

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

Objetivo

O presente Informe Técnico apresenta uma metodologia para estabelecimento da contribuição de potência proveniente do acréscimo de potência instalada de usinas hidrelétricas (UHE) existentes despachadas centralizadamente e participantes do produto "Potência Hidrelétrica" do "Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Potência de 2025 – LRCAP de 2025", conforme diretrizes publicadas na Portaria do Ministério de Minas e Energia (MME) nº 96, de 31 de dezembro de 2024. Para este método, há que se considerar o parâmetro denominado Fator de Disponibilidade de Capacidade "FDispCap", parâmetro adimensional estabelecido pela EPE em termos do percentual de potência disponível (MW) em relação à potência instalada (MW). O uso do FDispCap é para fins exclusivos de definição da quantidade máxima de potência que pode ser habilitada tecnicamente pela EPE e comercializada pelas hidrelétricas no LRCAP de 2025, considerando as características das UHE, níveis de aversão a riscos hidrológicos e a segurança de suprimento do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Conforme disposto na Portaria MME nº 96/2024, o compromisso de entrega no produto "Potência Hidrelétrica" consiste em disponibilidade de potência, em MW, no qual poderão participar empreendimentos de ampliação de capacidade instalada, por meio da instalação de novas unidades geradoras, de usinas hidrelétricas existentes despachadas centralizadamente e que não foram prorrogadas ou licitadas nos termos da Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, exceto aquelas que foram licitadas no regime de cotas e que tem parte da garantia física fora desse regime, conforme disposto no art. 2º-A da Lei nº 9.478, de 6 de agosto.

1. Introdução

Nos estudos de expansão, a avaliação das condições de atendimento da demanda máxima instantânea é realizada com a ferramenta Balanço de Potência¹ (BP), que utiliza os resultados da simulação energética efetuada com o modelo NEWAVE. A partir do PDE 2032, essa avaliação passou a ser feita considerando a carga líquida horária do SIN, obtida a partir de conjunção de cenários probabilísticos, em escala horária, de carga bruta e geração das fontes renováveis não controláveis. Como resultado, é possível obter os montantes de potência das tecnologias controláveis necessários nos momentos em que o sistema mais requisita.

Ao se utilizar este conjunto de ferramentas e metodologias para auxiliar na definição da contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o LRCAP de 2025, mantém-se a compatibilidade com as análises energéticas efetuadas nos estudos de planejamento da expansão como, por exemplo, no cálculo de requisitos de energia e potência. Os requisitos de energia e potência do SIN são publicados periodicamente pela EPE, como os resultados apresentados em EPE (2024) e nas publicações do Plano Decenal de Expansão (PDE).

Os aspectos teóricos considerados para análises de atendimento ao requisito de capacidade (potência) encontram-se descritos detalhadamente na publicação "Metodologia de Análise para o Atendimento à Demanda Máxima de Potência e Requisito de Capacidade", elaborada pela EPE em 2021. No documento indicado, está apresentada a metodologia de consideração de potência disponível relativa a diferentes tecnologias de geração para atendimento à ponta.

O conceito de "ponta", descrito neste documento, se refere ao momento de maior carga líquida (carga bruta menos geração das usinas não despachadas e de micro e minigeração distribuída). As premissas e os aspectos

¹ A Ferramenta de Balanço de Potência, está disponível em código aberto no site da EPE e pode ser consultada através do link <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/ferramenta-de-balanco-de-potencia>>

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

metodológicos que balizam a construção dos cenários de carga líquida utilizados nos estudos de planejamento da EPE podem ser consultados na nota técnica EPE-DEE-RE-037/2022 "Plano Decenal de Expansão de Energia 2031. Estudos Complementares: Sensibilidades *what if*".

2. Potência Disponível de Hidrelétricas

A "Potência Disponível de Hidrelétricas" é definida como a quantidade de potência que um empreendimento hidrelétrico pode agregar ao sistema no momento de demanda máxima de cada mês, considerando a disponibilidade do recurso hídrico e as características operativas desta tecnologia.

Nos estudos de expansão, a potência disponível de hidrelétricas é calculada com a ferramenta Balanço de Potência (BP), que utiliza os resultados da simulação energética realizada com o modelo NEWAVE, considerando diferentes cenários hidrológicos.

