



Contribuições à Consulta Pública nº 179/2024

Curitiba, 10 de dezembro de 2024

1. Introdução

O Ministério de Minas e Energia (MME), por meio da Portaria nº 822, de 08 de novembro de 2024, divulgou, para Consulta Pública, a minuta do Plano Decenal de Expansão de Energia 2034 - PDE 2034 e a proposta de diretrizes para a elaboração do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035 - PDE 2035

Disponibilizou-se para a referida consulta o seguinte documento:

- Minuta do PDE 2034 e os Anexos I (Geração Centralizada) e II (Proposição de Diretrizes para elaboração do PDE 2035)

A Companhia Paranaense de Energia (Copel) demonstra sua admiração e parabeniza a iniciativa deste Ministério em fomentar o debate quanto ao aprimoramento dos estudos relativos estudos de expansão de energia de médio e longo prazos, além do planejamento da expansão e leilões de geração e transmissão.

Tendo em vista que está em instrução por este Ministério o processo 48360.000303/2024-45, a Copel apresenta suas contribuições para a consolidação do Plano Decenal de Energia.

2. Contribuições

2.1. Incremento da Capacidade Instalada de Hidrelétricas na região Sul

Quanto à oferta de geração na região Sul, a União concedeu novas outorgas às UHEs Gov. Bento Munhoz da Rocha Netto (Foz do Areia), Ney Aminthas de Barros Braga (Segredo) e Gov. José Richa (Salto Caxias), por prazo de trinta anos, com base no Decreto nº 9.271/2018.

Usina	Cap. Instalada (kW)	Contrato de Concessão	Vigência da Outorga
Gov. Bento Munhoz da Rocha Netto (Foz do Areia)	1.676.000,00	01/2024	19/11/2054
Gov. Ney Aminthas de Barros Braga (Segredo)	1.260.000,00	02/2024	19/11/2054
Gov. José Richa (Salto Caxias)	1.240.000,00	02/2024	19/11/2054

Dentre as obrigações previstas nos contratos de concessão dos referidos empreendimentos, cumpre citar a elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica para identificação do Aproveitamento Ótimo, por parte das concessionárias.

A esse respeito, a ANEEL aprovou os projetos básicos de ampliação das UHEs Gov. Bento Munhoz da Rocha Netto (antiga Foz do Areia) e Gov. Ney de Aminthas Barros de Braga (antiga Segredo), por meio dos Despachos nº 2.754/2024 e 3.349/2024, respectivamente, podendo acrescentar cerca de 2.126.428 kW de capacidade instalada na Região Sul. Cabe destacar que a emissão do DRS-EVTE permite obter o licenciamento ambiental e a nova outorga de uso dos recursos hídricos de forma mais célere, tendo em vista que o regulador já analisou a possibilidade de implantação dos projetos e sua contribuição ao SIN.

Usina	DRS-EVTE	Acréscimo de Cap. Instalada (kW)	Cap. Instalada com Incremento (kW)
Gov. Bento Munhoz da Rocha Netto (Foz do Areia)	2.754/2024	850.398,00	2.526.398,00
Gov. Ney Aminthas de Barros Braga (Segredo)	3.349/2024	1.266.030,00	2.526.030,00

Contudo, observou-se que a oferta indicativa na região Sul relativa ao acréscimo de potência instalada por usinas hidrelétricas não ultrapassa o valor de 600 MW no horizonte de PDE 2034, por meio de ampliação/modernização de UHEs existentes e a entrada da UHE Telêmaco Borba em 2028 e 2033, respectivamente, conforme exposto na Tabela 3-5:

Tabela 3-5 – Oferta indicativa na região Sul conforme o cenário de referência do PDE 2034

Tecnologia/Potência instalada (MW)	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Bateria	0	0	0	100	0	0	0
Termelétrica	500	500	500	500	658	786	816
Resposta demanda	200	200	200	300	161	0	0
Pequena Central Hidrelétrica	0	0	0	0	0	110	400
Hidrelétrica	426	0	0	0	0	118	0
Total	1.126	700	700	900	819	1.014	1.216
Total acumulado para o horizonte	1.126	1.826	2.526	3.426	4.245	5.259	6.474

Fonte: Elaboração EPE.

