

Décimo relatório de apoio técnico à tomada de decisão junto à Diretoria Executiva do CBHSF na Sala de Situação do Rio São Francisco

22004-ATV3-P1.10-00-00

Contratação de Assessoria Especializada para Formação de Banco de Horas para Capacitação Técnica, Elaboração de Pareceres Técnicos e Assessoria, em apoio ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF



Décimo relatório de apoio técnico à tomada de decisão junto à Diretoria Executiva do CBHSF na Sala de Situação do Rio São Francisco

22004-ATV3-P1.10-00-00

Contratação de Assessoria Especializada para Formação de Banco de Horas para Capacitação Técnica, Elaboração de Pareceres Técnicos e Assessoria, em apoio ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF

Contrato de gestão Nº 028/ANA/2020 – Rio São Francisco

Ato Convocatório Nº 020/2022

Contrato Nº 041/2022

Setembro/2023

Contratante: Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo

Contratada: Água & Solo Estudos e Projetos Ltda

FOLHA DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Nome	Descrição	Assi. autor	Assi. supervisor	Assi. aprovação
00	05/10/2023	Lawson Beltrame	ASSESSORAMENTO TÉCNICO			

Contratação de Assessoria Especializada para Formação de Banco de Horas para Capacitação Técnica, Elaboração de Pareceres Técnicos e Assessoria, em apoio ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF

Produto	22004-ATV3-P1.10-00-00 – Décimo apoio técnico à tomada de decisão junto à Diretoria Executiva do CBHSF na Sala de Situação do Rio São Francisco		
Elaborado por: Água & Solo	Supervisionado por: APV Peixe Vivo		
Aprovado por: Lawson Beltrame	Revisão	Finalidade	Data
	01	03	05/10/2023
Legenda da Finalidade: (1) Para informação (2) Para Comentário (3) Para Revisão			
	Água & Solo Estudos e Projetos LTDA Rua Baronesa do Gravataí, 137 – Cidade Baixa, Porto Alegre/RS Telefone: (51) 3237-3325		

EQUIPE DA CONTRATANTE

DIRETORA GERAL INTERINA

Berenice Coutinho Malheiros dos Santos

GERENTE DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

Berenice Coutinho Malheiros dos Santos

GERENTE DE INTEGRAÇÃO

Rúbia Santos Barbosa Mansur

GERENTE DE GESTÃO ESTRATÉGICA

José Eustáquio da Silva Júnior

GERENTE DE PROJETOS

Thiago Batista Campos

COORDENADORA TÉCNICA

Jacqueline Evangelista Fonseca

EQUIPE DA ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS

EQUIPE CHAVE

ADVOGADOS

Sênior – Lucas Michelini Beltrame

Pleno – Rubem Knijnik Lucion

Júnior – Mayumi Gravina Ogata

ENGENHEIROS

Sênior – Luis Fernando de Abreu Cybis

Pleno – Lauro Bassi

Júnior – Bernardo Visnievski Zacouteguy

GEÓLOGOS / HIDROGEÓLOGOS

Sênior – André Luiz Bonacin Silva

Pleno – Fernando Mazo D’Affonseca

Júnior – Antônio Silvio Jornada Krebs

BIÓLOGOS

Sênior – Daniel Pereira

Pleno – Marla Sonaira Lima

Júnior – Nádia Fumaco Caldeira

HIDRÓLOGOS

Sênior – Lawson Francisco de Souza Beltrame

Pleno – Elisa de Melo Kich

Júnior – Marina Refatti Fagundes

ECOMONISTAS / ADMINISTRADORES

Sênior – Tânia Maria Zanette

Pleno – Sérgio Miranda Lerina

Júnior – Mateus Michelini Beltrame

SOCIÓLOGOS

Sênior – Jana Alexandra da Silva

Pleno – Bruna Pastro Zagatto

Júnior – Luisa Helena de Godoy Springer Pitanga

GEÓGRAFOS

Sênior – Fernando Helmuth Syring Marangon

Pleno – Karen Estefania Moura Bueno

Júnior – Ana Carolina Sanches de Angelo

GERENTE DO CONTRATO

Laís Helena Mazzali Gaeversen – Eng. Ambiental

EQUIPE DE APOIO

Larissa Soares – Eng. Ambiental

Lucas Rodrigo Kehl – Eng. Ambiental

José Rafael de Albuquerque Cavalcanti – Eng. Ambiental e Sanitarista

SUMÁRIO

1	Introdução	10
2	Objetivo	11
2.1	Objetivo geral	11
2.2	Objetivo específico	11
3	Alinhamento prévio	12
4	Sala de Situação do Rio São Francisco – 05 de setembro de 2023	13
4.1	Abertura do evento – ANA	13
4.2	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN.....	13
4.3	Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS.....	17
4.3.1	Condições hidroenergéticas sistêmicas.....	17
4.3.2	Operação dos reservatórios da Bacia do rio São Francisco	19
4.3.3	Previsão das condições hidrológicas na bacia do rio São Francisco.....	20
4.3.4	Perspectiva para a operação dos reservatórios na bacia do rio São Francisco.....	22
4.4	Encerramento do evento – ANA.....	22
5	Considerações	26

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4-1. Precipitação acumulada (esquerda) e anomalia de precipitação (direita) nos últimos 30 dias na região nordeste do Brasil.	14
Figura 4-2. Precipitação acumulada (esquerda) e anomalia de precipitação (direita) no ano hidrológico atual na região nordeste do Brasil.	15
Figura 4-3. Distribuição temporal da precipitação na bacia do rio São Francisco desde julho de 2021.	15
Figura 4-4. Precipitação acumulada (esquerda) e anomalia de precipitação (direita) previstos para as próximas duas semanas de agosto na região nordeste do Brasil.	16
Figura 4-5. Previsão de ocorrência de <i>El Niño</i> para os próximos trimestres.	16
Figura 4-6. Energia Natural Afluente nos subsistemas do ONS.	17
Figura 4-7. Energia Acumulada em Reservatórios nos subsistemas do ONS.	18
Figura 4-8. Balanço energético nos subsistemas do ONS.	18
Figura 4-9. Operação no reservatório de Três Marias.	19
Figura 4-10. Operação nos reservatórios de Sobradinho e Xingó.	20
Figura 4-11. Previsão de vazão afluente no reservatório de Três Marias.	21
Figura 4-12. Previsão de vazão afluente nos reservatórios de Sobradinho.	21
Figura 4-13. Descrição esquemática da infraestrutura hídrica no rio São Francisco.	23
Figura 4-14. Implicações hidrológicas da construção de reservatórios no rio São Francisco e seus impactos sobre a vazão escoando no rio.	23
Figura 4-15. Classificação de períodos hidrológicos a partir da vazão média anual e vazão média de longo período para a bacia do rio São Francisco.	24
Figura 4-16. Volume acumulado no reservatório de Sobradinho desde 1998, com destaque para o período de estiagem recente.	25

APRESENTAÇÃO

O presente documento visa atender aos preceitos estipulados pelo Contrato Nº 041/2022, firmado entre a empresa Água e Solo Estudos e Projetos LTDA (CNPJ: 02.563.448/0001-49) e a Contratante AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO – AGÊNCIA PEIXE VIVO (CNPJ: 09.226.288/0001-91), referente ao projeto **“CONTRATAÇÃO DE ASSESSORIA ESPECIALIZADA PARA FORMAÇÃO DE BANCO DE HORAS PARA CAPACITAÇÃO TÉCNICA, ELABORAÇÃO DE PARECERES TÉCNICOS E ASSESSORIA, EM APOIO AO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – CBHSF”**.