A Potência Disponível de uma hidrelétrica considerando um cenário hidrológico de um determinado mês é definida pelo menor valor entre a contribuição de geração na ponta e a máxima disponibilidade de potência, conforme apresentado na equação (1).

$$PDisp_{usina,mês,cen} = \text{MIN} [Geração\ Ponta_{usina,mês,cen}, Disponibilidade\ Máxima\ Potência_{usina,mês,cen}] \quad (1)$$

Onde,

- $PDisp_{usina,mês,cen}$ é a potência disponível da hidrelétrica para um dado mês e cenário hidrológico;
- $Geração\ Ponta_{usina,mês,cen}$ é a capacidade de geração da usina na ponta, resultante da modulação da geração mensal, em um dado mês e cenário hidrológico;
- $Disponibilidade\ Máxima\ Potência_{usina,mês,cen}$ é a potência máxima disponível conforme altura de queda em um dado mês e cenário hidrológico, limitada à potência instalada da UHE.

Para o cálculo da geração hidrelétrica na ponta, a estimativa leva em consideração a geração média mensal resultante do modelo NEWAVE, as restrições de vazão mínima e o tempo de atendimento à ponta. Conforme ilustrado na Figura 1, a metodologia baseia-se na modulação da geração hidrelétrica mensal, garantindo o atendimento à restrição de vazão mínima, de forma a obter potência disponível para atender a demanda líquida máxima. Este procedimento assegura o acoplamento entre as avaliações de atendimento à demanda de potência e demanda média mensal, mantendo as metas de armazenamento e de geração hidráulica estabelecidas pelo modelo de otimização.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

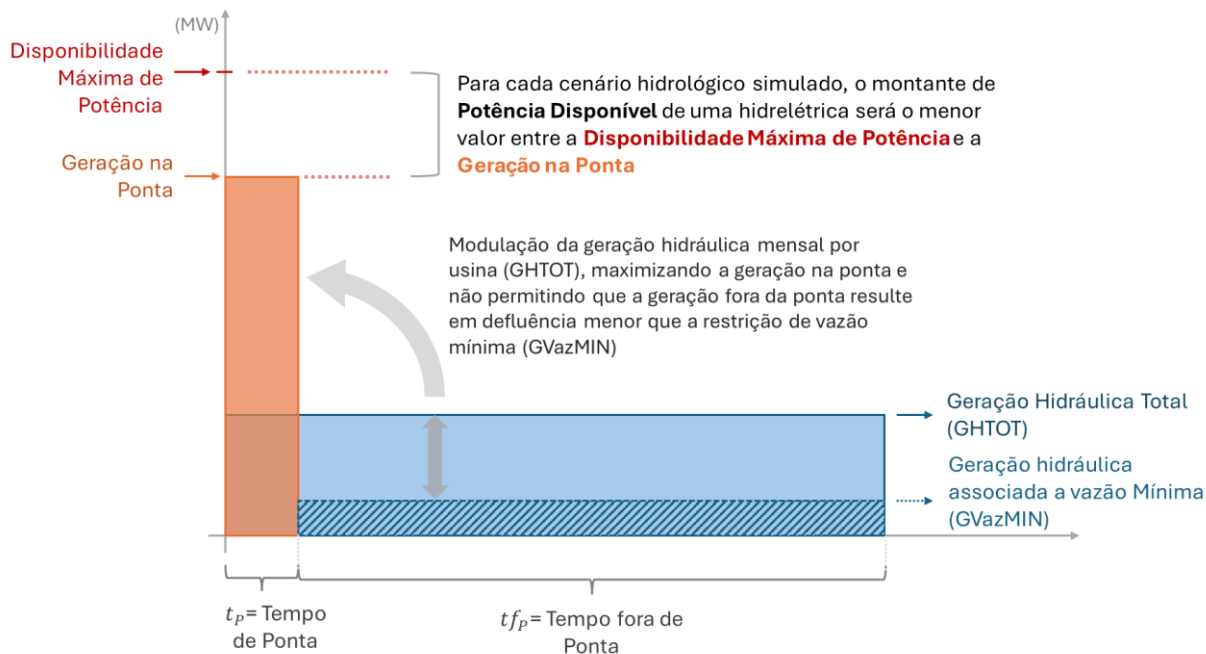


Figura 1 - Metodologia de Cálculo da Potência Disponível de uma Usina Hidrelétrica

