

RELATÓRIO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO Nº 1/2022/SOE
Documento nº 02500.010430/2022-48

Sumário Executivo:

Problema Regulatório:

A existência de conflitos entre os setores usuários de água, especialmente entre turismo e geração hidroelétrica, decorrentes dos baixos níveis dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara, em consequência da crise hídrica vivenciada na bacia do rio Paranapanema nos últimos anos

Objetivos:

- Aumentar a segurança hídrica aos usos e usuários da água na bacia, especialmente em caso de eventos hidrológicos extremos, considerando, inclusive, a possibilidade de que esses eventos se tornem mais frequentes e mais severos em decorrência da mudança do clima; e
- Conciliar os interesses do setor de turismo e de energia hidrelétrica.

Possíveis alternativas regulatórias:

- Alternativa 1 - é a chamada “não ação”. Ela serve de linha de base para comparar com as alternativas apresentadas e é considerada viável, caso as demais não se revelem capazes de solucionar o problema em questão ou apresentem impactos negativos mais significativos que a forma atual de operação dos reservatórios;
- Alternativa 2 - consiste no estabelecimento de novas condições de operação para os reservatórios do sistema hídrico do rio Paranapanema;
- Alternativa 3 - consiste no estabelecimento de novas condições de operação para os reservatórios do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema, fruto do Grupo de Trabalho criado para este fim e de considerações feitas pela ANA a partir de análises do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS. Essa é a alternativa regulatória sugerida.



Possíveis impactos da alternativa sugerida:

- Setor elétrico: limitações de defluências máximas semanais nas usinas do rio Paranapanema, em função de seus níveis de armazenamento, que podem comprometer a elevação gradativa das defluências da UHE Itaipu para atendimento da potência
- Irrigação: mitigação da necessidade de alteração na logística de captação
- Abastecimento público: redução dos custos gerados pela alteração nas estruturas de captação
- Aquicultura: redução do custo gerado pela alteração do local dos tanques-redes e das estruturas de apoio em terra; redução da necessidade de deslocamento da demarcação da área por conta do nível de água; e a melhoria da qualidade da água, reduzindo a mortalidade de peixes
- Turismo: impactos sociais e econômicos para municípios existentes ao redor dos lagos dos reservatórios que tem no turismo sua principal fonte de renda. A redução dos níveis dos reservatórios afasta os empreendimentos hoteleiros do espelho d'água o que impacta a beleza cênica e diminui o interesse de turistas

1 Tema

Aumento da Segurança hídrica e conciliação dos interesses dos setores do turismo e de energia hidrelétrica no rio Paranapanema.

2 Identificação do problema regulatório

O rio Paranapanema é afluente da margem esquerda do rio Paraná. Nasce na Serra de Agudos Grandes, no sudeste do Estado de São Paulo, e percorre cerca de 900 km até sua foz. A bacia está dividida em seis unidades de gestão hídrica (UGH), sendo três em cada estado: Norte Pioneiro, Tibagi e Piraponema, no Paraná; e Alto Paranapanema, Médio Paranapanema e Pontal do Paranapanema, em São Paulo.¹

¹ Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **A indústria na bacia do rio Paranapanema: uso da água e boas práticas**. Brasília: ANA, 2020



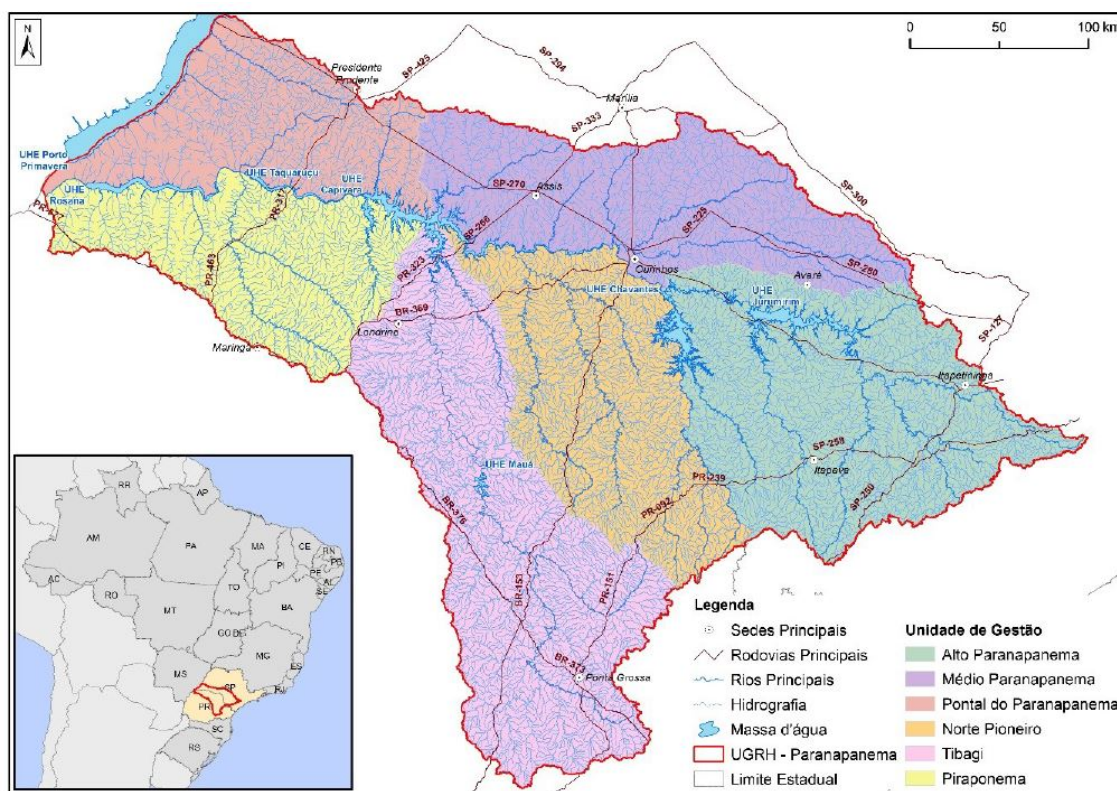


Figura 1 - Localização geográfica e UGHs da bacia do Paranapanema

Com uma área de 106,5 mil km², a bacia ocupa 11,6% da Região Hidrográfica do Paraná, sendo o próprio leito a divisa entre os estados de São Paulo e Paraná.²

A bacia do Paranapanema abriga 4,7 milhões de pessoas em 247 municípios, sendo 222 com sede na área da bacia. Em sua totalidade, esses municípios respondem por cerca de 2% do PIB nacional, destacando-se as atividades econômicas relacionadas a agropecuária e indústria.³

Com precipitação média de 1.450 mm, a bacia está localizada em uma área de transição climatológica, sendo junho, julho e agosto os meses mais secos. Já o trimestre mais chuvoso vai de dezembro a fevereiro.

A porção mais movimentada do relevo está nas cabeceiras de leste, no Planalto Atlântico, delimitada pela Serra de Paranapiacaba. A porção setentrional da bacia drena a depressão periférica do relevo paulista, divisada pela Serra do Botucatu. A predominância na

²Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema** (2016).

³Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **A indústria na bacia do rio Paranapanema: uso da água e boas práticas**. Brasília: ANA, 2020.



região são morros com topos convexos e vales entalhados com densidade de drenagem razoável e padrão dendrítico.

Para fins de gestão da bacia, a partir das UGHs, definiu-se um conjunto de 22 unidades ainda menores, que se constituem nas denominadas Unidades de Planejamento Hídrico (UPHs), como pode ser visto na Figura 2.

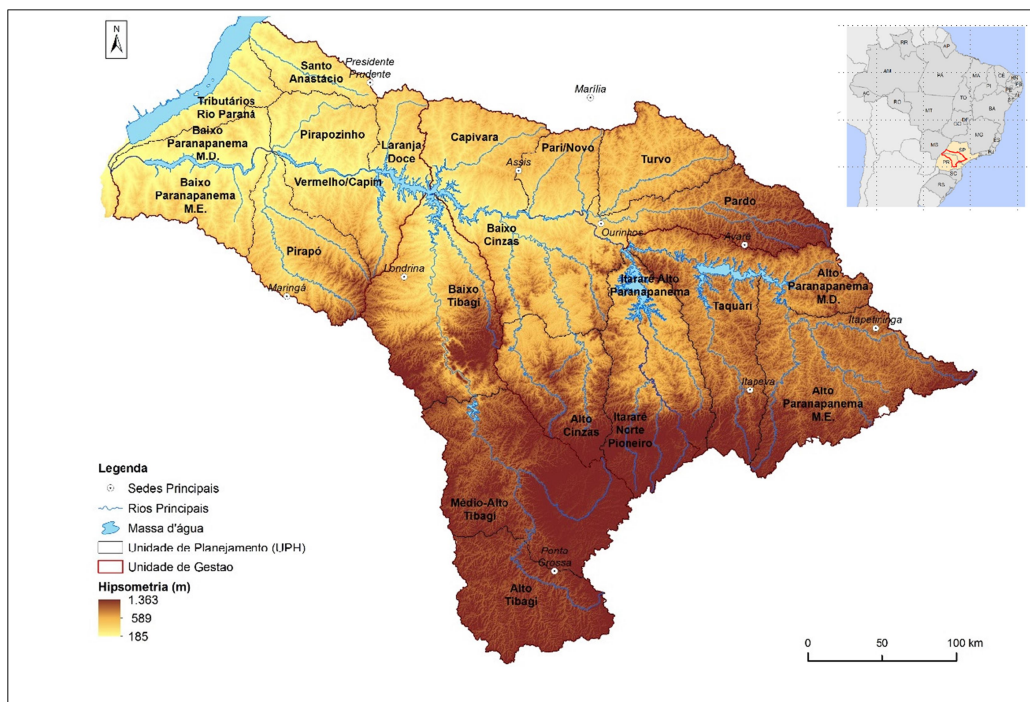


Figura 2 – Hipsometria da bacia do rio Paranapanema com as UPHs

(I) Usinas hidrelétricas no rio Paranapanema⁴

Sobre a conformação geográfica do relevo da bacia do rio Paranapanema e de sua conseqüente malha hidrográfica, foi implantado o sistema de reservatórios da calha do rio Paranapanema, que pode ser visualizado esquematicamente na Figura 3. As represas são listadas desde a cabeceira até a confluência do Paranapanema com o rio Paraná. Em particular, destacam-se os reservatórios de regularização, simbolizados por triângulos: Jurumirim, Chavantes e Capivara no rio Paranapanema, além de Mauá⁵, no tributário rio Tibagi, de domínio estadual, que é o principal afluente do rio Paranapanema.

⁴ Relatório do GT Paranapanema – Relatório nº 1/2021/SOE, Doc 02500.050322/2021-27.

⁵ A UHE Mauá possui reservatório com capacidade de regularização. Entretanto, por estar instalada em rio de domínio estadual, não será abordada neste Relatório.



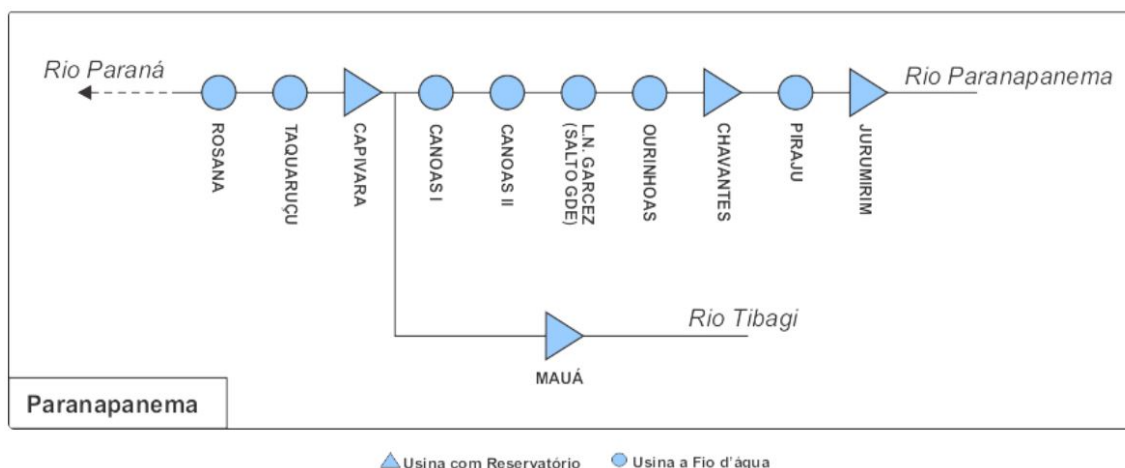


Figura 3: Diagrama esquemático dos reservatórios da bacia⁶

Os demais reservatórios, simbolizados por círculos, são considerados a fio d'água, por não disporem de capacidade de acumulação em relação às suas afluições, servindo ao aproveitamento da queda proporcionada pela topografia para geração de energia.

As usinas hidrelétricas (UHEs) integram o Sistema Interligado Nacional (SIN), formado pelos Subsystema Norte, Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Sul. De acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)⁷, os aproveitamentos de Jurumirim, Chavantes e Capivara respondem por 5,81% da capacidade de armazenamento de energia do Subsystema Sudeste/Centro-Oeste, considerando todos os reservatórios cheios. O Subsystema Sudeste/Centro-Oeste, por sua vez, corresponde a 70% da capacidade de armazenamento de todo SIN (Figura 4).

⁶ <https://www.ana.gov.br/sar/>

⁷ <http://www.ons.org.br/paginas/energia-agora/reservatorios>



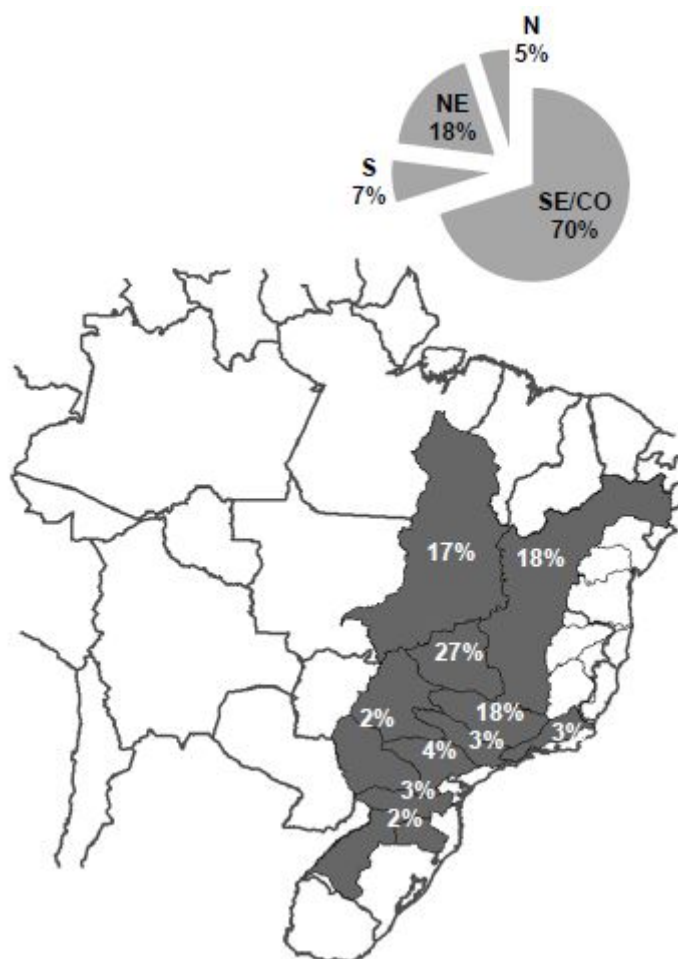


Figura 4: Distribuição espacial da Energia Armazenada no SIN⁸

Como ilustração, apresentam-se, respectivamente, nas Figuras 5 a 7, imagens aéreas das barragens de Jurumirim, Chavantes e Capivara, onde é possível observar o arranjo das represas e das casas de força.