Ademais, na análise espacial apresentada no capítulo 10 do PDE, o documento reforça o posicionamento de que a expansão hidrelétrica irá ocorrer em todas as regiões do Brasil, com maior concentração nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, devido à entrada em operação de uma UHE e de 38 PCHs e CGHs já contratadas até 2027. Entretanto, não informa quais estados federativos são indicados para receber os projetos de ampliação de UHEs durante o horizonte do PDE.

A esse respeito, além da contribuição dos projetos básicos aprovados no estado do Paraná, há outros projetos aprovados em outros estados, com potencial de acrescentar cerca de 3,4 GW, conforme se observa na tabela abaixo:

Usina	UF	DRS-EVTE	Cap. Instalada (kW)	Acréscimo de Cap. Instalada (kW)	Cap. Instalada com Incremento (kW)
Gov. Bento Munhoz da Rocha Netto (Foz do Areia)	PR	2.754/2024	1.676.000,00	850.398,00	2.526.398,00
Gov. Ney Aminthas de Barros Braga (Segredo)	PR	3.349/2024	1.260.000,00	1.266.030,00	2.526.030,00
Luiz Gonzaga (Itaparica)	PE	3.583/2024	1.479.600,00	986.400,00	2.466.000,00
Coaracy Nunes	AP	1.708/2024	78.000,00	220.000,00	298.000,00
Itapebi	BA	3.456/2024	462.011,00	30.000,00	492.011,00
Jacuí	RS	1.696/2024	180.000,00	43.344,00	223.344,00
Total			5.135.611,00	3.396.172,00	8.531.783,00

Diante disso, propõe-se a revisão do caderno de geração, passando a considerar a inserção da capacidade instalada da ampliação das UHEs Foz do Areia e Segredo, tendo em vista a aprovação dos projetos básicos de ampliação da potência das referidas usinas.

2.2. Uso de Baterias e Usinas Hidrelétricas Reversíveis

No que se refere ao uso de baterias no Sistema Interligado Nacional (SIN), de modo a prover capacidade e flexibilidade, corrobora-se com o entendimento de que tais tecnologias possuem desafios de natureza regulatória e econômica.

Contudo, a previsão de inserção das baterias, por exemplo, está incoerente com a minuta das Diretrizes do LRCAP 2025, em Consulta Pública, que prevê o início de suprimento para baterias a partir de julho de 2029, sendo que o PDE prevê a inserção de baterias somente em 2031.

Anexo I - 4 - Geração Centralizada: Expansão da Capacidade Instalada por Fonte de Geração (incremento anual)

Fonte (1)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	Total
	MW											
Renováveis	-	5203	2445	336	3832	2377	3940	4586	5186	6026	6721	40653
Hidrelétrica (2)	-	0	48	0	2746	1291	854	1400	0	140	0	6479
Outras renováveis:	-	5203	2396	336	1086	1086	3086	3186	5186	5886	6721	34174
PCH E CGH	-	195	176	116	400	400	400	400	400	400	400	3287
Eólica	-	1925	480	0	500	500	1700	1700	2500	2700	3500	15505
Biomassa (3) + Biogás + RSU	-	128	80	0	186	186	186	286	286	286	321	1947
Fotovoltaica centralizada	-	2750	1597	200	0	0	800	800	2000	2500	2500	13147
Não renováveis (4)	-	-4199	2942	251	1075	4905	343	2406	1208	2606	1767	13303
Nuclear	-	0	0	0	0	1405	0	0	0	0	0	1405
Gás natural (5)	-	-971	3117	1464	1703	3500	343	2406	1208	2606	1767	17142
Carvão	-	-350	0	-1080	-385	0	0	0	0	0	0	-1815
Óleo combustível	-	-2454	0	-381	-201	0	0	0	0	0	0	-3036
Óleo diesel	-	-424	-176	249	-42	0	0	0	0	0	0	-393
Bateria	-	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	800
Resposta da demanda	-	0	0	200	200	200	200	300	300	300	300	2000
Total do SIN	-	1005	5386	787	5107	7482	4483	7492	6894	9132	8988	56756
Itaipu 50Hz (6)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Incremental	-	1005	5386	787	5107	7482	4483	7492	6894	9132	8988	56756

Ademais, apesar da necessidade de regulamentação da norma associada à obtenção de outorga para baterias e usinas hidrelétricas reversíveis (UHR), as UHRs são uma das poucas tecnologias de armazenamento de energia capazes de lidar com a variação diária da produção renovável e armazenar grandes quantidades de energia por longos períodos, necessitando, assim, aprofundamento quanto à sua aplicação no PDE.

