

Boletim Disponibilidade Hídrica Bacias PCJ

Mês de Referência: dezembro de 2024

Esta edição do boletim informativo tem por objetivo apresentar um resumo dos dados e informações sobre as ocorrências hidrometeorológicas de dezembro de 2024, nas Bacias PCJ e no Sistema Cantareira. Além disso, são apresentadas algumas projeções climáticas para o trimestre janeiro/fevereiro/março de 2025, que podem interferir nas condições da disponibilidade hídrica dessas regiões.

1. Bacias PCJ

Conforme os dados da Sala de Situação PCJ, a média acumulada de chuvas atingiu 285,3 mm nos 25 postos pluviométricos do SAISP espalhados pela área das Bacias PCJ. Esse valor se enquadra 74% acima da média histórica para o mês de dezembro, que é de 163 mm.

Na Figura 1, são apresentados os valores médios diários da precipitação acumulada na região das Bacias PCJ. Esses dados foram obtidos por meio dos registros em 25 postos telemétricos monitorados pela Agência de Águas do Estado de São Paulo (SP Águas), antigo Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), e estão disponíveis nos Boletins Diários divulgados pela Sala de Situação PCJ. O volume de chuva para o mês de dezembro ficou acima da média histórica, apesar do mês apresentar 16 dias sem registros da ocorrência de chuva. Destaca-se, entretanto, o dia 27 de dezembro, com um total de 56 mm.

Entre os 25 postos pluviométricos, o que registrou maior índice mensal de chuva acumulada foi o do Rio Capivari, em Campinas, totalizando 496 mm de precipitação. Já o posto que registrou menor índice de chuva acumulada está localizado no Rio Piracicaba, em Artemis, totalizando 148 mm de precipitação.

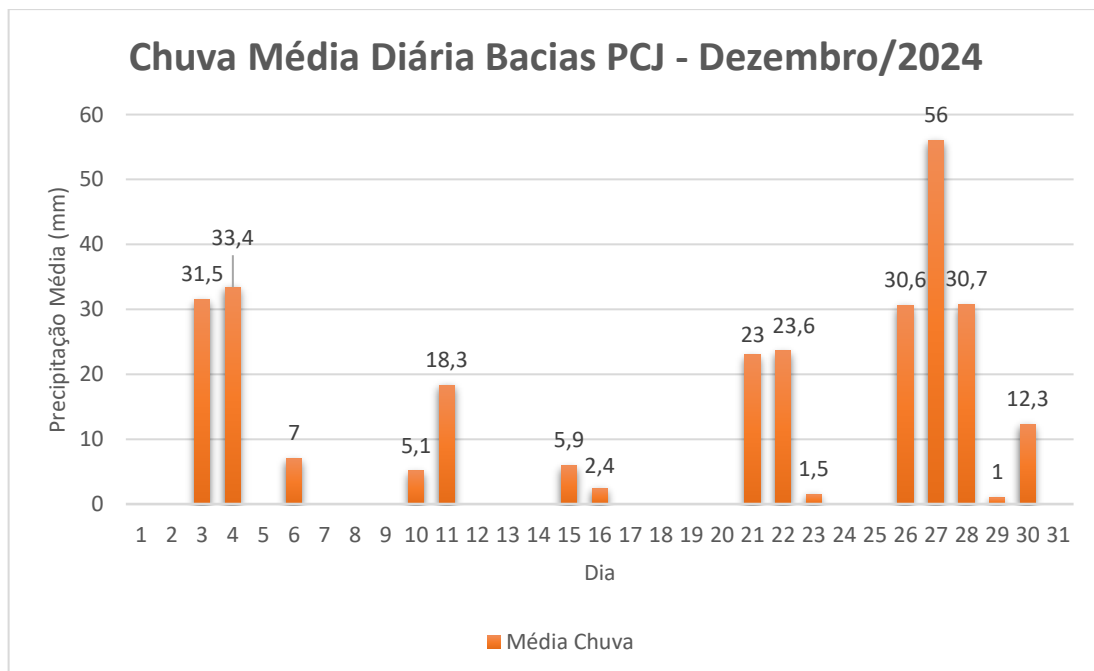


Figura 1: Precipitação média diária nas Bacias PCJ, em dezembro de 2024.

Fonte: Adaptado por Consórcio PCJ.



A Figura 2 apresenta, por meio de escalas de cor, a quantidade de chuva registrada para o mês de dezembro de 2024, nas Bacias PCJ. A grande maioria dos municípios localizados na porção alta e baixa das Bacias PCJ ficou situada nas faixas de precipitação entre 125 e 275 mm, enquanto os municípios da parte média da Bacia obtiveram registros nas faixas 300 a 500 mm. Isto indica que as chuvas mais fortes ocorreram na porção central da Bacia.