A capacidade de geração na ponta resultante da modulação da geração mensal é obtida através da equação (2).

$$Geração\ Ponta_{usina,mês,cen} = \frac{(GHTOT_{usina,mês,cen} \times t_{mês}) - (GVazMIN_{usina,mês,cen} \times t_{mês}^{fp})}{t_{mês}^p} \quad (2)$$

Onde,

- $Geração\ Ponta_{usina,mês,cen}$ é a capacidade de geração na ponta de uma usina hidrelétrica para um dado mês e cenário hidrológico;
- $GHTOT_{usina,mês,cen}$ é a geração hidráulica da usina para um mês e cenário específico, obtida pelo rateio da geração total do reservatório equivalente no qual a usina está localizada. A geração total de cada reservatório equivalente é obtida através de simulação energética, pelo modelo NEWAVE;
- $t_{mês}$ é a duração do mês, em horas. As simulações energéticas do modelo NEWAVE consideram que todos os meses possuem duração de 730,5 horas;
- $GVazMIN_{usina,mês,cen}$ é a geração associada às restrições de defluência mínima mensal por usina, considerando seu valor de produtividade específica e a altura de queda líquida para cada cenário hidrológico;
- $t_{mês}^p$ é o tempo correspondente às horas de ponta em um mês. Para os estudos do horizonte decenal são consideradas 10 horas de tempo de ponta;

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

- $t_{mês}^{fp}$ é o tempo correspondente às horas do mês fora dos momentos de demanda de ponta.

O cálculo da disponibilidade máxima de potência de usinas hidrelétricas, em termos gerais, considera a altura de queda líquida, os parâmetros dos reservatórios e as taxas equivalentes de indisponibilidade forçada (TEIF) e de indisponibilidade programada (IP), conforme equação (3).

$$\begin{aligned}
 & \text{Disponibilidade Máxima Potência}_{usina,mês,cen} \\
 & = P_{inst_{usina}} \times (1 - TEIF_{usina}) \times (1 - IP_{usina}) \times \left(\frac{h_{usina,mês,cen}}{hef_{usina}} \right)^\beta \quad (3)
 \end{aligned}$$

Onde,

- $Disponibilidade Máxima Potência}_{usina,mês,cen}$ é a potência máxima disponível por altura de queda determinada no mês e para o cenário hidrológico considerado;
- $P_{inst_{usina}}$ é a potência instalada da usina hidrelétrica;
- $TEIF_{usina}$ é a taxa de indisponibilidade forçada da usina hidrelétrica;
- IP_{usina} é o índice de indisponibilidade programado da usina hidrelétrica;
- $h_{usina,mês,cen}$ é a altura de queda líquida da usina num dado mês e cenário hidrológico, obtida conforme EPE (2021);
- hef_{usina} é a altura de queda efetiva das turbinas da usina hidrelétrica;
- β é uma constante que varia com o tipo da turbina, podendo assumir os seguintes valores:
 - 1,5 se $h_{usina,mês,cen} < hef_{usina}$ para usina com turbinas Francis ou Pelton;
 - 1,2 se $h_{usina,mês,cen} < hef_{usina}$ para usina com turbinas Kaplan ou Bulbo;
 - 0 se $h_{usina,mês,cen} > hef_{usina}$.

3. Fator de Disponibilidade de Capacidade

O “Fator de Disponibilidade de Capacidade - FDispCap” é um parâmetro adimensional estabelecido pela EPE, que é a razão entre a potência disponível (MW) e a potência instalada (MW), para fins exclusivos de estimativa da máxima quantidade de potência que pode ser habilitada tecnicamente pela EPE e comercializada pelas hidrelétricas no LRCAP.

Para o LRCAP 2025, o FDispCap tem como principal função estabelecer um limite de risco sistêmico, que será complementado pela avaliação individual de cada empreendimento, como será descrito na seção 4 “Definição do Compromisso de Entrega” deste Informe Técnico.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

Para a estimativa do FDispCap é utilizada uma configuração de referência do sistema representada nos modelos energéticos, denominada "Caso Base"². Elaborado com horizonte decenal, este caso caracteriza-se pela avaliação da operação de uma matriz composta pelas usinas existentes e as usinas já contratadas, sem considerar qualquer expansão de caráter indicativo.

