

FORMULÁRIO DE CONTRIBUIÇÕES

CONSULTA PÚBLICA PORTARIA GM/MME Nº 822, DE 08 DE NOVEMBRO DE 2024, de 08/11/2024 a 08/12/2024

Este formulário deverá ser anexado como documento de contribuição na plataforma de Consultas Públicas do site do Ministério de Minas e Energia (<https://antigo.mme.gov.br/pt/web/guest/servicos/consultas-publicas>), dentro do período estabelecido.

Apenas serão consideradas válidas as contribuições encaminhadas através do Portal de Consulta Pública do Ministério de Minas e Energia durante o prazo de vigência da Consulta Pública. Documentos recebidos fora do padrão disponibilizado não serão priorizados na análise. A análise das contribuições recebidas será publicada posteriormente.

Contribuições para aprimoramento do Plano Decenal de Expansão de Energia 2034 - PDE 2034 e das Diretrizes para o Plano Decenal de Expansão de Energia 2035 - PDE 2035

Nome: Paula Constanza Wilson Aguilera

Instituição: Recurrent Energy

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> setor público
<input checked="" type="checkbox"/> setor privado
<input type="checkbox"/> organização não governamental | <input type="checkbox"/> instituição de pesquisa/ensino
<input type="checkbox"/> organizações sociais
<input type="checkbox"/> outros |
|---|---|

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
3			Figura 3-15 p.87 Figura 3-16 p.88 Figura 3-17 p.89	Bateria Faixa 1 e Faixa 2 deve ser revista em R\$/kWh.	<p>Primeiramente, a Recurrent Energy entende que o custo de uma bateria de energia elétrica depende tanto da capacidade instalada como da capacidade de energia armazenada.</p> <p>Nesse sentido, o mercado de armazenamento de energia elétrica (SAE) utiliza os valores em [\$/kWh] para poder fazer as comparações entre as próprias tecnologias.</p> <p>De forma a continuar a necessidade de aprimoramento do PDE, devido à entrada de novas tecnologias, a Recurrent Energy sugere que seja incluído um módulo específico para comparar os custos de SAEs por tecnologia e por faixa de duração.</p>

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
					<p>Em relação aos valores utilizados, o Caderno específico de geração mostra que de fato os SAEs sofrem com a tributação, uma vez que é o maior custo no CAPEX (incidência de todos os impostos: IPI, II, ICMS, PIS/COFINS). No entanto, o valor do BESS sem tributos é menor nos modelos de mercado do que o projetado pela EPE. É possível utilizar como base o relatório da NREL (Utility-Scale Battery Storage Electricity 2024 ATB NREL) que mostra como a tecnologia de 4 horas, considerando uma potência de 60 MW, em 2023 já tinha um valor de \$ 476.74/kWh. Os custos ainda podem diminuir até 2035 em 37%, no cenário moderado, com uma taxa média anual de redução de 2.9%.</p> <p>Dessa forma, nossa proposta é de que o valor do BESS seja recalculado, com uma baixa entre R\$ 3000 e R\$ 9000 /MWh.</p>
3			Figura 3-20 p.94		<p>Em 2024, o MME publicou Consulta Pública para tratar do Leilão de Reserva de Capacidade 2025, para sistemas de armazenamento. Em que, apesar de ser uma proposta ainda em andamento regulatório, caso o leilão aconteça, a expectativa é de que entre 2028 e 2029 o Sistema Interligado Nacional (SIN) possua pelo menos 1 GW de potência instalada em BESS.</p> <p>Por isso, a Recurrent Energy entende que é necessário que a EPE simule o PDE 2034, considerando essa entrada de BESS, que inclusive será em pontos estratégicos do sistema.</p> <p>Além disso, a regulação do BESS por parte da ANEEL está em andamento e a expectativa da própria agência é de que o tema termine de ser regulado em 2028, sendo que a primeira parte já finalizaria em 2025. Ou seja, é possível que em 2029 existam BESS instalados no país com outorga de autorização.</p> <p>Fora isso, como já foi visto em outros PDEs publicados pela EPE, o crescimento de energia solar ele é nulo ou com um valor muito baixo de crescimento e constante. A Recurrent Energy discorda dos valores apresentados devido ao fato de que a abertura de mercado e a introdução</p>

