§ 3º Sem prejuízo da aplicação de penalidades e de outros mecanismos de redução da receita fixa definidos pela Aneel, a não entrega da potência requerida pelo ONS, quando do despacho para atendimento de potência, implicará a redução percentual de 1% (um por cento) 0,5% (zero vírgula cinco por cento) da parcela mensal de que trata o caput para cada hora, aplicada de forma proporcional ao montante de potência não entregue, ficando a redução total limitada a 30% (trinta por cento) 25% (vinte e cinco por cento) para cada mês de apuração.</p>	<p>Embora os sistemas de armazenamento por meio de baterias sejam intrinsecamente confiáveis por sua alta tecnologia embarcada, entendemos que a redução da parcela mensal por ineficiência neste percentual de 1% por hora até um máximo de 30% para cada mês de apuração, representa um montante elevado na receita do empreendimento, ainda mais se tratando de uma nova tecnologia.</p> <p>Desta forma, entendemos que a redução da parcela mensal em até 25% no mês, com passo de 0,5% por hora de ineficiência, seria o mais próximo do ideal.</p> <p>Em adição, importante considerar na avaliação do desempenho operativo as ações realizadas para suprir as necessidades advindas da degradação do sistema de baterias.</p> <p>Por fim, no parágrafo 2º sugerimos substituir “energia produzida” por “energia despachada”, uma vez que o BESS não produz energia, e sim recebe energia e a despacha posteriormente.</p>

<p>30% (trinta por cento) para cada mês de apuração.</p>		
<p>Art. 6º Os empreendedores que pretenderem propor a inclusão de projetos de empreendimentos de armazenamento de energia no LRCAP Armazenamento de 2025, deverão requerer o Cadastramento e a Habilitação Técnica dos respectivos projetos à Empresa de Pesquisa Energética - EPE, encaminhando a Ficha de Dados constante do Sistema de Acompanhamento de Empreendimentos de Geração de Energia - AEGE e demais documentos, conforme instruções disponíveis na internet, no sítio - www.epe.gov.br, bem como a documentação referida na Portaria GM/MME nº 102, de 22 de março de 2016.</p> <p>§ 1º O prazo para Cadastramento e entrega de documentos será até às doze horas de de de 2024.</p> <p>§ 2º Para fins de cadastramento das informações e documentos dos sistemas de armazenamento, deverão serem observadas instruções complementares a serem publicadas pela EPE, e o disposto na Portaria GM/MME nº 102, de 22 de março de 2016</p>	<p>Art. 6º Os empreendedores que pretenderem propor a inclusão de projetos de empreendimentos de armazenamento de energia no LRCAP Armazenamento de 2025, deverão requerer o Cadastramento e a Habilitação Técnica dos respectivos projetos à Empresa de Pesquisa Energética - EPE, encaminhando a Ficha de Dados constante do Sistema de Acompanhamento de Empreendimentos de Geração de Energia - AEGE e demais documentos, conforme instruções disponíveis na internet, no sítio - www.epe.gov.br, bem como a documentação referida na Portaria GM/MME nº 102, de 22 de março de 2016.</p> <p>§ 1º O prazo para Cadastramento e entrega de documentos será até às doze horas de de de 2024.</p> <p>§ 2º Para fins de cadastramento das informações e documentos dos sistemas de armazenamento, deverão serem observadas instruções complementares a serem publicadas pela EPE, e o disposto na Portaria GM/MME nº 102, de 22 de março de 2016</p> <p>§ 3º Poderão requerer o Cadastramento e Habilitação Técnica dos projetos à Empresa de Pesquisa Energética – EPE, empreendimentos de armazenamento de energia que propuserem associação ou hibridização de usinas com CUST/D assinado ou outorga publicada no momento do cadastramento.</p>	<p>Dentre as instruções previamente sugeridas por este Ministério via EPE-DEE-RE-079/2024-R0, temos algumas considerações e sugestões:</p> <ul style="list-style-type: none"> Em consultas que realizamos a alguns órgãos ambientais municipais e estaduais, aparentemente os requisitos para obter a Licença Prévia e as condicionantes atreladas a estas licenças não estão totalmente claras e concretas. Em que pese a data de cadastramento e habilitação do leilão, vemos como grande risco a manutenção da obtenção da Licença Prévia nesta etapa. Desta forma, sugerimos alocar em edital ou nas instruções um dispositivo de prazo temporal para obtenção da Licença Prévia do projeto após a assinatura do CRCAP, por exemplo, apresentação da Licença Prévia em até 7 meses após a publicação a assinatura do CRCAP. Dentre as definições de Empreendimento, seja ele existente ou novo previstos nas instruções, não vimos abertura explícita para incluir os casos dos empreendimentos que vise formar uma associação ou hibridização com empreendimentos que possuem Outorga e/ou CUST/D publicado, mas que não estejam em operação. Desta forma, sugerimos a inclusão do Parágrafo 3º.