⁸ <https://www.ons.org.br>





Figura 5 – Barragem Jurumirim – Rio Paranapanema

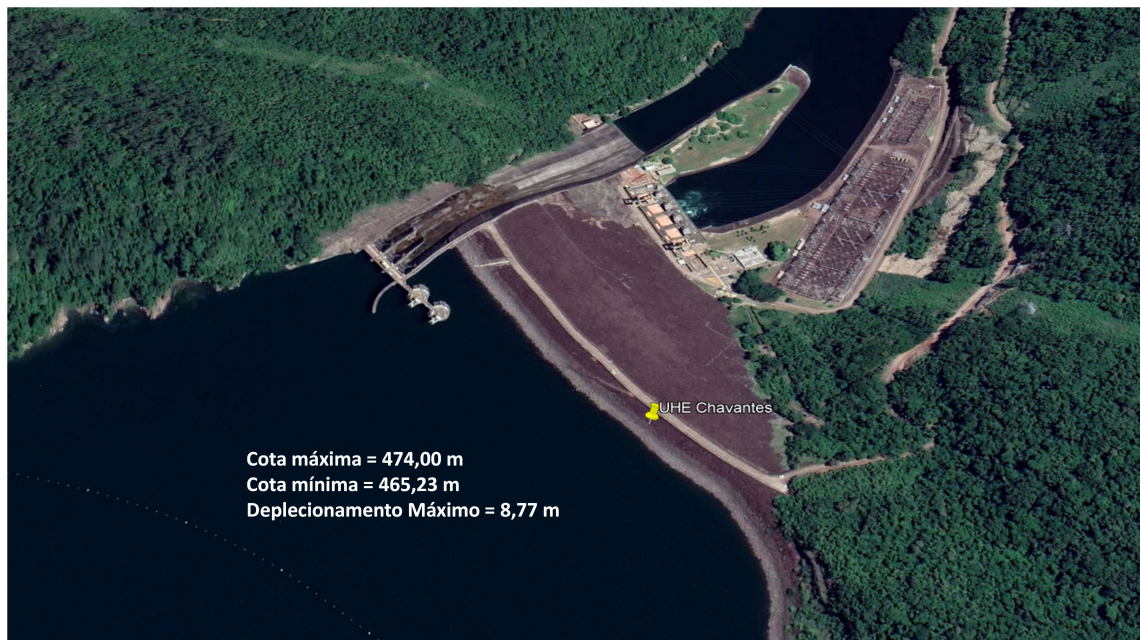


Figura 6 – Barragem Chavantes – Rio Paranapanema





Figura 7 – Barragem Capivara – Rio Paranapanema

A ANA emitiu, em 2021, outorgas de direito de uso de recursos hídricos aos aproveitamentos hidrelétricos com capacidade de regularização no rio Paranapanema referente aos empreendimentos de Jurumirim, Chavantes e Capivara. A Tabela 1 apresenta características técnicas desses aproveitamentos constantes nas outorgas N° [188/2021](#), [219/2021](#) e [1.385/2021](#).

UHE	N.A. Max. Maximorum (m)	N.A. Máx. Normal (m)	N.A. Mín. Normal (m)	Q máx turbinada (m ³ /s)	Outorga
Jurumirim	569,50	568,00	559,70	374,0	219/2021
Chavantes	475,50	474,00	465,23	688,00	188/2021
Capivara	336,00	334,00	321,00	1.556,00	1385/2021

Tabela 1 – Características técnicas dos reservatórios dos aproveitamentos hidrelétricos de Jurumirim, Chavantes e Capivara

As outorgas dos aproveitamentos hidrelétricos de Jurumirim, Chavantes e Capivara não definem vazões defluentes mínimas. As defluências mínimas consideradas na operação seguem aqueles declarados pelos agentes operadores nos Formulários de Solicitação de Atualização de Restrição Hidráulica – FSAR-H 405/2018, 241/2018 e 253/2018 (anexos 1, 2 e 3). A tabela abaixo lista as restrições de vazão mínima defluentes com status de permanente:



UHE	FSAR-H	Restrições operativas hidráulicas	Descrição
Jurumirim	405-2018	Vazão defluente mínima de 147 m ³ /s	Valor constante no Contrato de Concessão N° 76/1999-ANEEL-PARANAPANEMA e na Licença Ambiental de Operação CETESB N° 2076/2012
Chavantes	241-2018	Vazão defluente mínima de 85 m ³ /s	Valor necessário para atendimento de restrições ambientais
Capivara	253-2018	Vazão defluente mínima de 276 m ³ /s	Valor necessário para atendimento de restrições ambientais

Quadro 1: Restrições de vazão mínima defluentes com status de permanente

As figuras 8 a 10 apresentam as séries de vazões naturais⁹ médias mensais dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara observadas entre 2018 e 2021 e sua relação com as mínimas e médias observadas entre 1931 e 2020. As vazões naturais representam o resultado do cálculo de balanço hídrico que aponta quanto seria a vazão naquele ponto da bacia, somados os usos consuntivos estimados a montante e desconsiderados os efeitos de operação dos reservatórios e ações antrópicas.

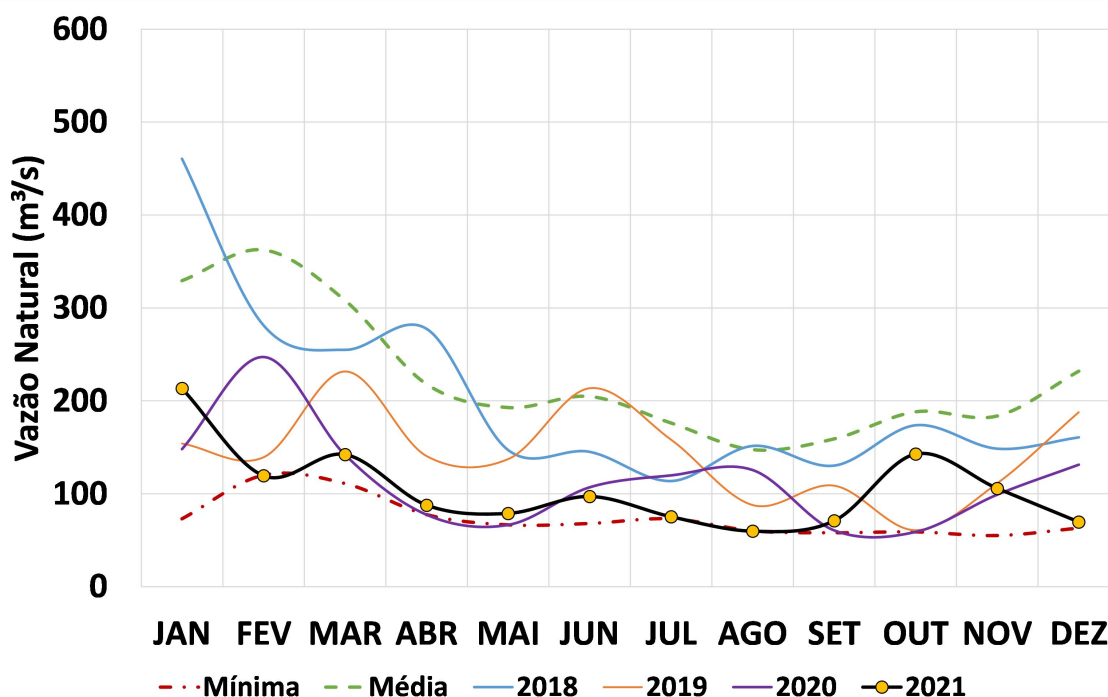


Figura 8 - Vazões médias mensais naturais em Jurumirim

⁹ Séries de vazões naturais produzidas pelo ONS.



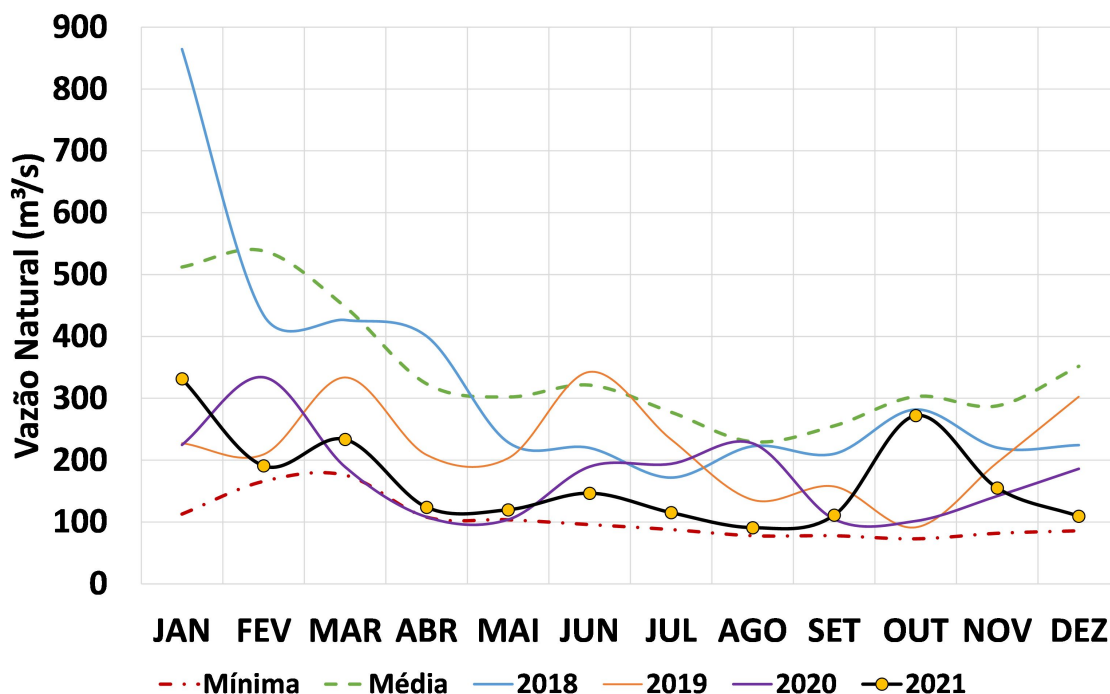


Figura 9 - Vazões médias mensais naturais em Chavantes

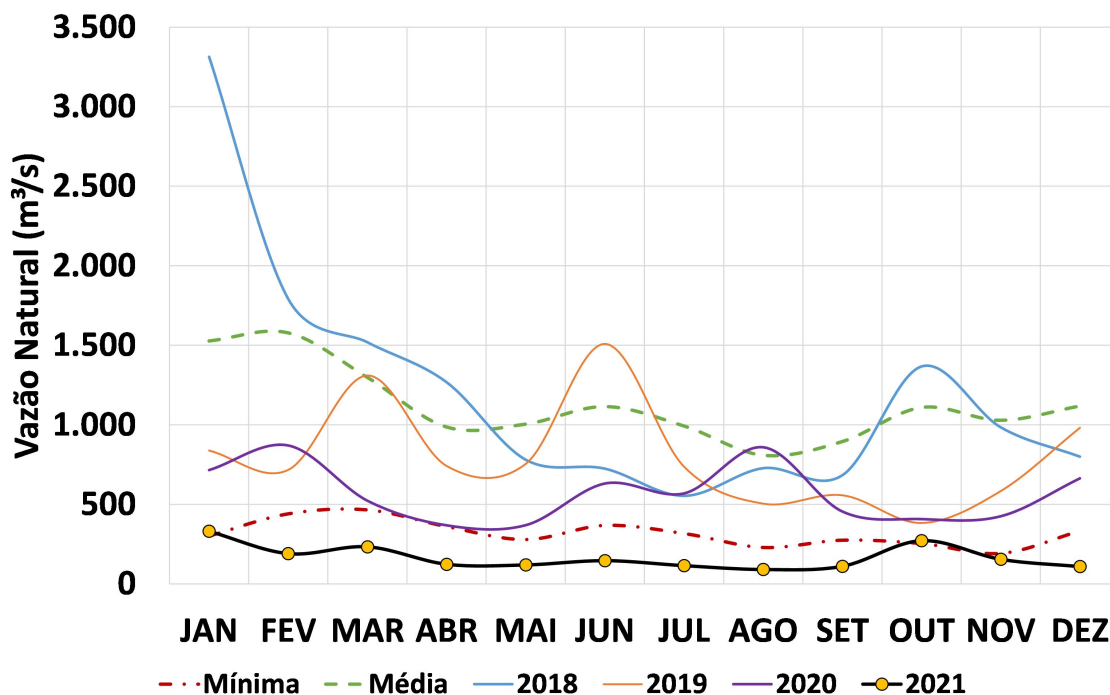


Figura 10 - Vazões médias mensais naturais em Capivara



As estatísticas das vazões naturais dos aproveitamentos hidrelétricos de Jurumirim, Chavantes e Capivara são apresentadas nas Tabelas 2 a 4.

Reservatório Jurumirim: estatísticas período 1993-2021 (m ³ /s)													
Estatística	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
média	397	440	338	250	205	219	199	159	176	208	202	254	255
DP	202	185	145	97	72	97	73	46	86	106	93	119	65
máx	935	909	846	525	395	480	379	307	459	476	478	705	361
mín	148	139	142	77	66	103	104	88	61	59	99	127	115
CV	0.509	0.421	0.430	0.387	0.348	0.444	0.366	0.287	0.488	0.509	0.462	0.469	0.255

Tabela 2 – Estatísticas das vazões naturais do reservatório Jurumirim, 1993-2021

Reservatório Chavantes: estatísticas período 1931-2021 (m ³ /s)													
Estatística	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
média	509	538	448	323	302	321	278	230	256	303	288	352	393
DP	314	234	187	130	163	261	144	107	156	180	146	177	105
máx	1790	1320	1255	732	1105	2266	820	645	906	1212	882	1174	587
mín	113	166	176	108	104	96	88	78	78	73	82	86	175
CV	0.617	0.434	0.417	0.401	0.539	0.814	0.519	0.464	0.609	0.595	0.508	0.503	0.267

Tabela 3 – Estatísticas das vazões naturais do reservatório Chavantes, 1931-2021

Reservatório Capivara: estatísticas período 1931-2021 (m ³ /s)													
Estatística	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
média	1522	1563	1292	980	992	1110	980	805	884	1096	1017	1108	1113
DP	989	728	521	443	613	900	567	412	570	741	581	618	395
máx	5977	4252	3094	3023	3581	7334	3205	2323	3489	4371	3524	4101	2679
mín	300	441	466	361	279	367	317	229	275	253	192	333	428
CV	0.650	0.466	0.403	0.452	0.617	0.811	0.579	0.512	0.644	0.676	0.571	0.558	0.355

Tabela 4 – Estatísticas das vazões naturais do reservatório Capivara, 1931-2021

Nas Figuras 11 a 13, é possível observar as vazões mensais afluentes (Qafllu), vertidas (Qvert) e turbinadas (Qturb) dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara entre 1993 e 2020.



