Contribuição da Câmara Setorial de Energias Renováveis do Ceará – CSRenováveis/CE à Consulta Pública MME, minuta do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 – PDE 2030 Portaria MME Nº 450, de 11 de dezembro de 2020

A Câmara Setorial de Energias Renováveis do Ceará – CSRenováveis/CE é um órgão de assessoramento do Estado do Ceará, vinculado à Agência de Desenvolvimento do Estado Ceará - ADECE, integrada por representantes da cadeia produtiva de energias renováveis, tendo como propósito promover o desenvolvimento dessa cadeia produtiva e o desenvolvimento econômico e social do Estado do Ceará.

IMPORTANTE: Considerando que a maioria das proposições são conceituais e permeiam vários itens da minuta de que se trata, optamos por apresentar as proposições em um texto livre e, a seguir, em **anexo,** o FORMULÁRIO DE CONTRIBUIÇÕES CONSULTA PÚBLICA Nº 101/2020, conforme proposto. Entendemos que dessa forma a compreensão das propostas seja facilitada.

1. Considerações gerais

O Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 – PDE 2030 é um instrumento de planejamento que contém diretrizes importantes para o desenvolvimento energético brasileiro. Por suas análises e detalhamento supera as edições anteriores em qualidade e natureza das informações disponibilizadas.

Com esse reconhecimento podemos afirmar que as proposições a seguir apresentadas objetivam aperfeiçoar o documento que já pode ser considerado de excelente qualidade.

2. A Geração Eólica Offshore

O tema Geração Eólica Offshore foi abordado no capítulo 3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta. Após uma breve análise chega à seguinte conclusão: *"Dessa forma, considerando as melhores informações disponíveis no momento de elaboração do PDE, ela não se mostrou competitiva frente às demais opções disponíveis para expansão."*

O exemplo nacional de exploração das novas formas de energias renováveis é didático: os projetos pioneiros apresentam custos elevados que, com o aumento da escala, o desenvolvimento da cadeia produtiva, a capacitação tecnológica, a queda de custos ocorre como consequência do grau de maturidade da tecnologia. Esse fato ocorreu de forma similar com as tecnologias eólica onshore e solar fotovoltaica. Se não tivessem sido promovidos os projetos pioneiros no PROINFA para eólico e em leilão de reserva para tecnologia solar fotovoltaica, certamente não teríamos evoluído para as formas de produção de energia elétrica de menor custo no Brasil.

São inúmeros os fatos que justificam a promoção do desenvolvimento da geração eólica offshore no Brasil.

2.1 O gigantesco potencial eólico na costa brasileira.

Estimado no estudo "Roadmap Eólica Offshore Brasil" da EPE o potencial eólico na costa brasileira é da ordem de 5.833 GW. Representa mais de 20 vezes o potencial hidrelétrico nacional. Esse enorme potencial não se converterá em opção energética se medidas não forem adotadas com tal objetivo. Sem

ações efetivas, esperando que os custos teóricos se reduzam, jamais se converterá em uma riqueza nacional.

2.2 A geração eólica offshore encontra-se em grande expansão no Mundo.
Conforme o relatório de 2020 da GWEC - Global Wind Energy Council, no período de 2013 a 2019 a modalidade de geração eólica offshore cresceu 24% ao ano alcançando ao final do período 6,1GW. Pode-se considerar que a tecnologia já alcançou um grau de maturidade e todas as previsões - GWEC, IEA, IRENA, BNEF - apontam para um crescimento exponencial com custos decrescentes.

2.3 Geração eólica onshore x offshore

Apesar de que as duas opções têm como fonte de energia o vento, existem diferenças acentuadas em suas características que não podem consideradas opções de uma mesma fonte. Mesmo a tecnologia onshore no Brasil já tendo alcançado um grau de maturidade elevado, pouco contribui para viabilizar projetos offshore. Ou seja, para se obter resultados satisfatórios é preciso desenvolver projetos pioneiros para permitir que todos os óbices sejam vencidos gradativamente: capacitação técnica, estrutura portuária, licenciamento ambiental, nacionalização dos equipamentos, linhas de transmissão submarinas, e tantos outros fatores que não ocorrem na geração onshore.

2.4 Excelência do potencial offshore brasileiro

As características do potencial eólico brasileiro, identificados em diversos estudos realizados, apresentam resultados muito superiores àqueles dos sites onde está implantada a grande maioria das instalações atuais nos diversos países. No estudo do Atlas Eólico e Solar do Ceará (2019) foram identificadas características excepcionalmente favoráveis como as elevadas velocidades de vento, geração uniforme ao longo do ano, as baixas profundidades (5 a 50m) e, em destaque, o fator de capacidade médio de 62%, enquanto as instalações atuais no Mundo têm fator de capacidade entre 30 a 50%.

Ou seja, é difícil extrapolar resultados de outras regiões para fazer simulações nos melhores sites do Brasil. Com certeza os próprios aerogeradores deverão ter seus projetos adaptados para nossas condições, resultando em maior eficiência e menores custos da energia produzida.