O presente documento, intitulado “Décimo relatório de apoio técnico à tomada de decisão junto à Diretoria Executiva do CBHSF na Sala de Situação do Rio São Francisco”, contempla detalhadamente o relato do assessoramento técnico do Hidrólogo Sênior ao Presidente do CBHSF durante a reunião da Sala de Situação do Rio São Francisco, no dia 05 de setembro de 2023, e as principais considerações sobre a situação hidrológica discutida.

1 INTRODUÇÃO

A Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo – APV e ÁGUA E SOLO celebraram em julho de 2022 a contratação de assessoria especializada para formação de banco de horas para capacitação técnica, elaboração de pareceres técnicos e assessoria, em apoio ao comitê da bacia hidrográfica do rio São Francisco – CBHSF, em conformidade com o Ato Convocatório nº 020/2022, e com a proposta respectiva, nos termos da Resolução ANA nº 122, de 16 de dezembro de 2019. O contrato prevê a disponibilização de um quadro de profissionais com diferentes áreas de atuação e níveis de experiência a serem utilizados sob demanda por parte do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco – CBHSF.

Este documento se encontra dentro do escopo da Ordem de Serviço Parcial nº 019/2023 do Contrato nº 041/2022. O objetivo desta OSP é o assessoramento técnico e serviços para apoio técnico à tomada de decisão junto à Diretoria Executiva (DIREX) do CBHSF quando da sua participação na Sala de Situação do Rio São Francisco, em reuniões realizadas com frequência mensal.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Assessoramento técnico junto a diretoria executiva do CBHSF na sua participação na Sala de Situação do rio São Francisco, realizada em 05 de setembro de 2023 às 10:00.

2.2 Objetivo específico

- Avaliação da situação hídrica do rio São Francisco, com ênfase nos seus múltiplos usos;
- Reunião de alinhamento prévio com membros da diretoria executiva do CBHSF;
- Participação na Sala de Situação do rio São Francisco com membros de diversos órgãos colegiados envolvidos na bacia;
- Elaboração de um relatório técnico com as principais conclusões acerca da situação hídrica do rio São Francisco, os encaminhamentos da reunião da Sala de Situação e percepções dos consultores.

3 ALINHAMENTO PRÉVIO

Devido à incompatibilidade de horários e prazos, em conjunto com a falta de materiais disponibilizados para avaliação e discussão, não foi realizado o alinhamento prévio à reunião de Sala de Situação do São Francisco. Todavia, ressalta-se que, durante todo o período contratual dessa atividade, a Contratada permaneceu disponível e manteve contato com a Diretoria, inclusive por meio outros canais de comunicação, como contato telefônico e *e-mail*.

4 SALA DE SITUAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO – 05 DE SETEMBRO DE 2023

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA convidou a todos para participação na **9ª Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023**, realizada em 05 de setembro de 2023. A reunião foi transmitida ao vivo no playlist da ANA no YouTube¹. Os participantes tiveram acesso a um *link* do Microsoft Teams para participação durante as discussões.

A reunião foi aberta pela ANA e contou com a exposição dos seguintes órgãos:

- Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN);
- Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS);

Diferente das reuniões anteriores, o INMET não compareceu à reunião, mantendo apenas o CEMADEN como instituição apresentando informações de previsões meteorológicas futuras. Ao final, Joaquim Gondim da ANA encerrou o evento trazendo um histórico da construção de reservatórios no rio São Francisco e seus impactos na regularização de vazões que escoam na calha do rio. No momento também foi discutida a caracterização do período hidrológico atual, com vazões médias anuais acima da média histórica.

4.1 Abertura do evento – ANA

A ANA abriu a reunião contextualizando a reunião e passando a palavra para o INMET.

4.2 Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN

O volume precipitado acumulado nos últimos 30 dias sobre a bacia do rio São Francisco apresentou baixas intensidades, com exceção da região litorânea de Alagoas e Sergipe (Figura 4-1). O volume precipitado no período apontou para valores acima da média, principalmente na cabeceira e trecho médio da bacia.

¹ <https://www.youtube.com/live/zvnQ8rFYtRA>

As chuvas nas cabeceiras foram maiores que o esperado com base na média histórica do mês, igualmente sendo observado para o baixo São Francisco (Figura 4-2). Os volumes precipitados demonstraram irregularidades espaciais em sua distribuição sobre a bacia do rio São Francisco. O mesmo é observado para a distribuição temporal, onde novembro, dezembro e janeiro foram meses com precipitação abundante. Em agosto a precipitação se manteve próximo a média histórica (Figura 4-3).

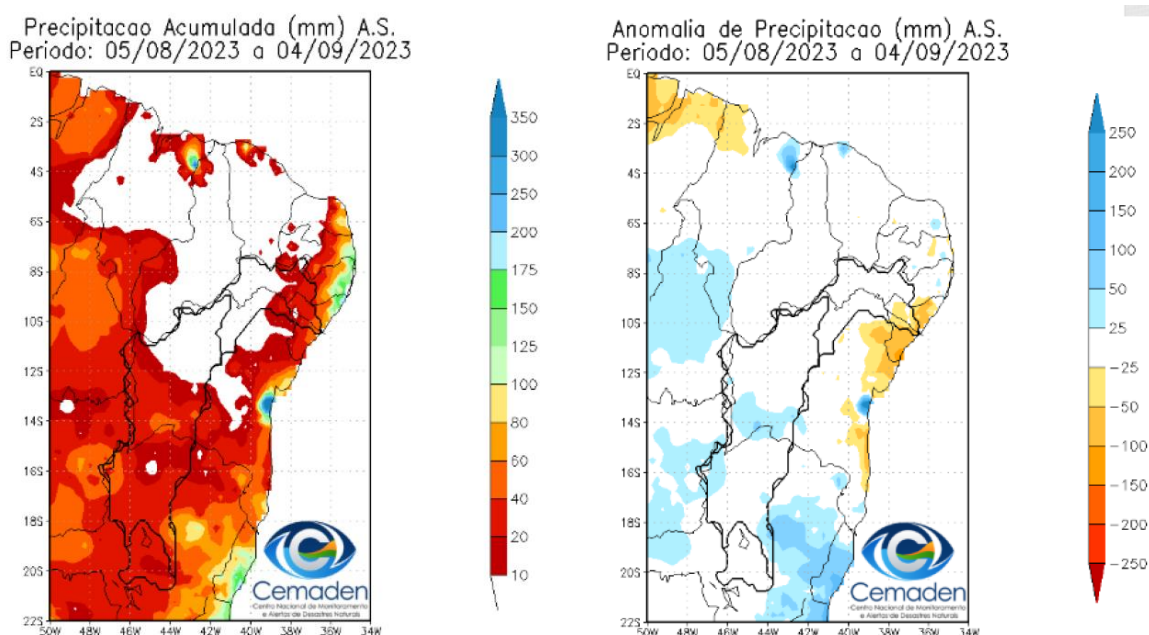
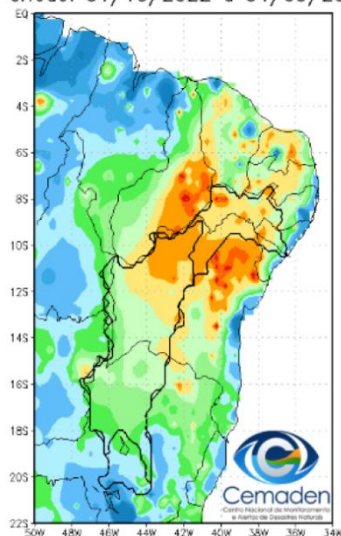


Figura 4-1. Precipitação acumulada (esquerda) e anomalia de precipitação (direita) nos últimos 30 dias na região nordeste do Brasil.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