Cabe ressaltar que este mesmo conjunto de informações é utilizado para o cálculo dos requisitos de energia e potência do sistema, que indicam a necessidade de expansão dentro deste horizonte de estudo. O requisito de potência visa ao atendimento da máxima demanda líquida do sistema em curta duração, sinalizando para o montante de oferta despachável que deve estar disponível quando solicitado a atender a esse serviço. Para o adequado atendimento a todas as necessidades sistêmicas, é fundamental que o Sistema Interligado Nacional (SIN) possua oferta suficiente para atender às dimensões de energia e potência, de modo complementar e não substituível.

Destaca-se que o Caso Base é simulado na ferramenta Balanço de Potência utilizando 2.000 cenários hidrológicos sintéticos, de modo que se obtenha uma variabilidade significativa de possibilidades de disponibilidade do recurso hidrológico, incluindo cenários de maior criticidade de suprimento.

i. Cenários de maior criticidade de suprimento

O cálculo do fator de disponibilidade de capacidade das hidrelétricas requer a identificação dos momentos de maior criticidade do SIN em termos de oferta e demanda. Para avaliar efetivamente a contribuição das hidrelétricas, é imperativo definir os momentos em que o sistema, e não apenas o recurso, enfrenta desafios mais significativos. Uma vez estabelecidos esses cenários de maior criticidade, torna-se possível calcular de maneira mais assertiva o fator de contribuição de potência das hidrelétricas.

A seleção dos cenários de maior criticidade de suprimento é realizada a partir dos resultados da simulação do Balanço de Potência onde são avaliadas, para um ano de referência (anoRef), as diferenças entre a oferta e a demanda do SIN nos 2.000 cenários simulados.

Para contabilização da oferta³ total do SIN são consideradas:

- Hidrelétricas: soma da potência disponível das usinas, conforme calculado na equação (1);
- Termelétricas: soma da disponibilidade máxima de potência, ou seja, potência instalada descontada das taxas de indisponibilidade forçada e programada;
- Renováveis: contribuição considerada conforme cálculo da carga líquida. A contribuição das fontes eólica e solar será correspondente à sua geração conjunta no momento de maior demanda líquida do SIN; e

² Caso Base do PDE 2034, disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/caso-base-do-pde-2034-utilizado-nos-estudos-para-elaboracao-do-it-epe-dee-it-017-2024-r2-definicao-de-contribuicao-de-potencia-das-usinas-hidreletricas-para-o-leilao-de-reserva-de-capacidade-de-2025>

³ A descrição da contribuição das tecnologias e do sistema de transmissão para o atendimento da demanda máxima encontra-se em EPE (2021).

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

- Intercâmbio: considerada a mesma configuração de intercâmbio utilizada para o cálculo dos requisitos do sistema.

A demanda considerada neste estudo é aquela no momento de maior carga líquida do SIN. Com esse método, utilizado oficialmente pela primeira vez no PDE 2032, mas que já havia sido considerado em sensibilidades de PDE anteriores, são capturados os comportamentos horários da carga e de toda oferta não controlável. Ademais, essa análise é realizada de forma probabilística, o que permite ao planejador contemplar centenas de milhares de possíveis condições de requisito, e não apenas uma. Além da carga líquida são adotadas também as seguintes premissas:

- À máxima demanda líquida são adicionadas duas parcelas de reserva operativa:
 - Parcela 1: Reserva operativa em função da carga. Igual a 5% para todos os meses de todos os subsistemas; e
 - Parcela 2: Reserva operativa referente à variabilidade das fontes renováveis aplicada à geração, sendo esta reserva correspondente a 6% para eólicas instaladas no Nordeste e 15% no Sul.

A partir das contabilizações de oferta e demanda, são calculadas as ofertas despacháveis residuais ($OfertaResidual_{SIN,mês,cen}$) de potência, para cada mês e cenário hidrológico. Estas ofertas despacháveis residuais, ou diferenças entre oferta total de potência e a demanda líquida de ponta, são utilizadas para a seleção dos cenários de maior criticidade.

