



PLANO DE RECUPERAÇÃO
DOS RESERVATÓRIOS DE
REGULARIZAÇÃO DO PAÍS

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO

EXERCÍCIO 2023



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: Luiz Inácio Lula da Silva

Vice-Presidente: Geraldo José Rodrigues Alckmin Filho

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro: Alexandre Silveira de Oliveira

SECRETARIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Secretário: Gentil Nogueira de Sá Junior

DEPARTAMENTO DE DESEMPENHO DA OPERAÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

Diretor: Guilherme Silva de Godoi

Equipe Técnica:

André Luís Gonçalves de Oliveira

Cláudia Elisabeth Bezerra Marques

Eucimar Kwiatkowski Augustinhak

Francisco José Cerqueira Silva

Juliana Oliveira do Nascimento

Mariana Mota Gomes

Nilo Arthur Erisen Ferreira

Poliana Marcolino Correa

Victor Protázio da Silva

Rogério Guedes da Silva

Wilson Rodrigues de Melo Junior

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA – CNPE

Ministro de Estado de Minas e Energia

Alexandre Silveira de Oliveira

Ministro de Estado das Relações Exteriores

Mauro Luiz Lecker Vieira

Ministro de Estado da Fazenda

Fernando Haddad

Ministro de Estado dos Transportes

José Renan Vasconcelos Calheiros Filho

Ministro de Estado da Agricultura e Pecuária

Carlos Henrique Baqueta Fávaro

Ministra de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação

Luciana Barbosa de Oliveira Santos

Ministra de Estado do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Maria Osmarina Marina da Silva Vaz de Lima

Ministro de Estado da Casa Civil da Presidência da República

Rui Costa dos Santos

Ministro de Estado da Integração e do Desenvolvimento Regional

Antônio Waldez Góes da Silva

Ministro de Estado das Cidades

Jader Fontenelle Barbalho Filho

Ministro de Estado Chefe do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República

Marcos Antonio Amaro dos Santos

Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Geraldo José Rodrigues Alckmin Filho

Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar

Luiz Paulo Teixeira Ferreira

Ministra de Estado do Planejamento e Orçamento

Simone Nassar Tebet

Ministro de Estado de Portos e Aeroportos

Silvio Costa Filho

Ministro de Estado dos Povos Indígenas

Sonia Bone de Sousa Silva Santos

Presidente da Empresa de Pesquisa Energética

Thiago Guilherme Ferreira Prado

CONVIDADOS A INTEGRAR O CNPE:**Representante dos Estados e do Distrito Federal:**

Robson Barbosa
Natália Resende Andrade Ávila (suplente)

Representante da sociedade civil, especialistas em matéria de energia:

Marília Ieda da Silveira Folegatti Mastsuura

Representante de instituições acadêmicas brasileiras, especialistas em matéria de energia:

Vânia Márcia Duarte Pasa
Suzana Borschiver

REPRESENTANTES PARTICIPANTES DO MONITORAMENTO**Ministério de Minas e Energia**

Christiany Salgado Faria
Guilherme Silva de Godoi
Guilherme Zanetti Rosa
Gustavo Santos Masili
Maria Ceicilene Aragao Martins
Rogério Guedes da Silva
Victor Protázio da Silva
Wilson Rodrigues de Melo Junior

Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional

Alex Fabiano Ribeiro de Magalhães
Alexandre Saia
Nilo da Silva Teixeira
Ramille Araujo Soares de Paula
Tiago de Souza Pereira

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Alexandre Resende Tofeti
Iara Bueno Giacomini
Maria Mônica Guedes de Moraes
Moara Menta Giasson

Operador Nacional do Sistema Elétrico

Bruno da Cruz Sessa
Carolina Moreira Borges
Dayana Martins Nunes
Débora Dias Jardim Penna
Diogo Pereira Marques Cruz
João Marco Francischetti Ferreira
Maria Aparecida Martinez
Maria Candida Abib Lima
Pedro de Souza Garrido Neto
Roberto Carlos de Souza Junior
Rodrigo Villela de Faria
Simone Borim
Tatiana Frade Gonçalves Mundstock
Tiago Norbiato dos Santos
Vagner dos Santos Begni
Vitor Silva Duarte

Empresa de Pesquisa Energética

Caio Monteiro Leocadio
Elisangela Medeiros de Almeida
Gustavo Fernando Schmidt
Renata Nogueira Francisco de Carvalho
Paula Cunha Coutinho
Thais Pacheco Teixeira

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

Cassia Kuki
Fernanda Kazama
Guilherme Matiussi Ramalho
Humberto Alencar
Lucas Major
Mariana Iizuka
Nelson Caialcante
Rodrigo Azambuja
Rodrigo Sacchi

Agência Nacional de Energia Elétrica

Esilvan Cardoso dos Santos
Humberto Augusto Viana
Ludimila Lima da Silva
Luiz Gustavo Nascentes Baena
Mateus Machado Neves
Renato de Oliveira Falcão
Wellington de Lemos Santos

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

Alan Vaz Lopes
Ana Paula Fioreze
Antonio Augusto Borges de Lima
Consuelo Franco Marra
Ferdnando Cavalcanti da Silva Albuquerque
Leny Simone Tavares Mendonça
Marco José Melo Neves
Patrick Thadeu Thomas
Wesley Gabrieli de Souza

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 GOVERNANÇA.....	10
3 MONITORAMENTO DAS AÇÕES.....	13
3.1 Ações de Curto Prazo	13
CP1. Revisão e avaliação da necessidade de recalibração dos parâmetros de aversão ao risco nos modelos matemáticos, de modo a buscar sinalizações mais aderentes à realidade operativa.....	13
CP2. Aprimoramento da representação das restrições hidráulicas operativas individualizadas dos reservatórios nos modelos matemáticos de médio e longo prazos	15
CP3. Reavaliação da dinâmica de operação dos reservatórios no horizonte do PRR, sob uma visão estrutural, considerando como referência a evolução da matriz elétrica indicada no PDE 2031 e observadas as condições de operação de reservatórios definidas pela ANA, em articulação com o ONS.....	17
CP4. Aprimoramento e operacionalização de mecanismos de gerenciamento do consumo de energia elétrica.....	18
CP5. Aprimoramento da metodologia da Curva de Referência - CRef (premissas para construção e operacionalização).....	19
CP6. Ampliações e reforços dos sistemas de transmissão (interligações regionais)....	22
CP7. Consideração da evolução do Custo Variável Unitário (CVU) no planejamento da operação e formação de preço, considerando aversão ao risco de volatilidade de preços.....	22
CP8. Atualização permanente dos dados históricos e projeções de usos consuntivos da água, com atualização das séries de vazões naturais.....	24
CP9. Aprimoramento da base de dados das restrições operativas hidráulicas para UHEs.....	25
CP10.1 - Avaliação e revisão das restrições hidráulicas operativas	26
CP10.2 Avaliação e revisão das restrições hidráulicas operativas - Definição dos níveis mínimos de defluências das UHE Jupia e Porto Primavera.....	26
CP11. Fortalecimento da governança da gestão integrada dos reservatórios do sistema elétrico, por meio do aprimoramento do ambiente de articulação entre as várias instituições.....	27
CP12. Atualização dos dados referentes às curvas cota-área-volume e avaliação do assoreamento dos reservatórios.....	28
CP13. Estruturação e modelagem de base de dados de indicadores e estatísticas socioambientais de riscos climáticos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas no setor de energia.....	29
CP14. Elaboração de estudo para identificação de potenciais reservatórios de regularização que possuam benefícios para a segurança hídrica e para o atendimento aos usos múltiplos da água, inclusive para o setor elétrico, e priorização de novos	

reservatórios para estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental.	30
CP15. Elaboração de estudo de mapeamento de planos e programas, bem como a identificação de áreas prioritárias para revitalização e recuperação de bacias hidrográficas.	30
CP16. Mapeamento de procedimento de licenciamento ambiental e de processos adjacentes	31
CP17. Elaboração de <i>Roadmap</i> que aborde iniciativas e estratégias que permitam o fortalecimento da resiliência do setor elétrico em resposta às mudanças climáticas.	32
CP19. Monitoramento diferenciado da implantação de usinas hidrelétricas e de linhas de transmissão que aumentam os intercâmbios regionais e acompanhar o desempenho operacional dos intercâmbios regionais.	33
3.2 Ações de Médio Prazo	35
MP1. Aprimoramento da representação do SIN nos modelos matemáticos para realização dos estudos de planejamento da operação e da expansão.	35
MP3. Avaliação de estudos sobre as mudanças no regime de vazões.	37
MP4. Aprimoramento da metodologia de geração de cenários hidrológicos, considerando cenários climáticos (MP3), para incorporação nos modelos e estudos de planejamento do setor elétrico.	37
MP7. Implementação de ações locais para melhorar a infiltração de água no solo e mitigação e redução de assoreamento de reservatórios, com investimentos na revitalização de bacias hidrográficas.	38
3.3 Ações de Longo Prazo	39
LP1. Promoção de discussão com a sociedade e com órgãos do sistema ambiental buscando seu entendimento (percepção de risco da sociedade) e avaliação da necessidade de rever a relação de risco/custo no planejamento, e consequentemente visitar os limites estabelecidos nos critérios de garantia de suprimento.	39
4 INDICADORES GLOBAIS	41
4.1 Indicador IND1 - Média Móvel da Energia Armazenada	41
4.2 Indicador IND2 - Equilíbrio de EAR entre as bacias do SIN com maior capacidade de armazenamento	43
4.3 Indicador IND3 - Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA)	44
4.4 Indicador IND4 - Aplicação dos recursos oriundos da Lei nº 14.182/2021 nos programas de revitalização dos recursos hídricos - Execução Anual CPR:	45
4.5 Indicador 5 - Ampliação da capacidade de transmissão de energia elétrica entre os subsistemas do SIN	48
4.6 Indicador IND6 - Aprimoramento dos Modelos	51
4.7 Indicador IND7 - Carga líquida de energia anual a ser atendida pelas usinas hidrelétricas	52
5 CONCLUSÃO	53

1 INTRODUÇÃO

O Plano de Recuperação dos Reservatórios de Regularização de Usinas Hidrelétricas do País (PRR), tem como principal objetivo unificar esforços voltados à recuperação gradual dos armazenamentos dos reservatórios das usinas hidrelétricas, ao longo de 10 anos.

Sob a coordenação e acompanhamento do Ministério de Minas e Energia (MME), em conjunto com o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), o Plano foi estruturado em 31 ações, divididas em horizontes de implementação de curto, médio e longo prazos, vinculadas a quatro frentes de atuação: Aspectos Físicos dos Reservatórios (FA1); Dinâmica de Operação dos Reservatórios (FA2); Planejamento da Operação e da Expansão do SIN (Sistema Interligado Nacional) (FA3); e Modelagem Matemática (FA4).

Após a aprovação do Plano, foi então estruturado o trabalho de detalhamento de suas ações, etapa que contou com o envolvimento não somente da então governança de elaboração e aprovação do Plano, mas também com as instituições responsáveis pela execução, gestão e monitoramento das ações, observadas as atribuições e competências próprias. Assim, contribuíram com essa atividade, além do MME, do MIDR, da EPE e do ONS, as seguintes instituições: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA).

A implementação do PRR foi iniciada em 2023, tendo as ações de curto prazo (CP), com conclusão prevista até o 3º ano; de médio prazo (MP), entre o 4º e o 7º ano; e, de longo prazo (LP), entre o 8º e o 10º ano.

Na estratégia de implementação, a estruturação das ações e definição de indicadores globais, foram consolidados em [Relatório](#) apreciado pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), em 18 de dezembro de 2023, no qual foram estabelecidos os cronogramas de atividades e metas para acompanhamento estratégico da efetividade das ações.

O presente relatório tem como objetivo divulgar os avanços ocorridos no ano de 2023, quanto à execução das ações e monitoramento dos indicadores, em atendimento à Resolução CNPE nº 8 de 11 julho de 2022 que estabelece a necessidade de apresentar anualmente o tema ao Conselho.

O período chuvoso de 2022/2023 foi caracterizado pela ocorrência de precipitação

acima da média nas bacias do Paraná, do São Francisco (em seu trecho alto) e do Madeira, enquanto nas bacias da Região Sul e Nordeste a precipitação foi inferior à média climatológica. Com a configuração do El Niño no inverno de 2023, os reflexos desse fenômeno passaram a ser observados nos meses seguintes. As bacias da Região Sul apresentaram precipitação acima da média, enquanto as bacias da Região Norte e do São Francisco apresentaram déficit de precipitação. A grande variabilidade na distribuição espacial e temporal da precipitação ao longo de 2023 associada às políticas operativas que foram adotadas para garantir o atendimento eletroenergético do SIN, refletiram na evolução do armazenamento dos subsistemas do SIN conforme apresentado na Figura 1.

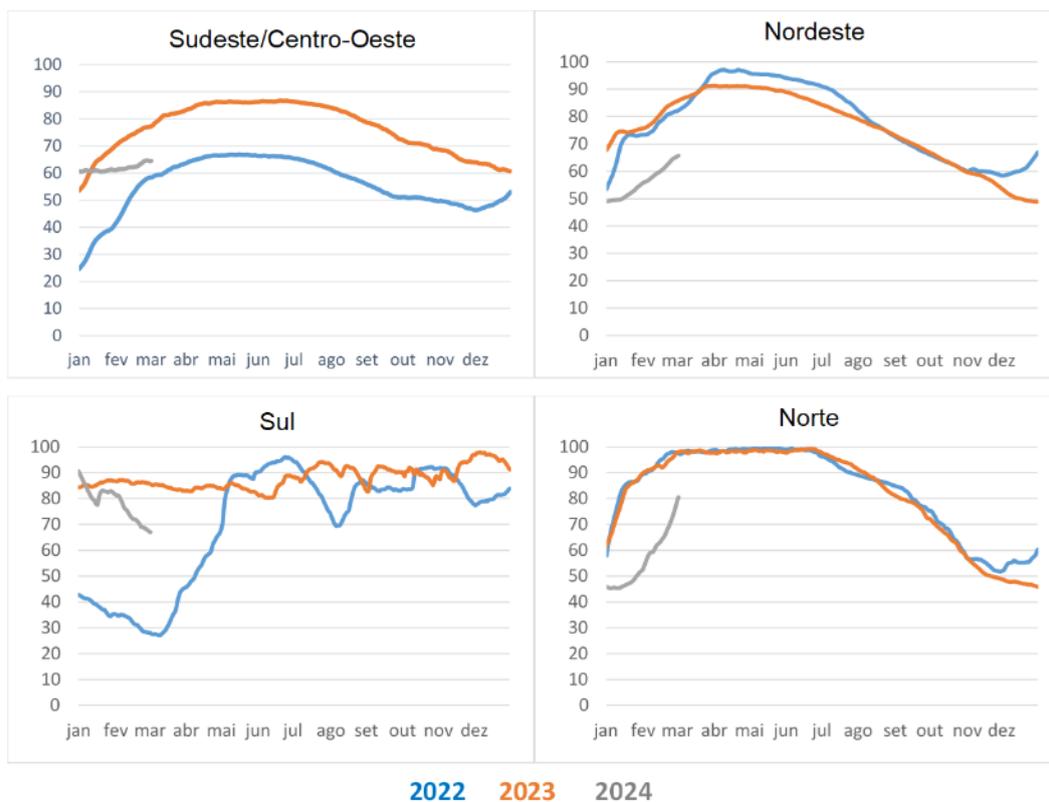


Figura 1 - Evolução da Energia Armazenada nos Subsistemas do SIN.

Fonte: ONS, atualizado em 02/03/2024

É possível observar que no início de 2023 houve o replecionamento em todos os subsistemas do SIN, que já iniciaram o ano de 2023 com condições de armazenamento mais favoráveis que as verificadas no início do ano anterior (2022).