Com a expansão das energias eólica e solar fotovoltaica, a necessidade de soluções confiáveis de armazenamento de grande escala nunca foi tão evidente. Tecnologias emergentes, como baterias de estado sólido e hidrogênio, ainda precisam de inovações significativas para alcançar a confiabilidade e a escala das UHRs.

A crescente integração de tecnologias digitais de monitoramento e controle pode tornar as UHRs ainda mais eficientes no futuro, ajustando automaticamente as operações em tempo real para maximizar o armazenamento e a liberação de energia com base nas condições da rede. O fato de o Brasil possuir um sistema de despacho centralizado que controla usinas hidrelétricas em um vasto território, com sazonalidades hídricas significativamente diferentes, por exemplo, na Região Norte e Região Sul, proporciona ainda maiores possibilidades com unidades reversíveis nestas diferentes regiões.

A este respeito, convém destacar o estudo de inventário realizado em 2019¹ pela EPE sobre UHRs, inicialmente no estado do Rio de Janeiro. A EPE indicou que os Estudos de Inventário de UHR abrangiam, em um primeiro momento, o estado do Rio de Janeiro, priorizando as áreas com aspectos socioambientais favoráveis, e, na sequência, o estado de São Paulo, para posterior desenvolvimento nos demais estados do Brasil.

Sendo assim, segure-se que a EPE dê continuidade a estes estudos e, apesar da ausência dos critérios regulatórios para a inclusão das UHRs em outorgas novas e/ou existente, depreende-se que tal solução para suprimento de potência ao SIN poderá ser considerada no horizonte do PDE.

Adicionalmente, é importante destacar a necessidade de análise no planejamento da transmissão da inserção de baterias no sentido de garantir a flexibilidade operativa do SIN, em função do crescimento das fontes intermitentes e da geração distribuída, contribuindo também, para o aumento da resiliência do SIN, frente aos eventos climáticos extremos.

2.3 Aumento da Resiliência do Sistema Frente a Eventos Climáticos Extremos

O item 4 PDE aborda o aumento da resiliência do sistema de transmissão frente a eventos climáticos extremos. Nesse contexto, as alternativas estudadas para a expansão da transmissão são a ampliação da interligação em corrente alternada existente entre Mato Grosso e Rondônia e na operação dos bipolos de corrente contínua do Madeira de modo reverso durante os períodos de baixa hidraulicidade das usinas Santo Antônio e Jirau, enviando energia de São Paulo para Rondônia.

Como bem citado no PDE 2034, o Brasil possui dimensões continentais apresentando riscos diversos associados às mudanças climáticas entre as regiões.

Nesse sentido, convém ressaltar a importância da necessidade de análise de demais eventos climáticos extremos, além de estiagens severas, tais como tempestades, ciclones e outros, em diversas regiões do país.

Como exemplo, destacam-se os eventos de tornados ocorridos no Brasil entre os anos de 1975 e 2018, conforme Figura 1 colacionada abaixo:

¹ https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-353/EPE-DEE-NT-006_2019-r0.pdf