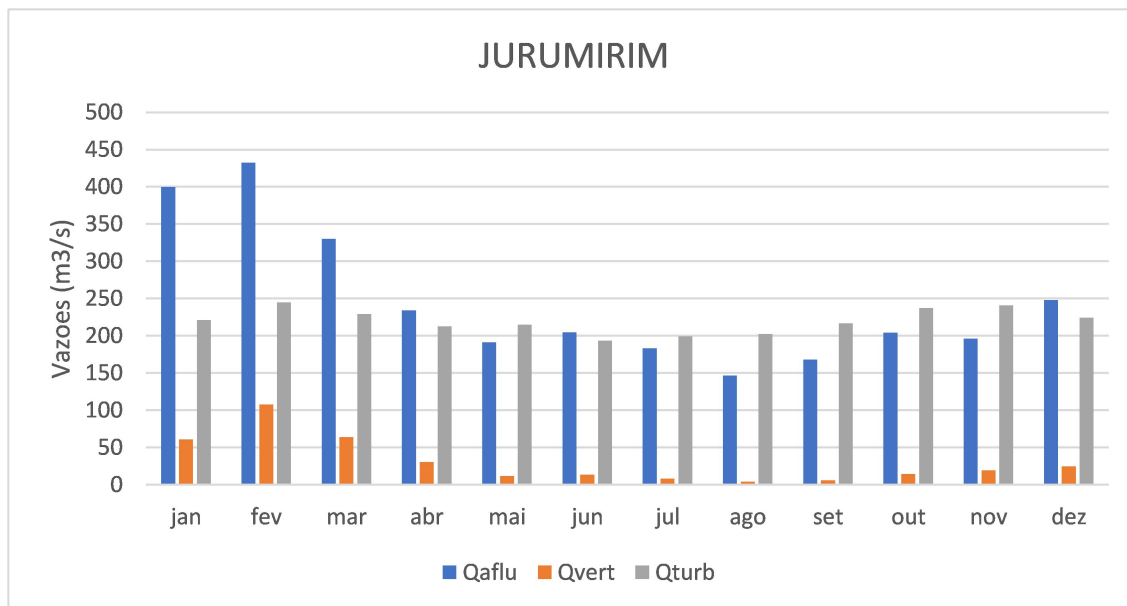


Figura 11 - Vazões médias operativas do reservatório Jurumirim (1993-2020)

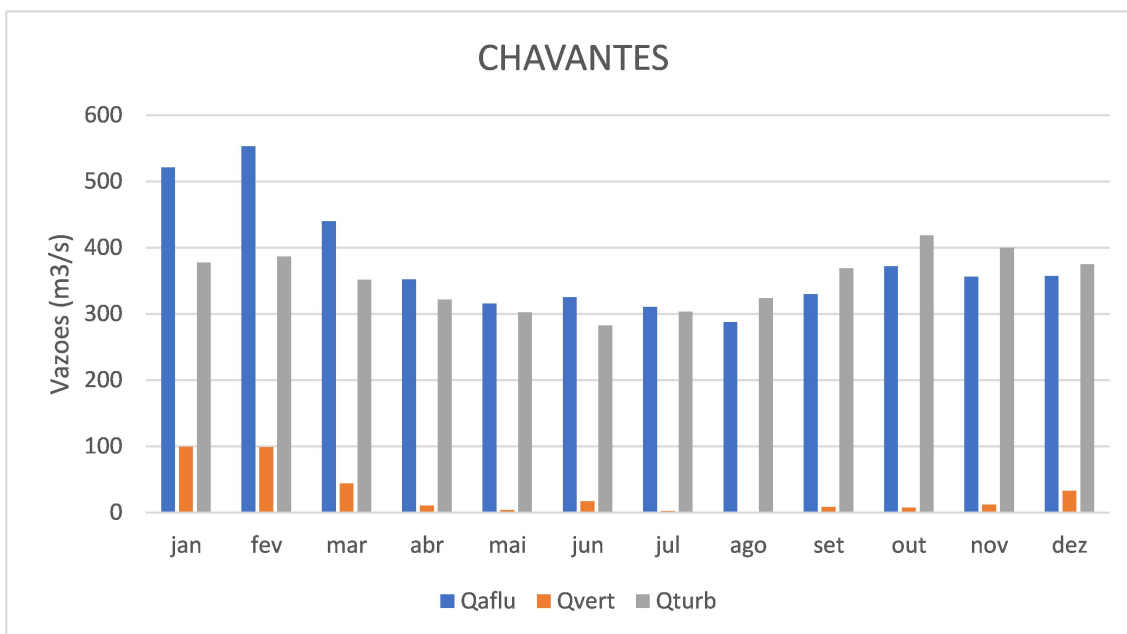


Figura 12 - Vazões médias operativas do reservatório Chavantes (1993-2020)



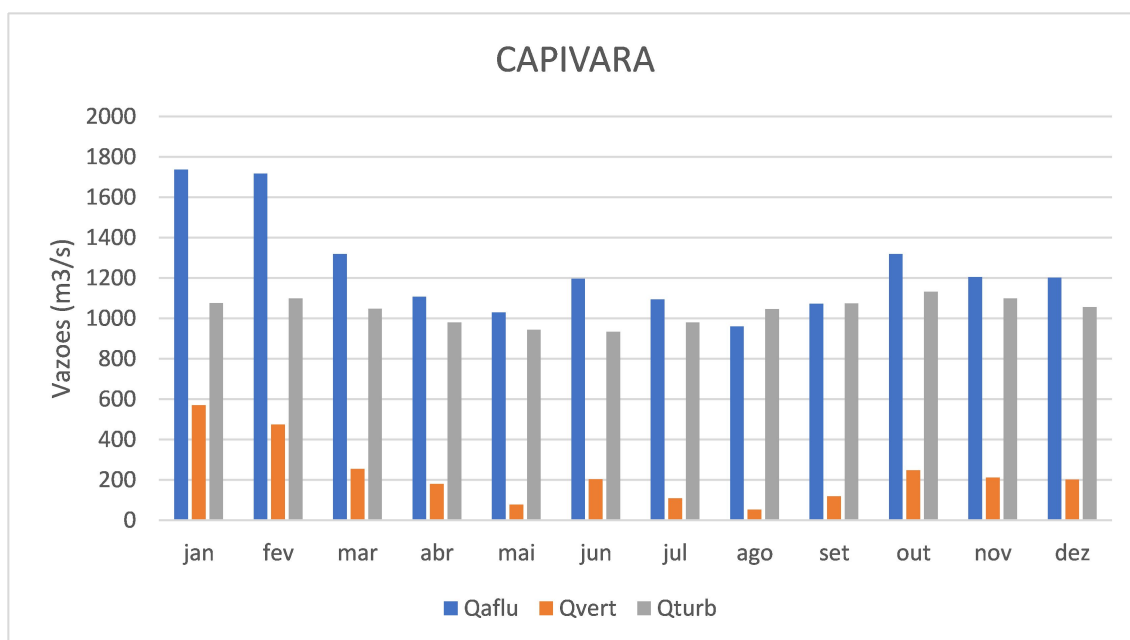


Figura 13 - Vazões médias operativas do reservatório Capivara (1993-2020)

Por fim, apresenta-se na tabela a seguir a comparação percentual das vazões operacionais dos três reservatórios de regularização do Paranapanema.

Reservatório	Relações	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total Geral
JURUMIRIM	Qaflu (m³/s)	400	432	330	234	191	204	183	146	168	204	196	248	244
	Qvert / Qaflu	15%	25%	19%	13%	6%	7%	5%	3%	4%	7%	10%	10%	12%
	Qturb / Qaflu	55%	57%	69%	91%	112%	95%	109%	138%	129%	116%	123%	90%	90%
CHAVANTES	Qaflu (m³/s)	521	553	440	352	316	325	311	288	330	372	356	357	376
	Qvert / Qaflu	19%	18%	10%	3%	1%	5%	1%	0%	3%	2%	3%	9%	7%
	Qturb / Qaflu	72%	70%	80%	91%	96%	87%	98%	113%	112%	113%	112%	105%	93%
CAPIVARA	Qaflu (m³/s)	1737	1718	1319	1107	1031	1197	1095	960	1074	1319	1205	1202	1245
	Qvert / Qaflu	33%	28%	19%	16%	8%	17%	10%	6%	11%	19%	18%	17%	18%
	Qturb / Qaflu	62%	64%	80%	89%	92%	78%	90%	109%	100%	86%	91%	88%	83%

Tabela 5 - Comparação percentual das vazões operacionais dos reservatórios de regularização do Paranapanema (1993 a 2020)

(II) Crise hídrica atual na bacia do rio Paranapanema

Na figura a seguir é possível notar áreas de anomalias negativas de precipitação em todo o Brasil. Na bacia do Paranapanema, notam-se anomalias negativas ainda em 2018. Essa ocorrência foi intensificada em 2019, especialmente no trecho paulista da bacia. Em 2020, condições mais severas de precipitações abaixo da média passaram a ser verificadas em toda a bacia.



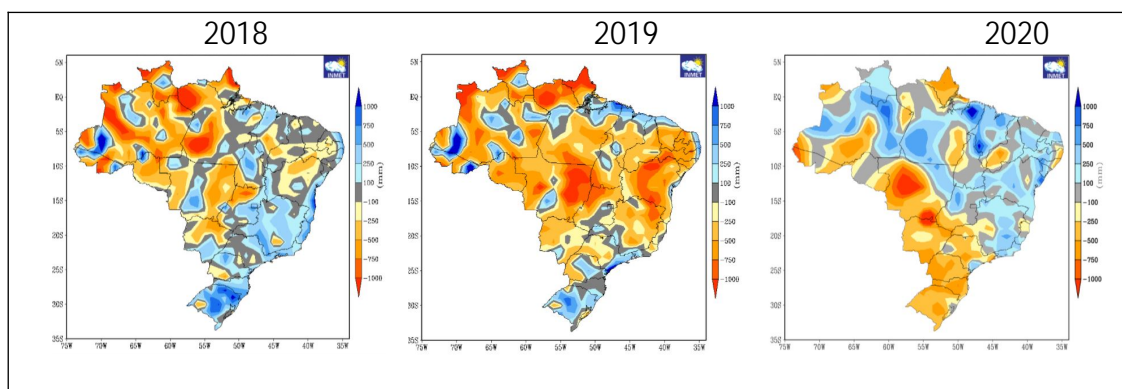


Figura 14. Anomalias de precipitação entre 2018 e 2020¹⁰

Em 2021 o déficit hídrico na região se intensificou uma vez que o quadro de chuvas se manteve abaixo da média em todos os meses com exceção de janeiro e outubro (Figura 15).

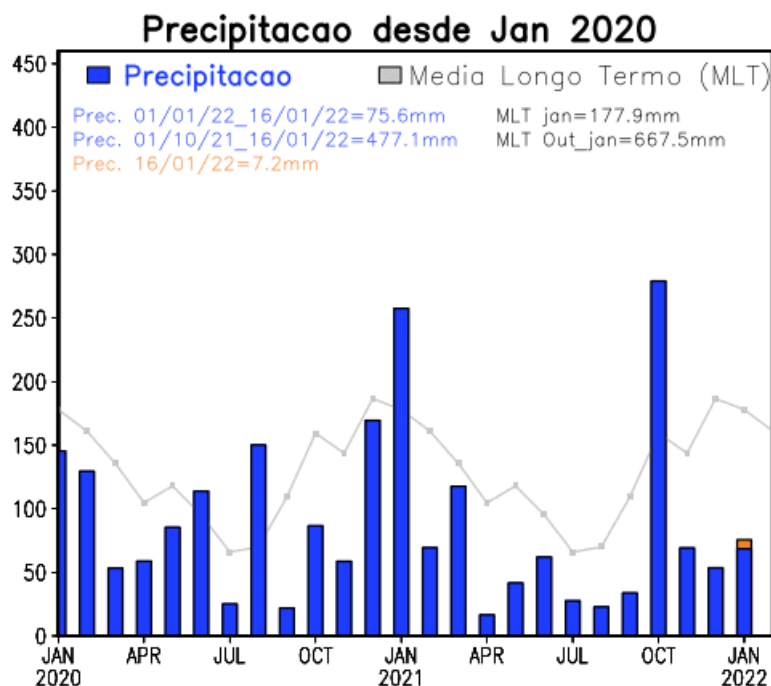


Figura 15 – Evolução da precipitação acumulada mensal na bacia do rio Parapanema entre janeiro de 2020 e janeiro de 2022¹¹

Na Figura 16 é possível notar a evolução da seca ao longo dos meses de 2021. A partir de janeiro, observa-se a predominância de condições de seca moderada e grave na área

¹⁰ <https://clima.inmet.gov.br/prec>

¹¹ CPTEC/INPE



da bacia do Paranapanema e ausência total de áreas classificadas como “Sem Seca Relativa”. Isto significa que, nesse período, a bacia vem enfrentando continuamente algum grau de intensidade do fenômeno.

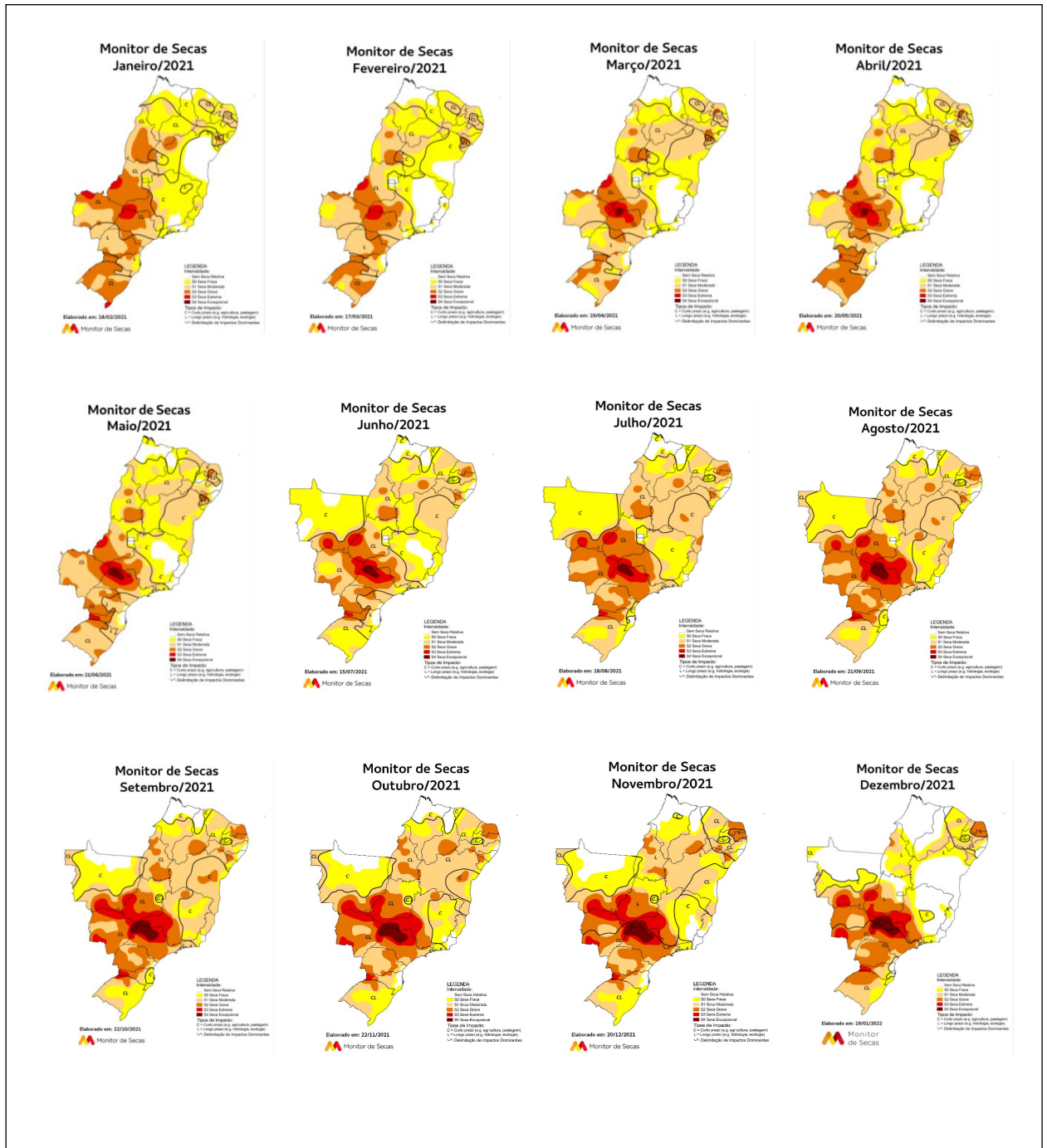


Figura 16 - Mapas do Monitor de Secas¹²

¹² <http://monitordesecas.ana.gov.br/>



De acordo com a Tabela de classificação de severidade da seca¹³, entre os possíveis impactos de secas moderadas estão: alguns danos às culturas ou pastagens; córregos, reservatórios ou poços com níveis baixos; algumas faltas de água em desenvolvimento ou iminentes; e restrições voluntárias de uso da água solicitadas. Por sua vez, para as secas graves os impactos possíveis associados são: perdas de cultura ou pastagens prováveis; escassez de água comuns; restrições de água impostas.