De forma resumida, os principais avanços observados na execução das ações do PRR foram:

- A Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico (CPAMP), com coordenação da equipe de trabalhos técnicos pela CCEE, concluiu a atividade de construção, avaliação e aprovação da implantação dos indicadores e metas, conforme definidos no ciclo de avaliação 2022, no âmbito do grupo de trabalho que trata da metodologia dos

modelos matemáticos;

- O Comitê Técnico CT-PMO/PLD, com coordenação compartilhada entre o ONS e a CCEE, avançou em 2023 no aprimoramento do modo que são representadas a Curva de Representação dos Condicionantes Hidráulicos (CRCH) para a bacia do rio São Francisco e as regras operativas da ANA (que impõem restrições de defluência associadas a níveis de armazenamento de reservatórios) nos modelos eletroenergéticos, com a substituição da variável vazão defluente máxima por vazão turbinada máxima. Também foi concluído o relatório Diagnóstico das Restrições Hidráulicas do SIN e da Forma de Representação nos Modelos, contendo o levantamento e categorização dos condicionantes operativos hidráulicos. Em adição o Comitê também realizou análises de impacto regulatório, avaliações de metodologias alternativas de reajuste do CVU Estrutural, dentre elas as metodologias aplicadas às usinas contratadas até 2009, e as análises de Impacto no PLD com as Alternativas Metodológicas de Reajuste do CVU Estrutural;
- A ANEEL concluiu a regulamentação do Programa da Resposta da Demanda, instituído por meio da Resolução Normativa nº 1.030, de 2022, alterada pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.040, de 2022. A operacionalização do programa prevê a oferta de redução de carga de consumidores, previamente habilitados, como recurso adicional para atendimento ao SIN, com objetivo de contribuir para a confiabilidade do sistema e para a modicidade tarifária. Foram concluídos ajustes nos Procedimentos de Rede, nos Procedimentos de Comercialização de Energia Elétrica e nas Regras de Comercialização de Energia Elétrica, adaptando-os de forma a operacionalizar o Programa;
- A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) realizou a atualização das séries de usos consuntivos e das séries mensais de vazões naturais afluentes para o período de 1931-2021, além da atualização das séries de usos consuntivos para o período de 1931-2022. Quanto as tratativas para definição dos níveis mínimos de defluências das Usinas Hidroelétricas (UHEs) Jupia e Porto Primavera, foi emitida para a UHE Porto Primavera a Outorga nº 2378, de 16/12/2022, que estabelece a defluência mínima média diária de 3.900 m³/s durante o período de piracema, bem como houve avanço na elaboração da Análise de Impacto Regulatório, para as consultas de tomada de subsídios sobre Resoluções para Jupia e Porto Primavera, estabelecendo as condições operativas. A ANA ainda concluiu a atualização de Cota x Área x Volume (CAV) de 135 reservatórios;
- O ONS realizou workshops para alinhamento e avaliação de aprimoramentos necessários para o desenvolvimento de solução tecnológica que tenha como objetivo aprimorar base de dados das restrições operativas hidráulicas das UHEs. Foi realizada a pré-concepção da nova solução tecnológica, denominada Sistema de Gestão dos Condicionantes Operativos Hidráulicos - SGCOPHI. Ainda ao longo de 2023, foram levantados os aprimoramentos que precisavam ser feitos no regimento vigente sobre a temática de restrições hidráulicas, tendo sido foi

confeccionada uma versão aprimorada do Submódulo 4.7 dos Procedimentos de Rede do ONS, a qual se encontra, no momento de elaboração deste relatório, em Consulta Pública (CP ANEEL Nº 014/2024);

- A EPE concluiu o Documento Base com indicadores e estatísticas socioambientais de riscos climáticos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas no setor de energia. Também foi publicada a Nota Técnica contendo revisão bibliográfica visando fortalecimento da resiliência do setor elétrico, em resposta às mudanças climáticas;
- O MIDR concluiu Documento Base da Política Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas(PNRBH), contendo diagnóstico das bacias hidrográficas brasileiras, o qual aponta potencialidades e criticidades, o que possibilitou a hierarquização das sub-regiões hidrográficas quanto às prioridades para projetos de revitalização;
- No ano de 2023, entraram em operação, como previsto, as linhas - LTs 500kV Xingu - Serra Pelada - Miracema, com 886,00 km de extensão, obra que contribuiu com 1.500 MW médios de ganho na capacidade de intercâmbio e, ainda, antecipadamente, a LT 500 kV Porto Sergipe - Olindina - Sapeaçu, com 107,5 km de extensão, ampliando em 510 MW médios, conforme previsto.

Os resultados do monitoramento do PRR apontam para execução física global de 26,8%. O detalhamento do cronograma de atividades e correspondentes avanços físicos são disponibilizados em complemento a este Relatório, em painel do monitoramento disponível no site do MME e acessível em [Painel de Monitoramento do PRR](#) (Figura 2).



Figura 2 – Visão geral do Painel de Monitoramento do PRR.



2 GOVERNANÇA

A estrutura de governança do PRR advém do art. 30 da Lei nº 14.182/2021, que define o Poder Executivo como responsável pela elaboração, no prazo de 12 meses, do plano para viabilizar a recuperação dos reservatórios de regularização do País, para um horizonte de implementação de 10 anos.

Dada a relevância do tema e sua característica multisetorial, abrangendo não somente o setor elétrico brasileiro, mas também os demais usuários da água no País, fez-se necessário o estabelecimento de uma robusta estrutura de governança, que visa fortalecer o plano e potencializar sua efetividade, considerando a participação de diversos órgãos, entidades e agentes setoriais.

Neste contexto, o CNPE, órgão colegiado instituído pela Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, vinculado à Presidência da República e presidido pelo Ministro de Estado de Minas e Energia, é a instância adequada do Poder Executivo para deliberação e definição de estratégias para implementação do PRR.

O CNPE instituiu Grupo de Trabalho (GT) para elaborar esse plano de recuperação dos reservatórios de regularização do país. Esse grupo é coordenado pelo MME, com participação do então Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

O GT concluiu suas atividades com o [Relatório Final](#) e a proposta do PRR, que foi aprovada pelo colegiado por meio da [Resolução CNPE nº 8/2022](#). Ainda nessa resolução estabeleceu-se a necessidade de elaboração de metas e indicadores globais para acompanhamento da implementação do PRR, bem como a necessidade de apresentação do tema ao CNPE anualmente, ou sempre que solicitado.

As tratativas para elaboração das metas e indicadores globais foram desenvolvidas ao longo de 2023, passando pela Consulta Pública nº 150/2023-MME, culminando no [Relatório de Estruturação de Ações e Construção de Indicadores Globais](#), aprovado pelo CNPE, em reunião no dia 18 de dezembro de 2023. Cabe ao conselho apreciar os resultados do monitoramento e, eventualmente, discutir e tratar temas controversos que dependam da tomada de decisão nesta esfera.

No âmbito do MME, a coordenação do acompanhamento e implementação do PRR compete à Secretaria Nacional de Energia Elétrica (SNEE), por meio do Departamento de Desempenho da Operação do Sistema Elétrico (DDOS), com apoio da Coordenação-

Geral de Recursos Hídricos (CGHI). Dentre as atividades de coordenação, incluem-se:

- manter atualizadas as indicações de pontos focais de todas as instituições envolvidas na execução do PRR;
- promover e estimular a articulação entre as instituições envolvidas na execução das ações e apuração dos indicadores;
- coletar informações junto às instituições responsáveis;
- elaborar relatório de monitoramento; e
- promover transparência e a divulgação de informações no site do MME.

Conforme o detalhamento das ações e definição de indicadores globais, foram estabelecidas as instituições responsáveis e demais participantes, com objetivo de criar um ambiente colaborativo para alcance das metas estabelecidas.

As instituições responsáveis possuem competência de implementar as correspondentes ações do PRR, bem como de apurar os resultados dos indicadores. Estimuladas pela coordenação do MME, essas instituições mantêm agendas de trabalho para desenvolver as atividades em colaboração com as instituições participantes, que, por sua vez, colaboram com a execução dessas em observância às suas competências. A Figura 3 apresenta esquematicamente a estrutura de governança.

GOVERNANÇA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PRR



CNPE
CONSELHO NACIONAL
DE POLÍTICA ENERGÉTICA

- Demandou a elaboração e aprovou o PRR
- Indica recomendações para execução das Ações
- Aprecia relatórios
- Delibera sobre temas controversos





Coordenação do PRR

- No âmbito da Secretaria Nacional de Energia Elétrica, pelo DDOS por meio da CGHI.
- Promover a articulação entre as instituições envolvidas.
- Manter atualizados e estimular participação do pontos focais de cada instituição.
- Consolidar relatórios de monitoramento e submeter ao CNPE.
- Promover transparência e divulgar informações no site do MME.



Execução das Ações e Apuração de Indicadores

Instituições Responsáveis










- Coordenam a execução das ações.
- Definem agendas de trabalho.
- Prestam informação para monitoramento de ações.
- Realizam apuração dos indicadores.

Instituições Participantes






















- Contribuem para execução das ações, conforme suas competências.

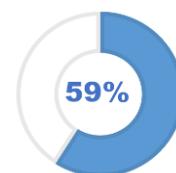
Figura 3- Estrutura de Governança do PRR

3 MONITORAMENTO DAS AÇÕES

3.1 Ações de Curto Prazo

Nesta seção são apresentadas as ações de curto prazo. Destaca-se que informações complementares constam do [Painel de Monitoramento do PRR](#).

CP1. Revisão e avaliação da necessidade de recalibração dos parâmetros de aversão ao risco nos modelos matemáticos, de modo a buscar sinalizações mais aderentes à realidade operativa.



Responsável: CPAMP (Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico), tendo como coordenação da equipe de trabalhos técnicos a CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica).

Essa ação objetiva a avaliação da necessidade de recalibração dos parâmetros do CVaR (Conditional Value at Risk), métrica de aversão ao riscos empregada nos modelos computacionais de otimização do despacho elétrico, planejamento da expansão, cálculo da garantia física e formação do Preço de Liquidação de Diferenças (PLD). A adoção de um nível de aversão ao risco nos modelos advém das incertezas inerentes aos processos de planejamento da operação e da expansão, como aquelas relativas (i) à variabilidade climática e, conseqüentemente à disponibilidade dos recursos primários para geração de energia elétrica; (ii) à variação de preços e disponibilidade de combustíveis influenciados pela dinâmica do mercado internacional; (iii) à projeção de carga do sistema de energia elétrica, tendo em vistas mudanças no padrão do consumo; e (iv) às mudanças do clima; dentre outras.

A atividade de construção, avaliação e aprovação da implantação dos indicadores e metas de calibração do CVaR, foi realizada ao longo do Ciclo de Trabalho 2021/2022 da CPAMP em conjunto com a avaliação do metodologia PAR(p)-A, que visava a melhor representação da hidrologia recente na geração de cenários de vazões pelo modelo GEVAZP, conforme apresentado no [relatório técnico da CPAMP deste mesmo ciclo](#).

A metodologia para calibração do CVaR proposta tem como meta, identificar os parâmetros do CVaR que indiquem geração térmica aderente à geração térmica utilizada na construção da CRef (Curva Referencial) a cada estágio, ao menor custo de operação. A CRef é uma curva de armazenamento construída pelo ONS que auxiliar o CMSE na decisão do despacho fora da ordem de mérito. Em linhas gerais, a metodologia consiste em:

1. Observar o nível de armazenamento para cada estágio e consultar a CRef para identificar a curva que determinará o montante de geração térmica necessária que o modelo precisa responder.
2. Verificar em cada estágio, o máximo de geração termelétrica possível levando em consideração o excedente de geração hidráulica compulsória. Assim, para se definir a geração térmica necessária, considera-se o menor valor entre o indicado pela CRef e o máximo valor de geração térmica possível de ser alocado.
3. Verificar o nível de atendimento energético da geração termelétrica (em termos % do total requisitado) ao longo do período analisado conforme Equação (9).

$$1 + \frac{\sum_{i=1}^n \min(\text{Geração térmica simulada}_i - \text{Geração térmica necessária}_i; 0)}{\sum_{i=1}^n \text{Geração térmica necessária}_i} \quad (1)$$

4. De acordo com o resultado dos indicadores, será selecionado um agrupamento de pares de CVaR considerando uma tolerância para o atendimento energético da geração termelétrica. Os pares pertencentes ao agrupamento selecionado serão ranqueados ao menor custo de geração termelétrica.
5. O primeiro colocado será o principal candidato a ser selecionado.
6. Os pares selecionados no Passo 4 serão levados para a avaliação dos impactos físicos, financeiros e tarifários.

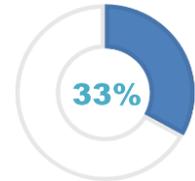
Na ocasião, após a realização de workshops com os Agentes e da [Consulta Pública MME nº 121/2022](#), a CPAMP deliberou pelos seguintes aprimoramentos: i) Emprego da metodologia PAR(p)-A na geração de cenários hidrológicos; ii) Alteração do critério de parada do modelo NEWAVE para 6 iterações consecutivas com ΔZ_{inf} abaixo de 0,1%, limitado ao mínimo de 30 e máximo de 50 iterações para os casos da CCEE e ONS; para os casos da EPE será considerado o número mínimo e máximo de 50 iterações; v) Alteração do CVaR considerando os parâmetros $\alpha=25\%$ e $\lambda=35\%$.

No Ciclo de Trabalho seguinte (2022/2023), foi realizado a avaliação dos aprimoramentos relacionados ao NEWAVE Híbrido (representação individualizada das usinas hidrelétricas no início do horizonte do modelo) e Fontes Intermitentes (representação de cenários de ventos). A [Consulta Pública nº 151/2023](#) foi realizada de 16 de junho de 2023 a 19 de julho de 2023. Foram recebidas 29 contribuições que, de forma geral, expuseram argumentos substanciais que foram impeditivos para a entrada oficial dos aprimoramentos em 2024. Desse modo, a CPAMP deliberou pela não aprovação de Fontes Intermitentes e postergação do NEWAVE Híbrido, não sendo necessário realizar uma recalibração do CVaR.

Por fim, considerando a anualidade do monitoramento, registra-se que foi iniciada a avaliação dos níveis de aversão ao risco pela CPAMP em conjunto com o NEWAVE Híbrido no Ciclo de Trabalho 2023/2024, conforme consta na [Memória de Reunião da Plenária da CPAMP \(18/01/2024\)](#). Desse modo, as atividades realizadas até o momento de apuração desse relatório configuram a conclusão de 59% das atividades previstas

nessa ação, o restante das atividades serão concluídas com o encerramento do Ciclo de Trabalho 2023/2024 e a posterior avaliação de aversão ao risco no Ciclo de Trabalho 2024/2025. Ressalta-se que com a publicação da Resolução CNPE 01/2024, a avaliação da aversão ao risco passará a ser definida pelo CMSE a partir de agosto de 2024.

CP2. Aprimoramento da representação das restrições hidráulicas operativas individualizadas dos reservatórios nos modelos matemáticos de médio e longo prazos



Responsável: Comitê Técnico CT-PMO/PLD, com coordenação conjunta do ONS e da CCEE.

O Comitê Técnico trata de assuntos relacionados à elaboração do PMO - Programa Mensal de Operação Energética e da formação do PLD - Preço de Liquidação de Diferenças, em observância à [Resolução Normativa ANEEL nº 1.032](#), de 26 de julho de 2022.

O Grupo de Trabalho de representação de restrições hidráulicas (GT RH) visa aprimorar a representação de condicionantes e diretrizes hidráulicas na cadeia de modelos eletroenergéticos para responder às evoluções no âmbito da gestão dos recursos hídricos e do atendimento eletroenergético do SIN, aproximar os resultados destes modelos com a política operativa e formação do preço e aumentar a previsibilidade sobre a representação dessas informações no PMO, na Programação Diária e na formação de preço.

A ação CP2 visa, portanto, aprimorar a representação das restrições hidráulicas operativas nos modelos matemáticos de médio e longo prazos, de forma a permitir gestão mais realista dos recursos hídricos e conferir previsibilidade às ações de planejamento da operação e da expansão. Trata-se de uma ação que possui forte relação com a ação CP9, tendo em vista que pode ser beneficiada com o aprimoramento da base de dados das restrições operativas hidráulicas.

A execução percentual desta ação alcançou 33%, ao final de 2023 com a execução de duas atividades: a primeira relacionada ao estudo de caso da representação dos condicionantes e diretrizes hidráulicas da bacia do rio São Francisco (Res. ANA 2.081/2017), uma vez que, no ano de 2023, foi realizado o aprimoramento da representação da Curva de Representação dos Condicionantes Hidráulicos (CRCH), que trouxe ao modelo melhorias no despacho para as usinas situadas no médio e baixo São Francisco; e a segunda, referente ao diagnóstico das restrições hidráulicas do SIN e da forma de representação nos modelos.

Sobre a primeira atividade, destaca-se que, foi realizado o aprimoramento do modo que são representadas as CRCH para a bacia do rio São Francisco e das regras operativas da ANA (que impõem restrições de defluência associadas a níveis de armazenamento de reservatórios) nos modelos eletroenergéticos, com a substituição da

variável vazão defluente máxima por vazão turbinada máxima.

Em relação à segunda atividade, em 2023 foi realizado o levantamento das restrições hidráulicas cadastradas no ONS e feita a categorização dessas restrições por tipos. Informações pormenorizadas foram disponibilizadas no relatório [Diagnóstico das Restrições Hidráulicas do SIN e da Forma de Representação nos Modelos: Levantamento e Categorização dos Condicionantes Operativos Hidráulicos](#), acessíveis no [site do CT PMO/PLD](#) mediante cadastro.

Dentre as informações apresentadas no diagnóstico realizado, chama atenção o crescimento do número de condicionantes operativos hidráulicos, sobretudo os temporários, conforme Figura 4 e Figura 5, demonstrando assim a relevância do aperfeiçoamento da representação dessas informações nos modelos, que podem trazer impactos na flexibilidade operativa do SIN.

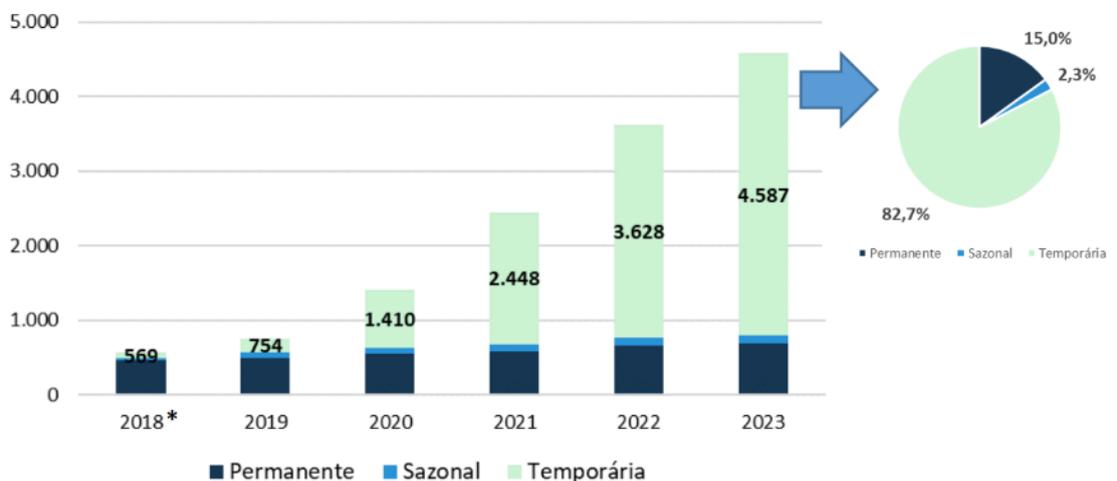


Figura 4 - Quantidade de declarações de condicionantes operativos hidráulicos acumulada por ano. Informações parciais do ano de 2023, dados consultados em 31/07/2023.

