

Submódulo 3.3

Planejamento da operação energética de médio prazo

Procedimental

Revisão	Motivo da revisão	Data de aprovação
2023.11	Despacho SGM/ANEEL 4.452/2023	16/11/2023

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023

ÍNDICE

1.	REALIZAÇÃO DE ESTUDOS DE PLANEJAMENTO DA OPERAÇÃO ENERGÉTICA DE MÉDIO PRAZO PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DA OPERAÇÃO ENERGÉTICA.....	3
1.1.	Obtenção de dados e informações.....	3
1.2.	Estabelecimento de escopo do estudo e definição de cenários	5
1.3.	Apresentação das premissas e do escopo do estudo.....	6
1.4.	Montagem dos casos de estudo e execução das simulações.....	6
1.5.	Análise e apresentação dos resultados	7
1.6.	Elaboração e disponibilização do PEN.....	7
2.	METODOLOGIA DE PREVISÃO DE GERAÇÃO DA MINI E MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA	8
3.	REFERÊNCIAS	9
4.	ANEXOS	9
	Anexo A – Informações adicionais necessárias para a realização dos estudos de planejamento da operação energética.....	9

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023

1. REALIZAÇÃO DE ESTUDOS DE PLANEJAMENTO DA OPERAÇÃO ENERGÉTICA DE MÉDIO PRAZO PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DA OPERAÇÃO ENERGÉTICA

1.1. Obtenção de dados e informações

1.1.1. Para a realização dos estudos do ciclo anual de planejamento da operação energética de médio prazo do Sistema Interligado Nacional (SIN) e elaboração do Plano de Operação Energética (PEN), o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS considera:

- (a) previsão consolidada da carga global de energia, por patamar e por subsistema, e de carga de demanda máxima integralizada e instantânea, por subsistema, conforme Submódulo 3.5 – Consolidação da previsão de carga para planejamento da operação eletroenergética;
- (b) limites de transmissão entre os subsistemas do SIN e cronograma de obras que impactam esses limites, conforme Submódulo 3.1 – Planejamento da operação elétrica de médio prazo e Submódulo 3.4 – Planejamento da operação elétrica com horizonte quadrimestral;
- (c) geração mínima por razões de confiabilidade elétrica das usinas termoeletricas simuladas individualmente nos modelos energéticos, conforme Submódulo 3.1 e Submódulo 3.3;
- (d) volumes de espera por reservatório, conforme Submódulo 3.7 – Planejamento anual de prevenção de cheias;
- (e) valores de evaporação, conforme Submódulo 3.8 – Atualização de dados técnicos dos aproveitamentos hidroelétricos;
- (f) dados técnicos de aproveitamentos hidroelétricos simulados individualmente nos modelos energéticos, conforme Submódulo 3.8;
- (g) armazenamentos previstos por reservatório para o início do mês de estudo, conforme Submódulo 4.3 – Programação Mensal da Operação Energética;
- (h) séries históricas de vazões naturais médias mensais e energias naturais afluentes e vazões naturais verificadas, conforme Submódulo 4.6 – Análise e tratamento dos dados hidroenergéticos e previsão e geração de cenários de vazões;
- (i) valores dos usos consuntivos da água, conforme Submódulo 4.6;
- (j) restrições operativas hidráulicas dos aproveitamentos simulados individualmente nos modelos energéticos, conforme Submódulo 4.7 – Atualização de informações sobre restrições hidráulicas dos aproveitamentos hidroelétricos;
- (k) dados técnicos das usinas termoeletricas existentes simuladas individualmente nos modelos energéticos;
- (l) relação dos intercâmbios internacionais existentes e regime de operação destes intercâmbios;
- (m) cronograma de obras de transmissão e testes de comissionamento que ocasionem restrições no escoamento de grandes blocos de energia;
- (n) geração média mensal predefinida para as usinas termoeletricas submetidas a mecanismos de despacho antecipado e simuladas individualmente nos modelos energéticos;

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023

- (o) valores apurados de taxas equivalentes de indisponibilidade forçada e de indisponibilidade programada apuradas conforme Submódulo 6.5 – Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração;
- (p) energia disponível de usinas não simuladas individualmente; e
- (q) energia de empreendimentos de micro e minigeração distribuída – MMGD.