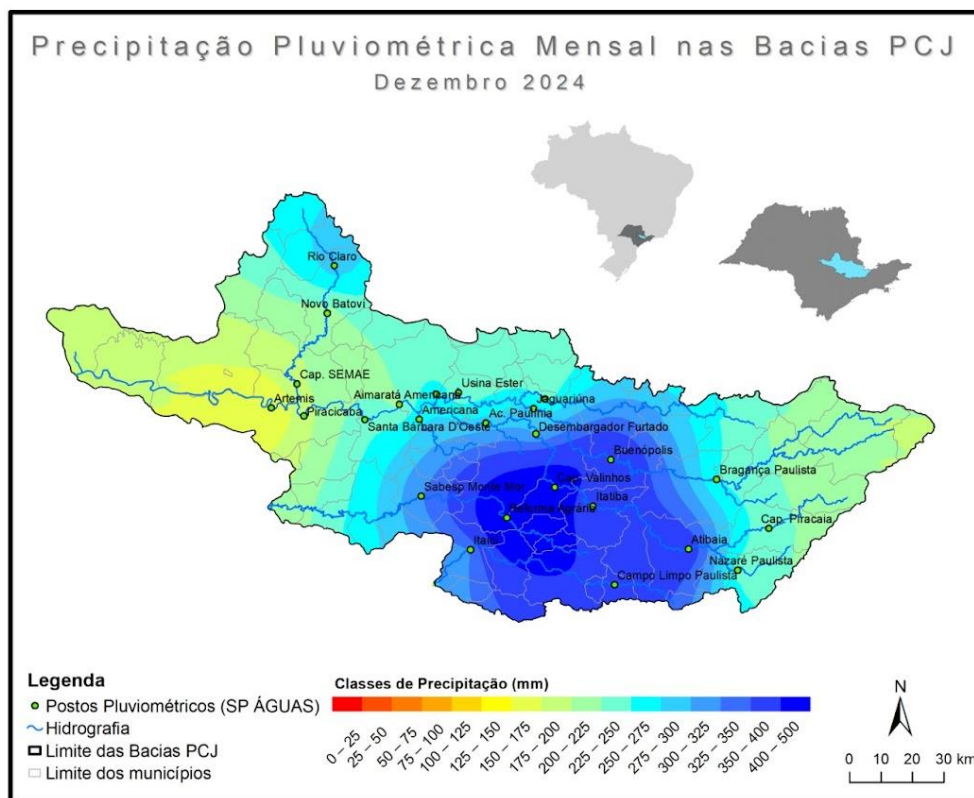


Figura 2: Precipitação Pluviométrica Mensal nas Bacias PCJ para o mês de dezembro de 2024.

Fonte: Boletim Mensal da Sala de Situação PCJ (CT-MH).



Assim como no mês anterior, no mês de dezembro as vazões médias dos rios da Bacia PCJ se apresentaram acima da média histórica, conforme demonstrado na Figura 3. Estes rios apresentaram um aumento de 25% na média de vazão, em relação à média histórica. Destacam-se as vazões registradas nos rios Capivari (em Monte Mor) e Corumbataí (em Batovi) com valores médios 117% e 88%, respectivamente, acima da média histórica. O Rio Capivari registrou uma vazão média de 23,44 m³/s em comparação com a média histórica de 10,8 m³/s. Já o Rio Corumbataí, em Batovi, registrou vazão média de 11,99 m³/s em comparação com a média histórica de 6,3 m³/s.