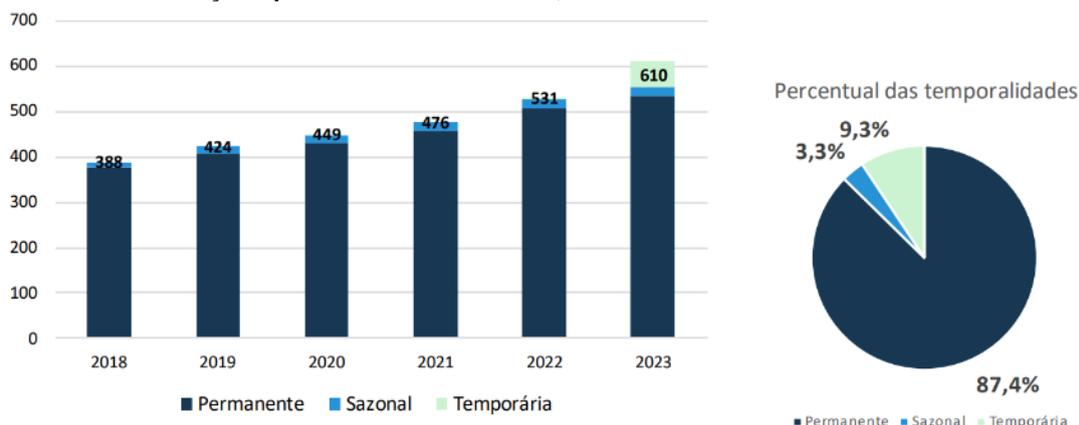
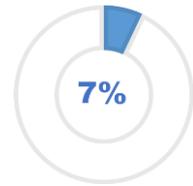


Figura 5 - Quantidade acumulada de declarações de condicionantes operativos hidráulicos vigentes em 31/07/2023

CP3. Reavaliação da dinâmica de operação dos reservatórios no horizonte do PRR, sob uma visão estrutural, considerando como referência a evolução da matriz elétrica indicada no PDE 2031 e observadas as condições de operação de reservatórios definidas pela ANA, em articulação com o ONS.



Responsável: ONS, com participação da ANA e da EPE.

A ação se caracteriza pelos estudos de planejamento da expansão da oferta apresentados no Plano Decenal de Expansão (PDE), que indicam uma perspectiva de aumento da oferta das fontes renováveis variáveis (eólica e solar) e da Mini e Micro-Geração Distribuída (MMGD) no horizonte decenal.

Tal acréscimo relevante da oferta de energia renovável variável no sistema exige a reavaliação do papel das hidrelétricas que, potencialmente, deve levar à redução da carga de energia a ser atendida por elas, permitindo maior disponibilidade para outros serviços, como potência e flexibilidade.

Essa realidade traz a oportunidade de reavaliação da dinâmica de operação dos reservatórios no horizonte do PRR, sob uma ótica estrutural, observando-se as condições e restrições de operação de reservatórios definidas pela ANA, em articulação com o ONS.

O objetivo principal é identificar as características operacionais do SIN que atualmente permitiriam e aquelas que devem ser aprimoradas para permitir a maximização do nível dos reservatórios para o uso prioritário no atendimento aos requisitos de potência e flexibilidade do SIN, considerando a maior participação das renováveis na matriz.

A ação iniciada vem sendo realizada de forma coordenada com as ações destacadas a seguir, uma vez que as diretrizes de operação dos reservatórios são também utilizadas em outros estudos e guardam relação com os insumos e produtos de todas as atividades relacionadas: CP10 - Avaliação e revisão das restrições operativas hidráulicas; CP2 - Aprimoramento da representação das restrições hidráulicas operativas individualizadas dos reservatórios nos modelos matemáticos de médio e longo prazo; CP5 - Aprimoramento da metodologia da Curva de Referência - CRef; e CP9 - Aprimoramento da base de dados das restrições operativas hidráulicas para UHEs.

O produto da ação em andamento será um Relatório Técnico, avaliado por todos os participantes, contendo o diagnóstico sobre os benefícios da geração hidrelétrica e sobre a evolução do papel dos reservatórios de acumulação no horizonte do PRR, em função das mudanças de características da expansão da oferta de energia elétrica do sistema, indicadas no PDE, além da definição de métricas para avaliação do papel dos reservatórios, a identificação das condições de contorno, sob os aspectos físicos de operação, para adequação do uso dos reservatórios para atendimento prioritário aos requisitos de potência e flexibilidade, frente à evolução da matriz elétrica e a identificação

das necessidades de aprimoramentos no setor elétrico e em outros setores para uma correta implementação de novas diretrizes de operação que levem a uma mudança na dinâmica de operação dos reservatórios.

Para tanto, foi iniciada a análise da evolução do papel da geração hidroelétrica, tendo como referência a matriz indicada no PDE 2031, além do início, este ainda embrionário, da análise do papel dos reservatórios de acumulação frente à evolução da geração hidroelétrica.

Para o adimplemento dos prazos pré-determinados para execução da ação, a ONS reprogramou algumas datas de início e entregas, adequando o andamento à realidade dos avanços obtidos.

Tabela 1– Atividades previstas para execução da Ação CP3

Atividades Previstas		Prazo Previsto (Início e Término)	
CP03.1	Análise da evolução do papel da geração hidroelétrica, tendo como referência a matriz indicada no PDE 2031	01/02/2024	30/04/2024
CP03.2	Análise do papel dos reservatórios de acumulação frente à evolução da geração hidroelétrica	01/03/2024	30/04/2024
CP03.3	Definição das métricas para avaliação do papel dos reservatórios	01/05/2024	30/06/2024
CP03.4	Explicitação dos benefícios do uso da geração hidroelétrica. Levar em consideração condições de operação pré-definidas, inserção de MMGD, atendimento à potência	01/05/2024	31/07/2024
CP03.5	Elaboração do Relatório Técnico Preliminar, para discussão com participantes	01/08/2024	31/12/2024
CP03.6	Consolidação do Relatório	01/01/2025	31/03/2025

CP4. Aprimoramento e operacionalização de mecanismos de gerenciamento do consumo de energia elétrica.



Responsável: ANEEL, com participação do ONS e da CCEE.



Essa ação visa fomentar e permitir a participação efetiva de consumidores nos mecanismos de redução do consumo, consolidada por meio do [Programa de Resposta da Demanda](#).

O programa foi regulamentado pela ANEEL por meio da Resolução Normativa nº 1.030, de 2022, alterada pela [Resolução Normativa ANEEL nº 1.040](#), publicada em 12/09/2022, com vigência a partir de 1º outubro de 2022 e que englobou medidas de curto prazo com envolvimento ativo e voluntário dos consumidores em troca de benefícios financeiros.

A operacionalização da Resposta da Demanda prevê a oferta de redução de carga de consumidores, previamente habilitados, como recurso adicional para atendimento ao SIN, com objetivo de contribuir para a confiabilidade do sistema e a modicidade tarifária.

Neste programa, podem participar os Agentes participantes da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que realizam ofertas de redução de demanda, através de plataforma eletrônica disponibilizada pelo ONS, para a seguinte semana operativa. As ofertas selecionadas são acionadas pelo Operador para o dia seguinte do seu despacho e fazem parte do Programa Diária de Operação - PDO. Após apurada a redução solicitada, a CCEE contabilizará e liquidará o valor devido a ser remunerado ao participante em função do produto.

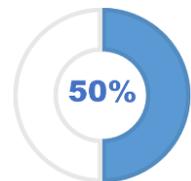
Dentre as atividades previstas no desenvolvimento da Ação CP4 foram concluídas as tratativas de apresentação pelo ONS e CCEE de ajustes aos Procedimentos de Rede (PdR), Procedimentos de Comercialização de Energia Elétrica (PdC) e Regras de Comercialização de Energia Elétrica.

Os ajustes propostos foram avaliados tendo ocorrido a aprovação pela ANEEL de ajuste do submódulo 4.5 “Programação Diária da Operação” do PdR, por meio do [Despacho 3.046/2023](#), de 22 de agosto de 2023. A [Resolução Normativa nº 1.080](#), de 05 de dezembro de 2023 aprova as Regras de Comercialização de Energia Elétrica aplicáveis ao Sistema de Contabilização e Liquidação - SCL.

CP5. Aprimoramento da metodologia da Curva de Referência - CRef (premissas para construção e operacionalização).



Responsável: CMSE (MME, ANEEL, ANP, ONS e CCEE), com participação da ANA.



A CRef é uma ferramenta, elaborada pelo ONS e aprovada pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) no contexto do setor elétrico brasileiro, de auxílio à tomada de decisão quanto à indicação da necessidade de acompanhamento mais frequente pelo Comitê das condições de atendimento ao SIN e de outras medidas excepcionais que se façam necessárias, com vistas à garantia do atendimento eletroenergético do País.

As usinas hidrelétricas desempenham um papel crucial na matriz energética, no entanto, sua eficácia está diretamente relacionada ao volume de água armazenada nos reservatórios. Observa-se que a disponibilidade desse recurso hídrico afeta não apenas a produção de energia, mas também a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético do sistema elétrico brasileiro, evidenciando a importância da CRef.

A Curva Referencial de Armazenamento estabelece uma linha de referência, que representa os níveis de armazenamento correspondentes ao nível de segurança requerido ao longo do ano para garantir o suprimento de energia elétrica de forma eficiente e confiável. Essa curva é elaborada com base em diversos fatores, como

histórico de chuvas, sazonalidade, demanda prevista de energia e de carga, entre outros.

Por meio da análise da CRef, o ONS e outros agentes do setor elétrico podem monitorar o nível de água nos reservatórios e tomar medidas preventivas ou corretivas, como o acionamento de usinas térmicas (despacho fora da ordem de mérito de custo) para compensar a redução na geração hidrelétrica em períodos de estiagem prolongada. Ressalta-se que a CRef também busca dar maior previsibilidade e transparência nas ações a serem tomadas pelo CMSE.

Nesse sentido, cabe observar que as métricas de monitoramento das condições de atendimento por meio da CRef e os critérios para a determinação do acionamento da geração termelétrica complementar são estabelecidos de forma clara, previsível e reproduzível por qualquer agente do setor elétrico.

Os aprimoramentos podem ser observados por meio das análises das Notas Técnicas ONS DPL 0021/2021, ONS DPL 0156/2021, ONS DPL 0032/2023 e ONS DPL 0131/2023, que apresentaram as premissas e metodologias empregadas na construção das CRef adotadas para os anos de 2021, 2022, 2023 e 2024, respectivamente.

Tais notas apresentam os estudos para aprimoramento da CREF e são disponibilizadas no sítio eletrônico do ONS, mediante cadastro no Sintegre, acessível pelo link [CREF - Planejamento ONS](#).

Registra-se que as Curvas Referenciais de Armazenamento para o ano de 2024 foram aprovadas pelo CMSE em sua 286ª Reunião (Ordinária), de 20 de dezembro de 2023, juntamente com as diretrizes para sua utilização pelo CMSE. Informações detalhadas estão disponíveis na Ata da referida reunião (item 3), disponível no [site do CMSE](#).

Cabe destacar que, conforme consta da Nota Técnica ONS DPL 0131/2023, para o estabelecimento da CRef considera-se que a demanda energética do SIN seja plenamente atendida, dado um cenário hidrológico conservador e um montante de geração termelétrica previamente despachado. Dessa forma, a curva fica condicionada ao montante de despacho termelétrico, bem como, ao cenário hidrológico selecionado e ao nível de segurança indicado para o mês de novembro de cada ano (final do período seco), variáveis estas que buscam retratar a aversão ao risco de curto prazo percebido pelo ONS e pelo CMSE.

As principais mudanças e aprimoramentos nas metodologias e premissas entre as CREFs 2021 e 2024 são:

- **Cenário de Vazões:** na construção da CREF de 2024 passou a ser adotado um cenário de vazões selecionado a partir de 2000 cenários sintéticos aplicando-se o Conditional Value at Risk - CVaR1%, com foco no período seco e no reservatório equivalente do rio Paraná. A nova abordagem substitui a escolha de cenários baseada no histórico e aumenta a transparência e reprodutibilidade da metodologia;

- **Níveis Segurança para o Final do Período Seco:** na construção da CREF de 2024, passou a ser adotado um nível de segurança diferente para cada curva, possibilitando maior clareza no uso da CREF, em particular ao final do período seco. Nesse sentido, busca-se, sempre que possível, a definição dos níveis de segurança baseados nas regras de operação vigentes ou propostas pela Agência Nacional das Águas (ANA);
- **Curvas referenciais (em relação ao despacho térmico):** na construção da CREF de 2024 passou a ser adotado como critério para a definição de cada curva, a agregação de uma parcela de montante semelhante, em MWmed, e não mais o despacho térmico pleno com CVU até R\$/MWh de determinada UTE. Dessa forma, buscou-se evitar variação dos montantes a serem despachos em cada curva quando da alteração dos CVUs das usinas termelétricas, dada à grande volatilidade do valor dos combustíveis que influenciam na formação dos CVUs das usinas, ou mesmo quando da indisponibilidade programada ou forçada das usinas associadas a parada para manutenção.

A tabela a seguir apresenta algumas das principais premissas e metodologias utilizadas desde 2021 no aprimoramento da CRef:

Tabela 2– Premissas e metodologia utilizada para aprimoramento das CRef

CRef	Horizonte	Cenários de Vazões	Níveis de Segurança ao Final do Período Seco	Curvas referenciais (em relação ao despacho térmico)
2021	Bianual	Pior biênio hidrológico para o SIN de todo histórico (2019-2020)	Iguais níveis de segurança, para todas as curvas	Despacho térmico pleno com CVU até R\$/MWh de determinada UTE
2022	Anual	ENAs mais críticas dos últimos cinco anos do histórico (período outubro/2020 a setembro/2021)	Iguais níveis de segurança, para todas as curvas	Despacho térmico pleno com CVU até R\$/MWh de determinada UTE
2023	Anual	ENAs mais críticas dos últimos cinco anos do histórico (período outubro/2020 a setembro/2021)	Iguais níveis de segurança, para todas as curvas	Despacho térmico pleno com CVU até R\$/MWh de determinada UTE
2024	Anual	Cenários de vazões selecionado a partir de 2000 cenários sintéticos aplicando-se o Conditional Value at Risk – CVaR1%, com foco no período seco e no reservatório equivalente do rio Paraná	Diferentes níveis de segurança, para cada curva	Agregação, em cada curva, de uma parcela de montante semelhante, em MWmed

Fonte: ONS.

Por fim, o trabalho de aprimoramento da CREF previsto na Ação CP05 continuará sendo desenvolvido conforme cronograma, quanto a análise e aprovação da CREF/2025.

CP6. Ampliações e reforços dos sistemas de transmissão (interligações regionais).



Responsável: MME, com participação da EPE e do ONS.



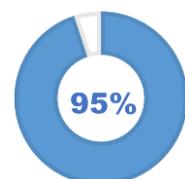
A CP6 tem foco na elaboração de estudos e planejamento para ampliações e reforços dos sistemas de transmissão (interligações regionais), que permitem o aumento da confiabilidade, segurança, flexibilidade, qualidade no fornecimento, diversificação de fontes e custos globais adequados para o consumidor final. As interligações regionais permitem a otimização do uso dos recursos pela complementariedade das fontes e a preservação do nível dos reservatórios, considerando a realização de avaliações das limitações na geração causadas por restrições nos intercâmbios, identificando, assim, gargalos, de forma a realimentar o processo de planejamento e minimizando a probabilidade de vertimento nas usinas.

A Programação de Estudos de Planejamento da Transmissão para o ano de 2024 foi apresentada pela EPE após o prazo estabelecido no caput do art. 3º da [Portaria nº 215/GM, de 11 de maio de 2020](#), qual seja: 31 de outubro de cada ano. O envio da programação pela EPE ocorreu em 28 de dezembro de 2023, e a [Programação de Estudos de Planejamento da Expansão da Transmissão - Ano 2024](#), foi aprovada, em 6 de fevereiro de 2024, pela Secretaria Nacional de Transição Energética e Planejamento do Ministério de Minas e Energia, por meio do [Despacho Decisório nº 2/2024/SNTEP](#).

A atividade de balanço bianual (2022-2024) dos estudos de interligação realizados versus planejados encontra-se em andamento, com a execução de cerca de 70% dos estudos previstos, uma vez que foi publicado pela EPE, o [“Estudo de expansão das interligações regionais - Parte II: Expansão da capacidade de exportação da região Norte/Nordeste”](#), cujo conteúdo retrata a expansão da capacidade de exportação da região Norte/Nordeste, culminando nas instalações de transmissão e equipamentos ofertados no Leilão de Transmissão nº 2/2023.

Além deste, segue em andamento conforme planejamento, [“Estudo de expansão das interligações regionais - Parte III - Expansão da Capacidade de exportação da região Nordeste”](#), com previsão de conclusão em outubro de 2024, do qual já existem etapas concluídas, como a atualização da base de dados, diagnóstico da capacidade de importação da região Sul, diagnóstico da capacidade de exportação do Nordeste e montagem de alternativas.

CP7. Consideração da evolução do Custo Variável Unitário (CVU) no planejamento da operação e formação de preço, considerando aversão ao risco de volatilidade de preços.





Responsável: Comitê Técnico (CT) PMO/PLD, com coordenação conjunta da CCEE e ONS e participação da EPE.

O CVU é utilizado nos modelos de programação energética e formação de preço para todo o horizonte de simulação, sendo que para o modelo NEWAVE (horizonte de até 60 meses) são considerados dois valores de CVU, denominados CVU Conjuntural e CVU Estrutural. O CVU Conjuntural, utilizado nos dois primeiros meses, retrata a variação verificada do preço dos combustíveis desde a data do leilão, sendo utilizado também nos modelos DECOMP e DESSEM. Já o CVU Estrutural, que busca representar a variação do preço dos combustíveis no médio prazo, é utilizado nos demais meses do horizonte.