Dadas essas condições, em 1º de março de 2019, a ANA instalou a Sala de Crise do Paranapanema com o objetivo de realizar o acompanhamento sistemático das condições hidrometeorológicas e de armazenamento e dos eventuais impactos acarretados pela situação de escassez hídrica, buscando promover a recuperação e equilíbrio do armazenamento e assegurar a segurança hídrica.

Nas reuniões da Sala de Crise, que atualmente ocorrem em uma frequência mensal, participam, além da ANA, órgãos gestores de recursos hídricos de São Paulo (Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE) e Paraná (Instituto Água e Terra - IAT), o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, representantes do setor elétrico (Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (Cemaden).

Ao longo desses anos, foram adotadas medidas para preservar os estoques de água nos reservatórios. Entre os encaminhamentos decorrentes das reuniões da Sala de Crise do Paranapanema, destacam-se as reduções das vazões liberadas pelos reservatórios das UHEs Jurumirim e Chavantes.

Como não há regras estabelecidas pela ANA para a cascata do Paranapanema, a partir das tratativas ocorridas na Sala de Crise, desde 2019, uma série de ações foram discutidas com o objetivo de recuperar e preservar o armazenamento dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara em, no mínimo, 20% de seus volumes úteis.

Em março de 2019, por exemplo, foi acordada a redução da vazão liberada pelo reservatório de Chavantes (que vinha sendo praticada em torno de 175 m³/s) para o patamar de 100 m³/s. Reconheceu-se também a necessidade de redução da defluência mínima da UHE Jurumirim de 147 m³/s, defluência estipulada em seu Contrato de Concessão e replicada na Licença de Operação Ambiental do empreendimento.

As tratativas realizadas nas reuniões da Sala de Crise do Paranapanema permitiram que o agente responsável pela operação de Jurumirim, a China Three Gorges Corporation – CTG Brasil, conseguisse junto ao órgão ambiental do Estado de São Paulo (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB) e à ANEEL, flexibilizações temporárias da defluência mínima de Jurumirim para até 60 m³/s

Atualmente a CTG conta com autorização da CETESB e da ANEEL para operar Jurumirim com defluência mínima de até 60 m³/s (FSAR-H 2597/2022 – anexo 4). Em Chavantes, apesar da defluência mínima permanente ser de 85 m³/s (FSAR-H 241/2018), para que as

¹³ <http://monitordesecas.ana.gov.br/tabela-de-classificacao>



unidades geradoras possam operar fora da faixa de cavitação, a defluência mínima permitida atualmente é de 96 m³/s (FSAR-H 2340/2021 – anexo 5). Para Capivara, mantém-se em vigor a restrição operativa permanente de defluência mínima de 276 m³/s (FSAR-H 253/2018).

Embora a CTG tenha autorização para flexibilização temporária da defluência de Jurumirim para até 60 m³/s, as defluências mínimas abaixo de 90 m³/s fazem com que a UHE Piraju, localizada a jusante, tenha que operar de forma “vagalume”, com momentos com defluência nula.

A autorização para praticar vazões mínimas não significa que essas serão efetivadas continuamente e até o limite inferior autorizado. A defluência efetivamente praticada a jusante dos aproveitamentos está sujeita também às condições hidrometeorológicas e de oferta e demanda energética de outras regiões brasileiras conectadas por meio do Sistema Interligado Nacional – SIN e, principalmente, dentro da própria bacia.

Os gráficos a seguir mostram as defluências médias mensais dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara desde março de 2019, quando a operação desses aproveitamentos passou a ser orientada pelos encaminhamentos da Sala de Crise.

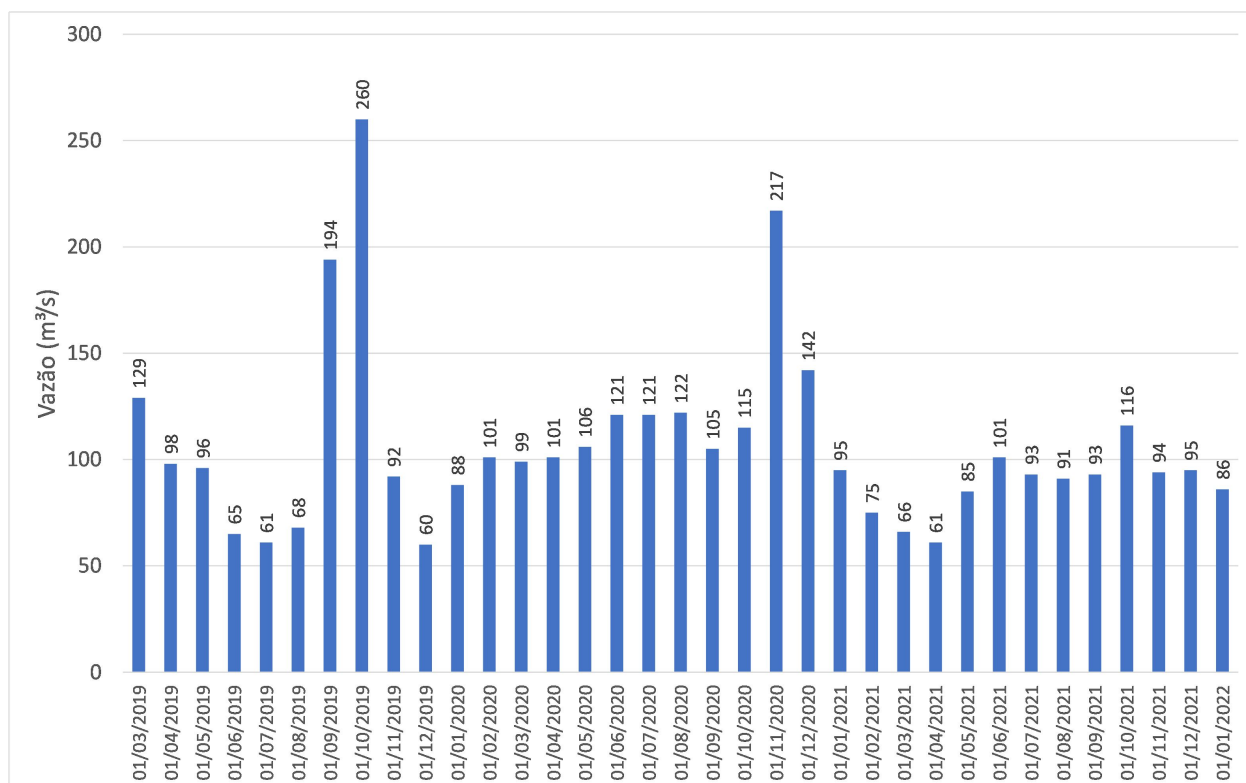


Figura 17 - Defluências médias mensais de Jurumirim



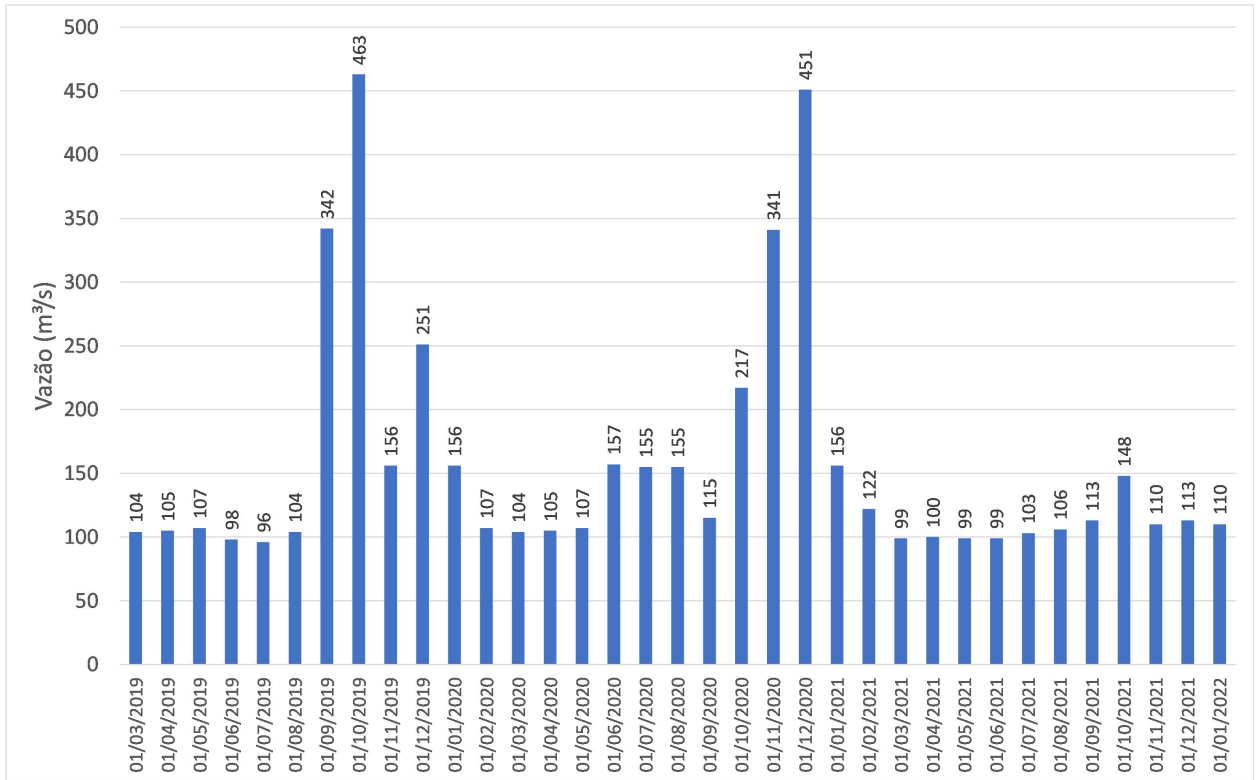


Figura 18 - Defluências médias mensais de Chavantes

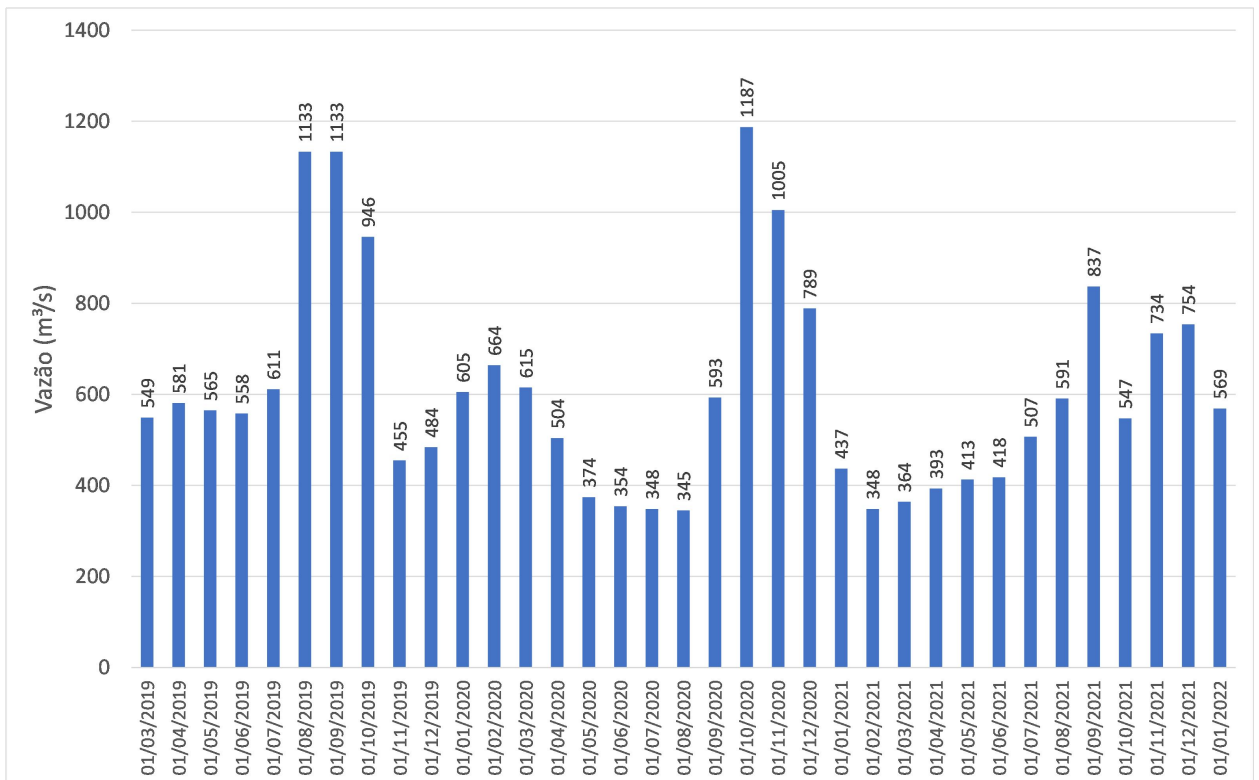


Figura 19 - Defluências médias mensais de Capivara



A seguir, apresenta-se a evolução do volume útil armazenado nos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara desde 2012. Na Figura 20, é possível verificar a recuperação dos volumes a partir do final de 2014, período de estiagem no Sudeste do Brasil, e o forte declínio no armazenamento em 2019, quando foi instalada a Sala de Crise.

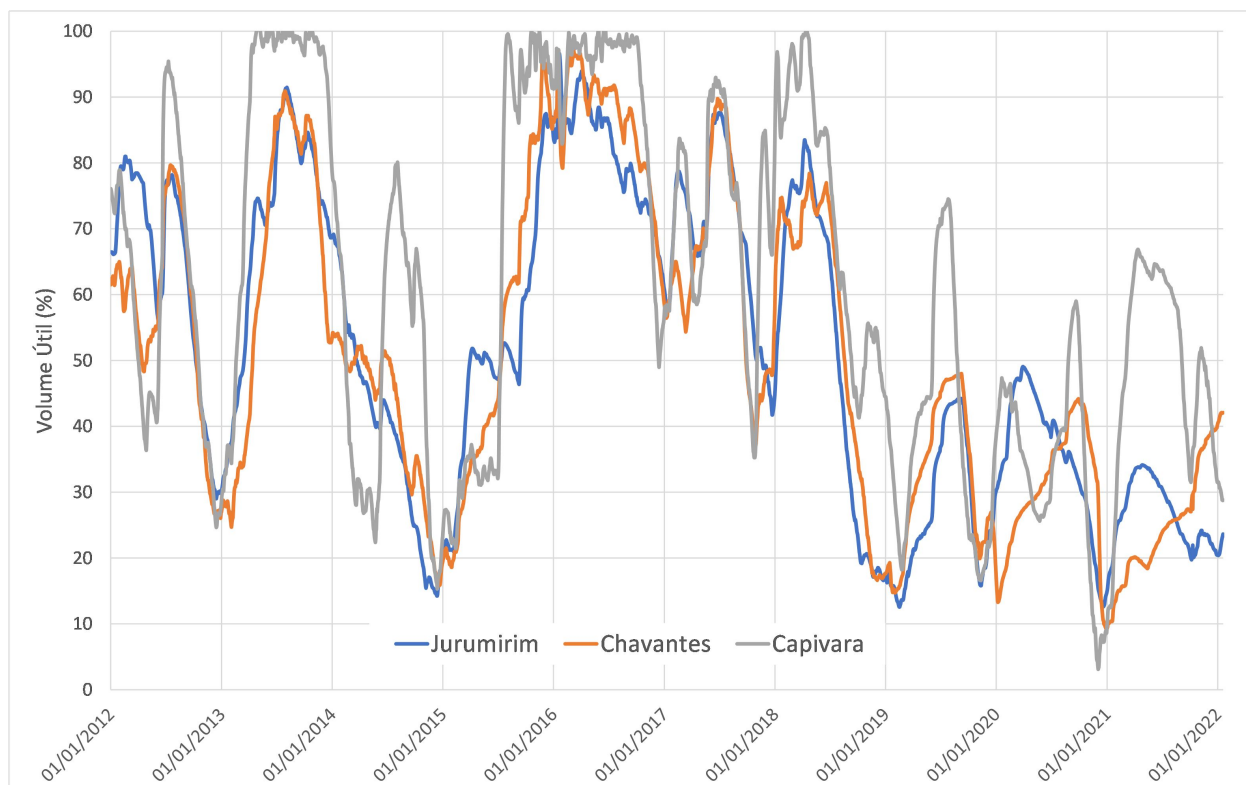


Figura 20 – Evolução do volume útil de Jurumirim, Chavantes e Capivara

Com a articulação e o aprendizado obtidos na Sala de Crise, em janeiro de 2021, a ANA instalou o Grupo de Trabalho Paranapanema – GT Paranapanema¹⁴, por meio da Portaria nº 361, com o objetivo de elaborar proposta de condições de operação para os reservatórios dos aproveitamentos hidrelétricos instalados no rio Paranapanema. Os resultados desse processo estão descritos no Relatório nº 1/2021/SOE (anexo 6).