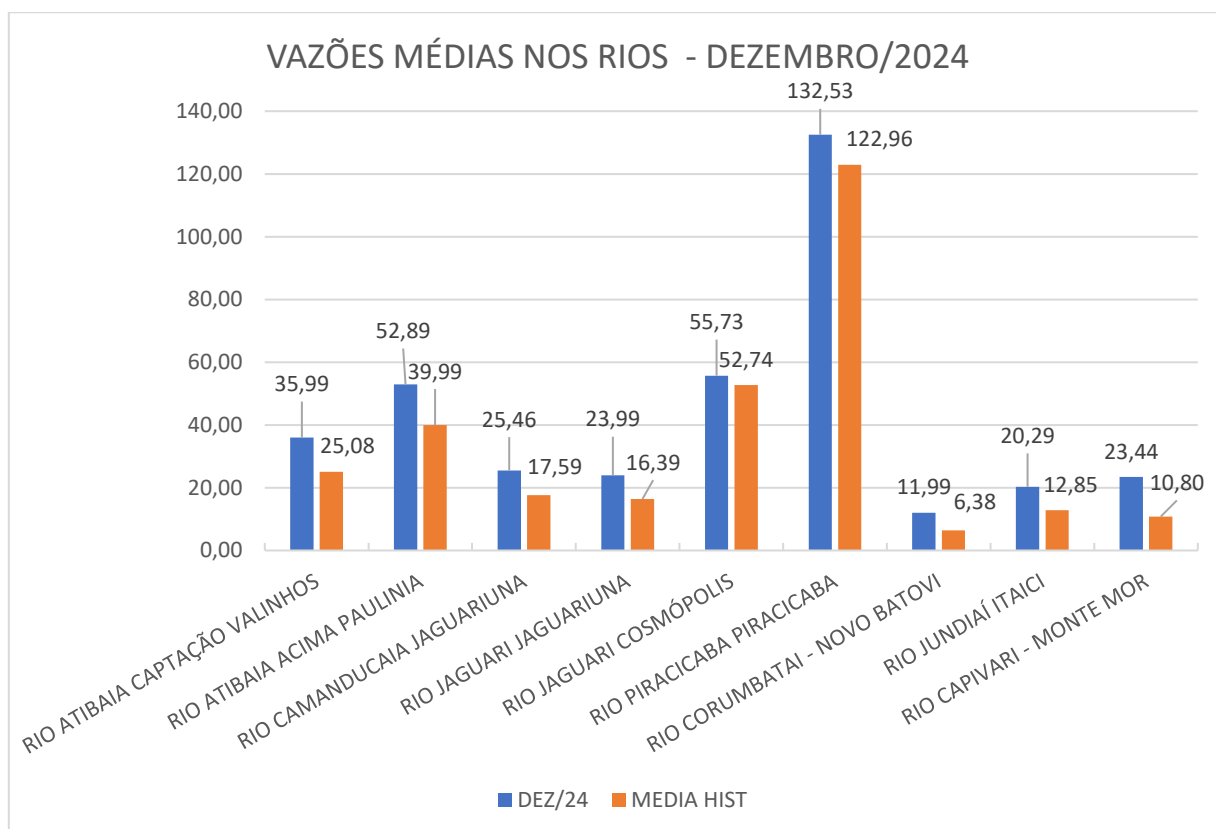


Figura 3: Vazões médias (m³/s) dos rios em alguns postos de monitoramento das Bacias PCJ, em dezembro de 2024.

Fonte: Adaptado por Consórcio PCJ.



2. Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira apresentou aumento em seu volume útil total em comparação ao mês anterior, operando ao término de dezembro de 2024, com 50,3% de volume armazenado. Assim, a operação a ser considerada no mês de dezembro permanece como “Faixa 2” ($40\% \leq \text{Vol} \leq 60\%$) – condição de “Atenção” do Sistema Cantareira. O volume equivalente aos 50,3% representam uma porcentagem menor em relação ao mesmo período do ano anterior, quando o sistema operou em 71,6% (dezembro de 2023). Contudo, em comparação aos últimos 5 anos, o volume armazenado neste mês se configura como o segundo maior registrado para o final dos meses de dezembro, conforme representado na Figura 4.

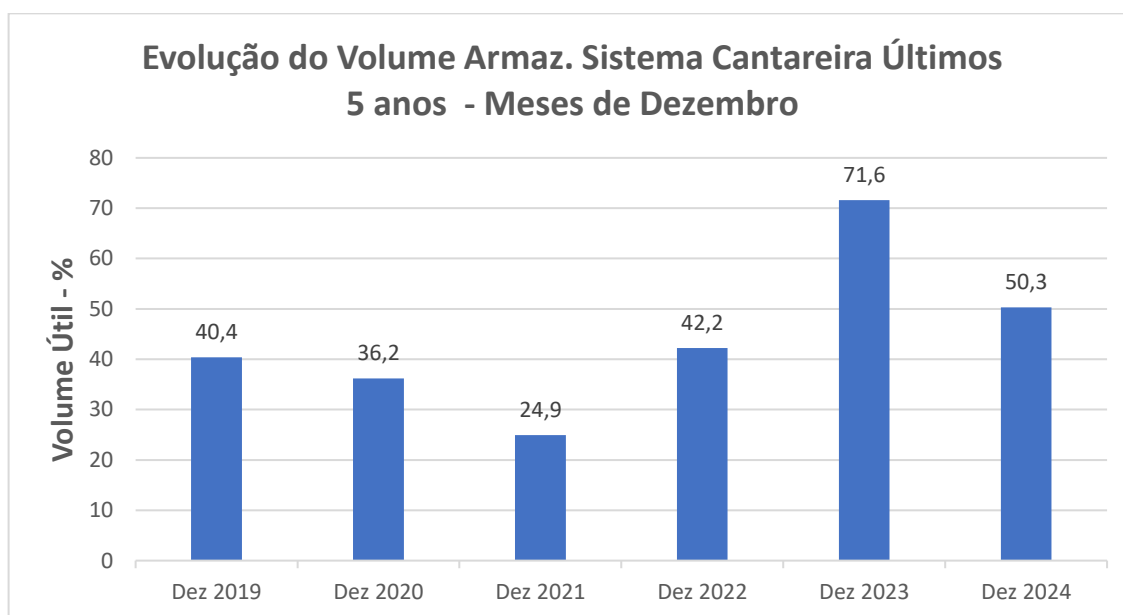


Figura 4: Evolução do Volume Armazenado no Sistema Cantareira nos anos de 2019 a 2024 (mês de dezembro).
Fonte: SABESP - Adaptado por Consórcio PCJ.

A Figura 5 apresenta a evolução dos volumes armazenados no Sistema Cantareira, desde o início de sua operação, na década de 80.