Diante dessas evidências é válido se concluir que, mesmo quando em outros países, os custos decrescentes tornem-se atrativos, os primeiros projetos no Brasil sofrerão as consequências do pioneirismo e um longo tempo (10 anos?) decorrerá até que a cadeia de valor eólica offshore se desenvolva. É preciso iniciar para estarmos aptos a contar com esse recurso energético competitivo num prazo mínimo possível.

PROPOSTA:

Que a geração eólica offshore seja incluída entre as tecnologias candidatas para o cenário de referência, assegurando o limite mínimo de expansão de 2.500 MW no horizonte. Representa a entrada em operação de 500MW/ano no período 2026 a 2030.

3. Previsão de estudos a serem realizados

Ao longo do PDE 2030 são identificadas situações que apontam para necessidade de estudos que possam balizar decisões estratégicas e, primordialmente, para fundamentar a formulação de projetos de lei e a regulamentação complementar. A introdução de novas tecnologias, de novos modelos de

comercialização e de novos critérios operacionais dependem de alterações legais e regulamentares. Esses estudos são indispensáveis para adaptar a base legal e regulatória às indicações resultantes dos estudos técnicos e econômicos.

Apesar de que a EPE já os realize eventualmente, por suas importâncias entendemos que devem estar indicados no PDE 2030.

3.1 Micro e Minigeração Distribuída

Desde que a ANEEL apresentou sua proposta de alteração da Resolução Nº 482/2012, debates são travados em torno de valores dos custos que devem ser assumidos pelos prossumidores. Esses debates ocorrem em torno de alternativas apresentadas pela ANEEL que não foram quantificadas em um estudo que permitisse que propostas fossem bem fundamentadas.

PROPOSTA:

A EPE deve promover, no decorrer do ano de 2021, a realização de um estudo com o objetivo de quantificar com precisão todos os atributos da geração distribuída, com os benefícios alocados de forma adequada, e definindo o valor justo a ser cobrado pelo uso da rede de distribuição.

3.2 Novo papel das hidrelétricas

Os estudos realizados pela EPE concluem que as hidrelétricas com reservatórios tornam a inserção das renováveis mais econômica porque reduz a necessidade de usinas térmicas para reserva de geração. São estudos técnicos e econômicos que identificam a necessidade de mudanças na forma de remuneração das usinas para assegurar suas receitas, implicando em alterações de natureza regulatória e contratual.

PROPOSTA

A EPE deve promover, no decorrer do ano de 2021 estudo que oriente as alterações que devam ser realizadas de natureza legal, regulatória e contratual que compatibilizem as receitas das usinas hidrelétricas ao seu novo papel no setor elétrico.

3.3 Armazenamento de energia

No atendimento da ponta o armazenamento de energia é indicado como alternativa às termoelétricas flexíveis. É possível que o armazenamento de energia em algumas situações já apresente resultados econômicos atrativos. Ocorre que o aparato regulatório não prevê formas de remuneração que possibilitem sua contratação. As opções mais promissoras, usinas hidrelétricas reversíveis e baterias, não podem ser viabilizadas mesmo que o custo-benefício seja notadamente favorável.

PROPOSTA:

A EPE deve aprofundar estudos que oriente a formulação de base legal e regulatória que viabilize, a partir de 2026, implantação de sistemas de armazenamento de energia que possa ser comparado com a alternativa de termoelétricas flexíveis para o atendimento dos requisitos de potência do sistema.

3.4 Mobilidade Elétrica

O texto do item 2.1.2. Transporte subdivide o assunto em transporte de carga e transporte de pessoas, mas só trata do transporte de massa. A abordagem aqui será específica para o transporte individual de pessoas.

No texto, a referência é direcionada ao transporte urbano em massa: trens elétricos e ônibus - elétricos e a gás. Portanto, o transporte individual não foi abordado ou foi esquecido.

Entretanto, o transporte individual urbano, movido a combustível fóssil contribui com a poluição sonora e gera contaminantes no ar, causas prováveis de doenças diversas dos habitantes das grandes cidades brasileiras. Já são inúmeros países que já implantam seus planos para desenvolvimento da mobilidade elétrica em seus territórios, com destaque para a Noruega que já registrou em 2020 uma participação superior a 50% de veículos elétricos no seu mercado de veículos leves.

PROPOSTA:

Considerando esta tendência, a EPE realizará estudo que resultará em um Plano ou Roadmap para o desenvolvimento do mercado de veículos elétricos no Brasil propondo ações de âmbito Federal, Estadual e Municipal e, privilegiando, o desenvolvimento da indústria desse novo segmento.

4. Respeito às diretrizes estabelecidas no PDE 2030

Ao longo de todo texto da minuta deste PDE ora em consulta pública, está apresentada de forma clara e cristalina, que o sistema elétrico brasileiro prescinde da contratação de novas térmicas inflexíveis.

Ocorre que, mesmo com tais conclusões, o MME decidiu, contrariando à orientação dessa minuta de PDE, promover leilões de usinas térmicas inflexíveis.