Em atenção ao dispositivo legal (Lei nº 9.984, art. 4º, inciso XII e § 3º) que diz caber à ANA definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas, e que, no caso de reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos, a definição deve ser efetuada em articulação com o ONS, foi solicitada deste último manifestação acerca da minuta de resolução proposta pelo GT Paranapanema.

¹⁴ Processo nº 02501.005647/2020-64.



Em 30/11/2021, o ONS se manifestou por intermédio da Carta ONS 2574/DGL/2021, de 30 de novembro de 2021 (anexo 7) reconhecendo a importância de nova abordagem na operação dos reservatórios do rio Paranapanema e sugerindo aperfeiçoamentos.

A partir das análises do ONS, foram feitos ajustes à proposta de resolução do GT que será abordada como uma alternativa de ação nas sessões seguintes deste documento.

(III) Definição do problema regulatório

Não são observados, atualmente, problemas relacionados à quantidade de água. Irrigação, abastecimento humano e indústria não foram impactados pelos baixos níveis de volume útil nos reservatórios, mas alguns sistemas de captação tiveram de ser adaptados a fim de alcançar o corpo hídrico. Por outro lado, usos que dependem de níveis, como turismo e lazer, foram afetados pelo deplecionamento dos reservatórios.

Assim, a crise hídrica vivenciada na bacia do rio Paranapanema ressaltou os conflitos de interesse entre os diferentes setores usuários da água na bacia, em particular entre o turismo e a geração hidrelétrica. Enquanto o desenvolvimento das atividades turísticas demanda reservatórios com níveis mais elevados de água, o setor elétrico se beneficia da capacidade de acumulação, podendo gerar energia com níveis de água entre 0% a 100% do volume útil. Nos médio e longo prazos, no entanto, é de comum interesse que os reservatórios alcancem níveis mais elevados, o que significa aumento da segurança hídrica para bacia e, no caso do setor elétrico, segurança energética para o SIN.

A Segurança Hídrica, de acordo com o conceito da Organização das Nações Unidas (ONU), existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões (Figura 21) como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água em um país.





Figura 21 – Dimensões da segurança hídrica.

A sequência de anos mais secos na bacia desde 2019 e os baixos níveis de armazenamento nos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara exigem atuação diversa daquela historicamente praticada na região, buscando equacionar os interesses dos diversos usos e aumentando a segurança hídrica, especialmente para a ocorrência de seca prolongada.

Constitui problema regulatório, portanto, a existência de conflitos entre os setores usuários de água, especialmente entre turismo e geração hidroelétrica, decorrentes dos baixos níveis dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara, no rio Paranapanema.

3 Atores ou grupos afetados pelos problemas regulatórios

A Sala de Crise e o GT Paranapanema propiciaram ambiente de articulação e de identificação de atores ou grupos afetados pelo problema regulatório, descritos a seguir.

Turismo

De acordo com as apresentações realizadas pelo CBH Paranapanema, na 4ª reunião do GT, em 27 de maio de 2021, o turismo associado aos recursos hídricos é uma importante atividade econômica para a bacia do rio Paranapanema. São 66 municípios com divisas molhadas e acesso direto ao rio Paranapanema e seus reservatórios, o que proporciona turismo diversificado:

- turismo aquático: esportes náuticos, windsurf, caiaquismo, praihas, pesca esportiva e amadora, com realização de campeonatos que podem envolver, cada um, mais de 100 embarcações e público aproximado de até 5.000 pessoas;



- ecológico: inúmeras unidades de conservação proporcionam o ecoturismo, além do turismo de aventura, como rapel, tirolesas, trilhas, *birdwatching*, entre outros;
- histórico cultural: visitas a santuários, procissão de navegantes; e
- rural: hotéis fazenda, rota do café, cafés coloniais.

De acordo com informações do CBH Paranapanema, a estrutura hoteleira é fortemente desenvolvida, com empreendimentos grandes e de alto padrão. Em 2021, a região contava mais de 270 opções de hospedagem, empregando mais de 2000 pessoas diretamente, em especial na área em torno dos reservatórios. Há mais de 45.000 chácaras de divisa molhada (ranchos), margeando o rio e suas represas, aproximadamente 50 marinas e guarda barcos, além de mais de 13.000 lotes em condomínios de lazer espalhados por toda a região¹⁵.

O Comitê relata que são mais de 400 restaurantes, gerando mais de 3.600 empregos diretos e mais de 50 pescueiros que oferecem mais de 300 empregos diretos.

Por fim, como explica o Comitê, há a projeção de investimento em empreendimentos imobiliários e grandes players náuticos, de lazer e de multipropriedade, com altos investimentos nos próximos 10 anos e projeção de geração de milhares de postos de trabalho.

Numa situação de crise hídrica e baixos volumes dos reservatórios, a maioria das atividades envolvidas com o turismo são prejudicadas, sejam elas ligadas diretamente aos usos consuntivos ou não consuntivos da água, seja pela beleza natural desses ambientes, com a consequente redução da procura por turistas e dos investimentos na bacia.

Aquicultura

Como exposto pelo CBH Paranapanema, a piscicultura é uma importante atividade econômica na bacia do Paranapanema, em especial nas represas de Jurumirim, Chavantes e Capivara. Esses três corpos hídricos possuem capacidade de suporte somada de 82,6 mil ton/ano. Atualmente são 48 áreas com contrato de cessão de uso para piscicultura e 71 em análise. Tais empreendimentos proporcionam geração de emprego com estimativa de 1 emprego direto e 4 indiretos para cada 100 ton/ano.

Com os níveis mais baixos dos reservatórios há impactos negativos para a atividade, como a necessária adaptação das estruturas físicas aos diferentes níveis já que a margem da represa que pode recuar muito, além da circulação de água ser prejudicada, a depender da localização da piscicultura. Isso causa prejuízos econômicos consideráveis com a diminuição da produção e o aumento dos custos, principalmente de mão de obra. Além disso, o baixo nível de água aliado ao impacto negativo de outras atividades lançadoras prejudica a criação de peixes.

¹⁵Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Processo Administrativo nº 02501.005647/2020-64**. Brasília: ANA (2020).



Abastecimento Urbano

Conforme informações repassadas pelo CBH Paranapanema, o abastecimento urbano representa o terceiro maior uso da bacia em retirada de água, com participação média de 18,6% da demanda total.

Conforme informações do Atlas Águas de 2021¹⁶, os sistemas de abastecimento de água das sedes municipais da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema – UGRH Paranapanema são operados em sua maioria (77,4%) pelas respectivas concessionárias estaduais SABESP e SANEPAR. Apenas a sede municipal de Cabrália Paulista (SP) tem seu sistema de água operado por uma empresa privada.

Dentre os 222 municípios com sede na UGRH Paranapanema, 40 sedes são abastecidas por mananciais superficiais, 135 por mananciais subterrâneos e 47 por mananciais mistos – água superficial e subterrânea, em diferentes proporções. No entanto, é importante destacar que, apesar de existir predominância de manancial subterrâneo de abastecimento em termos de quantidade de sedes abastecidas, quase metade da população urbana da UGRH (2,2 milhões de habitantes) é abastecida por água superficial e subterrânea conjuntamente (com demanda estimada de 6,0 m³/s).

Quanto ao tipo de sistema, a maior parte das sedes urbanas (212 - 95%), contam com sistemas isolados de produção de água, responsáveis pelo abastecimento de 3,8 milhões de habitantes. As demais (5%) são abastecidas por sistemas integrados, entre elas, a primeira e terceira cidades com maior população da bacia, Londrina e Presidente Prudente, que apresentam sozinhas 17 % da população da bacia.

No que se refere à cobertura do sistema de distribuição, o estudo do ATLAS ÁGUAS, a partir dos dados do SNIS 2019, classificou os municípios brasileiros em 5 faixas de cobertura:

- Ótima (acima de 97%);
- Boa (entre 90 e 97%);
- Regular (entre 70 e 90%);
- Ruim (entre 50 e 70%); e
- Péssima (menor que 50%).

A avaliação dos municípios da bacia indica que 210 sedes urbanas estão classificadas na faixa de ótima cobertura, 6 sedes tem uma boa cobertura e outras 6 sedes tem uma cobertura regular.

O índice médio de cobertura do abastecimento da população urbana na UGRH Paranapanema é de 99,7%, valor superior ao da Região Hidrográfica do Paraná, onde está

¹⁶<https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4baeb224d5893cc21730>



inserida a UGRH Paranapanema, que é de 98,7%, valor superior ao índice do Brasil, que é de 92,9%.

Além da cobertura do atendimento com rede de distribuição, a qualidade da prestação dos serviços também foi avaliada pelo ATLAS ÁGUAS, por meio do desempenho técnico da infraestrutura, segundo as seguintes classes estabelecidas pela *International Water Association* (IWA) para gerenciamento de perdas:

- A1 - Apenas reduções marginais adicionais são possíveis;
- A2 - Avaliações criteriosas para confirmar efetividade de melhorias, pois a redução adicional de perda pode não ser econômica, a menos que haja insuficiência de abastecimento;
- B - Potencial para melhorias significativas, considerando o gerenciamento de pressão, melhor controle de vazamentos e manutenção da rede;
- C - Necessidade de redução de vazamentos; e
- D- Uso muito ineficiente dos recursos - programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

Nenhum município brasileiro enquadra-se na classe A1. Na bacia do Paranapanema, 67% das sedes urbanas possuem desempenho técnico no gerenciamento de perdas na classe A2; 20% podem ser classificadas na classe B; 6% estão na faixa C; e 5% estão na pior classe de desempenho. Quatro sedes urbanas não dispõem de informações para o cálculo do desempenho técnico no gerenciamento de perdas.

Para consolidar o diagnóstico do abastecimento urbano das cidades brasileiras, o ATLAS ÁGUAS construiu o Índice de Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano (ISH-U) que considera dois subíndices, cada um deles formado por uma combinação de variáveis ou atributos mensuráveis:

- Eficiência da produção: que aborda a vulnerabilidade do manancial e necessidades do sistema produtor; e
- Eficiência da distribuição: que engloba tanto a cobertura do atendimento com sistema de distribuição, quanto o desempenho técnico no gerenciamento das perdas.

A partir da avaliação desses dois subíndices, foram definidas 5 faixas para a classificação da segurança hídrica do abastecimento urbano das cidades brasileiras: máxima; alta; média; baixa e mínima.

A avaliação da Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano na bacia do Paranapanema resultou em 59 sedes urbanas classificadas com Segurança Máxima, 126 sedes classificadas com Alta Segurança, 36 com Média e apenas 1 com Baixa Segurança Hídrica (Sarandi no Paraná). Nenhuma cidade foi classificada na Mínima Segurança Hídrica.

As maiores demandas estimadas para abastecimento humano estão localizadas nas UPHs Baixo Tibagi, seguido das UPHs Pirapó e Pardo. Verifica-se que na UPH Baixo Tibagi encontram-se as maiores vazões outorgadas (tanto superficial como subterrânea), e, conseqüentemente as maiores demandas retiradas para abastecimento. Observa-se que em



algumas UPHs a estimativa de demanda para abastecimento é maior que as vazões outorgadas para esse setor. É o caso das UPHs Alto Tibagi, Pirapó e Santo Anastácio.

Com efeito, as fortes variações dos reservatórios em decorrência da crise hídrica obrigam as concessionárias a executarem obras de adequação das captações, mudanças dispendiosas que refletem no custo de água para a população. Já para os municípios que são abastecidos por água subterrânea, também há impactos com as variações dos níveis dos reservatórios, pois os aquíferos da região têm como característica alta transmissividade hidráulica, o que pode comprometer a disponibilidade hídrica subterrânea para os diversos usos, conforme considerações dos órgãos gestores do estado de São Paulo e Paraná.

Irrigação

A atividade agrícola da bacia (irrigação) representa o maior uso consuntivo da bacia, com participação média de 47% da demanda total de retirada de água.¹⁷

Dessa forma, como há forte demanda para irrigação na bacia, e como os volumes utilizados são grandes, a crise hídrica pode afetar de maneira significativa a atividade.

Indústria

A indústria representa o segundo maior uso da bacia, com participação média de 26,6% da demanda total de retirada.

No contexto do setor industrial, predominam as indústrias de transformação, com 20.110 unidades¹⁸.

Com base na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0), essas unidades industriais se dividem em 99 diferentes tipologias, segundo o nível hierárquico de grupos. Dentre elas, predominam na bacia, em termos quantitativos, 11 tipologias industriais, que possuem mais de 500 unidades. A tipologia com o maior número de unidades é a de confecção de artigos do vestuário e acessórios, seguida da fabricação de móveis e de produtos alimentícios. Essas três atividades representam mais de 30% das unidades produtivas da bacia.

A UGH Tibagi possui o maior número de unidades de indústria de transformação, com 7.327, seguida pela UGH Piraponema, com 6.095 estabelecimentos. Na sequência, as UGHs Médio Paranapanema, Norte Pioneiro, Alto Paranapanema e Pontal do Paranapanema possuem 2.755, 1.454, 1.428 e 1.051 unidades, respectivamente.

O pessoal ocupado na indústria de transformação totaliza 359.931 pessoas, distribuídas em 23 diferentes atividades industriais, segundo o nível hierárquico de divisão da

¹⁷ Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema** (2016).

¹⁸ Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **A indústria na bacia do rio Paranapanema: uso da água e boas práticas**. Brasília: ANA, 2020



CNAE. Dentre essas atividades, 10 possuem mais de 10.000 pessoas ocupadas, com destaque à fabricação de produtos alimentícios, com 114.324 pessoas (32% do total da bacia). O setor de confecção de artigos de vestuário e acessórios ocupa a segunda posição, com 37.454 pessoas ocupadas, representando 10% do total. Em terceiro lugar está a fabricação de móveis, com 24.464 pessoas ocupadas, representando 7% do total. Esses três segmentos industriais representam, aproximadamente, metade da força de trabalho industrial da bacia.

Neste contexto, em vista de representar um dos maiores setores de usuários da bacia e com grande importância socioeconômica, eventuais restrições de uso de recursos hídricos podem acarretar prejuízos significativos para a atividade e a sociedade local.

Mineração

A demanda para mineração representa 1,9% do total e é maior nas UPHs Santo Anastácio, Alto Tibagi, Alto Paranapanema M.E. e Taquari, com vazões superficiais outorgadas de 0,197 m³/s, 0,149 m³/s, 0,156 m³/s, 0,148 m³/s, respectivamente. De maneira geral, as vazões superficiais outorgadas são maiores que as vazões subterrâneas outorgadas, à exceção das UPHs Pardo, Baixo Tibagi e Alto Tibagi, que apresentam vazões outorgadas subterrâneas maior que as superficiais¹⁹.

Abaixo estão outros grupos ou atores identificados no processo.

Comitê de Bacia Hidrográfica Rio Paranapanema – CBH Paranapanema

Instituído em 2012, o CBH Paranapanema é um colegiado que se destaca pelo diálogo e integração com os comitês afluentes, envolvendo-os de forma abrangente nas discussões e considerando o território como um todo para a tomada de decisão.

Participante ativo na Sala de Crise e de Acompanhamento, o CBH Paranapanema possui papel importante na articulação com os demais atores na bacia e de disseminador de informações.

¹⁹Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema** (2016).