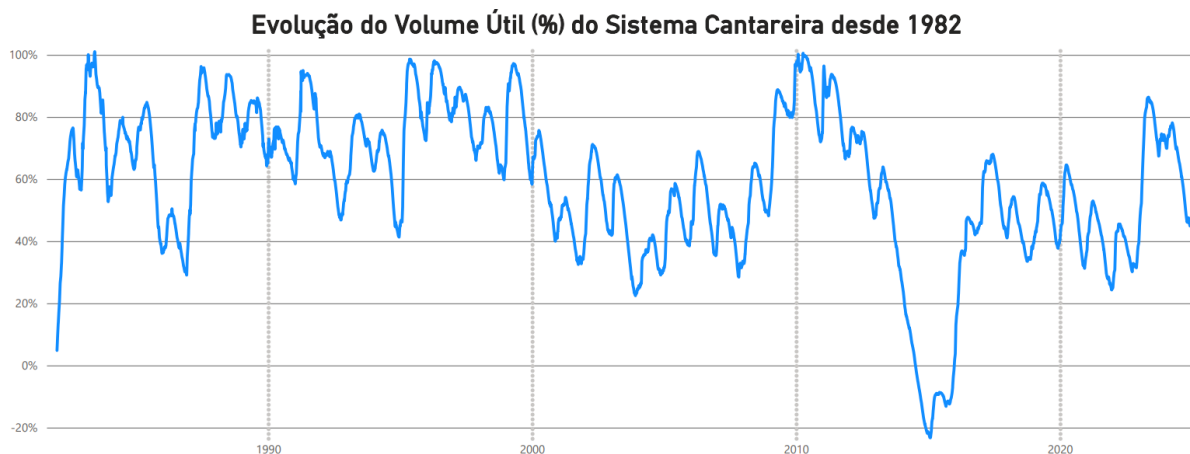


Figura 5: Evolução do Volume Útil (%) do Sistema Cantareira desde 1982.
Fonte: ANA – Boletim Sistema Cantareira.



Neste mês, as precipitações registradas no Sistema Cantareira totalizaram 279,8 mm, 33% acima da média histórica para o período (209,5 mm). Na Figura 6 é possível observar a variação do volume útil do Sistema Cantareira em relação às chuvas mensais médias da série histórica (esperada) e aquelas registradas para cada mês de janeiro de 2023 a dezembro de 2024.

Ainda sobre essa figura, é possível constatar que, em 2024, pouca chuva foi registrada no Sistema Cantareira nos meses de abril, junho e setembro, sendo que o pior cenário identificado foi no mês de junho, quando não houve precipitação.

Sobre o volume de armazenamento, é possível observar que nos fechamentos dos meses em 2023, o Sistema Cantareira registrou seu maior volume ao final do mês de abril, com 85,7% da capacidade de reservação, com redução do armazenamento iniciando em maio deste mesmo ano. Já em 2024, o maior volume de fechamento do mês foi observado em março (78,0%), com início de redução dos volumes de armazenamento em abril, quando foram registradas chuvas bem abaixo do esperado para o período. Durante os meses de estiagem, o volume útil do Sistema Cantareira baixou gradativamente do ponto máximo, obtido em março, para 45,3% ao final de novembro, e neste mês volta a ter uma tendência de crescimento, registrando 50,3%. Para fins comparativos, em dezembro do ano passado, o Cantareira registrou um volume útil de 71,6%.

Contudo, observa-se que o Sistema registrou seu ponto de inflexão, mudando a tendência de queda nos volumes registrados nos últimos meses para tendência de recuperação, muito em função dos meses de outubro, novembro e dezembro de 2024, quando foram registradas precipitações acima da média. Assim, caso essa tendência seja mantida, a recuperação dos volumes armazenados no Sistema Cantareira continuará nos próximos meses.