Precipitação Acumulada (mm) A.S.
Período: 01/10/2022 a 04/09/2023



Anomalia de Precipitação (mm) A.S.
Período: 01/10/2022 a 04/09/2023

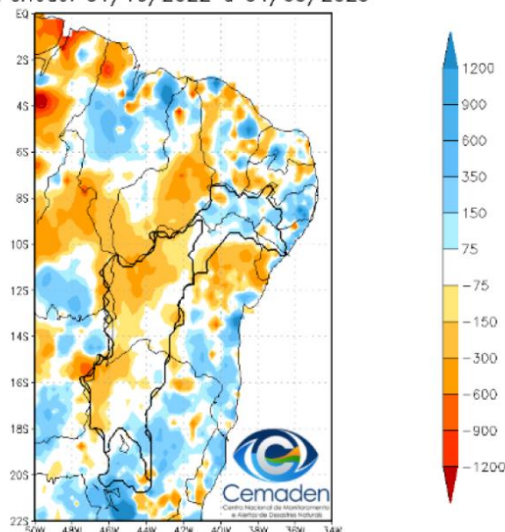


Figura 4-2. Precipitação acumulada (esquerda) e anomalia de precipitação (direita) no ano hidrológico atual na região nordeste do Brasil.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

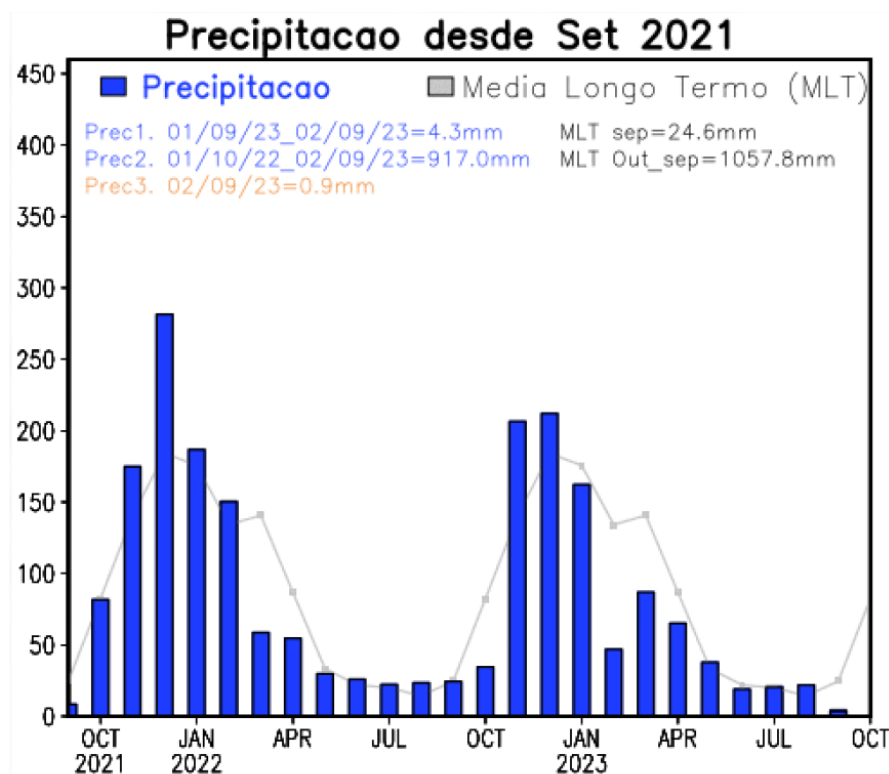


Figura 4-3. Distribuição temporal da precipitação na bacia do rio São Francisco desde julho de 2021.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

A previsão de precipitações para as primeiras semanas de agosto aponta uma tendência a volumes próximos da média histórica (Figura 4-4), com volume precipitados previsto no alto e baixo São Francisco. A previsão de fenômeno *El Niño* aponta para índices severos para os próximos trimestres, arrefecendo apenas no próximo outono (Figura 4-5).

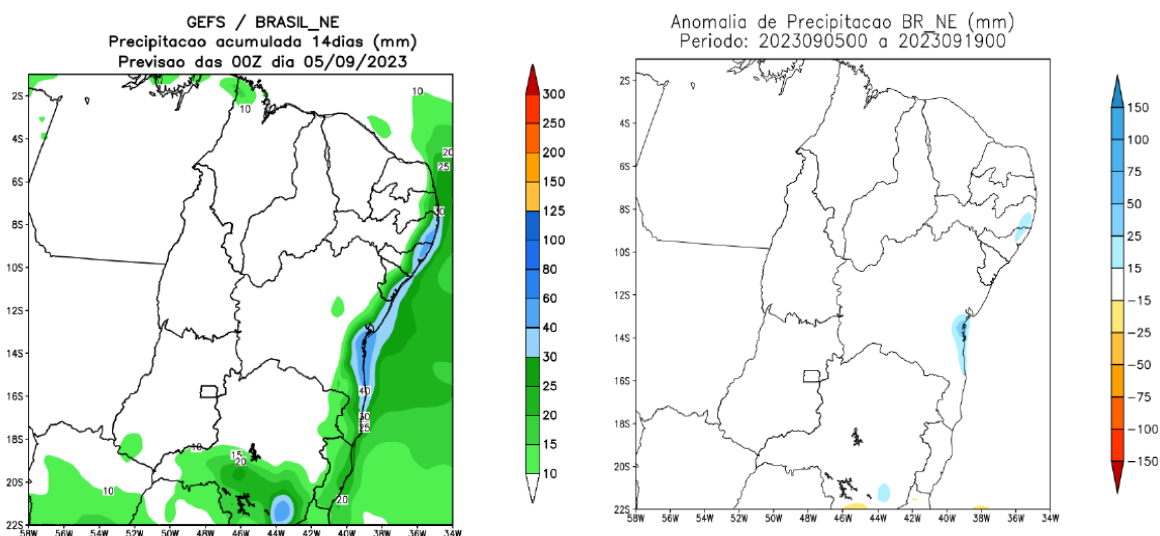


Figura 4-4. Precipitação acumulada (esquerda) e anomalia de precipitação (direita) previstos para as próximas duas semanas de agosto na região nordeste do Brasil.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

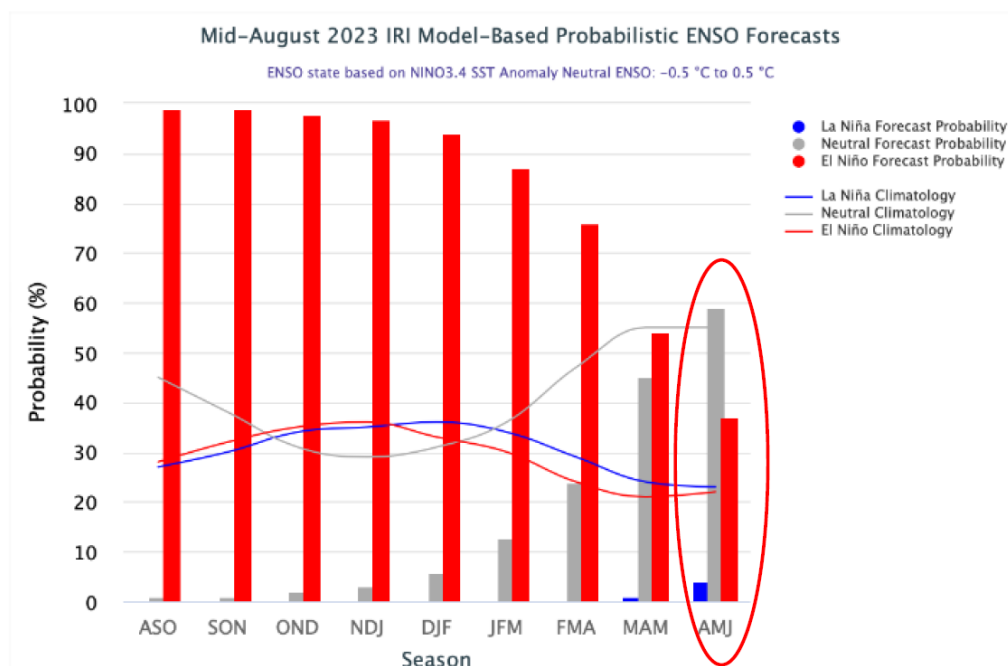


Figura 4-5. Previsão de ocorrência de *El Niño* para os próximos trimestres.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