Setor Elétrico

o ANEEL

A Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL tem a atribuição de regular a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Nesse sentido, “**compete à ANEEL regulamentar as políticas e diretrizes do Governo Federal para a utilização e exploração dos serviços de energia elétrica pelos agentes do setor, pelos consumidores cativos e livres, pelos produtores independentes e pelos autoprodutores. Cabe à Agência, ainda, definir padrões de qualidade do atendimento e de segurança compatíveis com as necessidades regionais, com foco na viabilidade técnica, econômica e ambiental das ações – e, por meio desses esforços, promover o uso eficaz e eficiente de energia elétrica e proporcionar condições para a livre competição no mercado de energia elétrica**”²⁰.

A ANEEL promove a regulação técnica da geração de energia elétrica, incluindo a concessão desse serviço e o acompanhamento do planejamento e da programação da operação do SIN²¹. Nesse sentido, acompanha o planejamento e a programação dos aproveitamentos hidrelétricos instalados no rio Paranapanema.

o ONS

O Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS coordena e controla a operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN, tendo entre seus objetivos a **otimização da operação do sistema eletroenergético, observados os padrões técnicos e os critérios de confiabilidade**²².

Por sua interconexão, é possível transferir energia entre os subsistemas do SIN (Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte), aproveitando a diversidade de regimes hidrológicos das bacias do Brasil.

A capacidade instalada de geração do SIN é composta, principalmente, por usinas hidrelétricas distribuídas em dezesseis bacias hidrográficas nas diferentes regiões do país. Na bacia do Paranapanema, há 2.726 MW de capacidade instalada nas UHEs: Jurumirim, Piraju, Chavantes, Ourinhos, L. N. Garcez (Salto Grande), Canoas II, Canoas I, Capivara, Taquaruçu e Rosana, no rio Paranapanema, e Mauá no Rio Tibagi. Todos esses aproveitamentos hidrelétricos estão integrados ao SIN e representam 1,31% da capacidade de armazenamento do Subsistema Sul e 5,81% do Subsistema Sudeste/Centro-Oeste²³. Esses reservatórios são considerados estratégicos, principalmente por seu papel de suprir demandas energéticas para outras regiões quando estão em condições hidrometeorológicas mais secas.

²⁰ <https://www.aneel.gov.br/regulacao-do-setor-eletrico>

²¹ <https://www.aneel.gov.br/geracao3>

²² <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/o-que-e-ons>

²³ <http://www.ons.org.br/paginas/energia-agora/reservatorios>



Na Sala de Crise do Paranapanema, o ONS apresenta as condições atuais de armazenamento e, considerando diferentes cenários para as condições hidrológicas futuras, propõe as condições de operação dos reservatórios para um determinado período. Importante destacar que, por determinação legal, as condições de operação de reservatórios do setor elétrico devem ser estabelecidas pela ANA em articulação com o ONS.

- o Agentes geradores

São agentes geradores dos aproveitamentos hidrelétricos instalados no rio Paranapanema: CTG Brasil (Jurumirim, Chavantes, Salto Grande, Capivara, Taquaruçu, Rosana), Votorantim Energia (Piraju, Ourinhos), Consórcio Votorantim Energia/CTG Brasil (Canoas I, Canoas II), Consórcio Copel/Eletrosul (Mauá).

Os agentes geradores são responsáveis pela efetivação da operação diária, pelo cumprimento de condicionantes previstos em autorizações e licenças e pela comunicação com os atores locais. Além disso, como a bacia do Paranapanema não integra o Plano Anual de Prevenção de Cheias, os agentes geradores são responsáveis por informar as regras de operação em situação de cheia, em cada aproveitamento, englobando: controle de nível de montante, sequência de abertura de comportas, taxa de variação de defluências e avisos a autoridades locais, entre outras²⁴.

- o Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)²⁵ viabiliza as operações de compra e venda de energia no SIN. É responsável pela contabilização e pela liquidação financeira no mercado de curto prazo de energia.

Acompanha as reuniões da Sala de Crise para analisar os possíveis impactos das alterações nas defluências e políticas operativas no Preço de Liquidação das Diferenças - PLD, utilizado para valorar as operações de comercialização de energia, e no Mecanismo de Realocação de Energia - MRE, utilizado no processo de contabilização e liquidação financeira do Mercado de Curto Prazo (MCP).

Meio ambiente

- o Órgãos licenciadores ambientais dos reservatórios

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é responsável pelo licenciamento ambiental de empreendimentos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, em seu campo de atuação. O IBAMA é

²⁴ Carta ONS 362/DGL/2019

²⁵ https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/quem-somos/razao-de-ser?_adf.ctrl-state=gxwqf2zre_5&afrLoop=17461447670834#!



responsável pelo licenciamento ambiental de Chavantes e Capivara (Licenças de Operação Nº 176/2001 – anexo 8 e Nº 403/2004 – anexo 9). Encontra-se em análise no IBAMA novo pedido de renovação da LO nº 176/2001, vencida em 2012.

A CETESB é o órgão ambiental licenciador da UHE Jurumirim. A licença ambiental de operação de regularização Nº 2076, anexo 10, foi emitida em 13 de julho de 2012 pela CETESB e encontra-se válida até 13 de julho de 2022. O Parecer Técnico nº 211/12/IE, anexo 11, que subsidiou a emissão da licença pela CETESB, embasou a avaliação da alteração no regime das vazões de jusante considerando a defluência mínima da UHE Jurumirim de 147 m³/s, conforme definido no contrato de concessão Nº 76/1999-ANEEL-PARANAPANEMA

Gestão de recursos hídricos

No estado do Paraná, a gestão do uso da água é feita pelo Instituto Água e Terra (IAT), instituição criada a partir da fusão de três órgãos – Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Instituto de Terras, Cartografia e Geologia (ITCG) e Instituto das Águas do Paraná. Assim, o IAT possui, entre suas atribuições, a gestão dos recursos hídricos, o licenciamento ambiental e a realização de monitoramento e fiscalizações ambientais.

Em São Paulo, o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) atua como autoridade outorgante e órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos, vinculada ao respectivo licenciamento ambiental dos empreendimentos, que, por sua vez, é de responsabilidade da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), em cujas atribuições está incluído o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do estado.

Gestão de riscos de eventos hidrológicos críticos

o Salas de Situação

As Salas de Situação Estaduais, instaladas em todos os estados e no Distrito Federal com o apoio da ANA, funcionam como centros de gestão de situações críticas, coordenadas pelo órgão gestor de recursos hídricos do estado, onde podem estar presentes também representantes do instituto de meteorologia local e da Defesa Civil estadual, e buscam identificar ocorrências e subsidiar a tomada de decisão para a adoção antecipada de medidas mitigadoras dos efeitos de secas e inundações.

As Salas de Situação do Paraná e de São Paulo contribuem com informações a respeito de possíveis impactos e eventuais medidas de adaptação, a partir de uma visão mais localizada sobre os problemas relacionados à gestão da crise hídrica na bacia do Paranapanema.



Climatologia

- Instituto Nacional de Meteorologia – INMET²⁶

Órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o INMET fornece informações meteorológicas que subsidiam a tomada de decisão nos variados setores do Brasil. No âmbito das discussões sobre a bacia do rio Paranapanema, atua em parceria com o Cemaden no monitoramento e na previsão das condições de tempo e clima, apoiando as decisões sobre a operação dos reservatórios do rio Paranapanema.

- Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais -Cemaden²⁷

O Cemaden, vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, atua com foco na redução de riscos de desastres naturais. Na Sala de Crise do rio Paranapanema, colabora com o fornecimento de informações sobre a situação meteorológica da bacia e com a realização de cenários sobre as condições de tempo e clima, bem como da resposta da vazão aos diferentes valores de precipitação possíveis.

4 Base Legal

A legislação aplicada à gestão de recursos hídricos está baseada nos seguintes fundamentos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997: a água é um bem de domínio público; um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, órgão integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, foi criada pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, como entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. De acordo com essa lei, cabe à ANA, entre outras atribuições, "definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas". Essa lei também estabelece que, quando se tratar de reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos, a definição das condições de operação deverá ser efetuada em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS.

²⁶ <https://portal.inmet.gov.br/sobre>

²⁷ <http://www.cemaden.gov.br/>



A Lei 9.984/2000 também atribui à ANA a responsabilidade de "planejar e promover ações destinadas a prevenir e minimizar os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil, em apoio aos Estados e Municípios".

A Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH N° 129, de 29 de junho de 2011, que estabelece diretrizes gerais para a definição de vazões mínimas remanescentes, define em seu Art. 3º, inciso VIII, que, para a determinação da vazão mínima remanescente em uma seção de controle serão consideradas as demandas e características específicas dos usos e das interferências nos recursos hídricos a montante e a jusante, e o estabelecido pelo órgão de meio ambiente competente, no processo de licenciamento.

Importante destacar que a Resolução N° 129/2011 do CNRH define também, em no seu Art. 8º, que “em situações de eventos hidrológicos críticos com comprometimento da disponibilidade hídrica, poderão ser mantidas a jusante de seções de controle, vazões abaixo da vazão mínima remanescente, desde que atendidos os usos prioritários estabelecidos na Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e aprovadas pela autoridade outorgante em articulação com o órgão ambiental competente”.

5 Objetivos pretendidos

Este estudo tem como objetivos:

- aumentar a segurança hídrica aos usos e usuários da água na bacia, especialmente em caso de eventos hidrológicos extremos, considerando, inclusive, a possibilidade de que esses eventos se tornem mais frequentes e mais severos em decorrência da mudança do clima; e
- conciliar os interesses do setor de turismo e de energia hidrelétrica.

Os objetivos apresentados estão alinhados com a missão da ANA de “garantir a segurança hídrica para o desenvolvimento sustentável do Brasil”, que tem entre os resultados esperados “prevenir e minimizar os impactos de eventos críticos” e “garantir efetividade e eficiência regulatória”²⁸.

6 Possíveis alternativas para a solução do problema regulatório

O enfrentamento da crise hídrica na bacia do rio Paranapanema impôs a necessidade de atuação diversa daquela historicamente praticada na região para preservar o estoque de água nos reservatórios e evitar o agravamento das condições hidrológicas da bacia. A partir dos encaminhamentos da Sala de Crise do Paranapanema, foi possível flexibilizar as defluências dos reservatórios, favorecendo a recuperação dos armazenamentos.

²⁸ Planejamento Estratégico da ANA 2019 - 2022



A atuação em momento de crise hídrica, no entanto, tem como foco a adoção de medidas imediatas ou em curto prazo, o que, considerando as boas práticas regulatórias, não são suficientes para garantir previsibilidade e estabilidade aos agentes envolvidos no longo prazo. Assim, a fim de conferir previsibilidade e estabilidade à regulação dos recursos hídricos na bacia do Paranapanema, estuda-se a possibilidade de estabelecer condições de operação, adicionais às fixadas nas outorgas, para o conjunto de reservatórios do rio Paranapanema que sejam mais adequadas à atual realidade da bacia e que sejam robustas o suficiente para possibilitar sua operação em momentos de escassez hídrica, sem comprometer o atendimento aos usos múltiplos.

Nesse contexto, propõem-se três alternativas:

Alternativa 1 - é a chamada “não ação”. Ela serve de linha de base para comparar com as alternativas apresentadas e é considerada viável, caso as demais não se revelem capazes de solucionar o problema em questão ou apresentem impactos negativos mais significativos que a forma atual de operação dos reservatórios;

Alternativa 2 – 1ª Proposta de condições de operação encaminhada ao GT Paranapanema. Consiste no estabelecimento de novas condições de operação para os reservatórios do sistema hídrico do rio Paranapanema, conforme apresentada pela ANA ao GT Paranapanema na 5ª reunião do grupo.

Alternativa 3 – Proposta de condições de operação ajustada. Consiste no estabelecimento de novas condições de operação para os reservatórios do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema, tendo por base a proposta final do GT Paranapanema, aperfeiçoada a partir da análise da ANA acerca das considerações feitas pelo ONS.

As três alternativas serão descritas a seguir.

Alternativa 1 - Não ação

Nesse caso, mantém-se a operação dos reservatórios sem condições adicionais àquelas estabelecidas nas outorgas dos aproveitamentos hidrelétricos instalados no rio Paranapanema, respeitando-se as restrições operativas informadas pelos agentes e as condições operativas estabelecidas nas outorgas, licenças de operação e contratos de concessão. Em relação às defluências mínimas, as restrições de vazões com caráter permanente²⁹ seriam as seguintes:

- vazão defluente mínima de Jurumirim: 147m³/s
- vazão defluente mínima de Chavantes: 85m³/s; e
- vazão defluente mínima de Capivara: 276m³/s.

Eventuais flexibilizações da defluência mínima seriam estabelecidas por meio de FSAR-Hs temporários enviados pelos agentes responsáveis pelos empreendimentos ao ONS.

²⁹ FSAR-Hs com status de permanente.



Alternativa 2 – Novas Condições de Operação – 1ª proposta apresentada pela ANA ao GT Paranapanema

A Alternativa 2 consiste na primeira proposta de condições de operação para o Sistema Hídrico do Rio Paranapanema apresentada pela ANA na 5ª reunião do GT Paranapanema e enviada ao ONS, em 14 de julho de 2021 (Ofício nº 1/2021/VS/ANA – anexo 12).

Essa proposta consiste em determinar condições de operação aos aproveitamentos hidrelétricos de Jurumirim, Chavantes e Capivara, integrantes do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema. De acordo com a proposta, esse Sistema é composto pelos reservatórios de Jurumirim, Piraju, Paranapanema, Chavantes, Ourinhos, Salto Grande, Canoas II, Canoas I, Capivara, Taquaruçu e Rosana.

Para os reservatórios de regularização, Jurumirim, Chavantes e Capivara, foram estabelecidas três faixas de operação, conforme descritas no quadro abaixo.

Reservatório	Faixas de Operação – nível d'água (m)		
	Normal	Atenção	Restrição
Jurumirim	Igual ou superior a 563,35 m (equivalente a 40% do VU ou 73% da capacidade)	Inferior a 563,35 m (equivalente a 40% do VU ou 73% da capacidade) e igual ou superior a 561,59 m (equivalente a 20% do VU ou 64% da capacidade)	Inferior a 561,69 m (equivalente a 20% do VU ou 64% da capacidade) e igual ou superior a 559,70 m (equivalente a 0% do VU ou 55 % da capacidade)
Chavantes	Igual ou superior a 469,06 m (equivalente a 40% do VU ou 79% da capacidade)	Inferior a 469,06 m (equivalente a 40% do VU ou 79% da capacidade) e igual ou superior a 467,21 m (equivalente a 20% do VU ou 72% da capacidade)	Inferior a 467,21 m (equivalente a 20% do VU ou 72% da capacidade) e igual ou superior a 465,23 m (equivalente a 0% do VU ou 65 % da capacidade)
Capivara	Igual ou superior a 327,11 m (equivalente a 40% do VU ou 67% da capacidade)	Inferior a 327,11 m (equivalente a 40% do VU ou 67% da capacidade) e igual ou superior a 324,27 m (equivalente a 20% do VU ou 57% da capacidade)	Inferior a 324,27 m (equivalente a 20% do VU ou 57% da capacidade) e igual ou superior a 321,00 m (equivalente a 0% do VU ou 46 % da capacidade)

Quadro 2 – Condições de operação para os reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara



Para cada faixa de operação, são definidas condições operativas, conforme demonstrado no quadro 3:

Reservatório	Faixas de Operação	Defluência Máxima Semanal (m ³ /s)	Defluência Máxima Instantânea ³⁰ (m ³ /s)
Jurumirim	Normal	Não há restrição	374
	Atenção	245	
	Restrição	150	
Chavantes	Normal	Não há restrição	688
	Atenção	437	
	Restrição	161	
Capivara	Normal	Não há restrição	1.486
	Atenção	990	
	Restrição	730	

Quadro 3 – Condições de operação para os reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara

A semana operativa considerada para avaliação é de sábado a sexta-feira, sendo a definição da faixa operativa vigente feito a partir da consulta do armazenamento de cada reservatório verificado na sexta-feira.