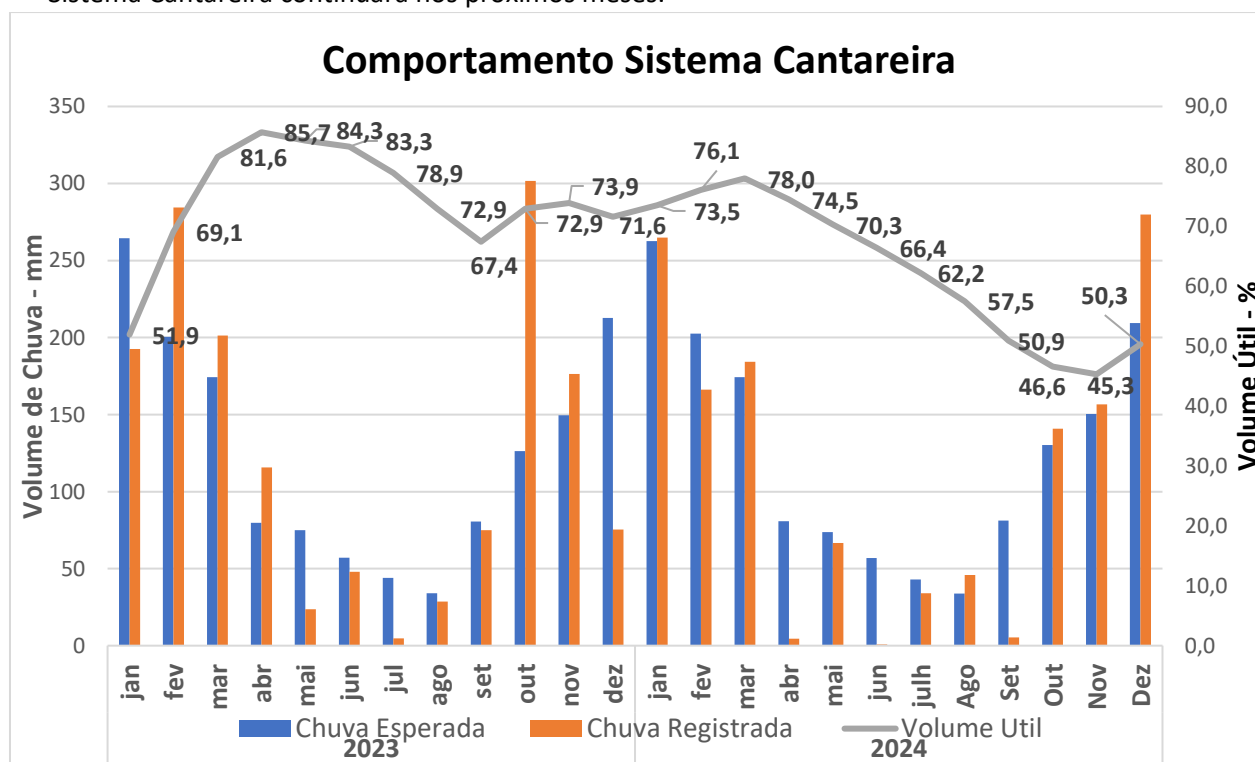


Figura 6: Comportamento Sistema Cantareira – Chuva Esperada (Média Histórica), Registrada e Volume Útil.
Fonte: SABESP - Adaptado por Consórcio PCJ.



Em dezembro de 2024, o Sistema Cantareira registrou uma vazão natural de afluência de 44,15 m³/s, segundo os Boletins Diários divulgados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), representando cerca de 87% da vazão média histórica para o período (50,6 m³/s). Ou seja, a vazão natural afluente ao sistema deste mês foi menor comparada à vazão média histórica identificada para dezembro.

A Figura 7 representa graficamente as vazões de afluência (em m³/s) do Sistema Cantareira deste mês, em relação às vazões mínimas e médias da série histórica, além das vazões registradas no ano da crise hídrica (2014) a fim de trazer referenciais de análise. Apesar das vazões de afluência no período atual serem menores que as médias da série, nota-se que a partir de outubro as vazões de afluência têm aumentado, em virtude da maior ocorrência de chuvas.

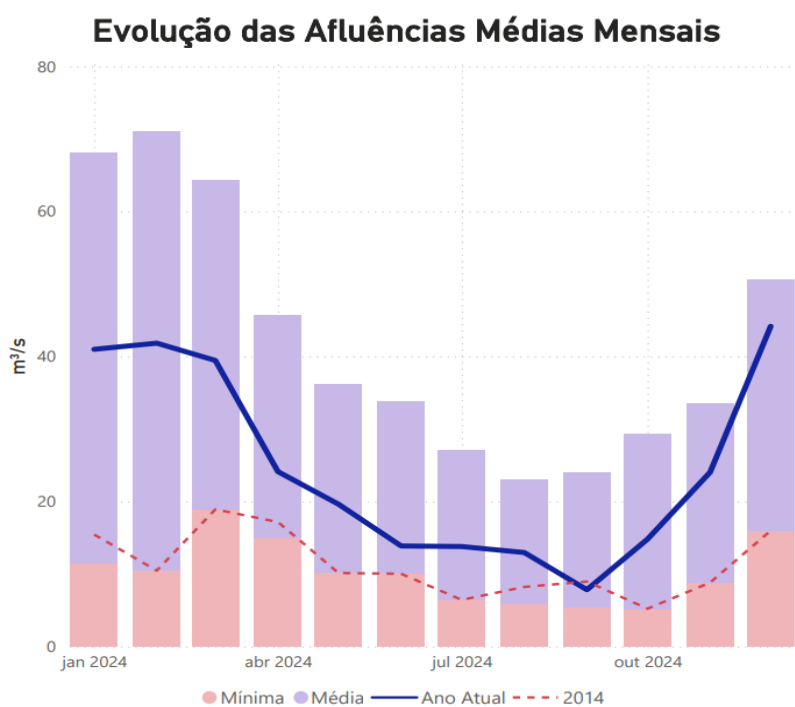


Figura 7: Comparativo entre as vazões de afluência Sistema Cantareira, em m³/s.
Fonte: ANA – Boletim Sistema Cantareira.