Consideram-se os **cenários de maior criticidade** de suprimento aqueles que resultam nos menores valores de oferta despachável residual. As ofertas despacháveis residuais calculadas podem ser negativas, caso sejam cenários de ocorrência de déficits, ou positivas, caso a oferta disponível seja superior à demanda.

$$OfertaResidual_{SIN,mês,cen} = OfertaPotênciaTotal_{SIN,mês,cen} - DemandaPonta_{SIN,mês} \quad (4)$$

Se:

$OfertaResidual_{SIN,mês,cen} < 0$: ocorrência de déficit no SIN, considerando inclusive o atendimento à reserva operativa;

$OfertaResidual_{SIN,mês,cen} > 0$: disponibilidade de potência do SIN é maior do que a demanda a ser atendida.

Onde,

- $OfertaResidual_{SIN,mês,cen}$ é a oferta residual de potência do SIN, para cada mês e cenário hidrológico;
- $OfertaPotênciaTotal_{SIN,mês,cen}$ é a oferta despachável total de potência do SIN obtida no Balanço de Ponta, para cada mês e cenário hidrológico; e
- $DemandaPonta_{SIN,mês}$ é a máxima demanda líquida de potência do SIN associada ao maior valor de carga líquida, para cada mês, considerando a contribuição das fontes renováveis variáveis (eólica, solar fotovoltaica e MMDG).

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

A metodologia proposta para a determinação do $F_{DispCap}$ considera os 5% cenários de maior criticidade no atendimento à demanda, ou seja, os **5% cenários referentes às menores ofertas residuais**. A quantidade de cenários a ser considerado no cálculo do $F_{DispCap}$ depende da discretização temporal adotada, que será descrita a seguir.

Nesta abordagem, ao selecionar os cenários de maior criticidade de suprimento do SIN para estabelecimento do Fator de Disponibilidade de Capacidade, permite-se capturar as seguintes características:

- Escassez é vista de forma sistêmica, pois são selecionados cenários de criticidade do ponto de vista do SIN, e não de um único recurso;
- Reconhece-se a relevância do recurso hídrico para o atendimento ao requisito de capacidade;
- As restrições de intercâmbio são percebidas, pois a simulação considera os limites de exportação e importação dos subsistemas;
- Reduz-se o risco de não haver disponibilidade de recursos hídricos para garantir o compromisso de entrega do produto comercializado, inclusive em situação de escassez hídrica.

ii. Discretização Espacial do Fator de Disponibilidade de Capacidade

Sobre a perspectiva espacial, o Fator de Disponibilidade de Capacidade, em sua elaboração, busca ter uma visão sistêmica, garantida ao se considerar os cenários de maior criticidade do SIN, e captar características regionais do recurso primário, que não se distribui uniformemente por todas as regiões. Desta forma, uma vez selecionados os cenários de maior criticidade de suprimento do SIN, são calculados os Fatores de Disponibilidade de Capacidade de cada **subsistema, conforme definição estabelecida no Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE)**.

O uso de fatores regionais traz vantagens em relação a fatores para cada empreendimento, pois o efeito agregado, ou portfólio, minimiza possíveis distorções que podem vir a ocorrer em cálculos individuais e confere um efeito suavizador nas possíveis sobre ou subestimações desses parâmetros. Além disso, uma vez que trata de maneira uniforme todos os empreendimentos sujeitos ao regime hidrológico de cada região, no caso de uma possível situação de escassez hídrica, os fatores regionais não permitem que empreendimentos específicos possam vir a ficar expostos de maneira mais acentuada que outros de um mesmo subsistema.

iii. Discretização Temporal do Fator de Disponibilidade de Capacidade

A base temporal a ser utilizada para os Fatores de Disponibilidade de Capacidade é **anual**. Esta discretização permite a comercialização de um único produto e auxilia no procedimento de apuração de entrega.