De acordo com essa proposta, o controle das defluências será realizado por meio dos dados fornecidos pelo ONS e, complementarmente, pelas estações fluviométricas integrantes da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 3/2010.

A Alternativa 2 prevê também que, na Faixa de Operação de Restrição, mensalmente, o ONS deverá encaminhar à ANA estudos que evidenciem a criticidade hidrológica em termos de vazões afluentes e volumes armazenados, além de cenários para os meses subsequentes.

Essa alternativa possibilita que o ONS opere os reservatórios em condições diferentes das estabelecidas para atendimento de questões elétricas por até dez dias consecutivos, devendo encaminhar justificativa à ANA até dez dias após o feito. Caso seja

³⁰ A vazão máxima defluente instantânea corresponde à capacidade máxima de turbinamento de cada aproveitamento hidrelétrico.



necessário manter a operação especial por mais de dez dias, o ONS deverá solicitar autorização à ANA.

Também de acordo com essa proposta, em situação de risco de comprometimento da geração de energia para atendimento do SIN, reconhecido pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), há possibilidade de que os limites de defluências estabelecidos sejam revisados, em articulação com o ONS, por meio de ato específico.

Alternativa 3 – Novas Condições de Operação - Proposta ajustada

Essa alternativa apresenta a proposta resultante do GT Paranapanema ajustada após análise da ANA acerca das considerações por parte do ONS.

A proposta apresentada consiste em determinar condições de operação aos aproveitamentos hidrelétricos de Jurumirim, Chavantes e Capivara, integrantes do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema. De acordo com a proposta, esse Sistema é composto pelos reservatórios de Jurumirim, Piraju, Paranapanema, Chavantes, Ourinhos, Salto Grande, Canoas II, Canoas I, Capivara Taquaruçu e Rosana.

Para os reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara, foram estabelecidas quatro faixas de operação em função do nível d'água observado, conforme ilustra o quadro abaixo:



Reservatório	Faixas de Operação – nível d'água (m)			
	Normal	Atenção	Alerta	Restrição
Jurumirim	Igual ou superior a 563,35 m (equivalente a 40% do VU ou 73% da capacidade)	Inferior a 563,35 m (equivalente a 40% do VU ou 73% da capacidade) e igual ou superior a 562,48 m (equivalente a 30% do VU ou 68% da capacidade)	Inferior a 562,48 m (equivalente a 30% do VU ou 68% da capacidade) e igual ou superior a 562,04 m (equivalente a 25% do VU ou 66% da capacidade)	Inferior a 562,04 m (equivalente a 25% do VU ou 66% da capacidade) e igual ou superior a 559,70 m (equivalente a 0% do VU ou 55 % da capacidade)
Chavantes	Igual ou superior a 469,06 m (equivalente a 40% do VU ou 79% da capacidade)	Inferior a 469,06 m (equivalente a 40% do VU ou 79% da capacidade) e igual ou superior a 468,15 m (equivalente a 30% do VU ou 76% da capacidade)	Inferior a 468,15 m (equivalente a 30% do VU ou 76% da capacidade) e igual ou superior a 467,21 m (equivalente a 20% do VU ou 72% da capacidade)	Inferior a 467,21 m (equivalente a 20% do VU ou 72% da capacidade) e igual ou superior a 465,23 m (equivalente a 0% do VU ou 65 % da capacidade)
Capivara	Igual ou superior a 327,11 m (equivalente a 40% do VU ou 67% da capacidade)	Inferior a 327,11 m (equivalente a 40% do VU ou 67% da capacidade) e igual ou superior a 324,27 m (equivalente a 20% do VU ou 57% da capacidade)	Inferior a 324,27 m (equivalente a 20% do VU ou 57% da capacidade) e igual ou superior a 323,5 m (equivalente a 15% do VU ou 54% da capacidade)	Inferior a 323,5 m (equivalente a 15% do VU ou 54% da capacidade) e igual ou superior a 321,00 m (equivalente a 0% do VU ou 46% da capacidade)

Quadro 4 – Faixas de operação para os reservatórios Jurumirim, Chavantes e Capivara



As faixas de operação determinam as condições de operação permitidas conforme ilustra o Quadro 5:

Reservatório	Faixas de Operação	Vazão defluente máxima semanal (m ³ /s)
Jurumirim	Normal	Não há restrição
	Atenção	182
	Alerta	147
	Restrição	90
Chavantes	Normal	Não há restrição
	Atenção	322
	Alerta	161
	Restrição	103
Capivara	Normal	Não há restrição
	Atenção	990
	Alerta	730
	Restrição	350

Quadro 5 – Condições de operação para os reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara

A semana operativa considerada para avaliação é de sábado a sexta-feira, sendo a definição da faixa operativa vigente feita a partir da consulta do armazenamento de cada reservatório verificado na sexta-feira.

A vazão máxima defluente instantânea dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara fica limitada ao valor da capacidade máxima de vazão turbinada dos empreendimentos. Entretanto, será permitida a operação com defluências acima da capacidade máxima de vazão turbinada quando o reservatório estiver operando com volume útil superior a 70%.

Apesar de a operação buscar um grau de equilíbrio do sistema, é preciso esclarecer que não há impedimentos para que os reservatórios sejam operados em faixas diferentes ao mesmo tempo, devendo obedecer às restrições impostas pela faixa de operação vigente.



Em todas as faixas de **operação** deve ser observado o atendimento a requisitos ambientais bem como a **vazão** mínima remanescente estabelecida pelo **órgão** licenciador competente ou outras autoridades, quando houver.

Para o controle das **defluências** serão utilizados os dados fornecidos pelo ONS e, complementarmente, as **estações** fluviométricas integrantes da **Resolução** Conjunta ANA/ANEEL Nº 3, de 10 de agosto de 2010, para cada um dos reservatórios que **compõem** o Sistema Hídrico do Rio Paranapanema.

Ressalta-se que quando os **reservatórios** estiverem operando na Faixa de **Operação** de Restrição, o ONS **deverá** encaminhar mensalmente à ANA estudo evidenciando a criticidade do **cenário** hidrológico em termos de **vazões** afluentes e volumes armazenados, além de estudo de cenários para os meses subsequentes que irão subsidiar a **avaliação** da situação pela Agência.

Excepcionalmente, a proposta permite que o ONS opere os reservatórios do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema de forma diferente do estabelecido, para atendimento de questões eletroenergéticas ou ambientais apresentando justificativas à ANA em até 10 dias após o feito. Caso seja necessário manter **operação** excepcional por 10 dias consecutivos ou mais, é necessário solicitar **autorização** especial à ANA.

Para situação de risco de comprometimento de **geração** de energia elétrica para atendimento ao SIN, reconhecido pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), as **defluências** estabelecidas podem ser revistas, em articulação com o ONS e em ato específico.

Além disso, as **condições** de **operação** estabelecidas ficam suspensas em caso de controle de cheias e de **segurança** de barragem. Nesses casos, a **declaração** de **operação** para controle de cheias **deverá** ser feita pelo ONS ou agente responsável pelo reservatório e a de **segurança** de barragem deve ser feita pelo agente responsável pelo reservatório.

Por fim, a proposta deixa claro que as regras estabelecidas não dispensam e nem substituem a **obtenção** pelos agentes responsáveis pelos reservatórios de **certidões**, **alvarás** ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela **legislação** federal, estadual ou municipal, tampouco o cumprimento das demais condicionantes estabelecidas nas respectivas outorgas

7 Impactos das alternativas identificadas

A Alternativa 1, considerada a linha de base, representa a forma como os reservatórios têm sido operados atualmente. Tendo em vista a incerteza quanto ao comportamento hidrometeorológico da bacia, em momentos de crise seria necessária a **flexibilização** das **restrições** operativas dos reservatórios do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema.

Embora não haja registro de não atendimento aos usos consuntivos da água na bacia, a **operação** atual não favorece a **preservação** do armazenamento dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara, o que prejudica a **realização** de atividades que dependem dos níveis da água no lago, como turismo e **recreação**, e, no longo prazo, pode comprometer a **segurança** hídrica da bacia. Por exemplo, diversos municípios que circundam os lagos dos



reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara são estâncias turísticas que têm no turismo sua maior renda. Com o deplecionamento acentuado dos reservatórios e o consequente distanciamento dos empreendimentos hoteleiros do espelho d'água, a beleza cênica é prejudicada, o que acaba por diminuir o atrativo turístico da região.

Conforme ilustra a tabela a seguir, em 2019 foi registrado o menor armazenamento dos últimos 10 anos para o reservatório de Jurumirim, e, em 2020, para Chavantes e Capivara, mesmo com a flexibilização das defluências mínimas articuladas nas reuniões da Sala de Crise.

Reservatório	Ano	VU máximo (%)	Data máximo	VU mínimo (%)	Data Mínimo
CAPIVARA	2012	95,43	09/07/2012	24,64	14/12/2012
	2013	101,19	03/05/2013	29,30	01/01/2013
	2014	80,11	04/08/2014	15,30	13/12/2014
	2015	100,30	20/10/2015	21,43	12/02/2015
	2016	101,61	18/06/2016	48,97	14/12/2016
	2017	92,98	19/06/2017	35,24	24/10/2017
	2018	100,06	15/04/2018	41,30	05/10/2018
	2019	74,52	26/07/2019	16,58	11/11/2019
	2020	59,01	20/09/2020	3,10	02/12/2020
	2021	66,87	12/04/2021	10,17	01/01/2021
CHAVANTES	2012	79,67	16/07/2012	26,04	28/12/2012
	2013	90,89	30/07/2013	24,69	02/02/2013
	2014	54,22	03/01/2014	15,80	19/12/2014
	2015	96,72	26/11/2015	18,59	29/01/2015
	2016	97,25	07/03/2016	58,68	31/12/2016
	2017	89,76	25/06/2017	36,84	27/10/2017
	2018	78,40	24/04/2018	16,62	04/12/2018
	2019	48,00	07/09/2019	14,71	01/02/2019
	2020	44,18	28/09/2020	9,08	30/12/2020
	2021	40,31	31/12/2021	9,37	01/01/2021
JURUMIRIM	2012	80,99	18/02/2012	29,01	14/12/2012
	2013	91,47	04/08/2013	30,38	01/01/2013
	2014	69,16	05/01/2014	14,24	13/12/2014
	2015	87,48	07/12/2015	20,98	05/02/2015
	2016	96,62	20/01/2016	60,87	31/12/2016
	2017	87,67	04/07/2017	41,73	23/12/2017
	2018	83,49	09/04/2018	16,59	24/12/2018
	2019	44,22	08/09/2019	12,55	15/02/2019
	2020	49,07	29/03/2020	12,57	18/12/2020
	2021	34,13	26/04/2021	15,10	01/01/2021

Tabela 6 – Máximos e mínimos de percentual de volume útil desde 2012



Os máximos armazenamentos registrados desde 2019 não conseguiram apresentar valores semelhantes aos observados nos anos anteriores.

Como explicado, para evitar maior deplecionamento dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara, foi necessário flexibilizar as restrições operativas desses reservatórios, o que demandou autorizações especiais de órgãos de regulação de geração de energia elétrica e de licenciamento ambiental.

Apesar de ter sido amplamente discutida com os atores da bacia e ter alcançado o objetivo de preservar o estoque de água no reservatório, tal medida deve ser usada com cautela e não deve ser considerada como prática habitual para não comprometer a previsibilidade e a segurança regulatórias.

Por outro lado, condições de operação estabelecidas conforme apresentado nas Alternativas 2 e 3 visam fornecer ao sistema maior segurança hídrica. Além disso, espera-se que condições de operação que priorizam a segurança hídrica reduzam, ou mesmo eliminem, a necessidade de flexibilizações temporárias e extemporâneas das restrições operativas ou de condições de operação no futuro.

O estabelecimento de condições de operação para o Sistema Hídrico do Rio Paranapanema, como proposto na Alternativa 2 e 3, pode ter impactos sobre a operação do SIN, como chama atenção o ONS na Carta ONS DGL 2574/2021: “a aplicação das regras operativas propostas pode ter implicações na operação hidráulica de usinas hidrelétricas em outras bacias que compõem o Sistema Interligado Nacional (SIN), do ponto de vista sistêmico, notadamente em usinas localizadas na bacia do rio Paraná”. Além disso, essa Carta destaca que outras regulamentações que eventualmente venham a ser estabelecidas em outras sub-bacias do Paraná podem acarretar “inflexibilidade sistêmica, com conseqüente desotimização do sistema e desbalanceamento dos armazenamentos nas bacias e entre as bacias, bem como problemas de diversas naturezas na operação”.

Se de um lado há a complexidade sistêmica do setor elétrico, de outro, tem-se a necessidade de aumentar e preservar a segurança hídrica da bacia hidrográfica, com regras que viabilizem os usos múltiplos da água, entre eles a geração hidrelétrica. Além disso, a prática tem mostrado que aumento da segurança hídrica na bacia implica aumento da segurança energética para o SIN, haja vista os reflexos da crise hidroenergética em 2021, em que os sistemas hídricos com regras estabelecidas responderam de forma mais resiliente às condições hidrometeorológicas desfavoráveis, garantindo, inclusive, suprimento de energia para outras regiões.

O ONS destaca também o impacto que as regras para a operação do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema podem ter sobre a modulação da UHE Itaipu para atendimento à ponta da carga. Na Carta ONS DGL 0144/2021, o Operador explica que a modulação da UHE Itaipu deve respeitar condicionantes estabelecidos no Acordo Tripartite (Brasil, Paraguai e Argentina), relacionado a questões de navegação na zona da fronteira fluvial entre os três países.



Conforme explicado nessa Carta, o Acordo estabelece taxa de variação máxima de nível, o que demanda que a modulação de Itaipu, para permitir maior contribuição de potência, seja feita de forma gradativa, tanto na elevação quanto na redução de suas defluências. Continua o ONS (2021): “Nestes casos de adoção de operações específicas para a UHE Itaipu e diante de situações críticas de aflúncias na bacia do rio Paraná, torna-se premente a contribuição da bacia do rio Paranapanema para propiciar o aumento gradativo das defluências da UHE Itaipu. Desta forma, limitações de defluências máximas semanais nas usinas do Paranapanema podem comprometer essa elevação gradativa das defluências da UHE Itaipu para atendimento da potência”.

O ONS ressalta, portanto, a importância de se criar mecanismos de flexibilização dos limites das defluências máximas, diante da necessidade do atendimento eletroenergético do SIN.

8 Comparação das alternativas consideradas

De acordo com o Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020, que regulamenta a AIR no âmbito da Administração Pública Federal, o método de comparação de alternativas deve ser preferencialmente do tipo: análise multicritério; análise custo-benefício; análise custo-efetividade; análise de custo; análise de risco; ou análise de risco-risco. O referido Decreto permite, no entanto, em seu art. 7º, § 2º, a adoção de método diverso dos citados acima caso se trate de metodologia mais adequada para o caso em específico.

Para o objeto da presente AIR, optou-se pela adoção da análise de simulação de cenários, uma vez que as alternativas aventadas estão relacionadas ao estabelecimento de condições de operação. Mais especificamente, foram empregados cenários (alternativas) combinatórios entre o nível d'água (m) e a vazão defluente máxima semanal (m³/s) dos reservatórios de Jurumirim, Chavantes e Capivara.

As alternativas elencadas foram identificadas como possibilidades para solucionar os problemas relacionados à segurança hídrica da bacia do rio Paranapanema frente a condições hidrometeorológicas adversas.

Considerando os objetivos pretendidos de aumentar a segurança hídrica aos usos e usuários da água na bacia, especialmente em caso de secas prolongadas, e de conciliar os interesses do setor de turismo e de energia, foram definidos os seguintes critérios para comparar as alternativas apresentadas:

- preservação dos armazenamentos dos reservatórios;
- potencial de manutenção do atendimento aos usos múltiplos da água;
- indicação de necessidade de flexibilizações; e
- capacidade de conciliação dos interesses do setor de turismo e de energia.