O objetivo dessa CP é aprimorar a evolução do Custo Variável Unitário (CVU) Estrutural no planejamento da operação e formação de preço, através de uma maior aderência da expectativa futura dos custos associados ao despacho termelétrico com o horizonte de curto prazo. Em consequência. Espera-se uma melhor definição da política operativa do SIN e gestão dos recursos hídricos nos reservatórios.

Atualmente é utilizada uma metodologia para estimativa da evolução do CVU no horizonte de longo prazo no âmbito do Plano Decenal de Expansão Energia - PDE da Empresa de Pesquisa Energética - EPE. A metodologia empregada pela EPE, foi citada no PRR, e foi definida como ponto de partida para os estudos de aprimoramento metodológico. No âmbito do grupo técnico 5 - GT CVU Estrutural, foram realizadas reuniões junto à EPE para entendimento de tal metodologia e posterior implementação. De forma adicional, buscando expandir o escopo de alternativas metodológicas foram avaliadas outras propostas metodológicas para o cálculo da parcela combustível do CVU Estrutural, totalizando 7 metodologias as quais são fruto de discussões entre a CCEE, o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS, EPE e os agentes.

Nesse sentido, a CCEE e ONS, coordenadores da ação, realizaram reuniões com a EPE para compreensão da metodologia utilizada no PDE, com conclusões apresentadas em reunião com agentes.

Em razão de indisponibilidade da fonte de dados da metodologia base (PDE) foi necessária a investigação de novas fontes e, portanto, postergação das atividades. Os resultados foram apresentados aos agentes do CT em diferentes reuniões.

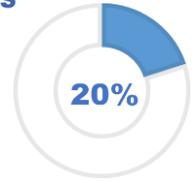
Devido as dificuldades na avaliação de metodologias, a análise de impacto foi igualmente postergada. Os resultados da análise de impacto nortearam a decisão de recomendação metodológica, apresentada na reunião com os agentes e no relatório técnico.

A proposta de adequação nas Regras de Comercialização se encontra em andamento para posterior envio à ANEEL, e será disponibilizada aos Agentes quando enviada a Agência.

CP8. Atualização permanente dos dados históricos e projeções de usos consuntivos da água, com atualização das séries de vazões naturais.



Responsável: ANA, com colaboração dos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos, ONS, ANEEL e Concessionários.



A ação tem como objetivo indicar a evolução da atualização dos dados históricos e projeções de usos consuntivos da água e atualização das séries reconstituídas de vazão natural afluyente mensal aos aproveitamentos hidrelétricos do SIN. Essa avaliação é realizada anualmente, no período de duração do PRR, sempre incorporando eventuais atualizações nas séries de usos consuntivos.

Assim, a base de dados anual objetiva atualizar as séries de usos consuntivos e de vazões naturais afluentes mensais aos aproveitamentos hidrelétricos do SIN, as séries históricas e as projeções tendenciais de vazões para usos consuntivos a montante dos aproveitamentos hidrelétricos, que são disponibilizadas pela ANA em formato adequado ao setor elétrico e incluem mecanismos de atualização periódica para incorporar aprimoramentos nas bases de dados e novos anos às séries ou projeções. As séries de vazões naturais afluentes mensais aos aproveitamentos são disponibilizadas pelo ONS.

As Resoluções ANA [nº 92/2021](#) e [nº 93/2021](#), aprovaram, respectivamente, as séries históricas e as projeções tendenciais de vazões para usos consuntivos a montante de 545 aproveitamentos hidrelétricos (em operação ou em estudo), oficializaram a Base Nacional de Referência de Usos Consuntivos. Trata-se de informação essencial, por exemplo, ao processo de reconstituição de vazões naturais e aos estudos de planejamento energético e de recursos hídricos.

O Módulo SIN no SAR/ANA contempla dados operativos de 162 infraestruturas para geração das usinas hidrelétricas despachadas pelo ONS. A tabela das séries de vazões médias mensais do ONS abrange 219 aproveitamentos, considerando que as séries de usos consuntivos e de vazões naturais afluentes mensais foram atualizadas para todos os aproveitamentos do SIN.

Assim, como produto desta ação, foi concluída em maio de 2022, a atualização das séries históricas de usos consuntivos para o período de 1931-2021, bem como a projeção para o período de 2022-2040, [disponibilizadas por meio do Boletim SNIRH nº 1](#).

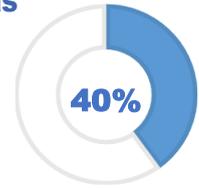
Os dados do banco de usos consuntivos serão atualizados, quando necessário, para incorporar dados consolidados anuais, novos horizontes de projeção e aprimoramentos em métodos e bases de dados disponibilizadas pela ANA e por terceiros.

Informações dos resultados podem ser obtidos no catálogo de metadados da ANA acerca dos [Aproveitamentos hidrelétricos: usos consuntivos a montante](#).

CP9. Aprimoramento da base de dados das restrições operativas hidráulicas para UHEs.



Responsável: ONS, com participação da EPE



A ação CP9 objetiva aprimorar a base de dados das restrições operativas hidráulicas das usinas hidrelétricas que compõem o SIN, abrangendo inclusive restrições associadas a usos não consuntivos da água, cuja adequada consideração nos modelos matemáticos pode ser um passo importante tanto para possibilitar maior previsibilidade do planejamento da operação quanto às ações futuras para garantir a adequabilidade do sistema e a gestão dos recursos existentes.

Os resultados esperados estão relacionados à construção de um sistema para cadastro, consulta, visualização e disponibilização de informações sobre condicionantes operativos hidráulicos e ao aprimoramento do processo de gestão das informações associadas a esses condicionantes.

Ao longo do primeiro semestre de 2023, houve a realização de workshops (Atividade CP09.1) com diversos atores do setor elétrico para alinhamento com as partes interessadas sobre o escopo da ação, bem como para coletar contribuições a respeito dos aprimoramentos necessários no processo atual de gestão das informações sobre condicionantes operativos hidráulicos e, conseqüentemente, e de soluções tecnológicas que poderiam ser desenvolvidas. Foram realizados workshops internos no ONS nos dias 17/03/23 e 05/04/23, ao passo que, para o público externo, os workshops ocorreram separadamente entre o ONS com outros atores do setor elétrico, conforme o seguinte cronograma: EPE, 18/04/23 e 04/05/23; CCEE em 08/05/23; ANEEL em 12/05/23; MME em 16/05/23; e agentes de geração em 14/06/23.

Ao longo dos meses de julho a setembro de 2023, foi realizada pelo ONS a pré-concepção da nova solução tecnológica (Atividade CP09.2), denominada Sistema de Gestão dos Condicionantes Operativos Hidráulicos - SGCOPHI, que levou em consideração os pontos de aprimoramento levantados na realização dos workshops.

Em função da necessidade de realização de captação orçamentária para a implementação do SGCOPHI, o cronograma inicial de previsão de início de sua implementação precisou ser ajustado de início de 2024 para início de 2025.

Considerando que, conforme previsto no Art. 30 da Lei 14.182/2021, há a possibilidade de emprego de recursos das contas dos Programas de Revitalização dos Recursos para execução de ações do PRR, foi enviada ao Comitê Gestor da conta CPR Furnas iniciativa para a implementação do SGCOPHI, a qual foi aprovada em 29/05/2024.

Por fim, ainda em 2023, foram levantados, internamente, os aprimoramentos necessários no regimento vigente sobre a temática de restrições hidráulicas (Submódulo 4.7 dos Procedimentos de Rede do ONS), o que subsidiou a proposta de

uma versão aprimorada do Submódulo 4.7. Essa versão foi colocada em Consulta Externa pelo ONS, no período de 15/02/2024 até 18/03/2024, e, posteriormente foi encaminhada para ANEEL, estando, no momento de elaboração deste documento, em Consulta Pública pela ANEEL (CP ANEEL Nº 014/2024). Considerando que o envio à ANEEL foi realizado apenas no início de 2024, essa atividade (CP09.4) não foi totalmente concluída em 2023.

Assim, no ano de referência deste relatório, das cinco atividades previstas na ficha desta ação, duas foram totalmente concluídas em 2023 (CP9.1 e CP9.2); uma foi finalizada (CP9.4) já no início de 2024; e, as outras duas (CP9.3 e CP9.5), ainda serão iniciadas. Logo, houve a necessidade de ajuste no cronograma inicial que foi previsto para as atividades CP9.3, CP9.4 e CP9.5 que constam na ficha dessa ação.

CP10.1 - Avaliação e revisão das restrições hidráulicas operativas



Responsável: ONS, com participação da ANA, ANEEL, MME, MMA, IBAMA e Concessionários.

0%

Objetivo principal desta ação é promover avaliação e revisão das restrições hidráulicas operativas, tendo em vista a "nova" dinâmica de operação dos reservatórios, resultado da execução da ação CP3. Devido a esta relação de precedência ntra tais ações, foi necessário ajuste no cronograma.

Tabela 3 – Atividades previstas para execução da Ação CP10.1

Atividades Previstas		Prazo Previsto (Início e Término)	
CP10.1.1	Conclusão da Ação CP3.	01/02/2024	31/03/2025
CP10.1.2	Avaliação do diagnóstico da Ação CP3.	01/04/2024	30/06/2025
CP10.1.3	Identificação de novas propostas de condições de operação de reservatórios.	01/07/2025	31/12/2025
CP10.1.4	Avaliação hidráulica de propostas de novas condições de operação.	02/01/2026	31/12/2026

CP10.2 Avaliação e revisão das restrições hidráulicas operativas - Definição dos níveis mínimos de defluências das UHE Jupia e Porto Primavera



Responsável: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, com participação do ONS, MME, ANEEL, MMA, Ibama e Concessionários.

30%

Conforme registrado no Sistema de Gestão da Atualização de Restrições Hidráulicas do ONS, em que são disponibilizados os

Formulários de Solicitação de Atualização de Restrição Hidráulica - FSAR-H dos reservatórios pertencentes ao SIN, em 2018 foram registradas para as UHEs Jupιά e Porto Primavera restrições permanentes de defluências mínimas de 4.000 m³/s e 4.600 m³/s, respectivamente.

Por se tratar de aproveitamentos do tipo a fio d'água, com baixa capacidade de regularização das vazões do rio Paraná, dependente, dentre outros fatores, de como operam as usinas de regularização a montante, destacadamente as instaladas nos rios Grande e Paranaíba, tornou-se relevante o estabelecimento de condições de vazões remanescentes em Porto Primavera, de modo a não impactar o armazenamento nos reservatórios de montante.

Como um primeiro resultado das atividades foi emitida para a UHE Porto Primavera a Outorga nº 2378, de 16/12/2022, que estabelece a defluência mínima média diária de 3.900 m³/s durante o período de piracema, para funcionamento da escada de peixes, o normativo que determina a defluência mínima durante o período de piracema do rio Paraná.

Tendo em vista a interdependência entre a operação dos reservatórios na bacia do rio Paraná, em 2024, foram publicadas as Resoluções ANA nº 193 e nº 194, que estabelecem condições de operação para os principais reservatórios das bacias dos rios Paranaíba e Grande, respectivamente. Essas novas condições operativas têm por objetivo reduzir o risco de deplecionamento excessivo dos reservatórios e, assim, conferir maior segurança hídrica para usos múltiplos nessas bacias. As regras foram construídas em articulação com o ONS e a partir de análise de impacto regulatório e consultas públicas realizadas em 2023 e 2024, e entrarão em vigor em dezembro de 2024.

Na sequência, será preparada, ainda em 2024, a Análise de Impacto Regulatório sobre propostas de condições operativas para Jupιά e Porto Primavera, que serão posteriormente submetidas a consulta pública. A atividade consta da agenda regulatória da ANA 2022-2024.

CP11. Fortalecimento da governança da gestão integrada dos reservatórios do sistema elétrico, por meio do aprimoramento do ambiente de articulação entre as várias instituições.



Responsável: MME, com participação do ONS e ANA.



Esta ação visa mitigar riscos e impactos para o sistema elétrico nacional, ao mesmo tempo em que busca promover a preservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico das regiões envolvidas. E se fundamenta na urgente necessidade de otimizar o arranjo entre as instituições responsáveis pela garantia dos usos múltiplos das águas, no âmbito da gestão dos reservatórios do SIN.

Considerando o caráter estratégico desta ação, que está relacionada à questão de

governança entre diferentes instituições governamentais, a coordenação passou do ONS para o MME, órgão central e gestor da política energética nacional.

A ação CP11 não foi iniciada em 2023 devido à indisponibilidade orçamentária para a contratação de consultoria que auxiliaria na execução das atividades.

Em 2024, foi desenvolvida proposta submetida à apreciação do Comitê Gestor do Programa de Revitalização dos Recursos Hídricos na área de influência dos reservatórios das Usinas Hidrelétricas de Furnas (CPR Furnas), para pleitear recursos advindos da Lei nº 14.182/2021, sendo aprovado em 29/05/2024 pelo o comitê.

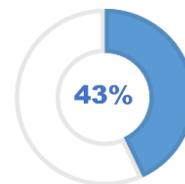
Com essa aprovação, espera-se a elaboração de termo de referência para contratação a ser realizada pela Eletrobras, devendo alcançar os seguintes produtos finais: i) instrumentos para enrobustecer a governança da gestão ordinária das bacias com reservatórios para geração de energia elétrica; ii) relatório sobre a governança específica para enfrentamento de situações de escassez hídrica, não estacionariedade hidrológica, limitação de geração e novas fontes renováveis; iii) minutas de atos legais e infralegais; e iv) aprimoramento da divulgação e comunicação de situações excepcionais aos usuários das bacias hidrográficas.

Após a efetiva contratação desses produtos no âmbito do Programa de Revitalização dos Recursos Hídricos, os prazos de execução da CP11 deverão ser revisados para refletir o cronograma de execução dos produtos esperados.

CP12. Atualização dos dados referentes às curvas cota-área-volume e avaliação do assoreamento dos reservatórios.



Responsável: ANA, com participação da ANEEL, do ONS e Concessionários.



As atividades desenvolvem-se conforme preconiza a [Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010](#), de 10 de agosto de 2010, substituída pela [Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 127/2022](#), que estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos.

A Resolução estabelece que as Usinas Hidrelétricas despachadas centralizadamente pelo ONS, ao completarem 10 anos em operação comercial, devem realizar a avaliação do assoreamento dos seus reservatórios com a atualização das tabelas Cota x Área x Volume (CAV).

As curvas CAV são parâmetros de entrada de modelos hidrológicos utilizados na simulação de operação de reservatórios do setor elétrico, inclusive para determinação das garantias físicas dos aproveitamentos hidrelétricos. São também essenciais para o

acompanhamento dos processos de assoreamento dos reservatórios, possibilitando a proposição e a priorização de medidas preventivas que visem a reduzir as taxas de assoreamento e a mitigar os impactos desses processos.

Assim, nos termos da Resolução, o universo de aproveitamentos hidrelétricos sujeitos ao processo de atualização da CAV é variável. Considerando a exigência de 10 anos de operação comercial, os dados de entrada da ação têm como referência a data de 7/11/2022, quando esse universo contemplava 135 empreendimentos hidrelétricos. Todos os dados estão disponibilizados no [Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH](#).

Com referência a esse total, 93% do quantitativo de reservatórios de empreendimentos hidrelétricos, totalizando 126 reservatórios, tiveram suas curvas cota-área-volume atualizadas. A totalidade das atualizações tem previsão de apuração para o ano de 2024, mesmo considerando o atraso decorrente de um ataque cibernético sofrido pela ANA em setembro de 2023.

Em termos volumétricos e considerando somente reservatórios de regularização, foram atualizadas as curvas cota-área-volume de 86% da capacidade de regularização dos empreendimentos hidrelétricos sujeitos à Resolução Conjunta ANA e ANEEL nº 127/2022, quantificada em 454.396,10 hm³ em novembro de 2022.

CP13. Estruturação e modelagem de base de dados de indicadores e estatísticas socioambientais de riscos climáticos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas no setor de energia.



Responsável: Empresa de Pesquisa Energética - EPE

A ação tem como objetivo sistematizar informações relacionadas à riscos climáticos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas relacionados ao setor de energia para a realização de análises estatísticas socioambientais, considerando:

- levantamento e tratamento de dados brutos oriundos da literatura e fontes de dados oficiais disponíveis;
- a possibilidade de monitorar a evolução e identificar tendências dos indicadores;
- a necessidade de subsidiar o planejamento energético;
- a possibilidade de comparação dos indicadores do Brasil com os outros países; e
- a possibilidade de tornar os indicadores acessíveis para a sociedade.

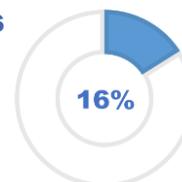
Sobre a primeira etapa da ação, foi concluída a elaboração do [Documento Base](#) e disponibilizado no site da EPE em junho de 2022.

Este documento serviu como subsídio para a segunda etapa da ação, com a realização de Consulta Pública entre os dias 15/06/2022 e 15/08/2022 e workshops, por

meio de 5 eventos virtuais em julho de 2022, dos quais participaram 104 representantes de 74 diferentes instituições.

Em setembro de 2023 foi aprovada a estruturação da base de dados, terceira etapa de ação, que estará concluída após a incorporação dos dados ao ambiente da EPE. Posteriormente, no âmbito da ação MP5, será avaliada a construção de ferramenta de acesso e divulgação dos dados para permitir o aprimoramento das análises de riscos climáticos, mitigação, e adaptação às mudanças climáticas no planejamento energético.

CP14. Elaboração de estudo para identificação de potenciais reservatórios de regularização que possuam benefícios para a segurança hídrica e para o atendimento aos usos múltiplos da água, inclusive para o setor elétrico, e priorização de novos reservatórios para estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental.