1.1.1.1. Para os dois primeiros meses do horizonte do estudo, os dados e informações considerados serão compatíveis com aquelas consideradas no Programa Mensal da Operação (PMO), estabelecido conforme Submódulo 4.3, considerando as especificidades dos modelos computacionais utilizados.

1.1.1.2. O ONS solicita aos agentes envolvidos os dados a serem considerados nos estudos de planejamento da operação energética, divulgando os formatos, os meios e os prazos estabelecidos para o envio destes dados.

1.1.1.3. Os agentes envolvidos encaminham ao ONS, nos formatos, meios e prazos estabelecidos, os dados sob sua responsabilidade, com um horizonte de até 5 anos e detalhamento em base mensal:

1.1.3.1. Agentes de geração

- (a) cronograma de manutenção de unidades geradoras das usinas hidroelétricas e termoelétricas simuladas individualmente nos modelos energéticos para os meses do primeiro ano civil do estudo, e opcional para o segundo ano, compatível com o informado para os dois primeiros meses do estudo do PMO, conforme Submódulo 4.3, e em conformidade com o estabelecido no Submódulo 4.2 – Programação de intervenções em instalações da Rede de Operação.
- (b) dados de usinas termoelétricas, existentes ou futuras, simuladas individualmente nos modelos energéticos, acompanhados de justificativa técnica em caso de modificação em relação a informações anteriores, quais sejam:
- (c) geração máxima mensal de energia, em MWmed, sem considerar o efeito de manutenções programadas e/ou taxas de indisponibilidade;
- (d) inflexibilidades médias mensais, em MWmed, em conformidade com os procedimentos e critérios estabelecidos em [1], sem considerar o efeito de manutenções programadas e/ou taxas de indisponibilidade nem geração mínima por razões de confiabilidade elétrica.

1.1.3.2. Agente comercializador de Itaipu Binacional

- (a) suprimentos previstos de energia e de demanda para a *Administración Nacional de Electricidad – ANDE*;
- (b) consumo interno da Usina Hidroelétrica de Itaipu (UHE Itaipu) associado ao setor de 50Hz;
- (c) cronograma de manutenção de unidades geradoras da UHE Itaipu para os meses do primeiro ano civil do estudo, e opcional para o segundo ano, compatível com o informado para os dois primeiros meses do estudo do PMO, conforme Submódulo 4.3, e em conformidade com o estabelecido no Submódulo 4.2; e
- (d) disponibilidade de potência e de energia da UHE Itaipu para o SIN.

1.1.3.3. Agentes de importação e agentes de exportação

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023

- (a) montantes líquidos¹ máximos e mínimos mensais de energia, em MWmed, disponíveis para importação ou para exportação pelo SIN, acompanhados de justificativa técnica em caso de modificação em relação a informações anteriores;
- (b) montantes líquidos máximos e mínimos mensais de potência, em MW, disponíveis para importação ou para exportação pelo SIN, acompanhados de justificativa técnica em caso de modificação em relação a informações anteriores; e
- (c) Custo Variável Unitário (CVU), em R\$/MWh, associados aos suprimentos, acompanhados de justificativa técnica em caso de modificação em relação a informações anteriores.

1.1.4. O ONS analisa os dados encaminhados pelos agentes envolvidos e os consiste preliminarmente.

1.1.4.1. O ONS informa à ANEEL, com as devidas justificativas técnicas dadas pelo agente, nos casos de alterações nas informações de CVU, geração máxima mensal de energia, inflexibilidades de usinas termoeletricas e montantes mínimos ou máximos disponíveis para importação ou exportação.

1.1.5. O ONS avalia a pertinência da utilização de informações enviadas pelos agentes envolvidos fora do prazo, sem prejuízo do registro da não-conformidade correspondente.

1.1.6. O ONS obtém do Poder Concedente, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, as informações adicionais necessárias à realização dos estudos de planejamento da operação energética, apresentadas no Anexo A.

1.1.7. O ONS, quadrimestralmente, atualiza os estudos do ciclo anual de planejamento da operação energética. Para a atualização quadrimestral dos estudos são obtidas as seguintes informações atualizadas:

- (a) dados e informações encaminhadas pelos agentes de geração, agente comercializador de Itaipu Binacional e agentes de importação e de exportação, conforme item 1.1.3. deste submódulo;
- (b) previsão consolidada da carga global de energia, por patamar e por subsistema, e de carga de demanda máxima integralizada e instantânea, por subsistema, conforme item 1.1.1. (a) deste submódulo;
- (c) limites de transmissão entre os subsistemas do SIN e cronograma de obras de transmissão, conforme item 1.1.1. (a) deste submódulo;
- (d) geração mínima por razões de confiabilidade elétrica das UTEs, conforme item 1.1.1. (c) deste submódulo; e
- (e) informações apresentadas no Anexo A, quando necessário.