4.3 Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS

4.3.1 Condições hidroenergéticas sistêmicas

A Energia Natural Afluyente (ENA) se mantém próximo a média histórica em todas as regiões, exceto para a região nordeste (Figura 4-6). A Energia Armazenada em Reservatórios (EAR) no Nordeste e Norte possuem comportamento similares ao ano passado (2021), enquanto as regiões Sudeste e Sul apresentam energias reservadas em patamares maiores que as do ano passado (Figura 4-7).

O balanço energético aponta que apenas as regiões nordeste e norte apresentam superávit, ou seja, se tornam exportadoras de energia para as regiões Sudeste e Sul (Figura 4-8). O balanço também aponta que a energia eólica é a principal fonte de energia na região nordeste e a energia hidráulica é a principal fonte de energia na região norte (Figura 4-8).

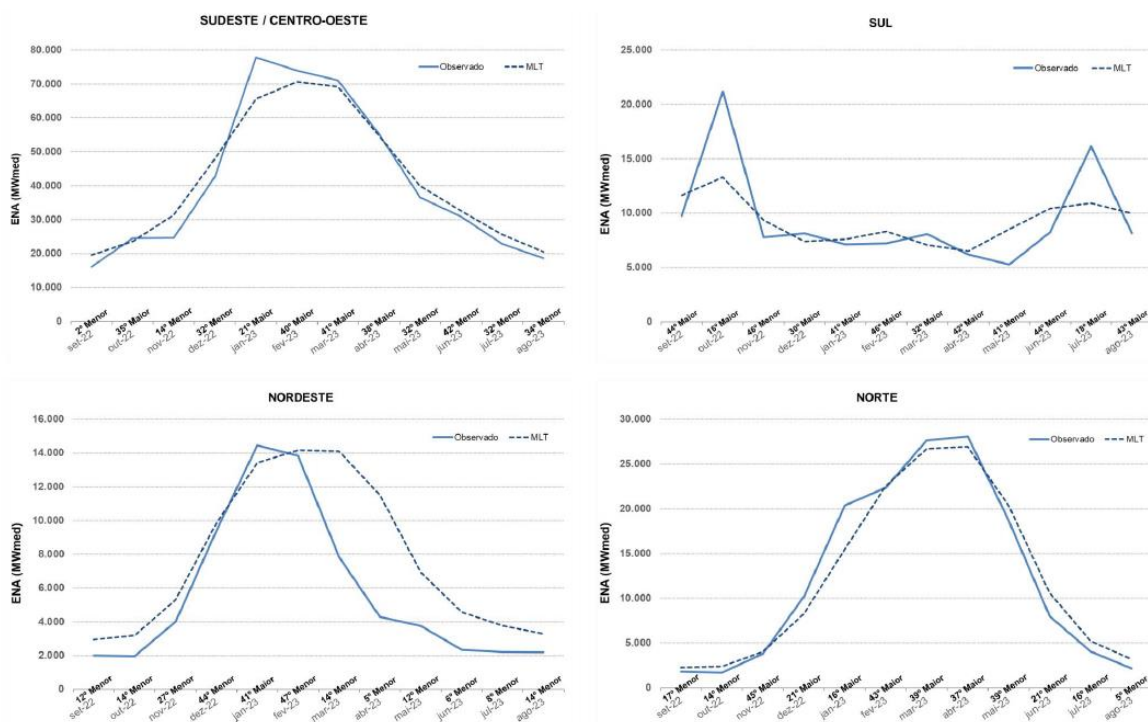


Figura 4-6. Energia Natural Afluyente nos subsistemas do ONS.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

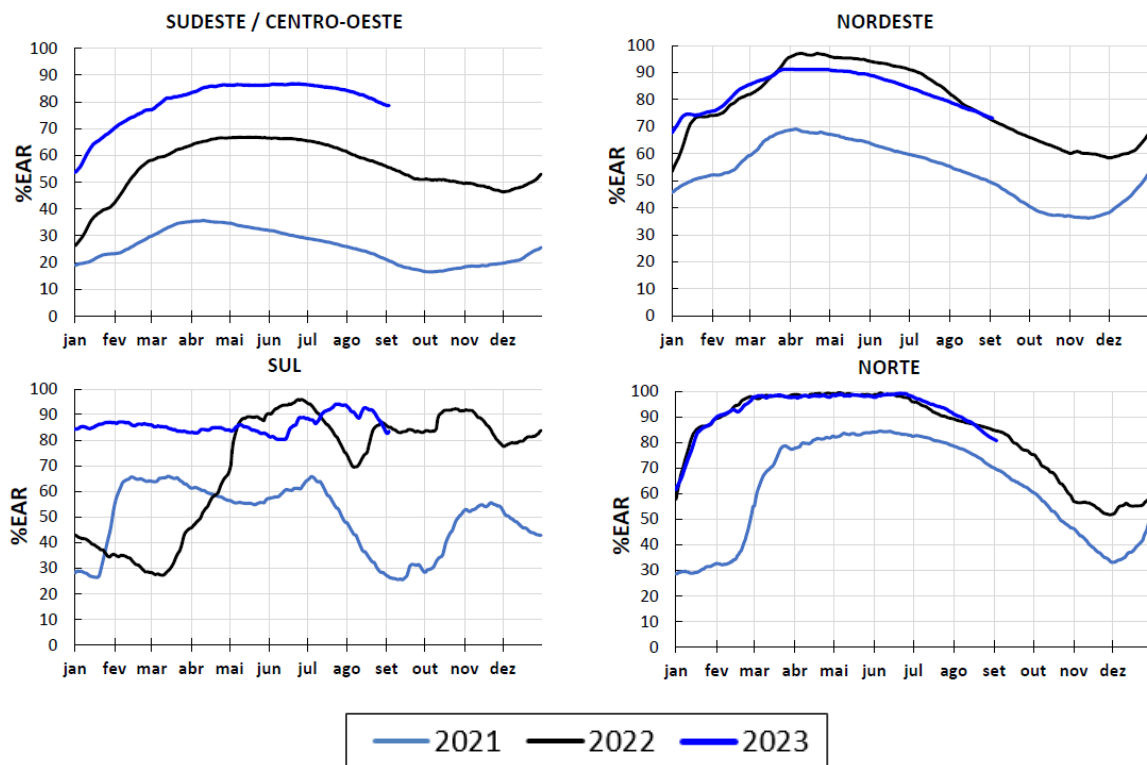


Figura 4-7. Energia Acumulada em Reservatórios nos subsistemas do ONS.
Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