São muitas as razões que contraindicam essa decisão do MME de realizar leilões de térmicas:

a) Essa opção é mais cara que as renováveis. O consumidor de energia elétrica assumirá esse ônus.

b) Por ser poluente, emitindo Gases de Efeito Estufa, o mundo todo busca soluções para substituí-las por renováveis.

c) Grande parte dos equipamentos são importados e ainda permite que o combustível, GNL, também seja importado. Evasão de divisas.

d) O mercado de energia é um só. Todo investimento em termelétrica significa menor expansão das renováveis.

e) Na aprovação do novo marco regulatório do Gás, o PL 4.476/2020 no Senado, a emenda com a proposta de que nos próximos leilões de energia a prioridade fosse de usinas térmicas inflexíveis locacionais a gás natural, foi derrotada com a justificativa de que tal proposta prejudicaria a produção de energia limpa no Nordeste.

A proposta deixou de considerar a consequente redução do mercado de renováveis, em particular, trazendo sérios prejuízos para a cadeia produtiva eólica que já alcançou elevado grau de nacionalização.

PROPOSTA:

Fica, portanto, definido que decisões que contrariem às diretrizes e/ou premissas estabelecidas neste PDE e nos subsequentes, sejam precedidas de estudos com a mesma robustez daqueles que os subsidiaram.

5. Usinas termelétricas a carvão mineral nacional

As mesmas justificativas apresentadas no item anterior se aplicam à decisão de contratar geração à carvão. Uma única possibilidade seria admissível: que seja adotado processo de captura e armazenamento de carbono e que seus custos sejam inferiores às alternativas renováveis. O documento não estabelece essa condição. A única justificativa apresentada e não explicada: "*...a título de política energética;"*. Ou seja, não tem justificativa.

PROPOSTA:

Excluir opção de termelétrica a carvão das alternativas de expansão da geração a menos que seja condicionada a realizar a captura e armazenamento do carbono e que os custos sejam competitivos quando comparado com as alternativas renováveis.

6. Geração termelétrica nuclear

São várias razões que justificam a expansão da energia nuclear no Brasil. Nenhuma delas tem o viés de economia para o setor elétrico. Não há expectativa que os custos venham a ser competitivos com as alternativas renováveis. Esta seria uma motivação aceitável para a manutenção da proposta.

PROPOSTA:

Considerando que as justificativas para expansão da geração termelétrica nuclear são estranhas à economicidade do custo da energia elétrica deve ser assegurado que os custos adicionais às alternativas mais competitivas, não sejam transferidas ao consumidor de energia. Ou seja, se forem de interesses estratégicos do Governo, que sejam cobertos pelo Tesouro Nacional. Se for para viabilizar outras atividades vinculadas à cadeia produtiva do urânio, que venha a ser coberta por citadas atividades.

Fortaleza, 12 de janeiro de 2021

Jurandir Picanço Jr.
Presidente da Câmara Setorial de Energias Renováveis do Ceará – CSRenováveis/CE

Anexo: FORMULÁRIO DE CONTRIBUIÇÕES CONSULTA PÚBLICA Nº 101/2020

FORMULÁRIO DE CONTRIBUIÇÕES

CONSULTA PÚBLICA Nº 101/2020, de 14/12/2020 a 13/01/2021

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

Nota: exclusões: taxado amarelo (~~casa~~); Inclusão: vermelho negrito (**loja**)

Contribuições para aprimoramento da minuta do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 (PDE 2030)	
Nome: **Contribuição da Câmara Setorial de Energias Renováveis do Ceará – CSRenováveis/CE**	
Instituição: Agência de Desenvolvimento do Estado Ceará - ADECE	
(X) setor público	*( ) instituição de pesquisa/ensino*
( ) setor privado	*( ) organizações sociais*
( ) organização não governamental	*( ) outros*

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
3-Geração Centralizada de Energia Elétrica	3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta (eólicas offshore)	Assim como no ciclo anterior, neste PDE foi considerada a tecnologia eólica *offshore* como candidata à expansão. Entretanto, dados internacionais indicam custos de investimento, operação e manutenção significativamente mais elevados que a opção *onshore*. Adicionalmente, há que se destacar os diversos desafios (tecnológicos, industriais, portuários, etc.) a serem superados para minimização de riscos e inserção dessa solução no país, conforme discutido no Roadmap Eólica *Offshore* Brasil18. Dessa forma, considerando as melhores informações disponíveis no momento de elaboração do PDE, ela não se mostrou competitiva frente às demais opções disponíveis para expansão. Cabe destacar, porém, que a evolução da maturidade desta tecnologia a nível mundial, o desenvolvimento de estudos técnico-econômicos e socioambientais, bem como os avanços legais e regulatórios no Brasil podem alterar a competitividade e permitir o aproveitamento desta tecnologia nos próximos Planos, trazendo importantes benefícios futuros ao sistema elétrico.	Assim como no ciclo anterior, neste PDE foi considerada a tecnologia eólica *offshore* como candidata à expansão. ~~Entretanto,~~ ~~d~~**D**ados internacionais indicam custos de investimento, operação e manutenção ~~significativamente~~ mais elevados que a opção *onshore*. ~~Adicionalmente~~, ~~h~~**H**á que se destacar os diversos desafios (tecnológicos, industriais, portuários, etc.) a serem superados para minimização de riscos e inserção dessa solução no país, conforme discutido no Roadmap Eólica *Offshore* Brasil18. Dessa forma, ~~considerando as melhores informações disponíveis no momento de elaboração do PDE, ela não se mostrou tendo se~~ **apesar desta fonte ainda não ter se mostrado** competitiva frente ~~às demais~~ **a algumas** opções disponíveis para expansão**,** cabe destacar, porém, que a evolução da maturidade desta tecnologia a nível mundial, o desenvolvimento de estudos técnico-econômicos e socioambientais, bem como os avanços legais e regulatórios no Brasil**, e o fato de já haver investidores interessados nessa fonte no Brasil,** ~~podem alterar a competitividade e~~ permitem o aproveitamento desta tecnologia no plano atual **e** nos próximos Planos, trazendo importantes benefícios futuros ao sistema elétrico.	O exemplo nacional de exploração das novas formas de energias renováveis é didático: os projetos pioneiros apresentam custos elevados que, com o aumento da escala, o desenvolvimento da cadeia produtiva, a capacitação tecnológica, a queda de custos ocorre como consequência do grau de maturidade da tecnologia. Esse fato ocorreu de forma similar com as tecnologias eólica onshore e solar fotovoltaica. Se não tivessem sido promovidos os projetos pioneiros no PROINFA para eólico e em leilão de reserva para tecnologia solar fotovoltaica, certamente não teríamos evoluído para as formas de produção de energia elétrica de menor custo no Brasil.