<p>Art. 7º Não serão Habilitados Tecnicamente pela EPE os seguintes empreendimentos:</p> <p>(...)</p> <p>V - cujo Barramento Candidato, de que trata o art. 2º, inciso VI, da Portaria GM/MME nº 444, de 25 de agosto de 2016, tenha capacidade remanescente para escoamento inferior à respectiva potência injetada</p>	<p>Art. 7º Não serão Habilitados Tecnicamente pela EPE os seguintes empreendimentos:</p> <p>(...)</p> <p>V - cujo Barramento Candidato, de que trata o art. 2º, inciso VI, da Portaria GM/MME nº 444, de 25 de agosto de 2016, tenha capacidade remanescente para escoamento inferior à respectiva potência injetada</p> <p>Parágrafo Único. O dispositivo presente no Inciso V não se aplica a sistemas de armazenamento de energia que visem a formação de Central Geradora Híbrida ou de Centrais de Geração Associadas as quais não resultem em aumento do Montante de Uso do Sistema de Transmissão - MUST de centrais geradoras que já possuem Contrato de Uso do Sistema de Transmissão – (CUST) assinado na etapa de cadastramento.</p>	<p>Entendemos que da forma como está sendo proposta, algumas modelagens de negócio não seriam habilitadas.</p> <p>Por exemplo, Usinas Fotovoltaicas contratam MUST baseando-se em sua potência máxima injetável, que ocorre em média durante 3 a 4 horas do dia. No restante, há uma ociosidade no uso do sistema de transmissão. O que se propõe é considerar modelos de negócio nos quais se carrega o sistema de armazenamento durante o pico de geração das Usinas Fotovoltaicas, até aproveitando a característica de <i>peak-shaving</i> da conversão DC-AC dos inversores. Por conseguinte, o sistema de baterias poderia despachar a energia nos períodos de baixa ou nenhuma geração solar (horário de pico). Nesta modelagem, não há acréscimo em potência injetada no SIN de maneira concomitante, e sim um melhor aproveitamento do MUST de centrais geradoras atualmente em operação ou com CUST assinado.</p> <p>Neste caso, o barramento candidato pode não ter capacidade remanescente de escoamento suficiente à potência do empreendimento de armazenamento. Entretanto, não haverá esta necessidade, pois será utilizado um MUST já contratado pela usina eólica ou solar, otimizando o uso do sistema de transmissão.</p>
<p>Art. 10. Caberá à Aneel elaborar o Edital, seus Anexos e os respectivos Contratos de Potência de Reserva de Capacidade para Potência - CRCAPs, bem como adotar as medidas necessárias para a promoção do LRCAP Armazenamento de 2025, além de prever os devidos ajustes na forma de contratação do uso do Sistema de Transmissão nas Regras de Transmissão para fins de apuração dos serviços e encargos do uso da transmissão</p> <p>(...)</p>	<p>Art. 10. Caberá à Aneel elaborar o Edital, seus Anexos e os respectivos Contratos de Potência de Reserva de Capacidade para Potência - CRCAPs, bem como adotar as medidas necessárias para a promoção do LRCAP Armazenamento de 2025, além de prever os devidos ajustes na forma de contratação do uso do Sistema de Transmissão nas Regras de Transmissão para fins de apuração dos serviços e encargos do uso da transmissão</p> <p>(...)</p> <p>§ 2º O início de suprimento dos CRCAPs associados ao LRCAP Armazenamento de</p>	<p>Conforme Plano da Operação Energética (PEN 2024) divulgado pelo ONS, os critérios de suprimento de potência preconizados pelo CNPE já não são atendidos a partir de 2025. Portanto, propomos antecipar o início de suprimento dos CRCAPs de 2029 para 2027.</p> <p>Em adição, diferentemente de outras tecnologias, os sistemas de armazenamento através de baterias não necessitam de elevado tempo para sua efetiva implantação. Portanto, no nosso entendimento, o início de suprimento em 2027 seria completamente viável.</p>