É importante ressaltar, que em função da redução dos volumes do Sistema Cantareira e da previsão de poucas chuvas para os meses de estiagem, a SABESP iniciou, no dia 17 de maio de 2024, as operações de bombeamento para transpor as águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Igaratá) para os Reservatórios do Sistema Cantareira (Atibainha). Desde então, a transposição se mantém e, no mês de dezembro de 2024, a vazão média bombeada para o Sistema Cantareira foi de 7,28 m³/s, com bombeamentos diários variando de 6 m³/s a 7,46 m³/s. Essa ação está auxiliando na contenção de quedas mais acentuadas no volume reservado de água no Sistema Cantareira.



3. Previsões climáticas

As previsões indicam condições, para o mês de janeiro de 2025, de temperaturas que poderão variar de 0,2 a 1,5°C acima da média em algumas regiões do Brasil, enquanto outras regiões podem variar até 0,2°C abaixo da média (Figura 8). Na região das Bacias PCJ, prevê-se variações de anomalias de temperatura entre 0,4°C e 1,5°C acima da média.

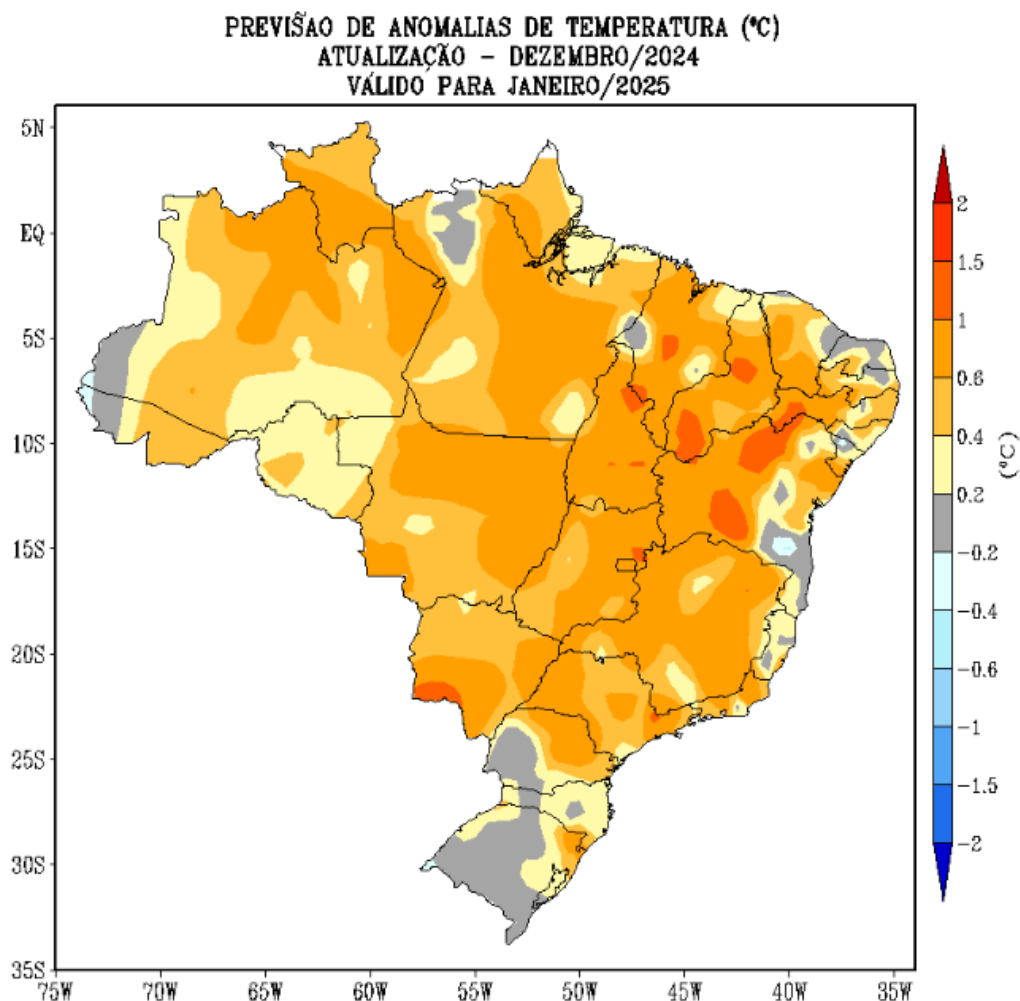


Figura 8: Anomalia de temperatura para janeiro de 2025.
Fonte: INMET - <https://clima.inmet.gov.br/progt>

Em relação às anomalias previstas de precipitação, como representado pelas Figuras 9 e 10, há uma tendência de chuvas na ordem de 10mm a 150mm acima da média, na região das Bacias PCJ, em janeiro de 2025. Já para o trimestre janeiro-fevereiro-março, tem-se a previsão de neutralidade de precipitações, com chuvas que podem variar, no entanto, entre 50 mm abaixo e até 10 mm acima da média, na região das Bacias PCJ.