1.2. Estabelecimento de escopo do estudo e definição de cenários

1.2.1. O ONS estabelece o escopo dos estudos de planejamento da operação energética para a elaboração do PEN com base nos cenários disponíveis de oferta, de carga, de limites de transmissão entre subsistemas e de abastecimento de combustíveis, nas características dos modelos disponíveis e nas condições conjunturais do SIN.

¹ Os montantes líquidos devem incluir efeitos de manutenções programadas, de sazonalidade de combustível e de índices de indisponibilidade. Essa observação vale para todas as referências a montante líquido feitas neste submódulo.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023

1.2.2. O ONS define o cenário de referência a ser considerado nos estudos para a elaboração do PEN, o qual deve refletir as condições mais representativas da evolução do SIN, e deve ter por base o PMO para o mês de realização do estudo.

1.2.3. O ONS pode, a seu critério, considerar outros cenários e/ou casos de sensibilidade para que seja possível avaliar outros efeitos sobre as condições de atendimento.

1.3. Apresentação das premissas e do escopo do estudo

1.3.1. O ONS apresenta aos agentes envolvidos o escopo do estudo para a elaboração do PEN e as premissas do cenário de referência e dos cenários e/ou casos de sensibilidade.

1.3.2. Os agentes envolvidos encaminham ao ONS, quando julgarem necessário, propostas de alterações no escopo do estudo e sugestões de novos cenários e/ou casos de sensibilidade e especificação de eventuais inconsistências identificadas.

1.3.3. O ONS avalia as sugestões recebidas e as incorpora ao estudo quando pertinente, justificando aos agentes envolvidos as sugestões não incorporadas.

1.4. Montagem dos casos de estudo e execução das simulações

1.4.1. O ONS consolida as informações recebidas dos agentes envolvidos e procede à sua modelagem para uma representação adequada do sistema real nas ferramentas computacionais utilizadas nesse processo, conforme estabelecido no Submódulo 2.4 – Critérios para estudos energéticos e hidrológicos.

1.4.2. Caso seja identificada alguma inconsistência nos dados recebidos, o ONS solicita a correção ao agente responsável, apresentando justificativa técnica simplificada. O agente retifica ou ratifica seus dados, conforme considere pertinente, apresentando suas justificativas.

1.4.3. Em caso de ausência do envio de informações pelos agentes envolvidos, bem como o fornecimento de dados incompletos ou incorretos, o ONS utiliza as informações provenientes de outras fontes, a seu critério, sem prejuízo do registro de eventuais não-conformidades.

1.4.4. O ONS utiliza, para execução das simulações dos estudos para a elaboração do PEN, as seguintes modelos computacionais:

- (a) Modelo para Otimização Hidrotérmica para Subsistemas Equivalentes Interligados para a definição das estratégias de operação e a simulação da operação do sistema equivalente (modelo de otimização de médio prazo);
- (b) Modelo de Simulação a Usinas Individualizadas para Subsistemas Hidrotérmicos Interligados para a simulação da operação energética a usinas individualizadas; e
- (c) Modelo de Planejamento da Operação de Sistemas Hidrotérmicos Interligados de Curto Prazo para a avaliação prospectiva da operação energética a usinas individualizadas.

1.4.5. O ONS modela o bloco das usinas não simuladas individualmente nos modelos energéticos, conforme metodologia estabelecida em [2],

1.4.6. O ONS modela o bloco de mini e microgeração distribuída – MMGD conforme item 2.

1.4.7. As interligações internacionais são modeladas com base nos custos variáveis e nos montantes de oferta/demanda disponíveis para compra/venda pelo SIN, informados pelos agentes de importação e de exportação.