<table>
<tr><th>CAPÍTULO</th><th>ITEM</th><th>TEXTO ORIGINAL</th><th>TEXTO PROPOSTO</th><th>JUSTIFICATIVA</th></tr>
<tr>
<td>3-Geração Centralizada de Energia Elétrica</td>
<td>3.5 Visões de futuro para o parque gerador de energia elétrica
(eólicas offshore)</td>
<td>Tabela 3-5 – Expansão por tecnologia entre os anos de 2026 e 2030 em capacidade instalada (MW)
<table>
<tr><th>Fontes:</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>Total (MW)</th></tr>
<tr><td>Hidrelétrica (1)(2)</td><td>593</td><td>854</td><td>1189</td><td>1384</td><td>313</td><td>4333</td></tr>
<tr><td>PCH/CGH</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>1500</td></tr>
<tr><td>Biomassa</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td><td>400</td></tr>
<tr><td>Resíduos Sólidos Urbanos</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>60</td></tr>
<tr><td>Eólica</td><td>2375</td><td>2375</td><td>2375</td><td>2375</td><td>2375</td><td>11875</td></tr>
<tr><td>Fotovoltaica</td><td>731</td><td>731</td><td>731</td><td>731</td><td>731</td><td>3657</td></tr>
<tr><td>UTE Flexível</td><td>3082</td><td>3117</td><td>2135</td><td>2000</td><td>2000</td><td>12334</td></tr>
<tr><td>Modernização Carvão</td><td>-</td><td>-</td><td>350</td><td>-</td><td>-</td><td>350</td></tr>
<tr><td>Resposta da Demanda</td><td>200</td><td>400</td><td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>2400</td></tr>
<tr><td>Total:</td><td>7373</td><td>7869</td><td>7672</td><td>7483</td><td>6512</td><td>36908</td></tr>
</table>
(1) O incremento anual de oferta hidrelétrica considera a motorização e o melhor período para enchimento de seus reservatórios, o que pode levar a entrada da primeira máquina antes do início da operação comercial.
(2) Inclui o incremento de capacidade devido à modernização de usinas hidrelétricas do parque existente.</td>
<td>
<table>
<tr><th>Fonte</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>Total (MW)</th></tr>
<tr><td>Eólica Offshore</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td><td>2500</td></tr>
<tr><td colspan="7">Obs: Reduzir o valor proposto das outras fontes de energi</td></tr>
</table>
</td>
<td>1-A geração eólica offshore encontra-se em grande expansão no Mundo.

Conforme o relatório de 2020 da GWEC - Global Wind Energy Council, no período de 2013 a 2019 a modalidade de geração eólica offshore cresceu 24% ao ano alcançando ao final do período 6,1GW. Pode-se considerar a tecnologia já alcançou um grau de maturidade e todas as previsões - GWEC, IEA, IRENA, BNEF - apontam para um crescimento exponencial com custos decrescentes.

2-Geração eólica onshore x offshore

Apesar de que as duas opções têm como fonte a energia o vento, existem diferenças acentuadas em suas características que não podem consideradas opções de uma mesma fonte. Mesmo a tecnologia onshore no Brasil já tendo alcançado um grau de maturidade elevado, pouco contribui para viabilizar projetos offshore. Ou seja, para se obter resultados satisfatórios é preciso desenvolver projetos pioneiros para permitir que todos os óbices sejam vencidos gradativamente: capacitação técnica, estrutura portuária, licenciamento ambiental, nacionalização dos equipamentos, linhas de transmissão submarinas, e tantos outros fatores que não ocorrem na geração onshore.