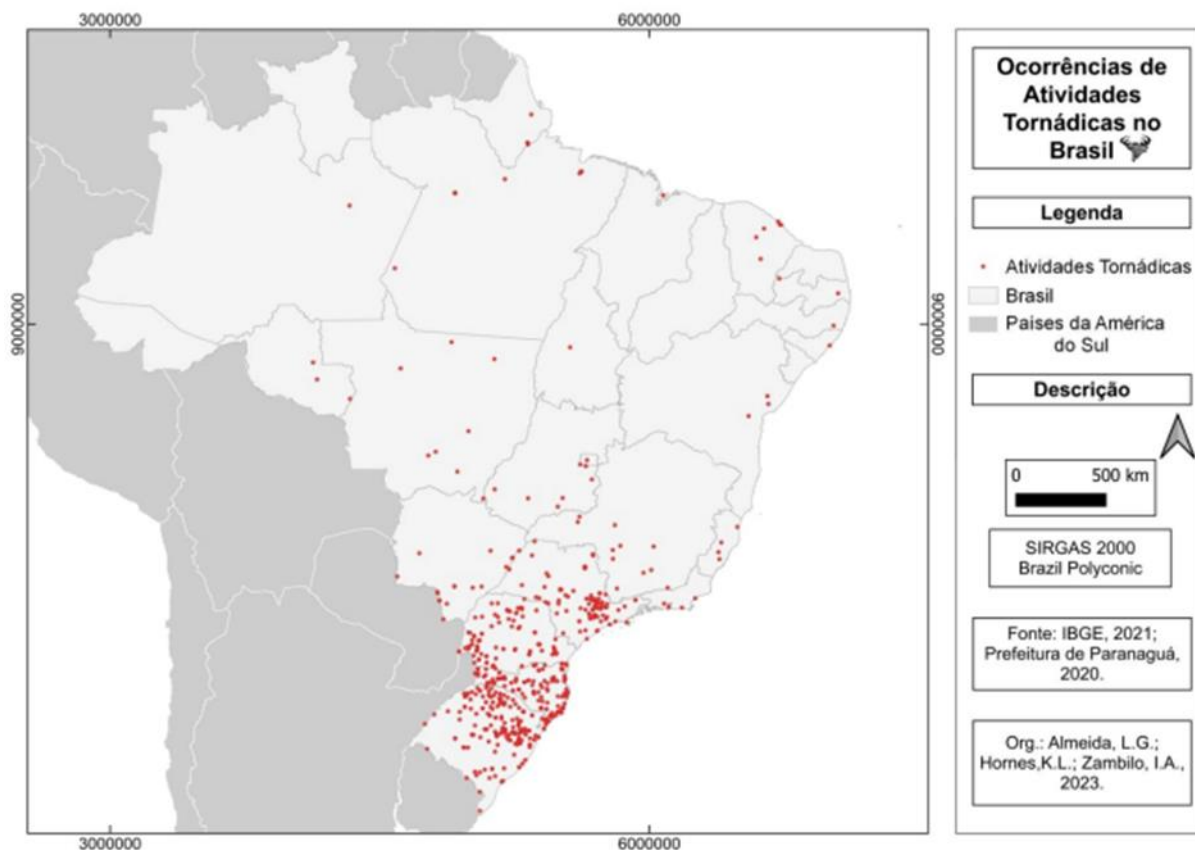


Figura 1 - Ocorrências de tornados no Brasil entre 1975 e 2018².

Observa-se, que a ocorrência de tornados se concentra, em boa parte, nas regiões sul e sudeste. Deste modo, é importante avaliar no escopo de análise do PDE a resiliência dos sistemas de transmissão frente a eventos climáticos extremos nos subsistemas sul e sudeste, e se necessário, propor ampliações e reforços necessários nos sistemas de transmissão destes subsistemas do SIN.

² Fonte: Almeida, L. G. Ocorrências de tornados no Brasil entre 1975 a 2018. Disponível em: [TCC Loriane Gomes de Almeida.pdf](#)