<p>§ 2º O início de suprimento dos CRCAPs associados ao LRCAP Armazenamento de 2025 ocorrerá em 1º de julho de 2029.</p>	<p>2025 ocorrerá em 1º de julho de 2029 2027.</p>	
<p>Art. 11. Os CRCAPs deverão prever que os sistemas de armazenamento em baterias possam realizar a prestação de serviços ancilares, desde que:</p> <p>I - o sistema de armazenamento seja capaz de suportar no mínimo um ciclo completo por dia (carga e descarga), ou 365 ciclos completos por ano;</p> <p>II - o despacho do sistema de armazenamento na programação diária ou na operação em tempo real do ONS seja atendido integralmente e o período da recarga seja coordenado com o ONS; e</p> <p>III - na inviabilidade de descarregamento, total ou parcial, do sistema de armazenamento, por restrições energéticas ou elétricas, não haverá compensação financeira por constrained-off</p>	<p>Art. 11. Os CRCAPs deverão prever que os sistemas de armazenamento em baterias possam realizar a prestação de serviços ancilares, desde que:</p> <p>I - o sistema de armazenamento seja capaz de suportar no mínimo um ciclo completo por dia (carga e descarga), ou 365 ciclos completos por ano;</p> <p>II - o despacho do sistema de armazenamento na programação diária ou na operação em tempo real do ONS seja atendido integralmente e o período da recarga seja coordenado com o ONS a critério do empreendedor; e</p> <p>III - na inviabilidade de descarregamento, total ou parcial, do sistema de armazenamento, por restrições energéticas ou elétricas, não haverá compensação financeira por constrained-off</p>	<p>Neste inciso II, alteração sugerida seguindo a justificativa apresentada no Artigo 4º, Parágrafo 2º</p> <p>Sobre o Inciso III, no nosso entendimento, ele deve ser suprimido deste artigo. Como as baterias serão despachadas pelo Operador, então é um contrassenso propor que o ONS irá ordenar redução de geração quando ele mesmo solicitou o despacho de energia.</p>
<p>Art. 12. Para fins de classificação dos lances do LRCAP Armazenamento de 2025, será considerada a Capacidade Remanescente do SIN para Escoamento de Geração, nos termos das Diretrizes Gerais estabelecidas na Portaria GM/MME nº 444, de 25 de agosto de 2016.</p> <p>(...)</p> <p>§ 8º O cálculo da Capacidade Remanescente do SIN para Escoamento de Geração será realizado considerando os</p>	<p>Art. 12. Para fins de classificação dos lances do LRCAP Armazenamento de 2025, será considerada a Capacidade Remanescente do SIN para Escoamento de Geração, nos termos das Diretrizes Gerais estabelecidas na Portaria GM/MME nº 444, de 25 de agosto de 2016.</p> <p>(...)</p> <p>§ 8º O cálculo da Capacidade Remanescente do SIN para Escoamento de Geração será realizado considerando os cenários energéticos que foram utilizados pela</p>	<p>Proposição para incluir nos cenários energéticos o uso do MUST/D otimizado por empreendimentos de armazenamento de energia associados ou hibridizados com empreendimentos eólicos e fotovoltaicos, por exemplo.</p>

cenários energéticos que foram utilizados pela EPE e o ONS para a definição do déficit de ponta	EPE e o ONS para a definição do déficit de ponta, considerando a otimização do uso do sistema de transmissão possibilitada pela associação ou hibridização de empreendimentos.	
---	--	--

Armando Leite Mendes de Abreu
Diretor Presidente

Gustavo Rodrigues Silva
Diretor de Operações