Responsável: MIDR, com participação do MME, EPE, MMA, ANA, ANEEL, IBAMA dentre outras instituições.

Trata-se da elaboração de estudo, ou de um conjunto de estudos, que identifiquem potenciais reservatórios de regularização de vazões, para atendimento de demandas de múltiplos usuários da água, de forma a aumentar a capacidade de armazenamento do SIN ou de reduzir a pressão de outros usuários sobre o uso da água de reservatórios do SIN, englobando a definição de critérios e a priorização de novos reservatórios para o desenvolvimento de estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental.

No âmbito do MIDR foi dado início em 2022 ao estudo de avaliação estratégica integrada e planejamento de intervenções hídricas elaborado para as seguintes bacias: rios São Francisco, Parnaíba, Araguaia-Tocantins, Munim, Itapecuru e Mearim e na área de influência do Projeto de Integração do Rio São Francisco. Ao longo de 2023 foram realizadas entregas parciais, contemplando Relatórios com Caracterização da Área de Abrangência dos Estudos; Cenários Prospectivos de Desenvolvimento Regional; e sobre Efetividade das Demandas e Balanço Hídrico.

CP15. Elaboração de estudo de mapeamento de planos e programas, bem como a identificação de áreas prioritárias para revitalização e recuperação de bacias hidrográficas.



Responsável: MIDR, com participação do MME, EPE, ANA e ONS.

A ação tem como objetivo apresentar os planos e programas de revitalização e recuperação de bacias hidrográficas mapeados, a identificação das áreas prioritárias, com a definição de mecanismos que subsidiem a aplicação de recursos disponíveis, conforme as diretrizes previstas na Política Nacional de Revitalização de Bacias

Hidrográficas - PNRBH, quando aplicáveis, observar o disposto nos art. 6º e 8º da Lei nº 14.182 de 12 de julho de 2021, que destina recursos e institui Programas de Revitalização de Recursos Hídricos.

Com esse intuito, o MIDR concluiu o [Documento Base da PNRBH](#), onde são apresentadas as bases para a implementação de iniciativas de revitalização de bacias hidrográficas no território nacional. Foi elaborado diagnóstico das bacias hidrográficas brasileira, que aponta potencialidade e criticidades, e que possibilitou a hierarquização das sub-regiões hidrográficas quanto as prioridades para projetos de revitalização.

Segundo informações do MIDR no Documento Base foi estabelecida metodologia de priorização de áreas para a recuperação ambiental nas bacias, contemplando áreas nas bacias do Rio Parnaíba, Rio São Francisco, Rio Paranaíba e Rio Grande.

CP16. Mapeamento de procedimento de licenciamento ambiental e de processos adjacentes



IBAMA, MME e EPE

Responsável: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, com participação do



O licenciamento ambiental é um dos principais instrumentos da política ambiental. Além do Governo Federal, as unidades federativas também realizam o licenciamento, de forma que um mesmo tipo de empreendimento pode passar por procedimentos diferentes de licenciamento a depender da sua localização, ou seja, a depender de qual unidade federativa se localize.

Buscar as melhores práticas de licenciamento ambiental já promovidas pelos Estados e intercambiá-las pode ser uma ação eficiente no intuito de melhorar o uso deste importante instrumento da política ambiental.

Desta forma, esta ação objetiva realizar amplo diálogo com os órgãos ambientais licenciadores a fim de mapear os procedimentos de licenciamento ambiental é etapa inicial para a busca das melhores práticas e a consequente melhoria do processo de licenciamento das UHEs com reservatório, linhas de transmissão e demais empreendimentos do setor elétrico.

Em 2023 o MMA iniciou tratativas de atualização do E-Book [Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil](#), tendo em vista que a versão atualmente disponível no [Portal Nacional de Licenciamento Ambiental](#) é de 2016. Até o momento, cinco estados e o governo federal já atualizaram as informações. O MMA está em articulação com os demais intergrantes do Sisnama para finalizar o levantamento até o mês de agosto, passando então para a segunda fase da ação.

A realização desta atividade possibilitará, além da divulgação das informações relacionadas aos procedimentos do licenciamento ambiental, a identificação das

principais dificuldades e lacunas nos procedimentos de licenciamento ambiental existentes em todo o território brasileiro, permitindo a proposição de melhorias e a articulação de políticas que visem minimizar as dificuldades enfrentadas pelos órgãos ambientais. Desta forma, será um insumo importante para o avanço das atividades previstas na ação CP16 ao longo de 2024.

CP17. Elaboração de *Roadmap* que aborde iniciativas e estratégias que permitam o fortalecimento da resiliência do setor elétrico em resposta às mudanças climáticas.



Responsável: EPE com participação do MME

As questões relacionadas às mudanças climáticas vêm trazendo transformações na produção da energia, nos hábitos de consumo, na economia, na legislação e, conseqüentemente, na forma de planejar o sistema energético.

Nesse sentido, projeções climáticas e seus potenciais impactos estão sendo discutidos e avaliados no planejamento de longo prazo do setor, auxiliando no desenvolvimento de um sistema capaz de manter suas funções em cenários adversos.

Diante disso, conforme previsto na execução da ação CP17, a primeira atividade realizada foi a revisão bibliográfica. Esse trabalho pretendeu compreender melhor as relações entre as mudanças climáticas e o setor elétrico brasileiro. Com isso, espera-se formar uma base de conhecimento fundamental para aprofundar estudos e avaliações com foco em aumentar a resiliência do sistema.

Cumprindo cronograma do PRR, conforme planejado, em dezembro de 2023 foi concluída pela EPE a [Nota Técnica NT-016/2023-EPE-DEA-SMA "Fortalecimento da Resiliência do Setor Elétrico em Resposta às Mudanças Climáticas - Revisão Bibliográfica"](#), bem como Caderno Síntese com resumo do estudo.

Na Nota Técnica é apresentada uma revisão do conceito de resiliência, e são listadas instituições, referências bibliográficas, plataformas e base de dados disponíveis, todos relacionados ao tema resiliência às mudanças climáticas em sistemas elétricos. Além disso, são discutidas as perspectivas futuras das mudanças do clima para o Brasil e os potenciais impactos no Sistema Elétrico, cuja síntese pode ser observada na figura a seguir.



Figura 6 - Impactos potenciais das mudanças climáticas no sistema elétrico

Fonte: [Fortalecimento da Resiliência do Setor Elétrico às Mudanças Climáticas \(epe.gov.br\)](https://www.epe.gov.br/fortalecimento-da-resiliencia-do-setor-eletrico-às-mudanças-climáticas)

A etapa seguinte prevê a realização de *Roadmap* com diretrizes para fortalecimento da resiliência do setor elétrico, em resposta às mudanças climáticas, cuja previsão de conclusão é junho de 2025.

CP19. Monitoramento diferenciado da implantação de usinas hidrelétricas e de linhas de transmissão que aumentam os intercâmbios regionais e acompanhar o desempenho operacional dos intercâmbios regionais.



Responsável: MME, com participação do ONS, ANEEL, CMSE e concessionários.

A CP19 é caracterizada pela ampliação do intercâmbio eletroenergético entre os subsistemas do SIN (Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte) por meio da implantação de empreendimentos de transmissão que promovem essa integração, permitindo um melhor aproveitamento das matrizes energéticas, reduzindo custos de produção e incrementando significativa segurança ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

Nos três primeiros anos, de 2023 a 2026, o objetivo é atualizar as informações de linhas de transmissão e subestações que comporão a base do indicador de ampliação do intercâmbio regional, de modo a contemplar as ampliações previstas no horizonte decenal de implementação do PRR, sendo que já se encontram executadas as adições de 14% na extensão total da malha, representando 39% do ganho de intercâmbio médio realizado.

Assim, no desenvolvimento da ação, que engloba uma série de execuções de linhas de transmissão (LT), no ano de 2023 entrou em operação, como previsto, as linhas - LTs

500kV Xingu - Serra Pelada - Miracema, com 886,00 km de extensão obra que contribuiu com 1.500 MW médios de ganho na capacidade de intercâmbio, e ainda, antecipadamente, a LT 500 kV Porto Sergipe - Olindina - Sapeaçu, com 107,5 km de extensão, ampliando em 510 MW médios, conforme previsto.

Tabela 4– Empreendimentos de Transmissão Monitorado

Atividades Previstas		Prazo Contratual (Início)	Tendência Ano	Extensão Prevista (km)	Extensão Realizada (km)	Ganho de Intercâmbio Prevista (MW méd)	Ganho de Intercâmbio Realizado (MW méd)
Atividade CP19.1	LTs 500kV Xingu-Serra Pelada C1, C2; Serra Pelada-Miracema C1, C2; Serra Pelada-Itacaiúnas C1; SE Serra Pelada N/NE/SE-CO)	08/03/2018	2023	886,0 km	886,00 km	1500 MW	1500 MW
Atividade CP19.2	LT 500 kV Porto Sergipe-Olindina-Sapeaçu (N/NE/SE-CO)	21/09/2018	2024	387,0 km	0 km	1700 MW	-
Atividade CP19.3	LT 500 kV Governador Valadares 6 - Mutum C2 (N/NE/SE-CO)	08/03/2018	2024	165,0 km	165,0 km		
Atividade CP19.4	LT 500kV Sapeaçu - Camaçari IV C1 (N/NE/SE-CO)	20/03/2020	2023	107,5 km	107,5 km	510 MW	510 MW
Atividade CP19.5	LT 500kV Morro do Chapéu II – Poções III C1 (N/NE/SE-CO)	31/03/2021	2026	359,0 km	0 km	1000 MW	-
Atividade CP19.6	LT 500kV Poções III - Medeiros Neto II C1	31/03/2021	2026	329,0 km	0 km		
Atividade CP19.7	LT 500 kV Medeiros Neto II - João Neiva 2 C1	31/03/2021	2026	283,0 km	0 km		
Atividade CP19.8	LT 500 kV Arinos 2 - Paracatu 4, C1	30/09/2022	2027	214,0 km	0 km	2400 MW	-
Atividade CP19.9	LT 500 kV Arinos 2 - Paracatu 4, C2, CS	30/09/2022	2027	214,0 km	0 km		
Atividade CP19.10	LT 500 kV Paracatu 4 - Nova Ponte 3 - Araraquara 2 e SE 500 kV Nova Ponte 3	30/09/2022	2027	598,0 km	0 km		
Atividade CP19.11	LT 440 kV Araraquara 2 - Araraquara, C3, CS	30/09/2022	2027	11,0 km	0 km		
Atividade CP19.12	LT 500 kV Paracatu 4 - Nova Ponte 3, C2, CS	30/09/2022	2027	291,0 km	0 km		
Atividade CP19.13	LT 500 kV Nova Ponte 3 - Araraquara 2, C2, CS	30/09/2022	2027	307,0 km	0 km		
Atividade CP19.14	Seccionamento da LT 500 kV Itumbiara - Nova Ponte, C1, na SE Nova Ponte 3	30/09/2022	2027	72,0 km	0 km		
Atividade CP19.15	LT Jaíba-Janaúba 6-Janaúba 3-CD; LT jan.6-Capelinha 3-G. Valadares 6-C1 e SE jan.6, Capel.3 e Jaíba	30/09/2022	2027	680,0 km	0 km		
Atividade CP19.16	LT 500 kV João Neiva 2 - Viana 2 - C1 e LT 345 kV Viana 2 - Viana - C3	30/09/2022	2027	85,0 km	0 km		
Atividade CP19.17	LT 500 kV Janaúba 6 - Capelinha 3 - C2 e LT 500 kV Capelinha 3 - Governador Valadares 6 - C2	30/09/2022	2027	374,0 km	0 km		

Atividade CP19.18	LTs 500 kV Pirapora 2 - Buritizeiro 3 - S. Gotardo 2 e Buritizeiro 3 - S.G.do Pará e SE Buritizeiro 3	30/09/2022	2027	677,0 km	0 km		
Atividade CP19.19	LT 500 kV Itabirito 2 - Santos Dumont 2 C1 e SE 500/345 kV Santos Dumont 2 (novo pátio 500 kV)	30/09/2022	2027	142,0 km	0 km		
Atividade CP19.20	LT 500 kV Presidente Juscelino - Vespasiano 2, C1 e C2, CD	30/09/2022	2027	298,0 km	0 km		
Atividade CP19.21	LT 500 kV Jaguará - Estreito, C2, CS	30/09/2022	2027	45,5 km	0 km		
Atividade CP19.22	LT 500 kV Janaúba 6 - Presidente Juscelino	29/09/2023	2028	302,9 km	0 km	600 MW	
Atividade CP19.23	LT 500 kV Buritizeiro-São Gonçalo do Para C2	29/09/2023	2028	349,0 km	0 km		
Atividade CP19.24	LT 500 kV Xingó - Camaçari II C1 e C2	29/09/2023	2028	714,0 km	0 km		
			TOTAL	7890,9 km	1158,5 km	7710 MW	2010 MW

3.2 Ações de Médio Prazo

A ação Ação “MP2-Revisão do modelo de mercado de contratação da oferta de geração de energia elétrica”, por ora está cancelada, conforme descrito no [Relatório de Estruturação de Ações e Construção Indicadores Globais do PRR](#).

A ação MP5-“Identificação de oportunidades de melhorias nos processos de planejamento da expansão tendo em vista o monitoramento de indicadores e estatísticas socioambientais de riscos climáticos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas”, que depende dos resultados da Ação CP13, que encontra-se em desenvolvimento.

Mesma situação observada quanto a ação MP6-“Elaboração de estudos para viabilização de novos reservatórios de regularização” que depende da identificação dos projetos prioritários no âmbito da ação CP14, restando incipiente as informações necessárias à sua governança.

Ademais, restam consignadas abaixo apenas aquelas ações em que houveram desenvolvimento de atividades ao longo do exercício de 2023.

MP1. Aprimoramento da representação do SIN nos modelos matemáticos para realização dos estudos de planejamento da operação e da expansão.



Responsável: CPAMP, com coordenação da equipe de trabalhos técnicos pela CCEE



Essa ação se caracteriza pelo aprimoramento da representação do SIN nos modelos de otimização do despacho elétrico, planejamento da expansão, cálculo da garantia física e cálculo do PLD, considerando discretização temporal e espacial adequada, compatíveis com a realidade operativa do Sistema.

A CPAMP finalizou a atividade de construção, avaliação e aprovação da implantação dos indicadores e metas do Plano de Recuperação de Reservatórios. Os indicadores operacionais foram baseados na evolução das etapas de cada Ciclo de Trabalho da CPAMP até 2029 com a meta de conclusão das atividades dentro do prazo de cada cronograma. Já o indicador estratégico foi baseado nos desvios entre os despachos dos modelos em relação a geração verificada com a meta de diminuição desses desvios a cada nova implementação.

Durante o Ciclo de Trabalho 2022/2023, a Equipe de Trabalhos Técnicos da CPAMP avaliou os aprimoramentos relacionados ao NEWAVE Híbrido (representação individualizada das usinas hidrelétricas no início do horizonte do modelo) e Fontes Intermitentes (representação de cenários de ventos). A [Consulta Pública nº 151/2023](#) foi realizada de 16 de junho de 2023 a 19 de julho de 2023. Foram recebidas 29 contribuições que, de forma geral, foram contra a entrada oficial dos aprimoramentos em 2024.

Dentre os principais pontos de preocupação apontados nas contribuições, consta a necessidade de melhorias na metodologia, como a implementação da correlação temporal entre os cenários hidrológicos e de ventos, resultando em uma negativa na aprovação da metodologia pelo Plenário da CPAMP, devendo o tema ser repriorizado para implementação de aprimoramentos e nova avaliação.

Acerca dos estudos de aprimoramentos de NEWAVE Híbrido, as principais preocupações contidas nas contribuições consistiram na necessidade de aprofundamento dos estudos para melhor entendimento da resposta do modelo e o tempo computacional elevado para a execução do modelo. Desse modo, a deliberação do Plenário da CPAMP ([Deliberação Plenária](#)) foi pela postergação do emprego oficial do NEWAVE Híbrido com a continuidade dos estudos no Ciclo de Trabalho subsequente.

No Ciclo de Trabalho 2023/2024, além do aprofundamento dos estudos do NEWAVE Híbrido, foi iniciada também os estudos para aprimoramentos de Unit Commitment Hidráulico. Porém, ao longo dos estudos, os casos executados de maior complexidade apresentaram altos tempos computacionais, havendo a necessidade de implementação da consistência de dados para identificação de inviabilidades. Desse modo, o Plenário deliberou pela não continuidade do Unit Commitment Hidráulico no Ciclo de Trabalho 2023/2024, com replanejamento da atividade, previsto para ser aprovado em 2025 e com uso oficial do aprimoramento a partir do PMO de janeiro de 2026. As deliberações da plenária se encontram na [Memória Reunião Plenária CPAMP \(26/10/2023\)](#) e [Memória Reunião Plenária CPAMP \(30/11/2023\)](#).

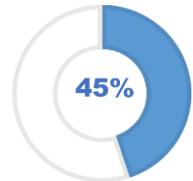
Desse modo, as atividades realizadas até o momento de apuração desse relatório configuram a conclusão de 19% das atividades previstas nessa ação, o restante das atividades serão concluídas com o encerramento do Ciclo de Trabalho 2023/2024 e a posterior avaliação de aprimoramentos até o Ciclo de Trabalho 2028/2029. Ressalta-se que com a publicação da Resolução CNPE 01/2024, a avaliação dos aprimoramentos

metodológicos nos modelos computacionais passará a ser regido por uma nova governança específica a partir de agosto de 2024.

MP3. Avaliação de estudos sobre as mudanças no regime de vazões.



Responsável: CPAMP, com coordenação da equipe de trabalhos técnicos pela CCEE e participação MIDR e ANA.