Apêndice - Contribuições à minuta do Plano Decenal de Energia

**CONSULTA PÚBLICA PORTARIA GM/MME Nº 822, DE 08 DE NOVEMBRO DE 2024, de
08/11/2024 a 10/12/2024**

**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: Companhia Paranaense de Energia

Instituição: Companhia Paranaense de Energia

setor público

instituição de pesquisa/ensino

setor privado

organizações sociais

organização não governamental

outros

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
3	3.11	Parágrafo 3 PG 121	<p>Observa-se que do total de expansão acumulada para a região (6,5 GW até 2034) cerca de 4 GW são usinas termelétricas flexíveis. O principal papel esperado da maior parte dessa oferta indicativa será contribuir para a adequação dos requisitos de capacidade da região Sul e do SIN. É importante mencionar que tecnologias como ampliação de UHEs, PCHs e resposta da demanda são indicadas de acordo com o potencial disponível estimado em cada região. Diferentemente dessas opções, a oferta indicativa de usinas termelétricas e baterias, apresentadas na Tabela 3-5, podem ser instaladas em diferentes regiões. Caso isso ocorra, cabe avaliar se existe limite suficiente nas interligações para o recebimento da região Sul, de modo a fechar o balanço eletroenergético da região.</p>	<p>Observa-se que do total de expansão acumulada para a região (8,5 GW até 2034) cerca de 4 GW são usinas termelétricas flexíveis. O principal papel esperado da maior parte dessa oferta indicativa será contribuir para a adequação dos requisitos de capacidade da região Sul e do SIN. É importante mencionar que tecnologias como ampliação de UHEs, PCHs e resposta da demanda são indicadas de acordo com o potencial disponível estimado em cada região, sendo que no caso da região Sul, há projetos de ampliação de UHEs aprovados pela ANEEL. Diferentemente dessas opções, a oferta indicativa de usinas termelétricas e baterias, apresentadas na Tabela 3-5, podem ser instaladas em diferentes regiões. Caso isso ocorra, cabe avaliar se existe limite suficiente nas interligações para o recebimento da região Sul, de modo a fechar o balanço eletroenergético da região.</p>	<p>A ANEEL aprovou os projetos básicos de ampliação das UHEs Gov. Bento Munhoz da Rocha Netto (antiga Foz do Areia) e Gov. Ney de Aminthas Barros de Braga (antiga Segredo), por meio dos Despachos nº 2754/2024 e 3349/2024, respectivamente, podendo acrescentar cerca de 2.126.428 kW de capacidade instalada na Região Sul.</p> <p>Diante disso, propõe-se a revisão da Tabela 3-5, de modo a considerar o acréscimo de capacidade instalada com base no projeto básico de UHEs de grande porte aprovado pela ANEEL.</p>
3	3.11	PG 124	<p>O objetivo principal dessa análise foi avaliar, do ponto de vista dos estudos energéticos, a eventual necessidade de contratação de oferta localizada especificamente para a região Sul, fato que não se confirmou.</p>	<p>O objetivo principal dessa análise foi avaliar, do ponto de vista dos estudos energéticos, a eventual necessidade de contratação de oferta localizada especificamente para a região Sul, considerando a inclusão da ampliação de UHEs com projeto básico aprovado pela ANEEL.</p>	<p>Com a aprovação dos projetos básicos das UHEs Foz do Areia e Segredo, recomenda-se avaliar o impacto desses projetos na capacidade de atendimento na região Sul.</p>
3	-	PG 129	<p>A análise do atendimento à região Sul mostrou que não há necessidade de contratação de oferta locacional nessa região para o atendimento de capacidade de potência. Os limites estabelecidos nos critérios de suprimento se mostram atendidos mesmo que a oferta termelétrica indicativa se concretize em outras regiões</p>	<p>A análise do atendimento à região Sul, com a ampliação de UHEs com projeto básico aprovado na ANEEL, mostrou que não há necessidade de contratação de oferta locacional nessa região para o atendimento de capacidade de potência. Os limites estabelecidos nos critérios de suprimento se mostram atendidos mesmo que a oferta termelétrica indicativa se concretize em outras regiões</p>	<p>O item 3.11 teve como objetivo analisar o atendimento na região Sul. No entanto, tal análise foi consubstanciada com o atendimento à oferta por meio de usinas termelétricas. Com a aprovação dos projetos básicos das UHEs Foz do Areia e Segredo, recomenda-se avaliar o impacto desses projetos na capacidade de atendimento na região Sul, de</p>