1.5. Análise e apresentação dos resultados

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023

1.5.1. Com base nos resultados fornecidos pelos modelos de otimização e simulação da operação do SIN, o ONS efetua análises conjunturais e estruturais, que contemplam:

- (a) evolução dos níveis de armazenamento do sistema;
- (b) estimativas de geração térmica;
- (c) estimativas de evolução dos custos marginais de operação;
- (d) riscos de não atendimento à carga de energia;
- (e) análise das interligações;
- (f) balanços estáticos de energia e demanda;
- (g) impactos nas condições de atendimento observados nos cenários e/ou casos de sensibilidade; e

1.5.2. outras informações que forem julgadas pertinentes para avaliar as condições de atendimento ao mercado. O ONS também avalia as condições de atendimento à carga de demanda do SIN com o objetivo, dentre outros fatores, avaliar a eventual necessidade de capacidade instalada adicional para atendimento à carga de demanda, bem como, consequências decorrentes do atraso de obras de geração e/ou de transmissão.

1.5.3. Após a avaliação dos resultados dos estudos, o ONS apresenta aos agentes envolvidos, ao Poder Concedente, à ANEEL, à EPE e à CCEE as análises a serem publicadas.

1.5.4. Os agentes envolvidos encaminham ao ONS, quando julgarem necessário, propostas de incorporação de novas informações e resultados para a elaboração do PEN.

1.5.5. O ONS avalia as sugestões recebidas, e as incorpora ao PEN quando pertinente, justificando aos agentes envolvidos as sugestões não incorporadas.

1.6. Elaboração e disponibilização do PEN

1.6.1. O ONS elabora o PEN, com base nos resultados dos estudos, o disponibiliza em seu sítio eletrônico e o encaminha à ANEEL e ao Poder Concedente.

1.6.2. O PEN apresenta:

- (a) informações básicas consideradas nos estudos:
 - (1) dados e informações obtidos conforme item 1.1.1. e Anexo A deste submódulo;
 - (2) dados e informações obtidos dos agentes envolvidos², conforme item 1.1.3.
 - (3) escopo do estudo e premissas do cenário de referência e de eventuais cenários e/ou casos de sensibilidade, conforme item 1.3.1. deste submódulo; e
 - (4) modelagem adotada para as interligações internacionais, conforme item 1.4.7.
- (b) os seguintes resultados, no mínimo:
 - (1) análise dos custos marginais de operação;
 - (2) análise de congestionamento nas interligações;

² O cronograma de manutenção de unidades geradoras hidroelétricas simuladas individualmente será considerado como informação básica dos estudos caso o modelo computacional esteja apto a representá-lo.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023

- (3) riscos de não atendimento à carga de energia, com análise da profundidade e duração dos déficits associados;
- (4) estimativas dos montantes de intercâmbios internacionais;
- (5) estimativas dos montantes de intercâmbios entre subsistemas;
- (6) estimativas de geração térmica;
- (7) evolução do armazenamento dos subsistemas;
- (8) balanço de energia;
- (9) balanço de demanda;
- (10) recomendações sobre a necessidade de capacidade instalada adicional para atendimento à carga de demanda;
- (11) informações sobre a necessidade de oferta adicional de energia, de antecipação ou de reforço nas interligações e recomendações de providências a serem tomadas para adequar os resultados aos padrões; e
- (12) impactos nas condições de atendimento observados nos cenários e/ou casos de sensibilidade.

1.6.3. Após sua publicação, o PEN pode ser revisto pelo ONS, em função da realização dos Leilões de Energia, e excepcionalmente, a qualquer tempo, na ocorrência de fatos relevantes, tais como mudanças significativas na carga a ser atendida, na oferta de geração, na disponibilidade de combustíveis, no cronograma de obras de transmissão, nos limites de intercâmbio entre subsistemas, e outros.

1.6.3.1. A elaboração de uma revisão do PEN tem por base os dados e informações disponíveis e segue as mesmas etapas do estudo anual, podendo ter um escopo menos abrangente, e seu horizonte abrange o mês de sua elaboração até dezembro do quinto ano.

2. METODOLOGIA DE PREVISÃO DE GERAÇÃO DA MINI E MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

2.1. O processo de previsão de carga global para o planejamento e para o programa de operação energética estabelece os valores de energia para os modelos de otimização energética. A carga global prevista será atendida por diferentes fontes de geração, simuladas e não simuladas. Uma parcela da carga atendida por geração não simulada será atendida por micro e minigeração distribuída – MMDG, considerando autoconsumo e injeção na rede.