Para o cálculo do Fator de Disponibilidade de Capacidade Anual, são utilizados os 5% cenários de maior criticidade de suprimento do ano, a partir da amostra de 24.000 cenários (2.000 cenários de todos os 12 meses do ano). Ou seja, são avaliados os 1.200 cenários de menor oferta residual do ano de referência. Desta forma, como não há uma separação prévia entre os cenários dos diferentes meses do ano, é conferida ao

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

Fator de Disponibilidade de Capacidade Anual uma ponderação implícita, com peso maior para os meses em que há menor oferta residual, isto é, nos meses mais críticos de atendimento à demanda líquida máxima.

iv. Definição dos Fatores de Disponibilidade de Capacidade para o LRCAP 2025

O Fator de Disponibilidade de Capacidade Anual é um parâmetro adimensional estabelecido para estimar a capacidade máxima passível de habilitação técnica pela EPE e comercializada pelos empreendimentos hidrelétricos a partir do acréscimo de potência instalada nas usinas existentes. A determinação do **FDispCap** por subsistema para um ano de referência é realizada com base na seguinte equação:

$$FDispCap_{subsistema}^{anoRef} = \frac{\sum_{cen \in C} \sum_{usina \in subsistema} PDisp_{usina,cen} * 1/NC}{\sum_{usina \in subsistema} Pinst_{usina}} \quad (5)$$

Onde,

- $FDispCap_{subsistema}^{anoRef}$ é o fator de disponibilidade de capacidade anual de um subsistema para um determinado ano de referência (*anoRef*);
- $PDisp_{usina,cen}$ é a potência disponível de cada hidrelétrica para cada cenário crítico;
- $Pinst_{usina}$ é a potência instalada de cada usina hidrelétrica;
- C é o conjunto dos 5% cenários de maior criticidade de suprimento no ano; e
- NC é o número total de cenários pertencentes ao conjunto C .

A aplicação desta metodologia resulta na definição dos **Fatores de Disponibilidade de Capacidade** que serão utilizados como limite superior da potência hidrelétrica que cada usina poderá comercializar no LRCAP 2025, conforme apresentado na Tabela 1. Esses fatores consideram as condições operacionais e hidrológicas de cada subsistema do PDE e devem ser utilizados na definição da potência disponível para comercialização no certame. Para o LRCAP 2025, o ano de referência (*anoRef*) é definido como 2030, com base no ano de início de suprimento do Produto Potência Hidrelétrica 2030, de que trata a Portaria MME nº 96/2024.

Tabela 1 - Fatores de Disponibilidade de Capacidade

Subsistema (PDE)	FDispCap	Subsistema	FDispCap
1 - Sudeste	89,3%	6 – Acre/Rondônia	35,6%
2 - Sul	92,6%	7 – Manaus/Amapá/Boa Vista	78,2%
3 - Nordeste	77,1%	8 – Belo Monte	23,9%
4 - Norte	77,0%	9 – Teles Pires	91,9%
5 – Itaipu	65,3%	10 – Paraná/Paranapanema	91,1%

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

As usinas pertencentes a cada subsistema indicado na Tabela 1 podem ser consultadas no deck do Caso Base do PDE 2034 publicado.

4. Definição do Compromisso de Entrega

O Art. 5º § 3º da Portaria MME nº 96/2024 define que fica alocado ao empreendedor hidrelétrico 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 potência produzida, exceto quando não houver recurso hídrico disponível para despacho de suas unidades geradoras.

A Portaria MME nº 100 de 7 de fevereiro de 2025, que estabelece a Sistemática do LRCAP de 2025, define no seu Art. 2º que, para fins do disposto no Art. 5º, § 3º, da Portaria MME nº 96/2024, considera-se indisponibilidade de recurso hídrico para despacho das unidades geradoras vencedoras no LRCAP 2025 as condições operativas inferiores àquela estabelecida na definição do compromisso de entrega, conforme a metodologia adotada pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, ou a ocorrência de declaração de escassez hídrica emitida por instituição competente.

Diante da variabilidade da disponibilidade do recurso hídrico, em conformidade com o disposto no Art. 5º, § 3º da referida Portaria, torna-se necessário estabelecer as condições operativas que definem a disponibilidade do recurso hídrico. Para isso, são definidos neste Informe Técnico o “Armazenamento de Referência” e a “Vazão Afluente de Referência”, a partir dos quais o empreendedor se compromete a disponibilizar o produto contratado no LRCAP.