3-Excelência do potencial offshore brasileiro</td>
</tr>
</table>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
				As características do potencial eólico brasileiro, identificados em diversos estudos realizados, apresentam resultados muito superiores àqueles dos sites onde está implantada a grande maioria das instalações atuais nos diversos países. No estudo do Atlas Eólico e Solar do Ceará (2019) foram identificadas características excepcionalmente favoráveis como as elevadas velocidades de vento, geração uniforme ao longo do ano, as baixas profundidades (5 a 50m) e, em destaque, o fator de capacidade médio de 62%, enquanto as instalações atuais no Mundo têm fator de capacidade entre 30 a 50%. Ou seja, é difícil extrapolar resultados de outras regiões para fazer simulações nos melhores sites do Brasil. Com certeza os próprios aerogeradores deverão ter seus projetos adaptados para nossas condições, resultando em maior eficiência e menores custos da energia produzida. Diante dessas evidências é válido se concluir que, mesmo quando em outros países, os custos decrescentes tornem-se atrativos, os primeiros projetos no Brasil sofrerão as consequências do pioneirismo e um longo tempo (10 anos?) decorrerá até que a cadeia de valor eólica offshore se desenvolva. É preciso iniciar para estarmos aptos a contar com esse recurso energético competitivo num prazo mínimo possível.

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
9. Eficiência Energética e Recursos Energéticos Distribuídos	9.3 Micro e Minigeração Distribuída (caput-6ºparágrafo) (Geração distribuída)	O processo de revisão do mecanismo de compensação de energia no Brasil estava sendo revisto pela ANEEL em 2019. No entanto, com o acaloramento do debate ao redor do tema, a agenda principal foi interrompida e as regras para a MMGD no Brasil aguardam uma definição através do Poder Legislativo.	O processo de revisão do mecanismo de compensação de energia no Brasil estava sendo revisto pela ANEEL em 2019. No entanto, com o acaloramento do debate ao redor do tema, a agenda principal foi interrompida e as regras para a MMGD no Brasil aguardam uma definição através do Poder Legislativo. **A EPE deve promover, no decorrer do ano de 2021, a realização de um estudo com o objetivo de quantificar com precisão todos os atributos da geração distribuída, com os benefícios alocados de forma adequada, e definindo o valor justo a ser cobrado pelo uso da rede de distribuição.**	O estudo tem como objetivo subsidiar os formuladores dos projetos de lei e a regulamentação decorrente. Desde que a ANEEL apresentou sua proposta de alteração da Resolução Nº 482/2012, debates são travados em torno de valores dos custos que devem ser assumidos pelos prossumidores. Esses debates ocorrem em torno de alternativas apresentadas pela ANEEL que não foram quantificadas em um estudo que permitisse que propostas fossem bem fundamentadas.
3. Geração Centralizada de Energia Elétrica	3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta **UM NOVO OLHAR PARA O POTENCIAL E PARQUE HIDRELÉTRICO DO BRASIL**	A evolução do sistema elétrico aponta para o crescimento **de** necessidades como a capacidade e a flexibilidade e, nesse contexto, os atributos da fonte hidrelétrica ganham maior importância para a expansão e operação do sistema interligado. O potencial ainda não explorado e o tamanho do parque hidrelétrico instalado permitem duas abordagens simultâneas sobre a fonte: como melhor gerir o parque existente e como inserir as usinas que vierem a se mostrar competitivas.	A evolução do sistema elétrico aponta para o crescimento **de** necessidades como a capacidade e a flexibilidade e, nesse contexto, os atributos da fonte hidrelétrica ganham maior importância para a expansão e operação do sistema interligado. O potencial ainda não explorado e o tamanho do parque hidrelétrico instalado permitem duas abordagens simultâneas sobre a fonte: como melhor gerir o parque existente e como inserir as usinas que vierem a se mostrar competitivas. **A EPE deve promover, no decorrer do ano de 2021 estudo que oriente as alterações que devam ser realizadas de natureza legal,**	Os estudos realizados pela EPE concluem que as hidrelétricas com reservatórios tornam a inserção das renováveis mais econômica porque reduz a necessidade de usinas térmicas para reserva de geração. São estudos técnicos e econômicos que identificam a necessidade de mudanças na forma de remuneração das usinas para assegurar suas receitas, implicando em alterações de natureza regulatória e contratual