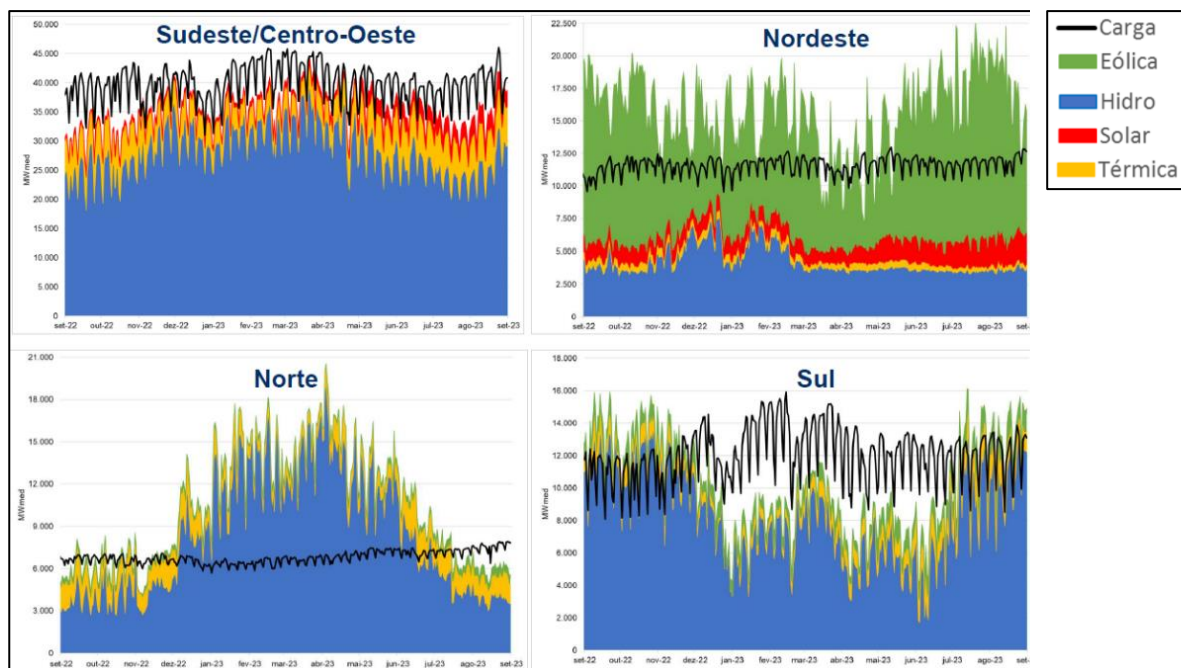


Figura 4-8. Balanço energético nos subsistemas do ONS.
Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

4.3.2 Operação dos reservatórios da Bacia do rio São Francisco

Entre março e julho de 2023 o reservatório de Três Marias praticou defluência praticamente constante em torno de 300m³/s. A partir de julho de 2023 a magnitude da vazão defluente aumentou para um valor em torno de 650 m³/s. No momento a operação está aumentando o patamar de defluência para 850 m³/s. Em meados de maio a vazão defluente se tornou maior que a afluente, indicando um início de secagem do reservatório (Figura 4-9).

Sobradinho e Xingó apresentam comportamentos similar a Três Marias, com defluência maior que a afluência resultando em redução do volume de água armazenada no reservatório (Figura 4-10). A defluência praticada vem se mantendo em patamares de magnitude próximos a 1200 m³/s.

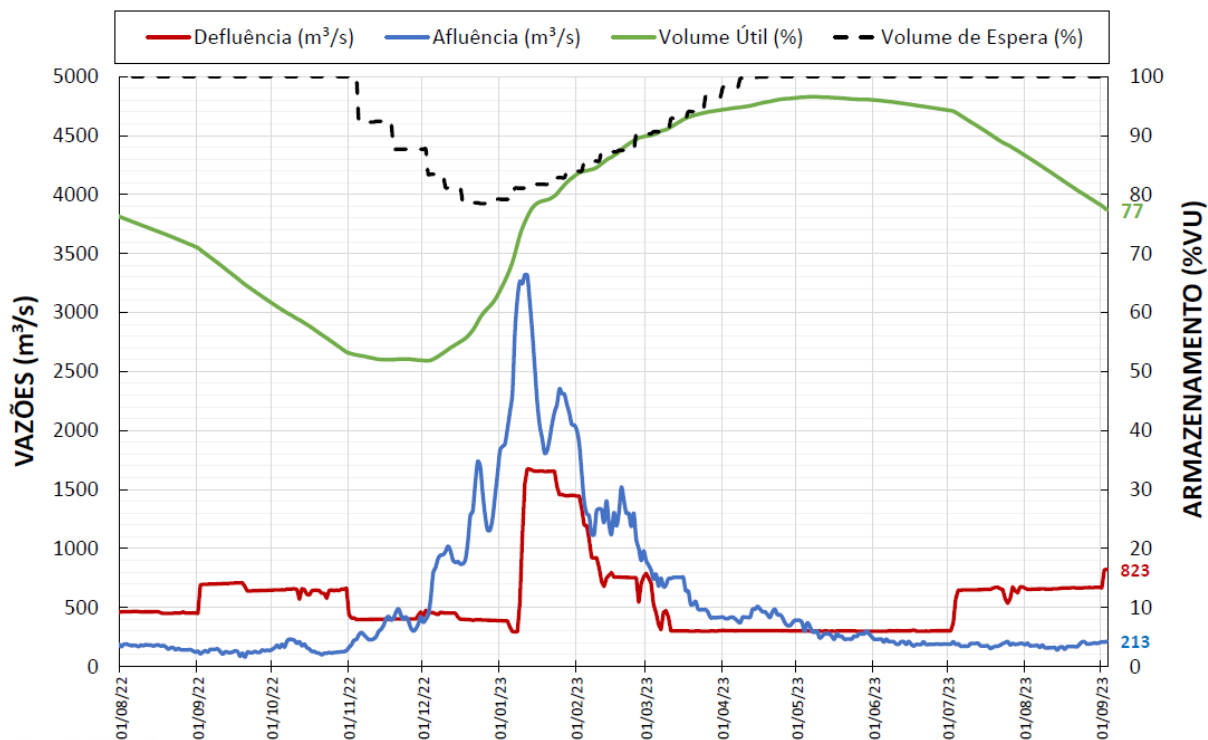


Figura 4-9. Operação no reservatório de Três Marias.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