Assim, considerando dados consistidos pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) conforme critérios estabelecidos nos Procedimentos de Rede, o compromisso de entrega é estabelecido sempre que a usina apresentar vazão afluente média diária e armazenamento diário acima dos valores estabelecidos neste Informe Técnico. Em outras palavras a indisponibilidade de recurso hídrico de que trata o Art. 5º da Portaria MME nº 96/2024 será caracterizada sempre que a vazão afluente média diária estiver abaixo da “Vazão Afluente de Referência” ou o volume útil do reservatório estiver abaixo do “Armazenamento de Referência”, não havendo o compromisso de entrega caso uma das condições ocorra.

Cabe ressaltar que o “Armazenamento de Referência” e a “Vazão Afluente de Referência” estabelecidos neste Informe, assim como o compromisso de entrega associados à essas condições de operação, são válidos para todos os empreendimentos hidrelétricos participantes do LRCAP de 2025, sem distinção entre usinas a fio d’água ou com reservatório de regularização.

i. Armazenamento de Referência

A disponibilidade de potência comercializável deve ser garantida sempre que o reservatório da usina estiver com o nível d’água igual ou superior a cota correspondente ao “Armazenamento de Referência”. Em outras palavras, cumprindo o disposto no Art. 5º § 3º da Portaria MME nº 96/2024, sempre que o reservatório da UHE que comercializou sua ampliação de potência no LRCAP 2025 estiver abaixo do nível do “Armazenamento de Referência”, a usina não estará sujeita a penalidades, considerando a limitação na disponibilidade do recurso hídrico para garantia da entrega do produto.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

Os valores de "Armazenamento de Referência", para cada subsistema, foram determinados a partir do menor nível de armazenamento de cinco anos recentes, no qual foi observada potência disponível compatível com o produto entre a Potência Instalada Existente e o Fator de Disponibilidade de Capacidade - FDispCap.

Dessa forma, os valores de "Armazenamento de Referência" obtidos são apresentados na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 - Armazenamento de Referência

<i>Subsistema (PMO)</i>	<i>Armazenamento de Referência (% máx.)</i>
Sudeste/Centro-Oeste	20,6%
Sul	34,5%
Nordeste	48,1%
Norte	16,3 %

As usinas pertencentes a cada subsistema indicado na Tabela 2 podem ser consultadas no deck do PMO de Janeiro de 2025, publicado pelo ONS.

Para fins de Habilitação Técnica junto à EPE, os agentes deverão apresentar os dados operacionais requeridos nos ANEXO XI e ANEXO XII das Instruções de Cadastramento EPE-DEE-RE-158/2007-R14⁴. Esses dados correspondem às condições de operação associadas à menor queda líquida na qual a usina pode fornecer a disponibilidade de potência máxima e à maior potência alcançável considerando o "Armazenamento de Referência" e a "Vazão Afluente de Referência"

Para a obtenção do nível d'água do reservatório da usina correspondente ao respectivo "Armazenamento de Referência", será considerada a multiplicação do valor indicado na Tabela 2 pelo volume útil da UHE, com a cota calculada a partir do polinômio cota x volume.

Destaca-se que os valores apresentados na Tabela 2 serão válidos para todo o horizonte contratual do LRCAP 2025.

ii. Vazão Afluente de Referência

Em acréscimo ao Armazenamento de Referência, a disponibilidade de recurso hídrico de que trata o Art. 5º da Portaria MM nº 96/2024 será também caracterizada pela "Vazão Afluente de Referência". Dessa forma, a disponibilidade de potência comercializável deve ser garantida sempre a vazão média diária afluente à usina, consistida pelo ONS conforme critérios estabelecidos nos Procedimentos de Rede, for igual ou superior a "Vazão Afluente de Referência". Em outras palavras, sempre a vazão média diária afluente à usina estiver abaixo da "Vazão Afluente de Referência", a usina não estará sujeita a penalidades, considerando a limitação na disponibilidade do recurso hídrico para garantia da entrega do produto.

⁴ https://www.epe.gov.br/sites-pt/leiloes-de-energia/Documents/EPE-DEE-RE-158_2007-R14_UHE_PCH_CGH.pdf

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

A “Vazão Afluente de Referência” de cada UHE será definida como aquela correspondente ao **50º percentil da função de distribuição acumulada (P50%)** construída a partir das médias diárias das vazões afluentes dos últimos cinco anos⁵.