A MP3 objetiva a identificação de mudanças no regime de vazões do SIN e investigação de suas causas, quanto a padrões associados à variabilidade climática e/ou mudança do clima/uso do solo.

Trata-se de um projeto desenvolvido pelo ONS, com financiamento do Banco Mundial, no âmbito do Projeto Meta II (Subprojeto 23-1), já iniciado em março de 2023 e com previsão de término em dezembro de 2025.

Dentre suas atividades, foi iniciada a apresentação do relatório de coleta e análise de dados de modelos acoplados de previsão de precipitação, desenvolvido no âmbito do Projeto Clima do META II, em que o produto final já foi entregue, analisado e encaminhado para realização de alguns ajustes por parte da consultoria. As atividades encontram-se com 70% de conclusão e finalização prevista no 1º semestre de 2024.

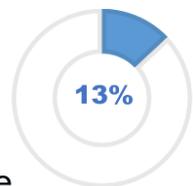
Além disso, foi elaborado o relatório de avaliação preliminar sobre variabilidade/mudança climática nas séries de vazões do SIN, o qual foi analisado pelo ONS e encaminhado para realização de alguns ajustes por parte da consultoria. As atividades encontram-se com 30% de conclusão e finalização prevista no 1º semestre de 2024.

Ressalta-se que com a publicação da [Resolução CNPE 01/2024](#), a avaliação dos aprimoramentos metodológicos nos modelos computacionais passará a ser regido por uma nova governança específica a partir de agosto de 2024.

MP4. Aprimoramento da metodologia de geração de cenários hidrológicos, considerando cenários climáticos (MP3), para incorporação nos modelos e estudos de planejamento do setor elétrico.



Responsável: CPAMP, com coordenação da equipe de trabalhos técnicos pela CCEE



Essa ação prevê como produto desenvolvimento de metodologia de geração de cenários hidrológicos com maior acurácia, capaz de utilizar informações climáticas acerca de suas variabilidades e persistência de tendências hidrológicas.

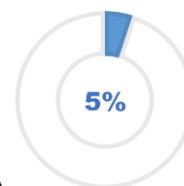
Como parte de sua consecução, foi concluída a apresentação pela coordenação do GT-CH do CT PMO/PLD do relatório da atividade “Avaliação de modelos de geração de cenários sintéticos de afluências” (curto e médio prazos)

Ademais, iniciou-se a construção do indicador estratégico (NCRPS) durante as atividades do GT-CH do CT PMO/PLD, ao longo do primeiro semestre de 2023, além de sua avaliação, realizada considerando até 12 meses à frente, restando, ainda, a avaliação em horizontes superiores a 12 meses e rotinas para automatização dos processos de apuração dos indicadores. Sendo assim, considera-se que essa etapa está parcialmente concluída.

Desse modo, as atividades realizadas até o momento de apuração desse relatório configuram a conclusão de 13% das atividades previstas nessa ação, o restante das atividades serão concluídas de acordo com o cronograma estabelecido.

Ressalta-se que com a publicação da Resolução CNPE 01/2024, a avaliação dos aprimoramentos metodológicos nos modelos computacionais passará a ser regido por uma nova governança específica a partir de agosto de 2024.

MP7. Implementação de ações locais para melhorar a infiltração de água no solo e mitigação e redução de assoreamento de reservatórios, com investimentos na revitalização de bacias hidrográficas.



Responsável: MIDR, com participação da ANA, ANEEL e com colaboração dos Concessionários

Essa ação se caracteriza pela implementação das ações locais para melhorar a infiltração de água no solo e para reduzir processos erosivos, contribuindo para mitigação e redução do assoreamento de reservatórios.

Nesse sentido, os projetos a serem selecionados para o plano de trabalho anual serão executados com recursos provisionados nos próximos 10 anos, a partir de 2023, nas contas dos Programas de Revitalização (CPR São Francisco e Parnaíba e CPR Furnas), garantidos pela Lei nº 14.2182/2021, devendo ser observadas as diretrizes constantes do Decreto nº 10.838/2021, que tem como objetivo principal a conservação de água e do solo nas áreas prioritárias.

O produto final da ação se conformarão pelas ações práticas ao longo do período de execução do Plano, de conservação de água e solo em micro regiões hidrográficas que atendam às Diretrizes previstas no Decreto nas áreas prioritárias (São Francisco, Parnaíba, Rio Grande e Paranaíba) e em bacias de interesse para recuperação de reservatórios implementadas, ressaltando-se que os resultados obtidos poderão ser ampliados considerando ainda a disponibilidade anual de recursos do Orçamento Geral da União e de outras fontes para projetos voltados à revitalização de bacias hidrográficas.

Esta ação já teve seu início representado pela elaboração do plano de trabalho anual, com o planejamento das ações que gerem recarga das vazões afluentes e ampliem a flexibilidade operativa dos reservatórios, como se vê nas Resoluções nº 4 e 5 de 2024, publicadas conforme disposto na [Resolução nº 02 de 2023](#), que dispõe sobre

procedimentos para elaboração e execução do Plano de Trabalho.

3.3 Ações de Longo Prazo

As ações de longo prazo têm previsão de conclusão até final do período de 10 anos de execução do PRR, portanto até 2032.

Excetuando-se a ação LP1, consignada abaixo, com atividades concluída em caráter prévio ao programado, todas as demais ações de longo prazo não apresentaram avanço significativo no ano de 2023.

LP1. Promoção de discussão com a sociedade e com órgãos do sistema ambiental buscando seu entendimento (percepção de risco da sociedade) e avaliação da necessidade de rever a relação de risco/custo no planejamento, e conseqüentemente visitar os limites estabelecidos nos critérios de garantia de suprimento.



Responsável: EPE com participação do MME

A ação LP1 encontra-se adiantada na execução de algumas de suas atividades e baseia-se no desafio hídrico vivenciado em 2021, que promoveu a reflexão a respeito dos cenários hidrológicos projetados no planejamento, se contemplam ou não situações críticas, bem como se, na análise do atendimento aos critérios de suprimento vigentes, esses cenários mais extremos estariam contemplados, considerando, ainda, a relação custo versus risco do planejamento da expansão, uma vez que, quanto menor o risco aceitável, maior a necessidade de planejamento e investimento.

Em maio de 2023 foi publicado pela EPE o documento [“Escassez Hídrica de 2021 - Diagnóstico e Oportunidades para o Planejamento da Expansão da Oferta de Eletricidade”](#). As avaliações realizadas no relatório mostram que o processo de geração de cenários de aflúências fornece grande variabilidade de cenários, com Energia Natural Afluente - ENA superiores e inferiores à média de longo termo, e que preservam outras características do histórico como a reprodução de períodos secos. Logo, se confirma a presença de séries sintéticas muito próximas às observadas no período entre 2020-2021 e, inclusive, algumas até mais restritas do que as observadas na operação recente.

Além disso, demonstra-se que o modelo consegue fornecer respostas adequadas à realidade, do ponto de vista energético, de acordo com a criticidade da série de aflúencia introduzida na simulação;

Não obstante, de forma a melhor retratar a realidade operativa, a EPE propõe aperfeiçoamentos na representatividade das restrições de operação das hidrelétricas, conforme já antecipadas pelo PDE2031; avanços nos modelos computacionais oficiais no âmbito da CPAMP; e diversificação e competição entre fornecedores de modelos matemáticos para expansão da geração e transmissão.

Ainda, foram concluídas as análises dos impactos técnicos e econômicos ao considerar diferentes métricas de risco na avaliação dos critérios de suprimento. As análises mostram que as atuais métricas para avaliação da garantia de adequabilidade de suprimento do sistema consideram explicitamente a percepção de risco da sociedade frente às incertezas futuras inerentes ao processo de planejamento, não dimensionando o sistema para uma situação livre de risco, pois os custos associados aos investimentos seriam extremamente desproporcionais, sem razoabilidade econômica.

Para próxima etapa, a ação resultará em um relatório com a consolidação e a discussão dos resultados, em conjunto com uma pesquisa direcionada à sociedade e discussões entre as instituições participantes do PRR.

Ainda, uma consulta pública para discussão com a sociedade e com órgãos do sistema ambiental sobre a percepção de risco no atendimento aos critérios de suprimento e seu impacto na recuperação/preservação dos reservatórios e, finalmente, a revisão dos critérios de garantia de suprimento (métricas + limites), caso necessário, com aprovação pelo CNPE e publicação dos normativos necessários.

4 INDICADORES GLOBAIS

A seguir é apresentada breve descrição dos indicadores globais e resultados da apuração verificada. O detalhamento contendo informações metodológica consta do [Relatório de Estruturação de Ações e Construção Indicadores Globais](#).

4.1 Indicador IND1 - Média Móvel da Energia Armazenada



Responsável pela apuração: Operador Nacional do Sistema Elétrico

Considerando o propósito do PRR em harmonizar iniciativas de diferentes instituições no sentido de contribuir, de maneira gradual, sustentável e estruturante, com a recuperação dos reservatórios ao longo de 10 anos, preservando a segurança energética, os usos múltiplos e a modicidade tarifária, este indicador global refere-se ao acompanhamento da Energia Armazenada (EAR), em termos de percentual da Energia Armazenada máxima (EAR_{máx}) dos subsistemas e do SIN.

O indicador tem como ações associadas a CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP8, CP9, CP10.1, CP10.2, CP11, CP12, CP14, CP18, MP3, MP4, MP6, MP7, LP4 e LP5, correspondendo, portanto, em atividades vinculadas às frentes de atuação Aspectos Físicos dos Reservatórios (FA1), Dinâmica de Operação dos Reservatórios (FA2) e Modelagem Matemática (FA4).

A EAR representa a energia associada a um volume de água disponível nos reservatórios que pode ser convertido em geração na própria usina e em todas as usinas a jusante na cascata, cuja variação está diretamente relacionada ao volume dos reservatórios dos empreendimentos hidráulicos.

Assim, o IND1 objetiva monitorar a implementação do PRR sob a perspectiva de ganhos de armazenamento, fazendo a verificação das expectativas existentes à maior predominância, ao longo do tempo, da operação das usinas hidrelétricas em patamares de armazenamento mais elevados.

O indicador é mensurado a partir do cálculo da média móvel do armazenamento do SIN e da agregação dos subsistemas Sudeste/Centro-Oeste + Sul, e Nordeste + Norte, em base diária, para uma janela de 10 anos e apuração anual. Seu cálculo é obtido conforme formulação matemática apresentada em (1), (2) e (3), sendo um indicador apurado pelo ONS.

$$(1) \text{EAR}_{med,SIN} = \frac{1}{k} * \sum_{i=n-k+1}^n \text{EAR}_{i,SIN}$$

$$(2) \text{EAR}_{med,SSE} = \frac{1}{k} * \sum_{i=n-k+1}^n \text{EAR}_{i,SSE}$$

$$(3) \text{EAR}_{med,NNE} = \frac{1}{k} * \sum_{i=n-k+1}^n \text{EAR}_{i,NNE}$$

Em que:

EARmed,SIN , EARmed,SSE , EARmed,NNE: média móvel da EAR no período de 10 anos para o SIN, para a agregação dos subsistemas Sul+Sudeste/Centro-Oeste e dos subsistemas Norte+Nordeste, respectivamente;

EARi,SIN, EARi,SSE, EARi,NNE: valor da EAR no dia i para o SIN, para a agregação dos subsistemas Sul+- Sudeste/Centro-Oeste e dos subsistemas Norte+Nordeste, respectivamente;

i: dia de referência;

n: número de dias na amostra de dados;

k: número de dias na amostra considerada no período de 10 anos

Conforme dados apurados pelo ONS e apresentados na Tabela 5 e na , observa-se melhora nos indicadores de Energia Armazenada no SIN, bem como nas agregações dos subsistemas Sul+Sudeste/Centro-Oeste e Norte+Nordeste.

Tabela 5 – Histórico de apuração do Indicador 1

Indicador	Média móvel EAR no período de 2013 a 2022	Média móvel EAR no período de 2014 a 2023	Meta ao final dos 5 primeiros anos do PRR
EARmed,SIN	41,0%	43,7%	EARmed,SIN > 45%EARmáx
EARmed,SSE	40,1%	42,6 %	EARmed,SSE > 45%EARmáx
EARmed,NNE	44,1%	47,5%	EARmed,NNE > 55%EARmáx

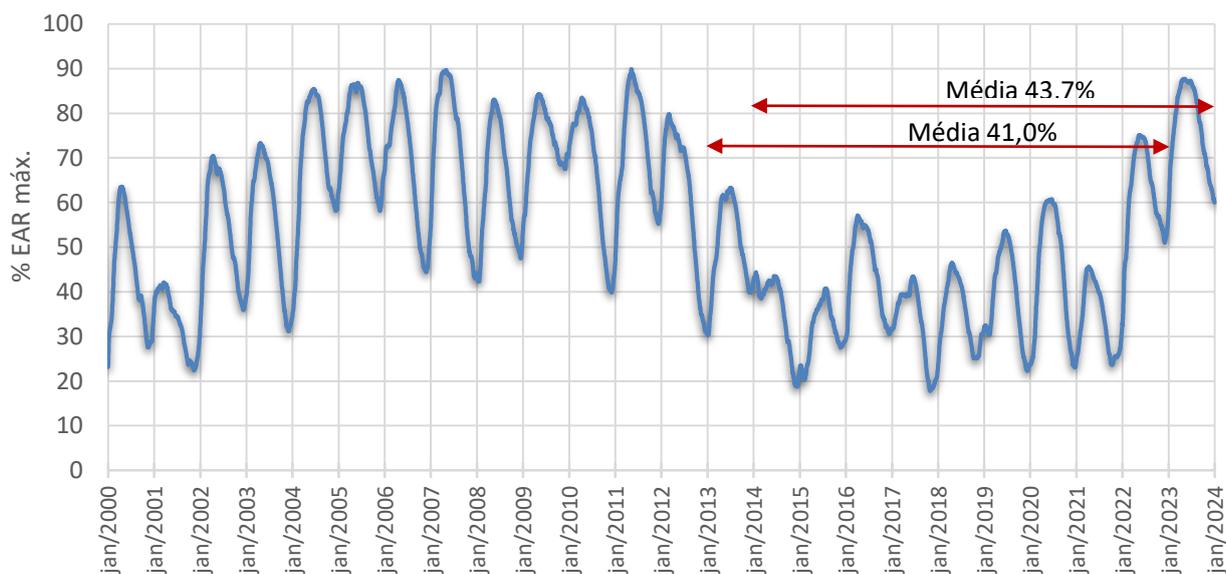


Figura 7 – Registros diários do percentual de Energia Armazenada (EAR) no SIN

4.2 Indicador IND2 - Equilíbrio de EAR entre as bacias do SIN com maior capacidade de armazenamento



Responsável pela apuração: Operador Nacional do Sistema Elétrico

O indicador tem como objetivo acompanhar os valores de armazenamento das bacias dos rios Grande e Paranaíba, que correspondem a cerca de 60% do armazenamento máximo da agregação do subsistema SE/CO + S e 45% do armazenamento máximo do SIN.

De forma conjunta e complementar ao IND1, busca-se avaliar o comportamento e equilíbrio ao longo dos anos, do armazenamento nessas bacias, pois mesmo em condições adequadas de armazenamento equivalente da agregação do subsistema SE/CO + S, um desequilíbrio acentuado, entre os armazenamentos das bacias dos rios Grande e Paranaíba, pode conduzir à adoção de medidas operativas adicionais, ao longo do período seco, para a preservação dos armazenamentos na bacia em condição mais deteriorada.

Conforme metodologia, é avaliada a diferença, em pontos percentuais, entre os armazenamentos, em % EAR_{máx}, das bacias dos rios Grande e Paranaíba ao final de cada período seco, tendo-se como referência o valor de até 20 p.p. para essa diferença.

As ações associadas para o acompanhamento desse indicador são CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP8, CP9, CP10.1, CP10.2, CP11, CP12, CP14, CP18, MP3, MP4, MP6 e MP7, correspondendo portanto em atividades vinculadas às frentes de atuação Aspectos Físicos dos Reservatórios (FA1), Dinâmica de Operação dos Reservatórios (FA2) e Modelagem Matemática (FA4).

A Figura 8 apresenta a evolução dos armazenamentos das referidas bacias no período 2000 a 2023. A Figura 9, por sua vez, apresenta a evolução das diferenças diárias entre os armazenamentos das duas bacias para o mesmo período.