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
			regulatória e contratual que compatibilizem as receitas das usinas hidrelétricas ao seu novo papel no setor elétrico	
3. Geração Centralizada de Energia Elétrica	3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta Caput- pg 58 (Armazenamento de Energia)	Além das já citadas termelétricas a gás natural, o PDE vem, a cada ciclo, aperfeiçoando a modelagem de tecnologias específicas para atendimento da complementação de potência do sistema. As tecnologias de armazenamento23, como usinas hidrelétricas reversíveis24 e baterias25, já são abordadas explicitamente desde o PDE 2026.	Além das já citadas termelétricas a gás natural, o PDE vem, a cada ciclo, aperfeiçoando a modelagem de tecnologias específicas para atendimento da complementação de potência do sistema. As tecnologias de armazenamento23, como usinas hidrelétricas reversíveis24 e baterias25, já são abordadas explicitamente desde o PDE 2026. **A EPE deve aprofundar estudos que oriente a formulação de base legal e regulatória que viabilize, a partir de 2026, implantação de sistemas de armazenamento de energia que possa ser comparado com a alternativa de termoelétricas flexíveis para o atendimento dos requisitos de potência do sistema.**	No atendimento da ponta, o armazenamento de energia é indicado como alternativa às termoelétricas flexíveis. É possível que o armazenamento de energia em algumas situações já apresente resultados econômicos atrativos. Ocorre que o aparato regulatório não prevê formas de remuneração que possibilitem sua contratação. As opções mais promissoras, usinas hidrelétricas reversíveis e baterias, não podem ser viabilizadas mesmo que o custo-benefício seja notadamente favorável.
3. Geração Centralizada de Energia Elétrica	**3.3 Diretrizes e Premissas (página 64) caput** **(Térmicas flexíveis)**	As premissas utilizadas na elaboração deste PDE foram estabelecidas em conjunto com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético do Ministério de Minas e Energia (SPE/MME) ou diretamente solicitadas por ela.	As premissas utilizadas na elaboração deste PDE foram estabelecidas em conjunto com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético do Ministério de Minas e Energia (SPE/MME) ou diretamente solicitadas por ela. **Fica, portanto, definido que decisões que contrariem às diretrizes e/ou premissas estabelecidas neste PDE e nos subsequentes, sejam precedidas de estudos com a mesma**	Ao longo de todo texto da minuta deste PDE ora em consulta pública, está apresentada de forma clara e cristalina, que o sistema elétrico brasileiro prescinde da contratação de novas térmicas inflexíveis. Ocorre que, mesmo com tais conclusões, o MME decidiu, contrariando à orientação dessa

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
			robustez daqueles que os subsidiaram. (inclusão)	minuta de PDE, promover leilões de usinas térmicas inflexíveis. São muitas as razões que contraindicam essa decisão do MME de realizar leilões de térmicas: a) Essa opção é mais cara que as renováveis. O consumidor de energia elétrica assumirá esse ônus. b) Por ser poluente, emitindo Gases de Efeito Estufa, o mundo todo busca soluções para substituí-las por renováveis. c) Grande parte dos equipamentos são importados e ainda permite que o combustível, GNL, também seja importado. Evasão de divisas. d) O mercado de energia é um só. Todo investimento em termelétrica significa menor expansão das renováveis. e) Na aprovação do novo marco regulatório do Gás, o PL 4.476/2020 no Senado, a emenda com a proposta de que nos próximos leilões de energia a prioridade fosse de usinas térmicas inflexíveis locacionais a gás natural, foi derrotada com a justificativa de que tal

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
				proposta prejudicaria a produção de energia limpa no Nordeste. A proposta deixou de considerar a consequente redução do mercado de renováveis, em particular, trazendo sérios prejuízos para a cadeia produtiva eólica que já alcançou elevado grau de nacionalização.
3. Geração Centralizada de Energia Elétrica	**3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta (página 57)** (Carvão Mineral)	...PDE 2030 coloca o carvão mineral nacional como candidato à expansão de duas maneiras. Para as usinas atualmente em operação, que possuem o subsídio da CDE,21 foi avaliada a sua atratividade econômica, a partir de 2027, considerando a possibilidade de modernização das plantas e CVU incorporando os custos da CDE.22 Também são consideradas candidatas a expansão novas plantas, mais modernas e eficientes, porém de maior custo de implantação que o *retrofit*. Há de se destacar, entretanto, que o investimento em novas plantas tem esbarrado, inclusive, nas condições de financiamento, que refletem em seus custos totais, incluindo custos de investimento, financiamento e operação	...PDE 2030 **não** coloca o carvão mineral nacional como candidato à expansão**.** ~~de duas maneiras~~. ~~Para as usinas atualmente em operação, que possuem o subsídio da CDE,21 foi avaliada a sua atratividade econômica, a partir de 2027, considerando a possibilidade de modernização das plantas e CVU incorporando os custos da CDE.22 Também são consideradas candidatas a expansão novas plantas, mais modernas e eficientes, porém de maior custo de implantação que o *retrofit*. Há de se destacar, entretanto, que o investimento em novas plantas tem esbarrado, inclusive, nas condições de financiamento, que refletem em seus custos totais, incluindo custos de investimento, financiamento e operação~~	Excluir opção de termelétrica a carvão das alternativas de expansão da geração a menos que seja condicionada a realizar a captura e armazenamento do carbono e que os custos sejam competitivos quando comparado com as alternativas renováveis a) Essa opção é mais cara que as renováveis. O consumidor de energia elétrica assumirá esse ônus. b) Por ser poluente, emitindo Gases de Efeito Estufa, o mundo todo busca soluções para substituí-las por renováveis.