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
					de novas tecnologias permitirão que as usinas solares continuem sendo competitivas e importantes no crescimento da matriz elétrica brasileira.
3			Figura 3-21 p.95	Separar EOL+UFV	É importante separar as fontes solares fotovoltaicas das eólicas nos gráficos do PDE 2034, permitindo uma visão clara do desempenho e do potencial de cada tecnologia. Essa distinção facilita a análise e o planejamento estratégico, destacando padrões de geração, custos e impactos ambientais. Além disso, a separação ajuda a destacar as contribuições individuais de cada fonte para a matriz energética, permitindo uma melhor avaliação das políticas e investimentos necessários para otimizar o uso de recursos renováveis e garantir a segurança e sustentabilidade do sistema elétrico nacional.
3			NOVO	Cenário com a diminuição do parque térmico e, em contrapartida, aumento do BESS e tecnologias não poluentes.	A Recurrent Energy gostaria de contribuir para que o PDE também mostre um cenário em que há uma diminuição do parque térmico e um aumento na utilização de SAEs (podendo ser como um ativo de transmissão e/ou ativos de geração) e outras tecnologias não poluentes. Desta forma, seria avaliada a necessidade de complementações no sistema de transmissão e distribuição, como também a segurança dos sistemas na total descarbonização e, por fim, seria possível avaliar a diferença dos custos entre manter contratos de termelétricas em comparação com a utilização de outras fontes, especialmente os SAEs.
3	3.9		<i>O SIN tem demonstrado boa capacidade de integração das crescentes fontes eólicas e solares. Esse comportamento é sustentado pela diversidade de tecnologias que compõem o parque gerador, que conta com uma importante</i>		Análise mais detalhada de como o BESS poderia ajudar nessa situação. Considerando uma perspectiva de hidrologia mais escassa e como existe uma necessidade de potência de apenas 4 horas, o BESS seria a melhor tecnologia, por sua flexibilidade.

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
			<p>capacidade termelétrica e, principalmente, um robusto parque hidrelétrico. Contudo, com a previsão de aumento significativo na participação de fontes renováveis variáveis, a análise da flexibilidade operativa sistêmica torna-se cada vez mais relevante para o planejamento da expansão da geração de energia elétrica.</p> <p>[...]</p>		
4	4.1				<p>É essencial a modernização dos serviços de transmissão do sistema interligado nacional, para mitigar as restrições ligadas aos limites de intercâmbio entre os submercados; balanço entre geração e consumo; e indisponibilidade de equipamentos.</p> <p>A expansão da infraestrutura de transmissão no Nordeste é importante para a segurança do Sistema Interligado Nacional (SIN). Com o aumento da geração de energia renovável na região, é necessário garantir que a rede de transmissão seja robusta e confiável para evitar sobrecargas e interrupções. A modernização de ativos existentes e a construção de novas linhas de transmissão e subestações permitirão uma melhor distribuição da energia gerada, reduzindo riscos de falhas e melhorando a estabilidade do sistema. Além disso, a integração eficiente entre as regiões Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Norte fortalecerá a resiliência do SIN, assegurando um fornecimento contínuo e seguro de energia para todo o país.</p>
4	4.2.	4.2.1.2	<p>Nesse contexto, foi desenvolvida e publicada pela EPE</p>		<p>Em que apesar de entendermos a necessidade de clusterização dos empreendimentos renováveis para avaliação das subestações existentes, é</p>

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
			<p>(Cabra, Teixeira, Rizzotto, & EPE, 2022), no âmbito dos referidos estudos, uma metodologia de clusterização que agrega a geração indicativa em subestações existentes ou planejadas da Rede Básica com base na análise de dados de projetos cadastrados nos sistemas AEGE (EPE) e SIGEL (ANEEL).</p> <p>[...]</p>		<p>necessário também mostrar a visão do desempenho de cada uma das tecnologias consideradas na clusterização.</p> <p>Nesse sentido, será possível entender os benefícios e impactos de cada fonte para o ponto que está se avaliando e, assim, avaliar uma regulação, operacionalização ou política de fomento a cada fonte de geração.</p>
10	10.2	10.2.3	<p>Para as usinas termelétricas e fotovoltaicas, compatibilizar a expansão prevista com outros usos da água pode ser um desafio em regiões que tradicionalmente apresentam déficit hídrico. As alterações do clima previstas também trazem mais preocupação para a questão, visto que, além de potencializar condições existentes, devem causar períodos de escassez hídrica em diversas regiões brasileiras.</p>		<p>A intensificação de pesquisas visando a redução do uso de água para a limpeza de usinas solares fotovoltaicas é pertinente, mas cabe lembrar que a expansão da geração solar fotovoltaica contribui para a redução do uso de água para a operação de usinas da matriz elétrica, em especial se comparados aos requisitos de usinas térmicas.</p> <p>Não obstante, já existem tecnologias para limpeza de módulos fotovoltaicos que não utilizam água, sendo uma solução robotizada, diminuindo o custo de manutenção e mantendo a eficiência da usina FV. Este tipo de tecnologia já é utilizado na Europa e no Brasil já existe uma startup (Startup brasileira cria robô que limpa painéis sem uso de água Canal Solar) que está colocando em prática a utilização desses robôs.</p> <p>Nesse sentido, apesar de que a maior parte das usinas solares ainda utilizem água para limpeza de seus ativos, já há uma perspectiva na diminuição da utilização de água, ainda mais em regiões em que há escassez desta.</p>