Tendo como volume de partida o registrado no início de 2002, foram simuladas as evoluções dos armazenamentos de Jurumirim, Chavantes e Capivara, caso as



alternativas 2 e 3 estivessem em vigor, em comparação com o que foi efetivamente observado e que constitui a Alternativa 1, de não ação. Conforme ilustram as Figuras 22, 23 e 24, a aplicação das alternativas 2 e 3 evitariam deplecionamentos acentuados nos reservatórios como os que foram.

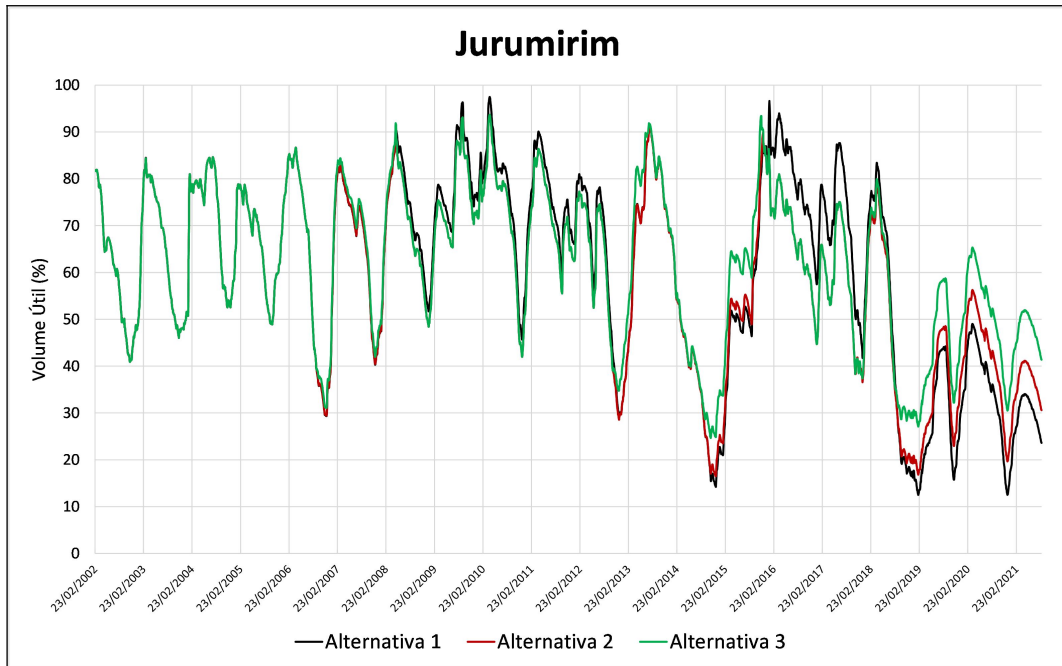


Figura 22 – Evolução do volume útil de Jurumirim considerando as alternativas 1, 2 e 3.

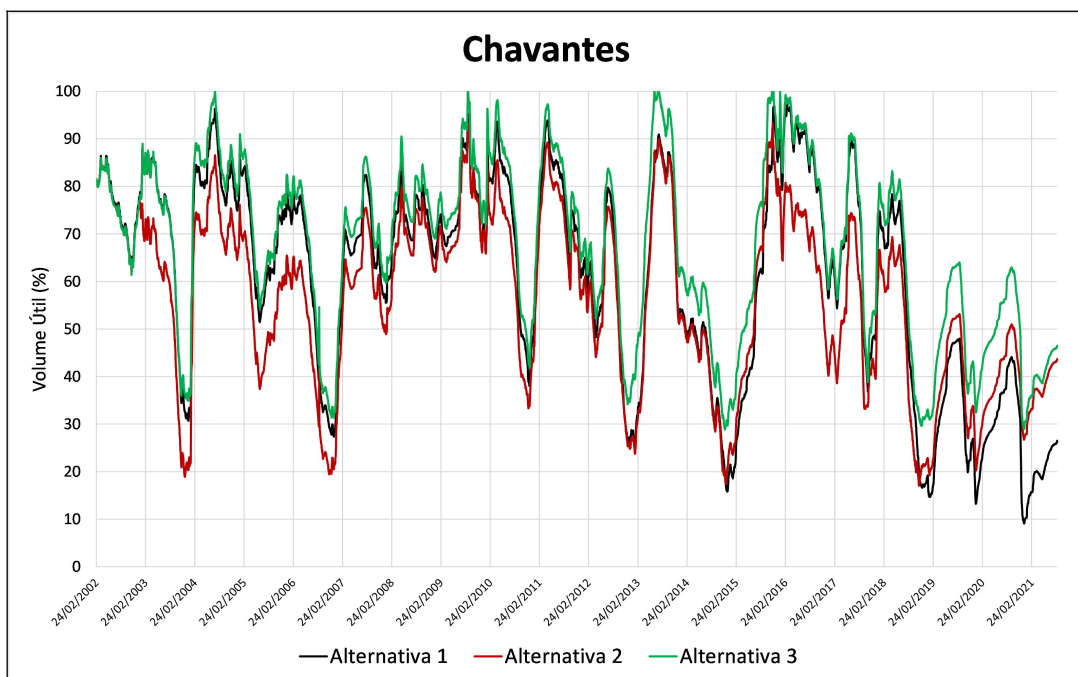


Figura 23 – Evolução do volume útil de Chavantes considerando as alternativas 1, 2 e 3.



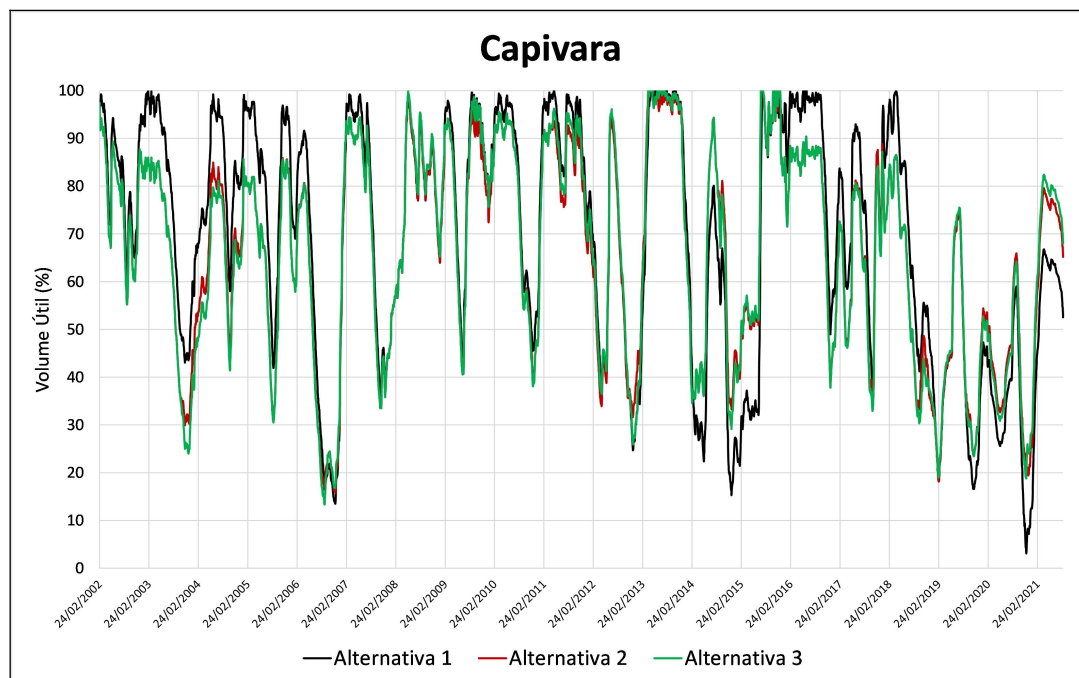


Figura 24 – Evolução do volume útil de Capivara considerando as alternativas 1, 2 e 3.

A consideração dos volumes de espera nas simulações para as alternativas 2 e 3 não apresentou impactos significativos em Jurumirim e Chavantes. No caso de Capivara, entretanto, as premissas de não ocupação do volume de espera fizeram com que, em algumas ocasiões, o reservatório não fosse reenchido por completo como verdadeiramente observado. Provavelmente, isso indica que a operação utilizou um volume de espera dinâmico, ajustado às condições climáticas do momento, o que as simulações não conseguem reproduzir.

A tabela 7 apresenta os menores armazenamentos identificados para o período avaliado considerando as três alternativas estudadas.

Reservatório	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Jurumirim	12,53%	16,51%	24,64%
Chavantes	9,08%	17,04%	28,87%
Capivara	3,08%	15,81%	13,34%

Tabela 7 – Menores armazenamentos identificados em cada uma das alternativas.

As Alternativas 2 e 3 conferem maior robustez aos reservatórios, evitando que sejam atingidos volumes baixos como os efetivamente observados. Quando comparadas as



Alternativas 2 e 3, fica clara uma melhor performance da Alternativa 3 em manter, na maior parte do tempo, volumes mais elevados nos reservatórios de Jurumirim e Chavantes. Em relação ao reservatório de Capivara, as Alternativas 2 e 3 têm desempenho parecido no que concerne à preservação do armazenamento. Ressalta-se novamente o fato da maior sensibilidade da simulação de Capivara na consideração dos volumes de espera.

Ainda, considerando as pequenas áreas de drenagem dos reservatórios de Jurumirim e Chavantes, quando comparada com a área de drenagem de Capivara, a manutenção de níveis mais elevados nesses reservatórios mostra-se necessária para enfrentamento de períodos de escassez hídrica intensos.

A Alternativa 1 mostra-se insuficiente para manter níveis seguros para os reservatórios do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema. No Relatório Técnico encaminhado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (Ofício CBHPARANAPANEMA/061/2021), são descritos os impactos aos usos múltiplos dos recursos hídricos quando os níveis estão rebaixados. Esses impactos estão resumidos no quadro abaixo.

Uso dos recursos hídricos	Impactos observados quando os níveis dos reservatórios estão baixos
Irrigação	Necessidade de alterar a logística de captação
Abastecimento público	Custos gerados pela alteração nas estruturas de captação
Aquicultura	Custo gerado pela alteração do local dos tanques-redes e das estruturas de apoio em terra; necessidade de deslocar a demarcação da área por conta do nível de água; e a qualidade da água, podendo causar mortandade de peixes

Quadro 6: Impactos aos usos múltiplos dos recursos hídricos quando os níveis estão rebaixados

Como expresso no Relatório Técnico encaminhado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (Ofício CBHPARANAPANEMA/061/2021), a realização de algumas atividades de turismo e lazer fica comprometida quando o nível dos reservatórios está muito baixo. De acordo com o Comitê, “apesar do setor de turismo e lazer considerar que os reservatórios com um nível mínimo de 20% do volume útil minimizam o impacto sobre as atividades do setor, há a defesa da importância em se estabelecer o mínimo de 40% do nível dos reservatórios, de forma a preservar o setor e economicamente os municípios que dependem do turismo.”

“O setor de aquicultura ressaltou a importância e propôs que sejam desenvolvidas estratégias de comunicação e transparência da informação na mudança das diretrizes operativas, tendo em vista que se comunicado com antecedência o rebaixamento do nível é possível aos usuários se organizarem para diminuir os impactos e os custos gerados.”



Conforme explicado, a Alternativa 1 não aumenta a robustez ao Sistema, podendo comprometer o atendimento dos diversos usos da água em caso de seca prolongada. Ainda assim, não houve registro de não atendimento de usos consuntivos da água ao longo desse período.

Por outro lado, as Alternativas 2 e 3, ao definirem condições de operação diferenciadas por faixas de armazenamento, promovem maior armazenamento, a 3 com maior magnitude, ao estabelecer vazões máximas que aumentam a robustez do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema a eventos de escassez hídrica. Desse modo, as Alternativas 2 e 3 também atendem aos usos múltiplos da água.

Se a Alternativa 1 demanda flexibilizações das condições de operação estabelecidas para evitar o esvaziamento do reservatório, conforme de fato foi observado nos últimos anos, espera-se que as Alternativas 2 e 3 permitam que os efeitos de secas prolongadas não representem a necessidade de alteração de suas regras. Isso é demonstrado pelas simulações realizadas.

A Alternativa 3, quando comparada com a Alternativa 2, demonstrou capacidade de manter os reservatórios em níveis mais elevados, principalmente em Jurumirim e Chavantes, além de permitir regularizar faixas de defluências devidamente testadas durante a gestão da crise hídrica da bacia.

Pelas razões expostas, sugere-se a adoção da Alternativa 3 com o estabelecimento de novas condições de operação para o Sistema Hídrico do Rio Paranapanema, conforme minuta de resolução anexa (anexo 13), com o objetivo de aumentar a segurança hídrica e conciliar os interesses do setor de turismo e de energia

9 Estratégia para implementação da alternativa sugerida

Considerando a situação atual de armazenamento dos reservatórios do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema, sugere-se que o início da operação com as novas condições estabelecidas se dê após divulgação de comunicado da ANA, o que será efetivado em articulação com os atores envolvidos.

a) Monitoramento

Assim como ocorreu nos Sistemas Hídricos dos Rios São Francisco e Tocantins, cujas Salas de Crise foram transformadas em Salas de Acompanhamento após a implantação das novas condições de operação, sugere-se transformar a Sala de Crise do Rio Paranapanema em Sala de Acompanhamento.

Assim, aproveita-se a estrutura e a dinâmica já conhecidas da Sala de Crise para dar continuidade à articulação com os atores, promovendo ambiente de coordenação



regulatória para, em tempo hábil, identificar impactos negativos decorrentes da operação do Sistema de acordo com as novas condições e indicar medidas de resposta. Sugere-se realização das reuniões com frequência mensal.

Além disso, o Boletim Diário de Acompanhamento do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema deve ser mantido, bem como a *playlist* no *YouTube* com a gravação das reuniões da então Sala de Acompanhamento, garantido informação qualificada e transparência ao processo.

Os principais indicadores, para o monitoramento da efetividade das novas condições de operação, são aqueles disponibilizados nos boletins e que deverão ser apresentados nas Salas de Acompanhamento:

- volume útil do reservatório de Jurumirim;
- volume útil do reservatório de Chavantes;
- volume útil do reservatório de Capivara;
- atendimento aos limites de defluência estabelecidos;
- Salas de acompanhamento do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema.

b) Fiscalização

Mantém-se a estrutura e a dinâmica de monitoramento e fiscalização das condições de operação de reservatórios por meio do Sistema de Acompanhamento de Reservatórios – SAR e dos Boletins Hidrológicos. Caso se verifique alguma irregularidade, o fato deve ser reportado à Superintendência de Fiscalização da ANA para as providências cabíveis, conforme definidas na Resolução nº 24, de 4 de maio de 2020 (Anexo 14).

c) Alteração ou revogação de normas em vigor não se aplica.



10 Considerações sobre informações, contribuições e manifestações recebidas para a elaboração da AIR

A proposta de novas condições de operação do Sistema Hídrico do Rio Paranapanema é fruto de trabalho do GT Paranapanema, de articulação com Operador Nacional do Sistema Elétrico e de avaliação técnica da ANA.

Recomenda-se que a proposta de resolução seja submetida à consulta pública, colocando à disposição este Relatório e os documentos que o embasaram. Outras contribuições à proposta de novas condições de operação do Sistema Hídrico da Bacia do Rio Paranapanema poderão surgir a partir do processo de consulta pública e deverão ser analisadas e, se for o caso, incorporadas às novas versões da AIR e da minuta de resolução.

É o Relatório.

Brasília, 2 de março de 2022.

(assinado eletronicamente)

EDMILSON SILVA PINTO

Especialista em Regulação de Recursos Hídricos e Saneamento Básico

(assinado eletronicamente)

DIEGO LIZ PENA

Especialista em Regulação de Recursos Hídricos e Saneamento Básico

(assinado eletronicamente)

ANTONIO AUGUSTO BORGES DE LIMA

Coordenação de Operação de Reservatórios e Sistemas Hídricos

(assinado eletronicamente)

BRUNA CRAVEIRO DE SÁ E MENDONÇA

Coordenadora