Seu valor deve ser declarado pelo empreendedor no Anexo XII, estando sujeito a avaliação durante fase de Habilitação Técnica e deve permanecer válido por todo o horizonte contratual do LRCAP 2025.

iii. Disponibilidade de Potência nas Condições de Referência

Considerando que a condição operativa correspondente ao “Armazenamento de Referência” e “Vazão Afluente de Referência” estabelecidas neste Informe podem representar a condição mais restritiva para que a usina disponibilize o montante de potência contratada, o empreendedor deverá cadastrar os ANEXOS XI e XII com as características e parâmetros técnicos associados a essa condição, cabendo destacar que ambos os Anexos constituem informações de cadastro e serão vinculadas à contratação.

Durante a fase de análise para fins de Habilitação Técnica, a EPE poderá exigir informações e documentos adicionais e promover diligências para verificar a compatibilidade técnica do projeto cadastrado com o produto a ser comercializado no LRCAP, conforme condições e critérios estabelecidos nas Instruções de Cadastramento.

Caso seja identificado que o fornecimento da potência pelo empreendimento resulte em impactos prejudiciais ou limitações a gestão do recurso hídrico ou à operação do sistema interligado, poderão ser solicitados estudos e informações complementares que auxiliarão na definição da potência habilitada do empreendimento.

5. Potência passível de ser comercializada no Leilão de Reserva de Capacidade 2025

Para fins de participação das usinas hidrelétricas (UHEs) no Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Potência (LRCAP), a EPE determinará a potência habilitada de cada empreendimento. Essa potência corresponderá ao valor máximo passível de comercialização, considerando os parâmetros cadastrados conforme os procedimentos estabelecidos nas Instruções de Cadastramento EPE-DEE-RE-158/2007-R14 e nas condições deste Informe Técnico.

A potência máxima que cada empreendimento pode comercializar no leilão será definida pela seguinte equação:

$$PotênciaHabilitada_{usina} = MIN \left[(FDispCap_{sistema}^{anoRef} * PotAdic_{usina}), PotenciaCondRef_{usina} \right] \quad (7)$$

Onde,

⁵ Período de 01/01/2020 a 31/12/2024, disponíveis em: <https://dados.ons.org.br/dataset/dados-hidrologicos-res>

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-017/2024-r3
	Data: 05/02/2025
Definição de contribuição de potência das usinas hidrelétricas para o Leilão de Reserva de Capacidade de 2025	

- $PotênciaHabilitada_{usina}$ é disponibilidade de potência passível de ser comercializada no leilão, por cada usina hidrelétrica, em MW;
- $FDispCap_{subsistema}^{anoRef}$ é o fator de disponibilidade de capacidade anual do subsistema a que a usina pertence;
- $PotAdic_{usina}$ é a potência instalada a ser adicionada ao SIN, proveniente de ampliação do empreendimento hidrelétrico com acréscimo de unidade geradora, em MW.
- $PotenciaCondRef$ é a disponibilidade de potência nas Condições de Referência estabelecidas neste Informe Técnico e conforme Anexos requeridos nas Instruções, proveniente de ampliação do empreendimento hidrelétrico com acréscimo de capacidade instalada, em MW. Cabe destacar que os valores cadastrados pelo empreendedor são passíveis de Habilitação Técnica da EPE.

Essa metodologia garante que a potência habilitada para comercialização respeite as limitações técnicas e operacionais de cada usina, bem como os critérios estabelecidos para o certame, assegurando confiabilidade e segurança no fornecimento da potência hidrelétrica ao sistema.

6. Referências

EPE, 2021. "Metodologia de Análise para o Atendimento à Demanda Máxima de Potência e Requisito de Capacidade". Disponível em: < https://antigo.mme.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=f86f01bd-dbb6-68c5-c4b6-77010b59f38a&groupId=36189>

EPE, 2022. "Plano Decenal de Expansão de Energia 2031. Estudos Complementares: Sensibilidades *what if*". Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/Estudos%20Complementares%20PDE2031_Sensibilidades%20what%20if.pdf

EPE, 2024. "Plano Decenal de Expansão de Energia 2034. Caderno de Requisitos de Energia e Potência". Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-804/topico-709/PDE%202034_Requisitos_novomodelo_20240702%20.pdf