PREVISÃO DE ANOMALIAS DE PRECIPITAÇÃO (mm)
ATUALIZAÇÃO - DEZEMBRO/2024
VÁLIDO PARA JANEIRO/2025

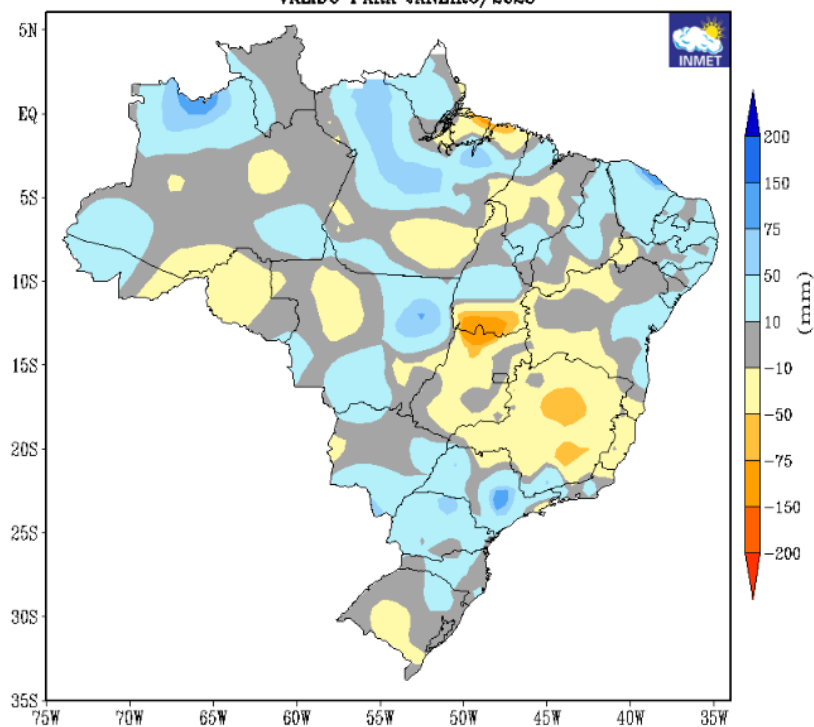


Figura 9: Previsão de anomalias de precipitação para janeiro de 2025.
Fonte: INMET - <https://clima.inmet.gov.br/progp/0>

PREVISÃO DE ANOMALIAS DE PRECIPITAÇÃO (mm)
ATUALIZAÇÃO - DEZEMBRO/2024
VÁLIDO PARA JANEIRO-FEVEREIRO-MARÇO/2025

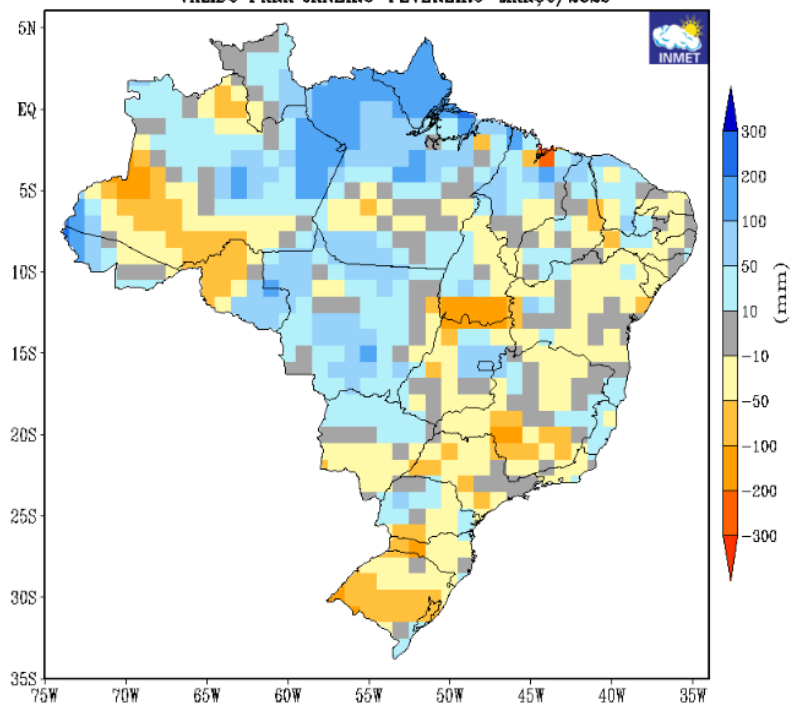


Figura 10: Previsão de anomalias de precipitação para janeiro/fevereiro/março de 2025.
Fonte: INMET - <https://clima.inmet.gov.br/progp/0>



O Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) desenvolve e executa modelos e produtos numéricos na escala temporal subsazonal para a América do Sul. Para as Bacias PCJ, o referido modelo prevê anomalias de precipitação para janeiro de 2025, na ordem de 5 mm a 60 mm abaixo da média para a região conforme evidenciado na Figura 11.