2.2. Os valores de geração de MMDG são obtidos a partir das instalações existentes, com base nos dados publicados pela ANEEL e acrescido das novas instalações que ocorrerão ao longo do período de planejamento previstas pelo ONS. Os ritos de atualização das previsões estão detalhados no relatório da Fase 2 do GT MMDG disponibilizado no SINtegre. Também são disponibilizados no SINtegre, os dados utilizados no processo de atualização das previsões.

2.3. A expansão das instalações de MMDG e respectivas gerações de energia serão obtidas com a utilização do Modelo de Mercado da Micro e Minigeração Distribuída (4MD) da Empresa de Pesquisa Energética – EPE [3]. É realizada a conversão dessa potência instalada em geração.

2.3.1. No caso da MMDG fotovoltaica, a geração é estimada utilizando-se a irradiação diária global média no plano inclinado, fornecida pelo Atlas Brasileiro de Energia Solar [4], e aplicando uma taxa de performance estimada para os segmentos.

2.3.2. A geração das demais fontes é estimada pelo ONS por subsistema, utilizando-se de fatores de capacidade de usinas do SIN com características semelhantes.

2.4. A geração prevista é desagregada em patamares, seguindo a tabela de Intervalo dos Patamares de Carga, referida no Submódulo 4.4.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023

2.4.1. No caso da MMGD fotovoltaica, são calculados os pontos por unidade de profundidade (PU's da geração média) por subsistema, com base em dados históricos horários de MMGD fotovoltaica. Esses dados abrangem até os 5 anos mais recentes da base histórica. Os PU's calculados para cada dia são utilizados para o cálculo dos PU's médios por patamar de carga (leve, média e pesada), por tipo de dia (dia útil e final de semana/feriado) e por mês.

2.4.2. Em virtude da sazonalidade das demais fontes não ser explícita, os patamares dessas fontes são considerados um mesmo valor para todos os períodos.

2.5. A MMGD é agregada por patamar e adicionada à carga prevista patamarizada.

3. REFERÊNCIAS

[1] ANEEL. Resolução Normativa nº 1.033, de 26 de julho de 2022.

[2] ANEEL. Resolução Normativa nº 1.032, de 26 de julho de 2022.

[3] Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Modelo de Mercado da Micro e Minigeração Distribuída (4MD): Metodologia, disponível no site da EPE.

[4] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Atlas Brasileiro de Energia Solar – 2ª Edição, 2017.

4. ANEXOS

Anexo A – Informações adicionais necessárias para a realização dos estudos de planejamento da operação energética

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023

ANEXO A

Informações adicionais necessárias para a realização dos estudos de planejamento da operação energética

Informação	Fonte da Informação	Periodicidade
Taxa de desconto a ser utilizada nos modelos para cálculo do valor presente dos custos	Poder Concedente e ANEEL	Anual
Penalidade por violação de uso múltiplo da água	Poder Concedente e ANEEL	Anual
Informações sobre a situação dos novos empreendimentos de geração do SIN	Poder Concedente e ANEEL	Mensal
Cronograma de enchimento do volume morto de novos reservatórios do SIN	Poder Concedente e ANEEL	Mensal
Cronograma de expansão da oferta do SIN	Poder Concedente e ANEEL	Mensal
Cronogramas de repotenciação e de desativação de usinas e reservatórios simulados individualmente nos modelos energéticos	Poder Concedente e ANEEL	Quando necessário
Cronograma de conversão de combustível de usinas termoeletricas simuladas individualmente nos modelos energéticos	Poder Concedente e ANEEL	Quando necessário
Dados técnicos dos novos empreendimentos de geração do SIN	Poder Concedente e ANEEL	Quando necessário
Dados técnicos dos intercâmbios internacionais futuros	Poder Concedente e ANEEL	Quando necessário
Custo variável unitário de UTEs não vendedoras nos Leilões de Energia	Poder Concedente e ANEEL	Quando necessário

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Planejamento da operação energética de médio prazo	3.3	Procedimental	2023.11	20/11/2023
Informação	Fonte da Informação	Periodicidade		
Relação das usinas termoeletricas futuras e seus respectivos dados técnicos e operativos	Poder Concedente, ANEEL e CCEE	Após ocorrência do Leilão de Energia ou quando necessário		
Relação das usinas termoeletricas existentes e seus respectivos dados técnicos	Poder Concedente e ANEEL	Quando necessário		
Custo variável unitário de UTEs vendedoras nos Leilões de Energia	CCEE	Mensal		
Função de Custo do Déficit	CCEE	Anual		