<table>
<tr><th>CAPÍTULO</th><th>ITEM</th><th>TEXTO ORIGINAL</th><th>TEXTO PROPOSTO</th><th>JUSTIFICATIVA</th></tr>
<tr><td>3. Geração Centralizada de Energia Elétrica</td><td>3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta (página62)
(Carvão Mineral)</td><td>Tabela 3-3 – Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta
<table><tr><td>Termelétricas a Biomassa Florestal</td><td>2026</td><td rowspan="3">Despacho definido pelo modelo de otimização, a partir dos CVUs definidos</td><td rowspan="3">Potên</td></tr><tr><td>Termelétricas a Gás Natural</td><td>2026</td></tr><tr><td>Termelétricas a Carvão</td><td>2026</td></tr></table></td><td><table><tr><td>Termelétrica a Biomassa Florestal</td><td>2026</td><td rowspan="3">Despacho definido pelo modelo de otimização, a partir dos CVUs definidos</td><td rowspan="3">Potência Disponível</td></tr><tr><td>Termelétrica a Gás Natural</td><td>2026</td></tr><tr><td>~~Termelétrica a Carvão~~</td><td>~~2026~~</td></tr></table></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>3. Geração Centralizada de Energia Elétrica</td><td>3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta (página65)
(Carvão Mineral)</td><td>•As usinas a carvão mineral nacional são retiradas do sistema no final de 2027, em função do término da CDE (Conta de Desenvolvimento Energético). Após a sua data de retirada, essas usinas tornam-se candidatas a expansão com CAPEX de 40% de uma nova UTE a Carvão e revisão do CVU considerando estimativa de aumento de custo relativo à perda do benefício da CDE. Para as usinas a carvão mineral importado, considerou-se a sua retirada após o término do seu CCEAR e possibilidade de retrofit no período imediatamente posterior, com a mesma premissa de CAPEX do carvão nacional e com seus valores de CVU calculados em função das projeções de preço do carvão mineral no mercado internacional</td><td>•As usinas a carvão mineral nacional são retiradas do sistema no final de 2027, em •função do término da CDE (Conta de Desenvolvimento Energético). ~~Após a sua data de retirada, essas usinas tornam-se candidatas a expansão com CAPEX de 40% de uma nova UTE a Carvão e revisão do CVU considerando estimativa de aumento de custo relativo à perda do benefício da CDE. Para as usinas a carvão mineral importado, considerou-se a sua retirada após o término do seu CCEAR e possibilidade de retrofit no período imediatamente posterior, com a mesma premissa de CAPEX do carvão nacional e com seus valores de CVU calculados em função das projeções de preço do carvão mineral no mercado internacional~~</td></tr>
</table>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
3. Geração Centralizada de Energia Elétrica	**3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta (página 65-66)** (Carvão Mineral)	Além das premissas sobre empreendimentos já contratados ou em operação, as seguintes restrições foram fornecidas ao MDI, para o Cenário de Referência, considerando as diretrizes de política energética e os potenciais de cada tecnologia: .... •Indicação de modernização de usina termelétrica a Carvão Mineral Nacional, em 2028, com 40% de inflexibilidade, a título de política energética	Além das premissas sobre empreendimentos já contratados ou em operação, as seguintes restrições foram fornecidas ao MDI, para o Cenário de Referência, considerando as diretrizes de política energética e os potenciais de cada tecnologia: .... ~~•Indicação de modernização de usina termelétrica a Carvão Mineral Nacional, em 2028, com 40% de inflexibilidade, a título de política energética~~	
3. Geração Centralizada de Energia Elétrica	**3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta (página 81)** (Carvão Mineral)	Para a complementação de potência, a expansão de referência contempla termelétricas totalmente flexíveis, modernização com ampliação das usinas hidrelétricas existentes e resposta da demanda. Além das fontes que demonstraram competitividade econômica, essa expansão indicativa conta ainda com biomassa, resíduos sólidos urbanos e modernização de uma planta a carvão, indicados à título de política energética	Para a complementação de potência, a expansão de referência contempla termelétricas totalmente flexíveis, modernização com ampliação das usinas hidrelétricas existentes e resposta da demanda. Além das fontes que demonstraram competitividade econômica, essa expansão indicativa conta ainda com biomassa~~,~~ **e** resíduos sólidos urbanos. ~~e modernização de uma planta a carvão, indicados à título de política energética~~	

<table>
<tr><th>CAPÍTULO</th><th>ITEM</th><th>TEXTO ORIGINAL</th><th>TEXTO PROPOSTO</th><th>JUSTIFICATIVA</th></tr>
<tr>
<td>3. Geração Centralizada de Energia Elétrica</td>
<td>3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta
(Carvão Mineral)</td>
<td>Tabela 3-5 - Expansão por tecnologia entre os anos de 2026 e 2030 em capacidade instalada (MW)
<table>
<tr><th>Fontes:</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>Total (MW)</th></tr>
<tr><td>Hidrelétrica (1)(2)</td><td>593</td><td>854</td><td>1189</td><td>1384</td><td>313</td><td>4333</td></tr>
<tr><td>PCH/CGH</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>1500</td></tr>
<tr><td>Biomassa</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td><td>400</td></tr>
<tr><td>Resíduos Sólidos Urbanos</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>60</td></tr>
<tr><td>Eólica</td><td>2375</td><td>2375</td><td>2375</td><td>2375</td><td>2375</td><td>11875</td></tr>
<tr><td>Fotovoltaica</td><td>731</td><td>731</td><td>731</td><td>731</td><td>731</td><td>3657</td></tr>
<tr><td>UTE Flexível</td><td>3082</td><td>3117</td><td>2135</td><td>2000</td><td>2000</td><td>12334</td></tr>
<tr><td>Modernização Carvão</td><td>-</td><td>-</td><td>350</td><td>-</td><td>-</td><td>350</td></tr>
<tr><td>Resposta da Demanda</td><td>200</td><td>400</td><td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>2400</td></tr>
<tr><td>Total:</td><td>7373</td><td>7869</td><td>7672</td><td>7483</td><td>6512</td><td>36908</td></tr>
</table>
(1) O incremento anual de oferta hidrelétrica considera a motorização e o melhor período para enchimento de seus reservatórios, o que pode levar a entrada da primeira máquina antes do início da operação comercial.
(2) Inclui o incremento de capacidade devido à modernização de usinas hidrelétricas do parque existente.</td>
<td>
<table>
<tr><th>Fonte</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>Total(mw</th></tr>
<tr><td>~~Modernização carvão~~</td><td></td><td></td><td>~~350~~</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3. Geração Centralizada de Energia Elétrica</td>
<td>3.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta
(Carvão Mineral)</td>
<td>BOX 3.7 – PREPARANDO O CAMINHO PARA A EXPANSÃO DA GERAÇÃO TERMELÉTRICA NUCLEAR