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
			<p><i>Considerando isso, deve-se atentar para o uso de tecnologias com baixo consumo de água, ou que evitem o acúmulo de sujeira, além de priorizar outras fontes de água, como a água do mar.</i></p> <p>[...]</p>		
NOVO	NOVO			<p>Armazenamento de Energia Elétrica de Grande Porte</p>	<p>Conforme colocado em contribuições anteriores, o BESS de grande porte já possui expectativas de incorporação no SIN. Nesse sentido, é importante que a EPE traga um capítulo exclusivo sobre a tecnologia, as oportunidades que têm, quais os desafios que podem ser enfrentados, da mesma forma como é feito para a MMDG e BESS atrás do medidor.</p> <p>Há diversas aplicações de grande porte para a tecnologia, como a prestação de serviços ancilares e auxílio na despachabilidade de fontes renováveis variáveis e é por meio dessas aplicações que a EPE deve realizar um estudo específico para direcionar o mercado sobre as necessidades futuras do sistema elétrico. Algumas oportunidades que podem ser exploradas são:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Regulação de frequência e outros serviços ancilares <p>Para manter a estabilidade dos sistemas elétricos, toda a infraestrutura elétrica deve operar em frequência pré-determinada, dentro de limites operativos aceitáveis. Considerando o rápido tempo de resposta dos sistemas de armazenamento de energia, milissegundos, esta tecnologia pode contribuir para a manutenção de frequência, injetando ou absorvendo potência ativa com base em algoritmos desenvolvidos para esta aplicação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Assegurar a despachabilidade de fontes renováveis. <p>O BESS tem a possibilidade de atuar como uma tecnologia <i>stand-alone</i> ou colocalizada a outras fontes de geração, especialmente usinas solares e eólicas. A incorporação de SAEs em plantas solares e eólicas pode trazer benefícios ao sistema elétrico que</p>

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
					<p>ainda não foram totalmente contabilizados. Os SAEs, nesse sentido podem diminuir a necessidade de novos investimentos em transmissão, aliviar o <i>constrained-off</i> das usinas geradoras, injetar energia elétrica nos momentos mais críticos do sistema entre outros.</p> <p>3. Sistema de armazenamento como usinas de potência: expectativa de crescimento da necessidade de BESS, horários em que há mais necessidade de sua contratação, entre outras análises que podem ser incluídas no PDE, especificamente no capítulo de Armazenamento de Energia Elétrica de Grande Porte.</p>
Anexo II	NOVO		NOVO	<p>XX. Armazenamento de Energia Elétrica de Grande Porte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentar análise e avaliação relacionada aos requisitos do sistema interligado, apontando as necessidades de expansão para atendimento aos requisitos de energia e variáveis e é por meio dessas aplicações que a EPE deve realizar um estudo específico para direcionar o mercado sobre as necessidades futuras do sistema elétrico. Algumas oportunidades que podem ser exploradas são: 2. No cenário indicativo considerar as políticas vigentes (leilões). 3. Considerar todas as tecnologias viáveis tecnicamente para o horizonte decenal. 4. Considerar a necessidade de atendimento a diversos serviços ancilares que o sistema atualmente precisa e a projeção dessa necessidade no ciclo do PDE. 	<p>Conforme colocado em contribuições anteriores, o BESS de grande porte já possui expectativas de incorporação no SIN. Nesse sentido, é importante que a EPE traga um capítulo exclusivo sobre a tecnologia, as oportunidades que têm, quais os desafios que podem ser enfrentados, da mesma forma como é feito para a MMGD e BESS atrás do medidor.</p> <p>Há diversas aplicações de grande porte para a tecnologia, como a prestação de serviços ancilares e auxílio na despachabilidade de fontes renováveis e é por meio dessas aplicações que a EPE deve realizar um estudo específico para direcionar o mercado sobre as necessidades futuras do sistema elétrico. Algumas oportunidades que podem ser exploradas são:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Regulação de frequência e outros serviços ancilares <p>Para manter a estabilidade dos sistemas elétricos, toda a infraestrutura elétrica deve operar em frequência pré-determinada, dentro de limites operativos aceitáveis. Considerando o rápido tempo de resposta dos sistemas de armazenamento de energia, milissegundos, esta tecnologia pode contribuir para a manutenção de frequência, injetando ou absorvendo potência ativa com base em algoritmos desenvolvidos para esta aplicação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Assegurar a despachabilidade de fontes renováveis. O BESS tem a possibilidade de atuar como uma tecnologia <i>stand-alone</i> ou colocalizada a outras fontes de geração, especialmente

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
				<ol style="list-style-type: none"> 5. Apresentar a avaliação do papel do BESS no âmbito da transição energética. 6. Apresentar a diminuição de investimentos na transmissão e distribuição. 	<p>usinas solares e eólicas. A incorporação de SAEs em plantas solares e eólicas pode trazer benefícios ao sistema elétrico que ainda não foram totalmente contabilizados. O SAEs, nesse sentido podem diminuir a necessidade de novos investimentos em transmissão, aliviar o <i>constrained-off</i> das usinas geradores, injetar energia elétrica nos momentos mais críticos do sistema entre outros.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Sistema de armazenamento como usinas de potência: expectativa de crescimento da necessidade de BESS, horários em que há mais necessidade de sua contratação, entre outras análises que podem ser incluídas no PDE, especificamente no capítulo de Armazenamento de Energia Elétrica de Grande Porte.

* Para que seja possível identificar todas as sugestões, não há limite de linhas. Caso necessário, favor incluir mais linhas para suas sugestões.