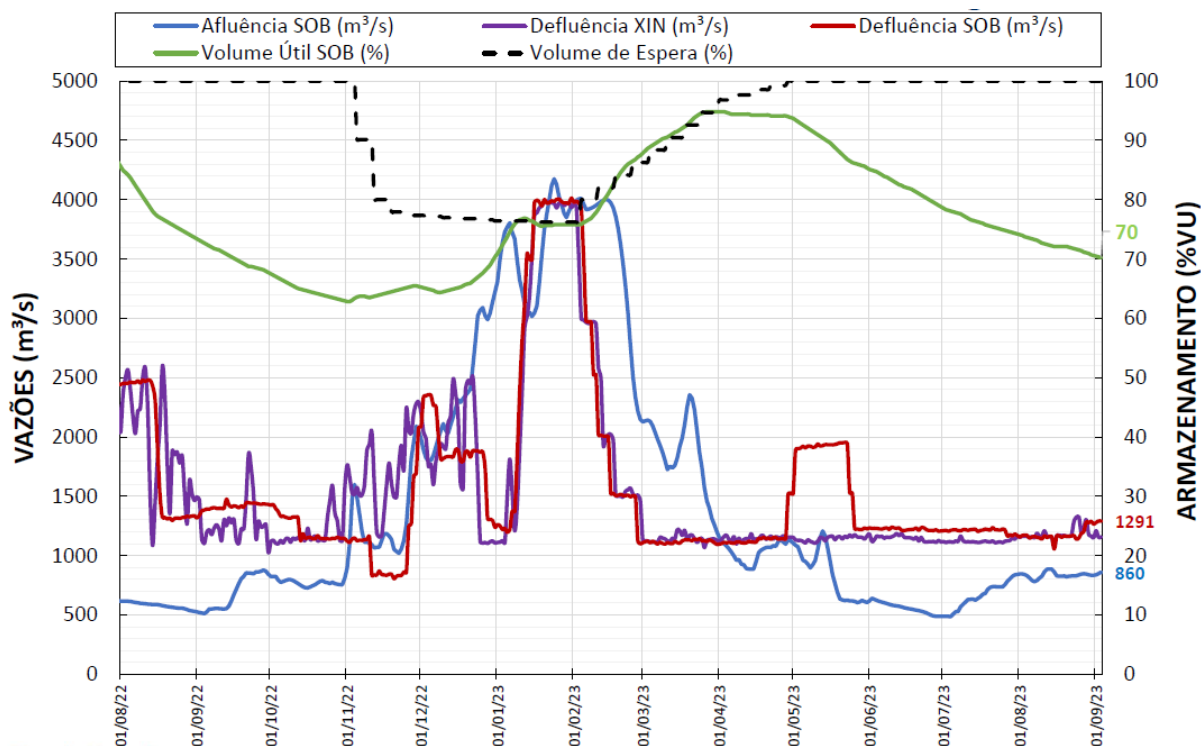


Figura 4-10. Operação nos reservatórios de Sobradinho e Xingó.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

4.3.3 Previsão das condições hidrológicas na bacia do rio São Francisco

As vazões médias esperadas para os próximos meses estão abaixo da média histórica para os reservatórios de Três Marias (Figura 4-11), Xingó e Sobradinho (Figura 4-12). A previsão de vazões para Três Marias aponta uma tendência de aumento, principalmente para outubro e novembro. Para Xingó e Sobradinho a previsão aponta uma tendência de estabilidade nas vazões previstas.

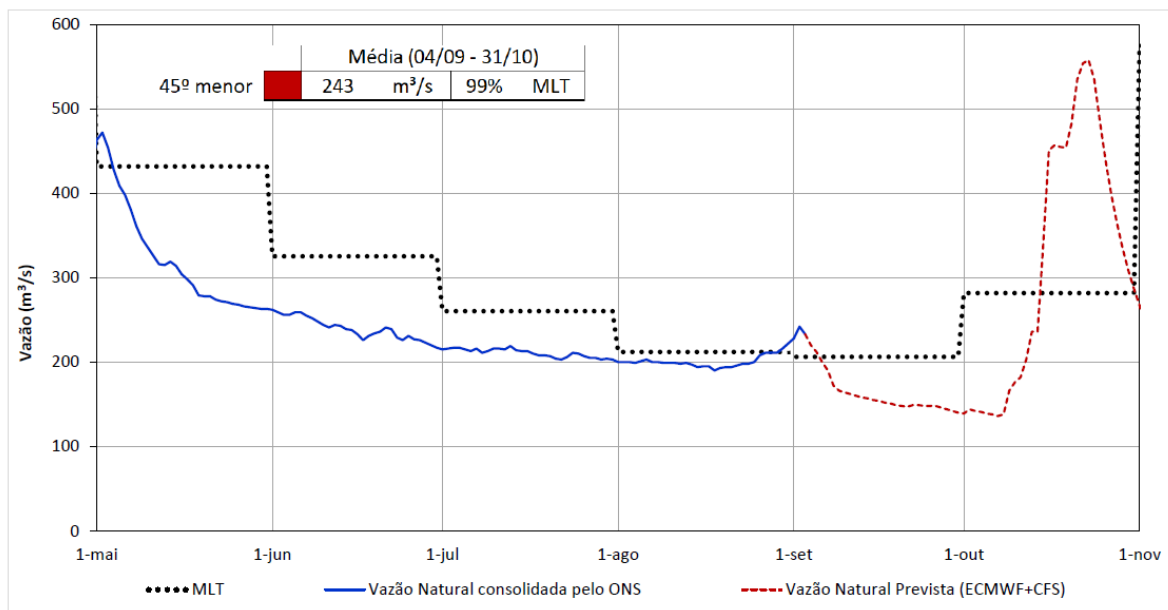


Figura 4-11. Previsão de vazão afluente no reservatório de Três Marias.
Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

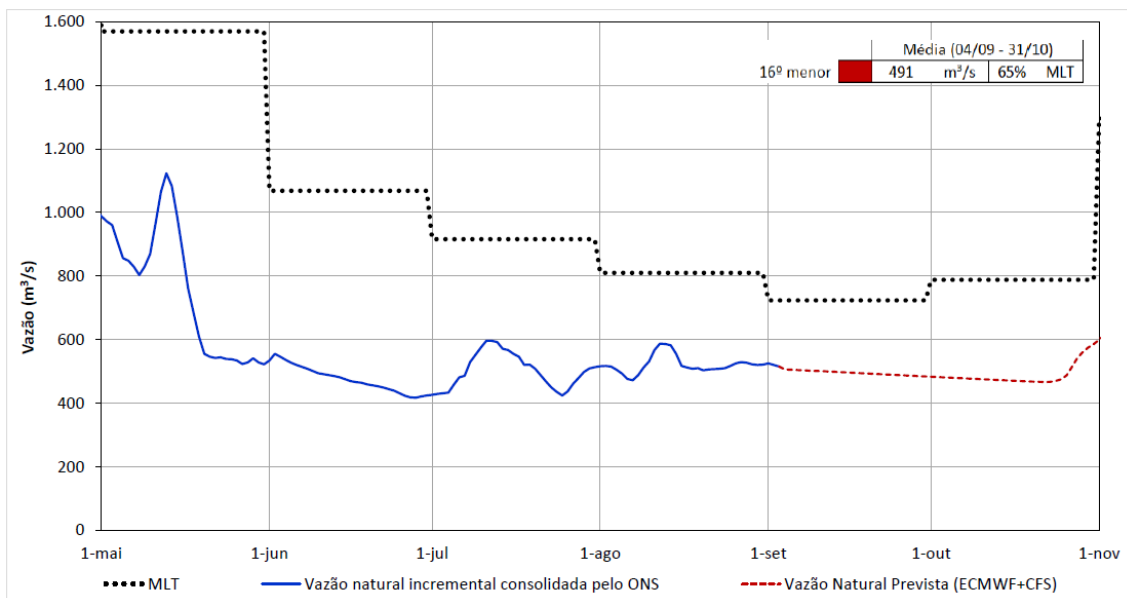


Figura 4-12. Previsão de vazão afluente nos reservatórios de Sobradinho.
Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

4.3.4 Perspectiva para a operação dos reservatórios na bacia do rio São Francisco

A operação prevista dos reservatórios está em conformidade com a Resolução ANA nº 2.081/2017. As defluências médias previstas para os próximos meses nos reservatórios de Três Marias, Sobradinho e Xingó são apresentadas na Tabela 4.1.

Tabela 4.1. Defluências médias programadas para os reservatórios de Três Marias, Sobradinho e Xingó nos próximos meses.