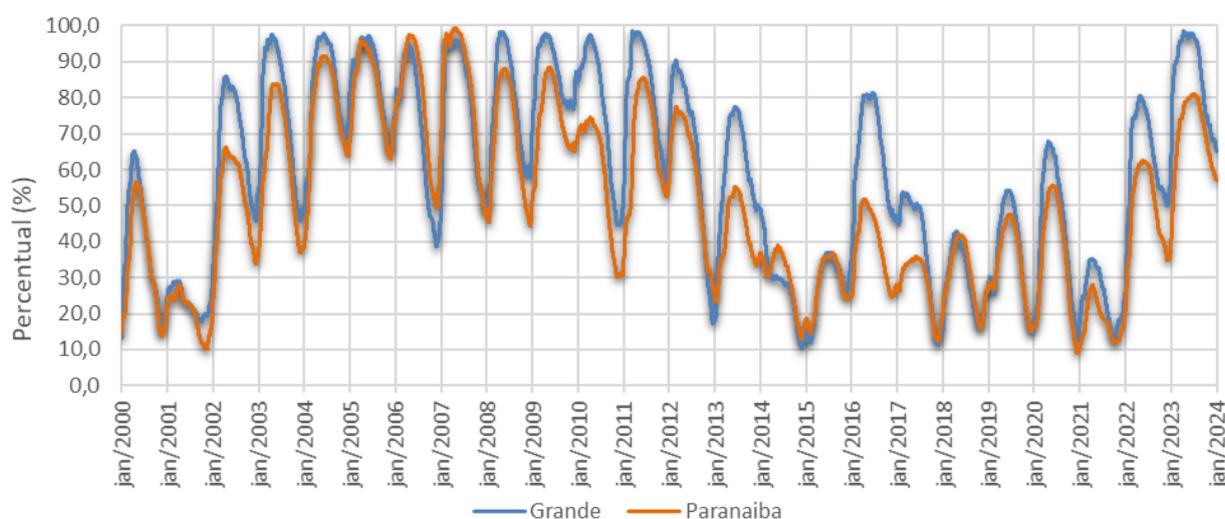


Figura 8 - Armazenamento nas bacias dos rios Grande e Paranaíba (%EAR_{max}) 2000 - 2023

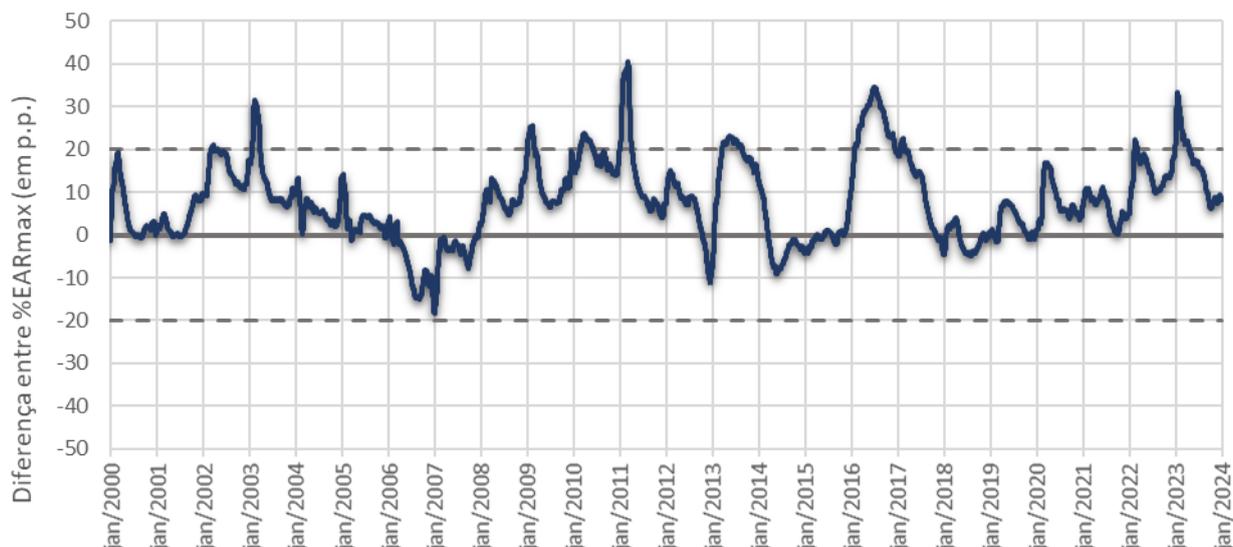


Figura 9 - Diferença entre os armazenamentos [%EARmax Grande - %EARmax Paranaíba]

No final do dia 30/11/2023, foram verificados os armazenamentos de 68,1% e 60,2% das Energias Armazenadas Máximas (EAR_{máx}), respectivamente, das bacias dos rios Grande e Paranaíba, portanto com uma diferença de 7,8p.p. entre elas, a qual é inferior ao valor de referência de 20p.p.

4.3 Indicador IND3 - Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA)



Responsável pela apuração: Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional

O Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA) identifica, de forma integrada, os elementos de maior vulnerabilidade ambiental e socioeconômica que caracterizam uma bacia hidrográfica, sendo composto pela média ponderada dos índices de Vulnerabilidade Ambiental (IVA) e de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVS).

O Índice de Vulnerabilidade Ambiental relaciona quatro critérios de conservação e uso dos solos para mapear áreas de vulnerabilidade, nas bacias hidrográficas contempladas nos programas de revitalização criados pela Lei nº 14.182, de 2021 (São Francisco, Parnaíba, Rio Grande, Paranaíba, Tietê e Paraná). São os critérios: adequação do uso do solo, densidade de focos de calor, susceptibilidade à erosão e balanço hídrico quantitativo.

O Índice de Vulnerabilidade Social é estruturado na forma de uma “árvore” de decisão, onde informações socioeconômicas, demográficas e da estrutura rural de cada setor censitário sejam correlacionadas em componentes principais, que representam aspectos distintos da vulnerabilidade social.

Variando em 5 classes, o IVSA possibilitará a análise espacial da bacia com relação ao aumento ou redução de áreas de vulnerabilidade, inclusive mapeando as áreas que

mudaram de classe durante período de análise. Permite a identificação de áreas ou recursos em risco e as ameaças impostas pela diminuição ou perda de tais recursos.

O IVSA permitirá avaliar a dimensão socioambiental da área da bacia sob influência das ações de recuperação dos reservatórios.

As informações do IVSA serão representadas em mapas, que possibilitarão a visualização de suas 5 classes (Muito Alto, Alto, Médio, Baixo e Muito Baixo), com suas respectivas áreas apuradas. Com informações de avanço entre uma apuração e outra, o indicador será de fácil entendimento.

Atualmente, foi apurado através de um estudo da área das cabeceiras das bacias estabelecidas como prioritárias, abrangendo 30% da área total de influência da Lei 14.182/2021. Os relatórios podem ser acessados pelo [link](#), disponível na [página do Comitês Gestores das Contas dos Programas de Revitalização dos Recursos Hídricos](#), no portal do MIDR.

As ações que possuem interface para contribuir com alcance do indicador são CP11, CP12, CP13, CP15 e MP7, todas associadas às atividades da frente de atuação para melhoria de aspectos físicos dos reservatórios (FA1).

4.4 Indicador IND4 - Aplicação dos recursos oriundos da Lei nº 14.182/2021 nos programas de revitalização dos recursos hídricos - Execução Anual CPR:



Responsável pela apuração: Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional

Conforme disposto na Lei nº 14.182, de 2021, foram criados os Programas de Recursos Hídricos, contemplando recursos para bacia do Rio São Francisco e Parnaíba, bem como para bacias hidrográficas das áreas de influência dos reservatórios das usinas hidrelétricas de Furnas, cujas áreas beneficiadas são apresentadas na Figura 10.

O indicador se propõe a monitorar o avanço na aplicação dos recursos, por meio do desembolso (investimento pago) realizado para implementação efetiva de projetos com foco em ações que gerem recarga das vazões afluentes e ampliem a flexibilidade operativa dos reservatórios. Ressalta-se ainda que conforme previsto no [§ 2º do Art. 30 da Lei nº 14.182, de 2021](#), tais recursos podem ser utilizados para execução do PRR.

Os aportes anuais previstos, ao longo de 10 anos e corrigidos pelo IPCA, nas correspondentes Contas do Programa de Revitalização (CPR) são de:

- R\$ 350.000.000,00 (trezentos e cinquenta milhões de reais) anuais, na CPR São Francisco e Parnaíba; e
- R\$ 230.000.000,00 (duzentos e trinta milhões de reais) anuais, na CPR Furnas.

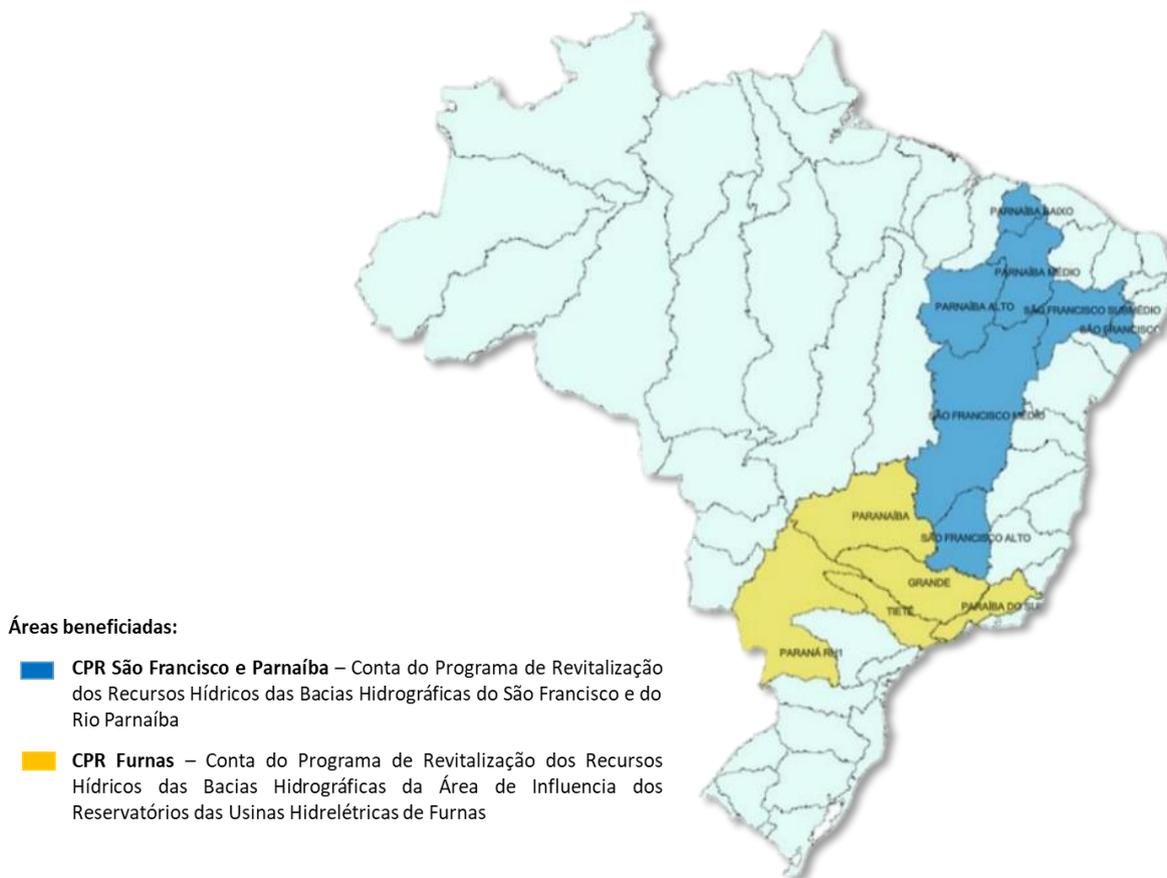


Figura 10 – Bacias hidrográficas beneficiadas pelos Programas de Revitalização de Recursos Hídricos

O Comitê Gestor das contas foi instituído conforme [Decreto nº 10.838, de 2021](#). Dentre os avanços no ano de 2023, destaca-se a retomada de suas atividades após atualização na composição, conforme Decreto nº 11.653, de 23 de agosto de 2023. As reuniões foram retomadas em outubro de 2023, constando no [site do MIDR](#) as deliberações, bem como informações sobre os projetos aprovados.

As propostas e projetos definidos pelo Comitê Gestor até abril de 2024 constam consolidados no Plano de Trabalho aprovado pela [Resolução nº 4 da CPR São Francisco e Parnaíba](#) e da [Resolução nº 4 CPR Furnas](#). Além destes, registra-se na Tabela 6 os projetos aprovados em maio de 2024.

Tabela 6 – Relação de Proposta e Projetos aprovados pelos Comitês Gestores

Nome do Projeto ou Proposta	Valor Autorizado	Município
CPR São Francisco e Parnaíba		
Contratação de auditoria independente (art. 6º, V do Decreto nº 10.838/2021)	5.350.000,00	Bacias do São Francisco e Parnaíba
Restauração do barco à Vapor Benjamim Guimarães	2.424.372,45	Pirapora (MG)
Estudo das linhas d'água do Rio Parnaíba no trecho a jusante da UHE Boa Esperança.	1.650.000,00	Municípios do Maranhão e Piauí localizados nas margens do Rio Parnaíba, à jusante da UHE Boa Esperança

Estudo e projeto básico para melhoria das condições de navegabilidade em áreas críticas no trecho do Baixo São Francisco.	2.860.000,00	Pacatuba (CE)
Levantamento das Restrições de Captações em Torno dos Lagos de Sobradinho e Paulo Afonso.	2.090.000,00	Sobradinho (BA)
Projeto para execução de obras de reforma/recuperação da estrada de acesso ao Parque Nacional da Serra da Canastra, município de São Roque de Minas	47.131.867,74	São Roque de Minas (MG)
Recuperação Ambiental de APP hídricas em áreas críticas das Bacias dos Rios São Francisco e Parnaíba	3.000.000,00	Gilbués e Barreiras do Piauí (PI)
Revitalização Hidroambiental das Microbacias do Rio Samburá e do Ribeirão dos Patos, Sub-Bacia Alto São Francisco	24.189.088,22	Iguatama, Dorésópolis, Piumhi, Pimenta, Pains, São Roque de Minas, Medeiros e Bambuí, em MG
Revitalização Hidroambiental da Microbacia do Rio das Pedras, Sub-Bacia do Rio Verde Grande	5.668.348,44	Bocaiúva, Glaucilândia, Guaraciama e Juramento em MG.
Revitalização Hidro Ambiental da Microbacia do Alto Rio Riachão, Sub-Bacia do Rio Pacuí	2.749.355,38	Coração de Jesus e Montes Claros, em MG
Revitalização Hidroambiental das Microbacias dos Rios Alto São Miguel, Bebedouro e Piratinga, Sub-Bacia do Alto Uruçuia	68.135.705,38	Uruana de Minas, Arinos e Unai em MG; Formosa em GO.
SUBTOTAL	165.248.737,61	
CPR Furnas		
Contratação de auditoria independente (art. 6º, V do Decreto nº 10.838/2021)	5.350.000,00	Área de Influência de Furnas.
Conclusão das obras de ampliação do canal de navegação a jusante da Usina Hidrelétrica de Nova Avanhandava, no Estado de São Paulo (Art. 8º, §1º e §6º, da Lei nº 14.182/2021 e Art. 5º, § 4º do Decreto nº 10.838/2021).	211.986.093,47	Obra localizada em Butirama (SP)
Proposta para elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Fundiária (EVTEA) e Projeto Básico para alteamento ou construção de nova ponte sobre o rio Grande, a montante da Usina Hidrelétrica de Marimondo - Ponte Gumercindo Penteado	3.300.000,00	Colômbia (SP) e Planura (MG) e
Ação CP9 do PRR - Aprimoramento da base de dados das restrições operativas hidráulicas das usinas hidrelétricas (UHEs) do Sistema Interligado Nacional	9.200.000,00	Nacional
Ação CP11 do PRR - Fortalecimento da governança da gestão integrada dos reservatórios do sistema elétrico nacional	2.518.389,37	Nacional
Implantação de 200 Unidades Demonstrativas de Recuperação de Nascentes com Espécies Florestais de Interesse Econômico e Conversão de Voçorocas em Nascentes	39.628.538,26	Cristalina/GO; Unai, Alterosa, Boa Esperança, Cabo Verde, Campos Gerais, Campo do Meio, Candeias, Capitólio, Carmo do Rio Claro, Conceição Aparecida, Cristais, Delfinópolis, Divisa Nova, Lavras, Machado, Passo, Perdões, Pimenta, Serrania, Três Pontas, Varginha, São João Del Rei, Aiuruoca, Barbacena, dentre outros em MG
SUBTOTAL	271.983.021,10	
TOTAL	437.231.758,71	

Conforme constante das Resoluções nº 4 dos Comitês Gestores, os valores disponíveis nas contas são:

- CPR Furnas: R\$ 503.609.277,76, compreende depósitos anuais de R\$230.000.000,00 dos anos de 2023 e 2024, acrescidos dos rendimentos de aplicações financeiras que somam R\$ 28.488.812,46, e o reajuste pelo IPCA que soma R\$ 15.120.465,30 (tendo como data base Junho/2022, quando assinados contratos de concessão).

- CPR São Francisco e Parnaíba: **R\$ 765.735.956,80**, compreende os depósitos anuais de R\$ 350.000.000,00 dos anos de 2023 e 2024, acrescidos dos rendimentos de aplicações financeiras que somam R\$ 42.726.810,44, e o reajuste pelo IPCA que soma R\$ 23.009.146,36 (tendo como data base Junho/2022, quando assinados contratos de concessão).

Desta forma, até o momento foram alocados 54,0% dos recursos disponíveis na CPR Furnas e 21,6% da CPR São Francisco e Parnaíba. Até a data de finalização da consolidação deste Relatório, não houve desembolsos financeiros das contas, visto que propostas e ações aprovadas pelo Comitê e a serem executadas pela Eletrobras, estão, em grande parte, em processo de contratação.