O caso de referência do PDE 2030 apresentou uma expansão termelétrica total de 12.500 MW, de diversos combustíveis e tecnologias, tais como o Gás Natural, nacional e importado, e o Carvão Mineral</td>
<td>BOX 3.7 – PREPARANDO O CAMINHO PARA A EXPANSÃO DA GERAÇÃO TERMELÉTRICA NUCLEAR

O caso de referência do PDE 2030 apresentou uma expansão termelétrica total de 12.500 MW, de diversos combustíveis e tecnologias, tais como o Gás Natural, nacional e importado., ~~e o Carvão Mineral.~~</td>
<td></td>
</tr>
</table>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
3-Geração Centralizada de Energia Elétrica	**.2 Recursos Disponíveis para Expansão da Oferta** **(energia Nuclear)**	Destaca-se também a consideração da entrada em operação comercial de Angra 3, representando assim a expansão nuclear no horizonte decenal. Os atributos de confiabilidade de geração, elevado fator de capacidade e livre de emissões de gases causadores de efeito estufa, concretizam essa tecnologia como opção na matriz elétrica brasileira	Destaca-se também a consideração da entrada em operação comercial de Angra 3, representando assim a expansão nuclear no horizonte decenal. Os atributos de confiabilidade de geração, elevado fator de capacidade e livre de emissões de gases causadores de efeito estufa, concretizam essa tecnologia como opção na matriz elétrica brasileira. **Considerando que as justificativas para expansão da geração termelétrica nuclear são estranhas à economicidade do custo da energia elétrica deve ser assegurado que os custos adicionais às alternativas mais competitivas, não sejam transferidas ao consumidor de energia. Ou seja, se forem de interesses estratégicos do Governo, que sejam cobertos pelo Tesouro Nacional. Se for para viabilizar outras atividades vinculadas à cadeia produtiva do urânio, que venha a ser coberta por citadas atividades.**	São várias razões que justificam a expansão da energia nuclear no Brasil. Nenhuma delas tem o viés de economia para o setor elétrico. Não há expectativa que os custos venham a ser competitivos com as alternativas renováveis

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
2. Demanda de Energia	**2.1.2 TRANSPORTES** **....** **TRANSPORTE DE PASSAGEIROS (página -30)**	.... Conforme mencionado, o PIB *per capita* somente deve ultrapassar seu valor máximo (obtido em 2014) em meados da década. No curto prazo haverá uma maior propensão de uso de automóveis após a crise sanitária imposta pela pandemia com intuito de evitar uso de transportes de massa. No entanto, a longo prazo, avalia-se que o licenciamento de veículos leves não deve acompanhar o crescimento da demanda por mobilidade da sociedade	Conforme mencionado, o PIB *per capita* somente deve ultrapassar seu valor máximo (obtido em 2014) em meados da década. No curto prazo haverá uma maior propensão de uso de automóveis após a crise sanitária imposta pela pandemia com intuito de evitar uso de transportes de massa. No entanto, a longo prazo, avalia-se que o licenciamento de veículos leves não deve acompanhar o crescimento da demanda por mobilidade da sociedade **O transporte individual urbano, tende a se converter para mobilidade elétrica, pelo fato do combustível fóssil, contribuir com a poluição sonora, gerar contaminantes no ar e gases GEE, que são causas prováveis de doenças diversas dos habitantes das grandes cidades brasileiras e de danos ao meio ambiente.** **Considerando esta tendência, a EPE realizará estudo que resultará em um Plano ou Roadmap para o desenvolvimento do mercado de veículos elétricos no Brasil propondo ações de âmbito Federal, Estadual e Municipal e, privilegiando, o desenvolvimento da indústria desse novo segmento.**	Já são inúmeros países que já implantam seus planos para desenvolvimento da mobilidade elétrica em seus territórios, com destaque para a Noruega que já registrou em 2020 uma participação superior a 50% de veículos elétricos no seu mercado de veículos leves. Não devendo, portanto, o Brasil desconsiderar esta tendência mundial.

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA

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

Nota: Exclusões : Taxado amarelo (~~casa~~)

Inclusões: texto em vermelho negrito (**loja**)