Reservatório	Setembro 2023	Outubro 2023
Três Marias	850 m ³ /s	850 m ³ /s
Sobradinho	1250 m ³ /s	1250 m ³ /s
Xingó	1150 m ³ /s	1150 m ³ /s

4.4 Encerramento do evento – ANA

A ANA fez uma rápida apresentação sobre a situação do rio São Francisco atualmente. A apresentação foi aberta com a descrição da infraestrutura hídrica, formada pelos reservatórios de acumulação de água, existente ao longo da calha principal do rio São Francisco (Figura 4-13). A construção de reservatórios no rio São Francisco foi discutida com base nas vazões monitoradas no posto fluviométrico existente em Juazeiro. Observa-se que as vazões antes dos reservatórios apresentavam maior variação de volume, tanto de mínimas quanto de máximas. Com a construção de Três Marias, as vazões no rio São Francisco se tornaram mais regularizadas, com menor variação de volume em termos de vazões máximas e mínimas. Após a construção de Sobradinho o rio praticamente alterou seu comportamento fluvial, com vazões mais regulares e volume constante (Figura 4-14).

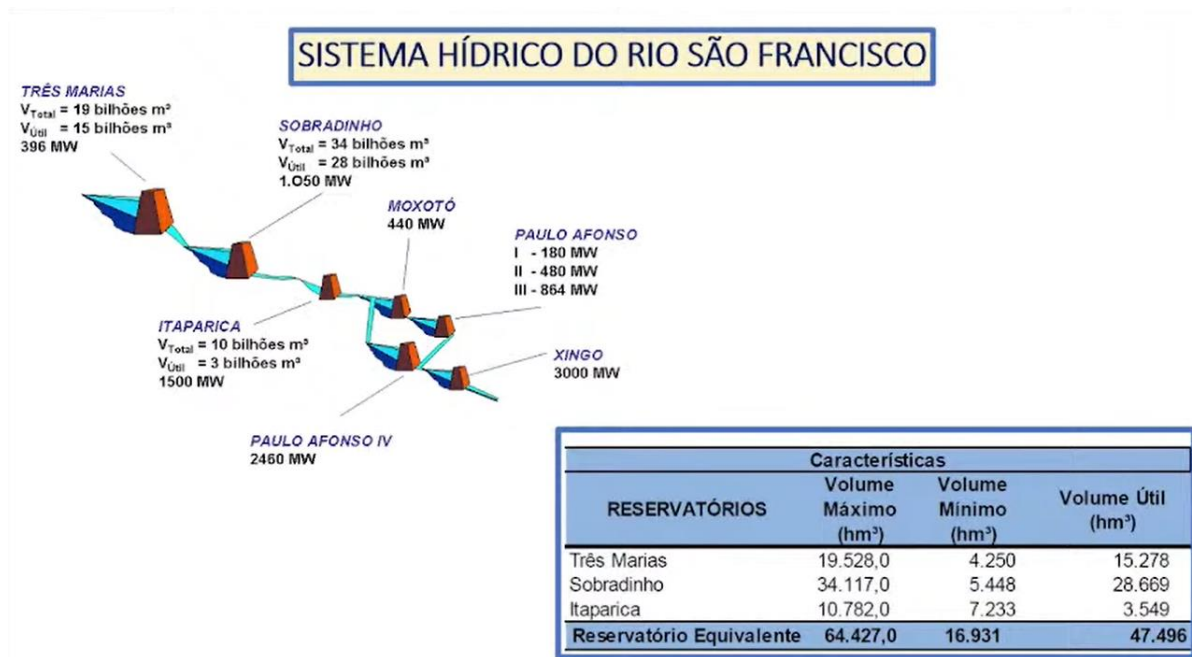


Figura 4-13. Descrição esquemática da infraestrutura hídrica no rio São Francisco.
Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

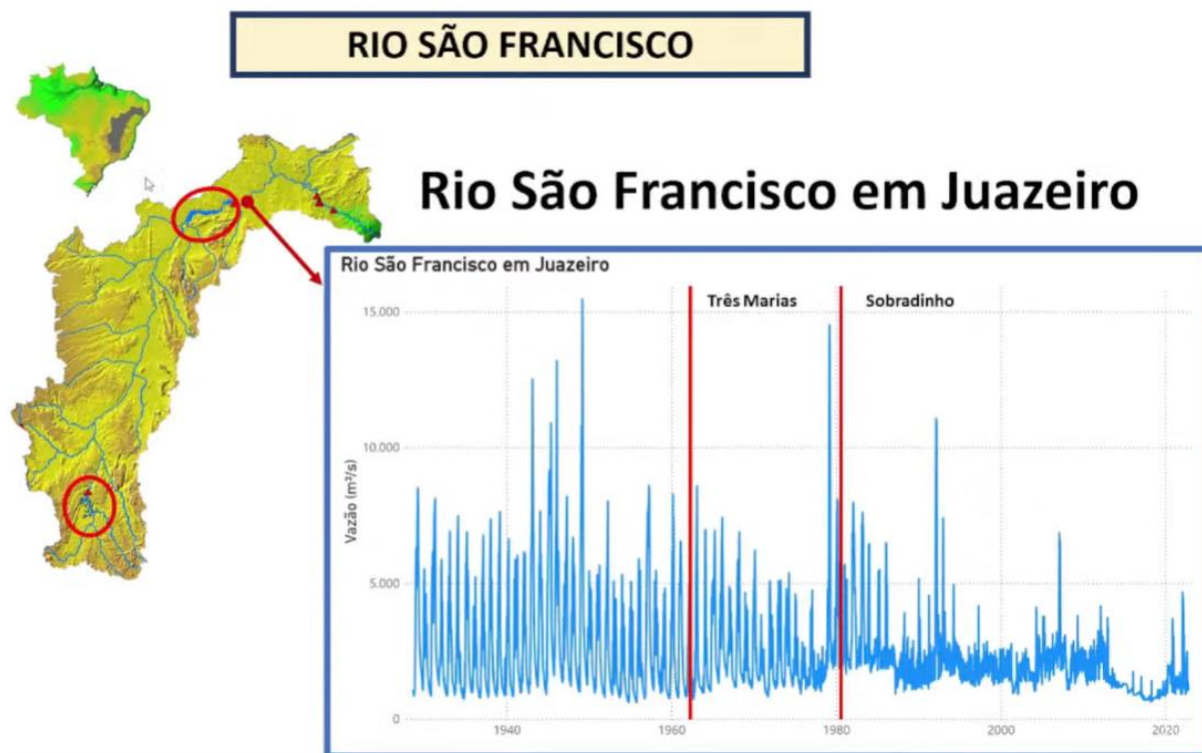


Figura 4-14. Implicações hidrológicas da construção de reservatórios no rio São Francisco e seus impactos sobre a vazão escoando no rio.
Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

Avaliando as vazões médias anuais, em comparação com a média histórica, observamos antes da década de 90 as vazões médias anuais eram maiores que as vazões de longo prazo (médias históricas). O período recente, após a década de 90, apresenta maiores períodos de seca, com vazões médias anuais menores que as vazões de longo prazo (Figura 4-15). A Figura 4-16 apresenta um detalhamento do volume acumulado em Sobradinho em diferentes anos desde 1998. Há um destaque para o período entre 2013 e 2019, onde a bacia enfrentou uma grande crise hídrica e o reservatório teve seu volume reduzido por diversos anos consecutivos.