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
					modo a ratificar ou retificar a conclusão proferida no PDE.
10	10.2.1	PG 393	<p>A expansão hidrelétrica ocorre em todas as regiões brasileiras e é responsável pelo aumento de aproximadamente 9,8 GW (UHE: 6,5 GW; PCH e CGH: 3,3 GW) no horizonte decenal. Dentre a expansão de UHEs, estão contratados 48 MW relativos a uma nova usina hidrelétrica, a UHE Estrela, no Centro-Oeste. Na expansão indicativa estão previstos 6,4 GW, sendo 6,3 GW obtidos a partir da modernização de unidades existentes, em todas as regiões do País, e 0,1 GW a partir de uma nova hidrelétrica no Sul. Com relação às PCHs e CGHs, 38 projetos (487 MW) estão contratados, previstos para entrar em operação até 2027, e 2,8 GW fazem parte da expansão indicativa. A expansão está localizada principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.</p>	<p>A expansão hidrelétrica ocorre em todas as regiões brasileiras e é responsável pelo aumento de aproximadamente 9,8 GW (UHE: 6,5 GW; PCH e CGH: 3,3 GW) no horizonte decenal. Dentre a expansão de UHEs, estão contratados 48 MW relativos a uma nova usina hidrelétrica, a UHE Estrela, no Centro-Oeste. Na expansão indicativa estão previstos 6,4 GW, sendo 6,3 GW obtidos a partir da modernização de unidades existentes, em todas as regiões do País, e 0,1 GW a partir de uma nova hidrelétrica no Sul. Com relação às PCHs e CGHs, 38 projetos (487 MW) estão contratados, previstos para entrar em operação até 2027, e 2,8 GW fazem parte da expansão indicativa. A expansão está localizada principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.</p>	<p>Com a aprovação de projetos básicos de ampliação de UHEs, recomenda-se avaliar o impacto desses projetos na capacidade de atendimento em todas as regiões do Brasil.</p>
10	10.2.1	PG 409	<p>Ao considerar a importância, a dimensão e a idade do parque hidrelétrico brasileiro existente, é observado potencial significativo (50 GW) para repotenciação e modernização de UHEs no País (EPE, 2019a). Iniciativas recentes mostram movimentação do setor elétrico para a modernização de UHEs. No PDE 2034, ações de repotenciação e modernização representam percentual considerável da expansão de UHEs prevista para o período do estudo (96%). Entretanto, ressalta-se que de modo a alavancar esse novo mercado, ainda são necessários aprimoramentos regulatórios e nos instrumentos de incentivos econômicos capazes de mobilizar mais empreendedores para esse fim.</p>	<p>Ao considerar a importância, a dimensão e a idade do parque hidrelétrico brasileiro existente, é observado potencial significativo (50 GW) para repotenciação e modernização de UHEs no País (EPE, 2019a). Iniciativas recentes mostram movimentação do setor elétrico para a modernização de UHEs. No PDE 2034, ações de repotenciação e modernização, tais como a recente aprovação de projetos básicos na ANEEL, representam percentual considerável da expansão de UHEs prevista para o período do estudo (96%). Entretanto, ressalta-se que de modo a alavancar esse novo mercado, ainda são necessários aprimoramentos regulatórios e nos instrumentos de incentivos econômicos capazes de mobilizar mais empreendedores para esse fim.</p>	<p>Com a aprovação de projetos básicos de ampliação de UHEs, recomenda-se avaliar o impacto desses projetos na capacidade de atendimento em todas as regiões do Brasil.</p> <p>Tendo em vista que o documento não apresentou acréscimo significativo de garantia física com esse tipo de empreendimento, a fim de suprir energia no horizonte do estudo, deve-se avaliar o emprego da ampliação de UHEs para o atendimento à oferta de potência.</p> <p>O exercício realizado no item 3.8 reforça a tese que a ampliação de UHEs</p>

CAPÍTULO	ARTIGO	PAR. OU INCISO	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
					existentes pode auxiliar no atendimento à oferta de potência, sendo o LRCAP uma solução a ser adotada pelo Poder Concedente.
3	3.7	PG 102	<p>No horizonte do PDE 2034 as projeções de operação e armazenamento dos reservatórios do parque hidrelétrico brasileiro indicam um crescimento contínuo da Geração Hidrelétrica Total média do SIN, como apresentado na Figura 3-32. Dado que a expansão do sistema, no que se refere a hidrelétricas, incorpora majoritariamente ampliações em usinas existentes, as quais não acrescentam montantes relevantes de garantia física, e apenas uma única usina hidrelétrica (Telêmaco Borba, de 118 MW), deve-se rastrear os elementos que poderão levar ao crescimento dos níveis de produção ao longo dos anos.</p>	<p>No horizonte do PDE 2034 as projeções de operação e armazenamento dos reservatórios do parque hidrelétrico brasileiro indicam um crescimento contínuo da Geração Hidrelétrica Total média do SIN, como apresentado na Figura 3-32. Dado que a expansão do sistema, no que se refere a hidrelétricas, incorpora majoritariamente ampliações e repotenciações em usinas existentes, as quais não acrescentam montantes relevantes de garantia física, e apenas uma única usina hidrelétrica (Telêmaco Borba, de 118 MW), deve-se rastrear os elementos que poderão levar ao crescimento dos níveis de produção ao longo dos anos.</p>	<p>Com a indicação de acréscimo de capacidade instalada de UHEs existentes por meio de ampliações e repotenciações, há a expectativa da UHE contribuir significativamente na produção de energia, apesar do pouco acréscimo, sob o ponto de vista de garantia física.</p> <p>Nesse sentido, deve-se avaliar o motivo do modelo indicar que a geração está abaixo do montante de garantia física no horizonte do PDE, de modo a fomentar o debate quanto ao papel da flexibilidade das UHEs para provimento de potência e energia.</p> <p>Sugere-se avaliar a comparação do CMO com o índice de geração hidrelétrica.</p>