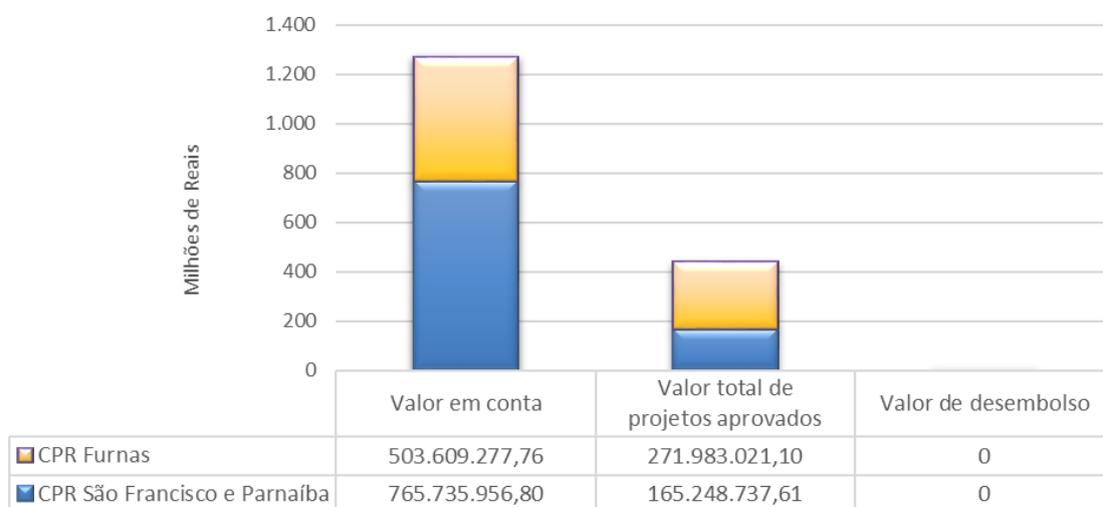


Figura 11 – Valores disponíveis e alocados em ações aprovadas pelos Comitês Gestores

4.5 Indicador 5 - Ampliação da capacidade de transmissão de energia elétrica entre os subsistemas do SIN



Responsável pela apuração: Ministério de Minas e Energia

O IND5 é associado à capacidade de transferência de energia entre os subsistemas Norte-Nordeste e Sudeste/Centro-Oeste, cuja referência inicial para o acompanhamento da capacidade de escoamento é 11.500 MW médios, conforme definido no [Relatório de Estruturação de Ações e Definição dos Indicadores Globais](#). O incremento de capacidade de intercâmbio entre os subsistemas tem efeitos positivos na dinâmica, na segurança e gera a possibilidade de preservação de estoques dos nossos reservatórios de regularização.

No ano de 2023 entrou em operação, como previsto, as linhas - LTs 500kV Xingu - Serra Pelada - Miracema, com 886,00 km de extensão, obra que contribuiu com 1.500 MW médios de ganho na capacidade de intercâmbio, e ainda, antecipadamente, a LT 500 kV Porto Sergipe - Olindina - Sapeaçu, com 107,5 km de extensão, ampliando em 510

MWmédios, conforme previsto. Contudo, após a perturbação sistêmica ocorrida em 15 de agosto de 2023, foi necessário ajustar os limites de operação conjuntural do intercâmbio Norte-Nordeste para as regiões Sudeste/Centro-Oeste até que sejam concluídas as avaliações e cumpridas as recomendações do Relatório da Perturbação, momento em que o ONS revisitará os limites a serem praticados na operação, demonstrando assim que a ampliação da capacidade de intercâmbio depende também dos limites dinâmicos e condições de segurança na rede.

A evolução do intercâmbio, métrica do indicador IND5, é representada abaixo na Figura 12, destacando a mudança de perspectiva dado os novos cenários a partir da base definida no PRR de 11.500 MWmédios.

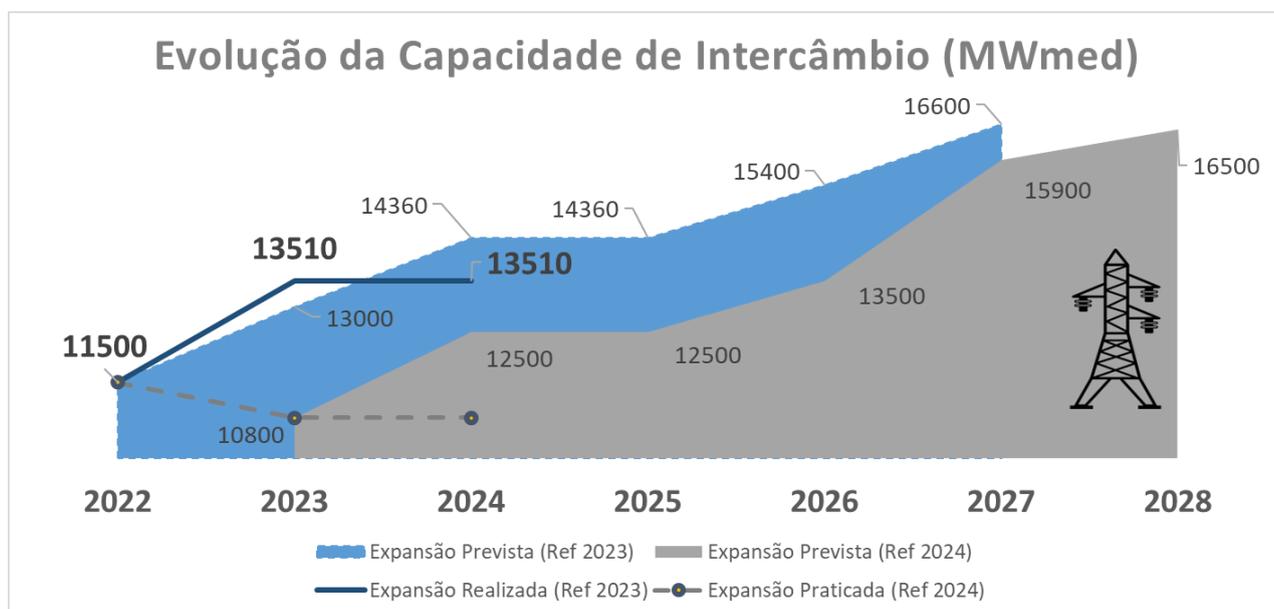


Figura 12 – Evolução da capacidade de intercâmbio a partir do Indicador 5 (MWmed).

Fonte: DDOS/MME

Esta capacidade de intercâmbio é estudada pelo ONS e mensurada no Plano de Operação de Médio Prazo (PAR/PEL), que anualmente adiciona novas obras ao estudo e indica os principais empreendimentos para a operação. Na primeira publicação de 2023 foram adicionadas três obras do Leilão de transmissão Nº 01/2023 com previsão de entrada em 2028, que contribuirão em 600 MWmédios no fluxo Nordeste-Sudeste, que são elas: LT 500 kV Janaúba 6 - Presidente Juscelino, LT 500 kV Buritizeiro - São Gonçalo do Para C2 e LT 500 kV Xingó - Camaçari II C1 e C2.

A Figura 13 apresenta a localização geográfica das linhas que compõem a interligação entre os subsistemas, enquanto a Figura 14 mostra a evolução dos limites da Exportação da Região Nordeste (ExpNE) em MWmédios.

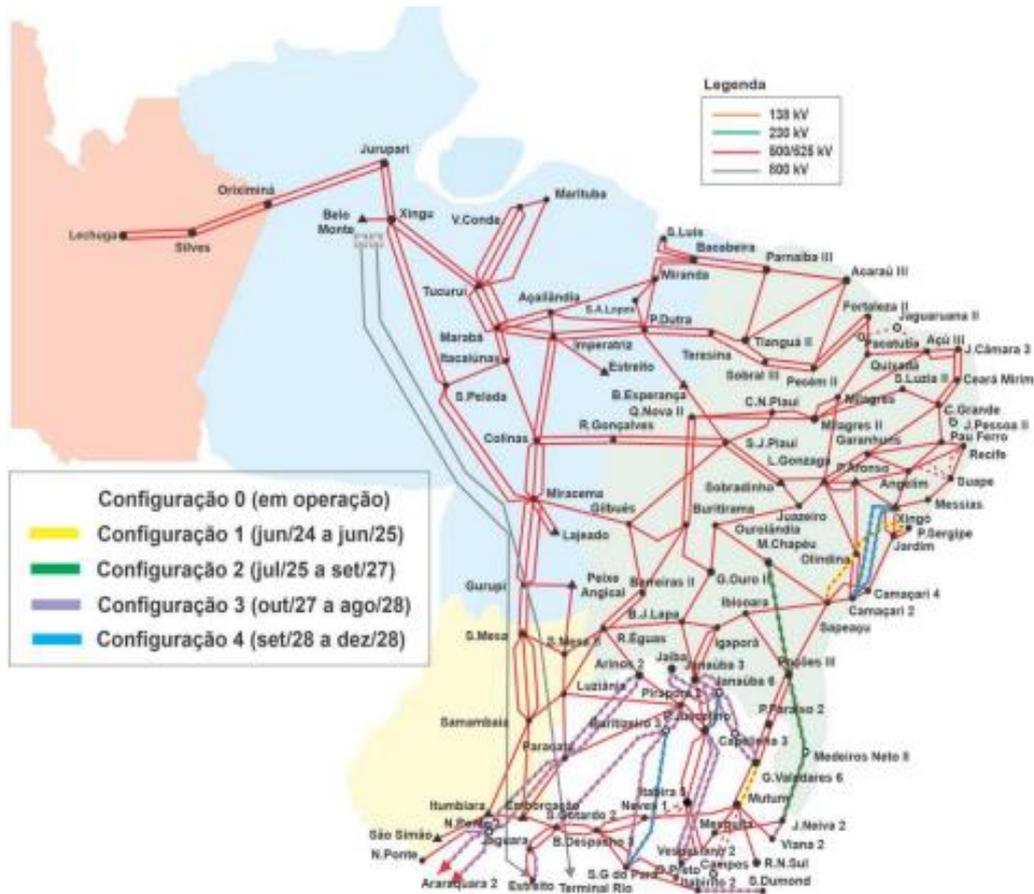


Figura 13 - Localização Geográfica – Horizonte 2028 - Configurações.

Fonte: PAR/PEL 2023

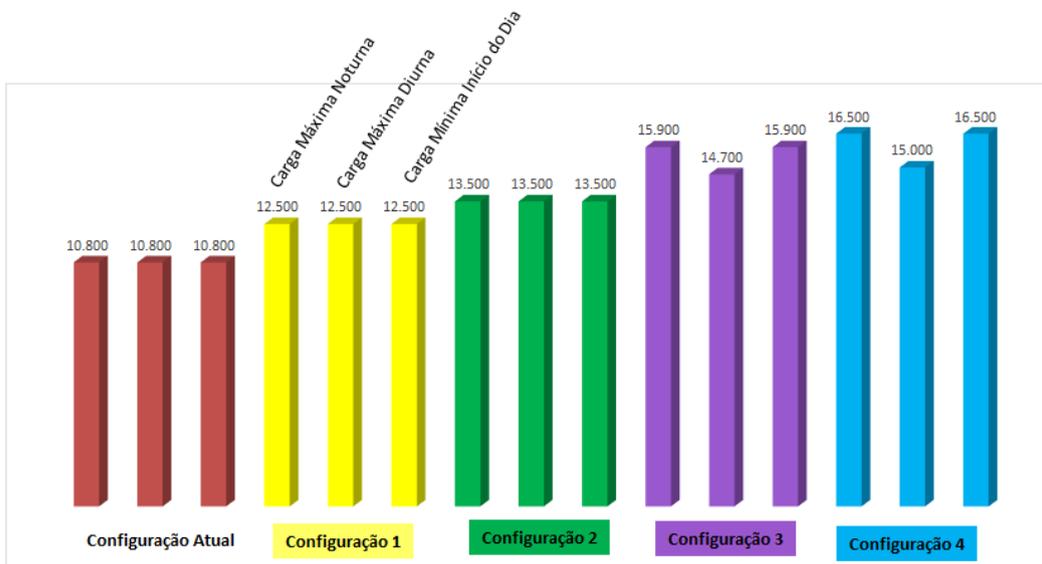


Figura 14 – Limites Sazonalizados de Transferência de Energia entre os subsistemas Norte-Nordeste e Sudeste/Centro-Oeste (MWmed).

Fonte: PAR/PEL 2023

As informações detalhando os empreendimentos monitorados e seus impactos no intercâmbio foram apresentados no âmbito da ação CP19, conforme Tabela 4.

4.6 Indicador IND6 - Aprimoramento dos Modelos



Responsável pela apuração: Operador Nacional do Sistema Elétrico

O Indicador 6 tem por propósito avaliar a capacidade dos aprimoramentos nos modelos matemáticos de preservar os níveis mínimos de armazenamento e promover a elevação estrutural deste. O indicador baseia-se na comparação entre a operação observada e a fornecida pelo modelo, antes e depois de um determinado aprimoramento.

Vale salientar que a proposição e aprovação de aprimoramentos às metodologias e aos parâmetros associados à representação do sistema físico, bem como à construção da política de operação dos modelos, estão sob a competência da Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico (CPAMP), conforme estabelecido na Resolução CNPE nº 22, de 5 de outubro de 2021.

No decorrer do Ciclo de Trabalhos 2022/2023, a equipe de trabalhos técnicos da CPAMP dedicou-se à análise de duas frentes de trabalho específicas, as quais foram posteriormente submetidas à Consulta Pública 151 do MME, datada de 16 de junho de 2023. Essas frentes de trabalho abordaram:

- Representação de Cenários de Ventos (Fontes Intermitentes);
- Representação Híbrida de Usinas Hidrelétricas no NEWAVE (NEWAVE Híbrido).

As principais preocupações levantadas nas contribuições recebidas durante a Consulta Pública incluem a necessidade de estudos mais detalhados para compreender melhor a resposta do modelo Newave Híbrido, bem como questões relacionadas ao alto tempo computacional exigido para sua execução. Além disso, destaca-se a demanda por aprimoramentos na metodologia de representação estocástica do vento, evidenciando a importância de considerar de forma mais eficaz a correlação temporal entre os cenários hidrológicos e os cenários de vento.

Conforme consta na Ata da Plenária CPAMP, realizada em 31/07/2023, após os estudos realizados no ciclo 2022/2023 e análise das contribuições recebidas na referida Consulta Pública, com relação aos aprimoramentos metodológicos, o Plenário da CPAMP deliberou pela não aprovação da metodologia proposta de representação de cenários estocásticos de ventos (Fontes Intermitentes) e pela postergação da representação híbrida de usinas hidrelétricas no NEWAVE (NEWAVE Híbrido), mantendo o compromisso de aprofundar os estudos visando sua aprovação no ciclo de trabalhos subsequente 2023/2024.

Diante do exposto, considerando a natureza intrínseca do IND6, que se fundamenta na análise dos resultados do modelo com e sem os aprimoramentos propostos, e tendo em conta que nenhum aprimoramento foi aprovado durante o exercício de 2023, o ONS conclui que a avaliação do referido indicador não é aplicável para o ano de 2023.

4.7 Indicador IND7 - Carga líquida de energia anual a ser atendida pelas usinas hidrelétricas



Responsável pela apuração: Empresa de Pesquisa Energética

O indicador IND7 possui o objetivo de monitorar o comportamento e magnitude da carga líquida de energia anual a ser atendida pelas usinas hidrelétricas, durante o período de vigência do PRR. Para tanto, sua metodologia foi, inicialmente, delineada conforme o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), que por sua vez, é responsável por apresentar o panorama de mudanças e aprimoramentos das matrizes elétrica e energética ao longo do horizonte decenal, de modo a evidenciar o aumento expressivo da oferta de energia renovável variável no SIN e, por conseguinte, a potencial redução da carga de energia a ser atendida pelas usinas no decorrer dos próximos anos.

Desse modo, a importância do indicador reside na possibilidade de preservação dos níveis de armazenamento dos reservatórios diante da redução de geração hidrelétrica em detrimento das fontes intermitentes. Isso significa, portanto, uma estratégia de otimização da operação das usinas hidrelétricas para o fornecimento de outros produtos e serviços, como potência (MW) e flexibilidade (MW/h), em prol das necessidades futuras do SIN.

O IND7 se propõe a apresentar uma visão de futuro com uma perspectiva do planejamento da expansão, o qual permitiria acompanhar a carga líquida de energia anual projetada, cujo valor caracteriza a demanda de energia residual que deve ser atendida pelas hidrelétricas do SIN. A definição dessa variável é resumida como o valor residual da diferença entre a demanda bruta de energia e a soma da geração das fontes renováveis não-despacháveis, geração da MMGD e a geração inflexível termelétrica.

A metodologia prevê o monitoramento anual da evolução percentual da carga líquida de energia, até o período final do horizonte do PRR (2032). Como caso base, foi estabelecido o PDE 2031, tendo sido o último aprovado, a partir do qual se fariam as análises de comparação da carga líquida e impacto das ações do PRR.

Atualmente encontra-se em desenvolvimento a revisão do PDE 2034, que apresentará as perspectivas da expansão do setor de energia para os próximos 10 anos, considerando o período de 2025 a 2034, com previsão de conclusão em outubro de 2024.

Portanto a partir deste novo plano decenal, será possível fazer a apuração do IND7, além disso importante considerar que as ações do PRR iniciadas em 2023 estão em estágios iniciais, não havendo sensibilidade relevante para avaliação do indicador acerca dos impactos causados pela execução destas.

As ações que possuem impactos para o IND7 são CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP7, CP9, CP10.1, CP10.2, CP12 e MP3, todas associadas às atividades da frente de atuação para Planejamento da Operação e Expansão do SIN (FA3).

5 CONCLUSÃO

Os dados e informações apresentadas neste relatório atendem ao disposto na Resolução CNPE nº 8, de 11 julho de 2022, que estabelece a necessidade de apresentar anualmente, ou sempre que solicitado pelo Conselho Nacional de Política Energética, a evolução da implementação do Plano de Recuperação dos Reservatórios de Regularização de Usinas Hidrelétricas do País.

Conforme andamento das ações que sustentam os objetivos do PRR, foi evidenciado, o percentual de execução global contabilizado em 26,8%, com dados apurados até março de 2024.

Visando conferir transparência na execução do PRR, o MME disponibiliza os relatórios anuais de monitoramento, bem como outras informações sobre a execução do plano em sua [página eletrônica](#). Complementarmente a este relatório, detalhes dos cronogramas das atividades e evolução dos indicadores globais podem ser acompanhados pelo [Painel de Monitoramento do PRR](#).

Por fim, destaca-se a relevância do trabalho sinérgico entre as instituições envolvidas, reiterando compromisso contínuo com a recuperação gradual dos níveis de armazenamento dos reservatórios das usinas hidrelétricas brasileiras, observando a gestão dos usos múltiplos das águas, para proporcionar maior segurança energética e hídrica para a sociedade.



PLANO DE RECUPERAÇÃO
DOS RESERVATÓRIOS DE
REGULARIZAÇÃO DO PAÍS



JUNHO DE 2024