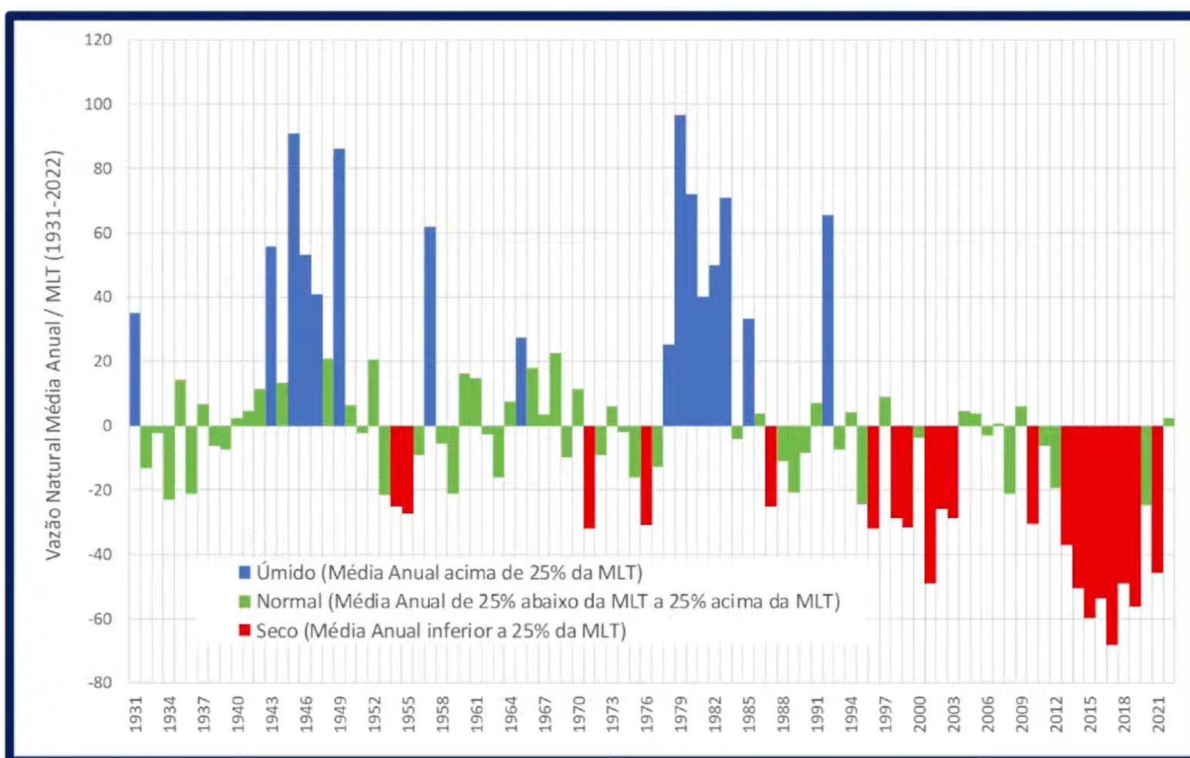


Figura 4-15. Classificação de períodos hidrológicos a partir da vazão média anual e vazão média de longo período para a bacia do rio São Francisco.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

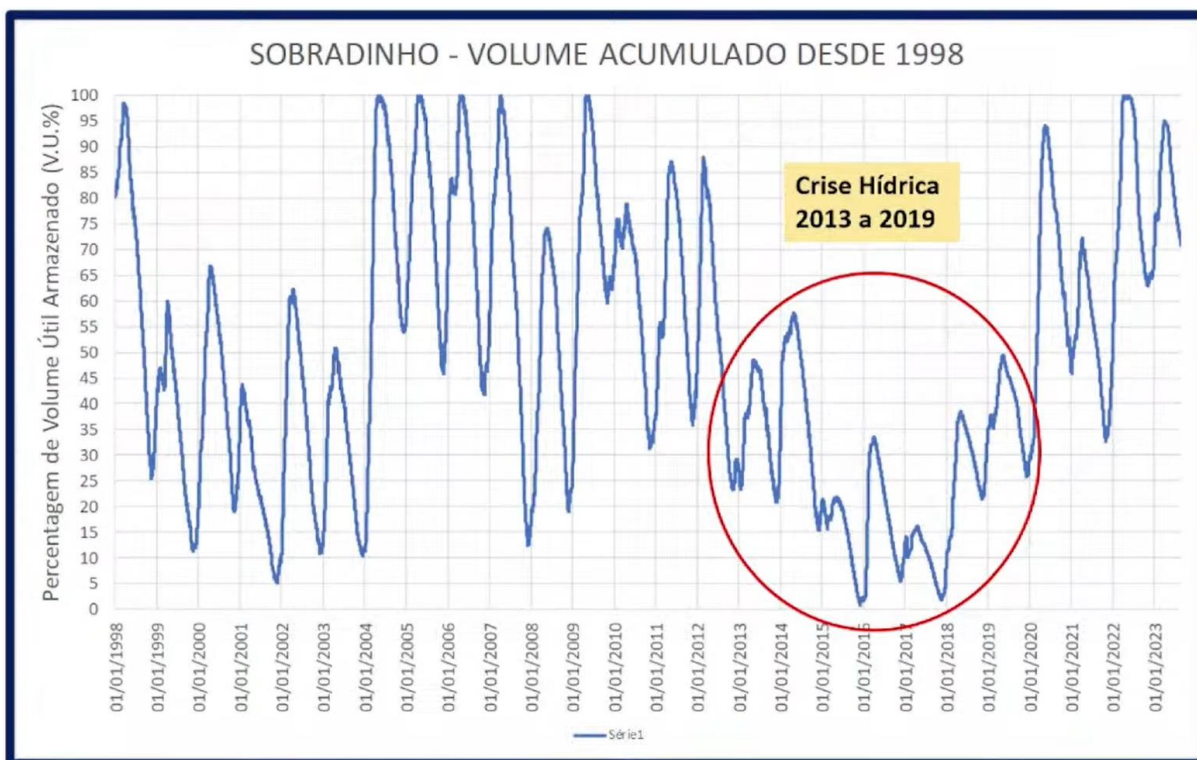


Figura 4-16. Volume acumulado no reservatório de Sobradinho desde 1998, com destaque para o período de estiagem recente.

Fonte: Apresentação técnica realizada na Décima Reunião de Acompanhamento das condições de operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco em 2023, em 05 de setembro de 2023.

5 CONSIDERAÇÕES

O CEMADEN apresentou uma análise das precipitações que ocorreram na bacia nos últimos 30 dias, demonstrando que há o início de eventos de chuva espalhadas na bacia. A distribuição espacial desta precipitação demonstrou heterogeneidade, sendo concentrada em trechos do alto e baixo São Francisco apenas. A previsão para o futuro mantém este comportamento, com volumes precipitados dentro do esperado com base nas médias históricas e concentrados nas regiões do alto e baixo São Francisco. Segundo o CEMADEN, o fenômeno *El Niño* apresenta indicadores mais baixos ao longo do próximo outono indicando que nesta ocasião não haverá anos de *El Niño* consecutivos.

O ONS apresentou o balanço energético de todo o subsistema, apontando o subsistema Nordeste como exportador de energia eólica. Como esperado para esta época do ano, há um déficit na produção de energia nas regiões Sul e Sudeste, compensados pela elevada produção eólica e hídrica nos subsistemas Nordeste e Norte, respectivamente. A previsão de vazões nos reservatórios de Três Marias e Xingó apontam vazões abaixo da média histórica para o mês de setembro, com uma probabilidade de vazões acima da média histórica afluindo ao reservatório de Três Marias em meados de outubro. As defluências praticadas nos reservatórios se mantêm em patamares dentro do esperado e em respeito a resolução ANA nº 2.081/2017.

O breve resumo da dinâmica hídrica da bacia do rio São Francisco apresentado pela ANA demonstra a importância dos cenários climáticos previstos para os próximos trimestres. Atualmente, as vazões afluentes estão ligeiramente acima da média e permitem que os reservatórios se mantenham com volume suficiente para atender todos os seus usos. O indicativo que o fenômeno *El Niño* foi pontual e não se propagará para outros anos é uma boa notícia pois nos afasta da realidade vivida entre os anos de 2013 e 2019, período no qual a bacia sofreu com crise hídrica devido a baixos volumes escoados na bacia.