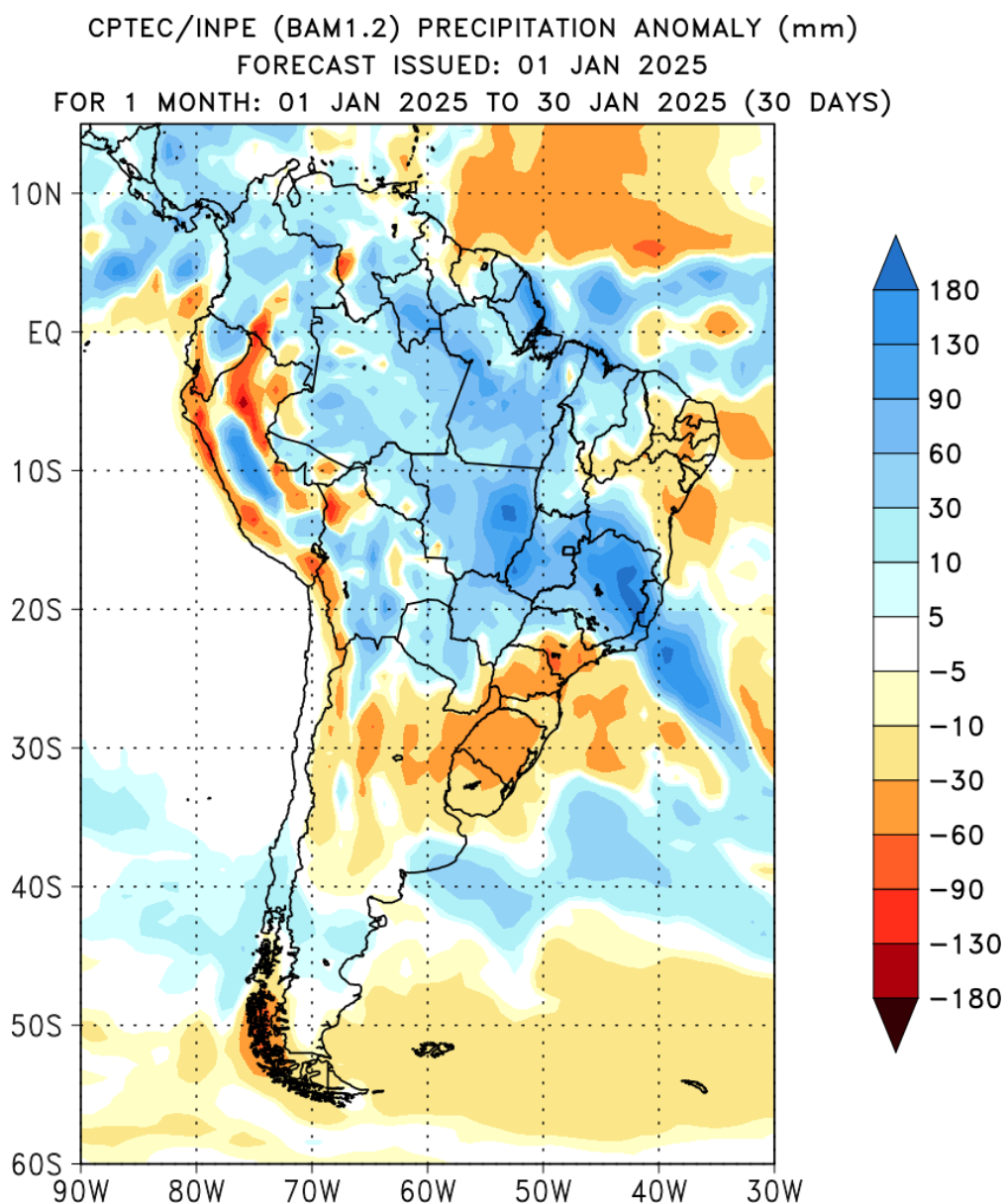


Figura 11: Anomalia de precipitação no período de 01 a 30 de Janeiro de 2025.
Fonte: CPTEC/INPE. Disponível em: <https://subsazonal.cptec.inpe.br/>



De acordo com o INMET, as previsões dos modelos integrados oceano-atmosfera e dos modelos oceânicos apresentam as probabilidades para ocorrer os fenômenos El Niño e La Niña a cada trimestre, conforme apresentado na Figura 12.

Vale ressaltar que o ONI (Índice Niño Oceânico) é a medida utilizada para verificação da temperatura dos oceanos. E de acordo com o NOAA, o El Niño é caracterizado por um ONI positivo maior ou igual a $+0,5^{\circ}\text{C}$. Já o La Niña é caracterizado por ONI negativo menor ou igual a $-0,5^{\circ}\text{C}$. Para ser classificado como um episódio completo de El Niño ou La Niña, os limites indicados pelo ONI devem ser excedidos por pelo menos três meses consecutivos

Dessa forma, a previsão indica a incidência de uma gradual redução do fenômeno La Niña para o trimestre que se inicia em janeiro/fevereiro/março (JFM). Com a previsão de transição para neutralidade, espera-se, portanto, que as chuvas ocorram dentro das médias nas Bacias PCJ, nos primeiros meses do ano de 2025.

Official NOAA CPC ENSO Probabilities (issued December 2024)

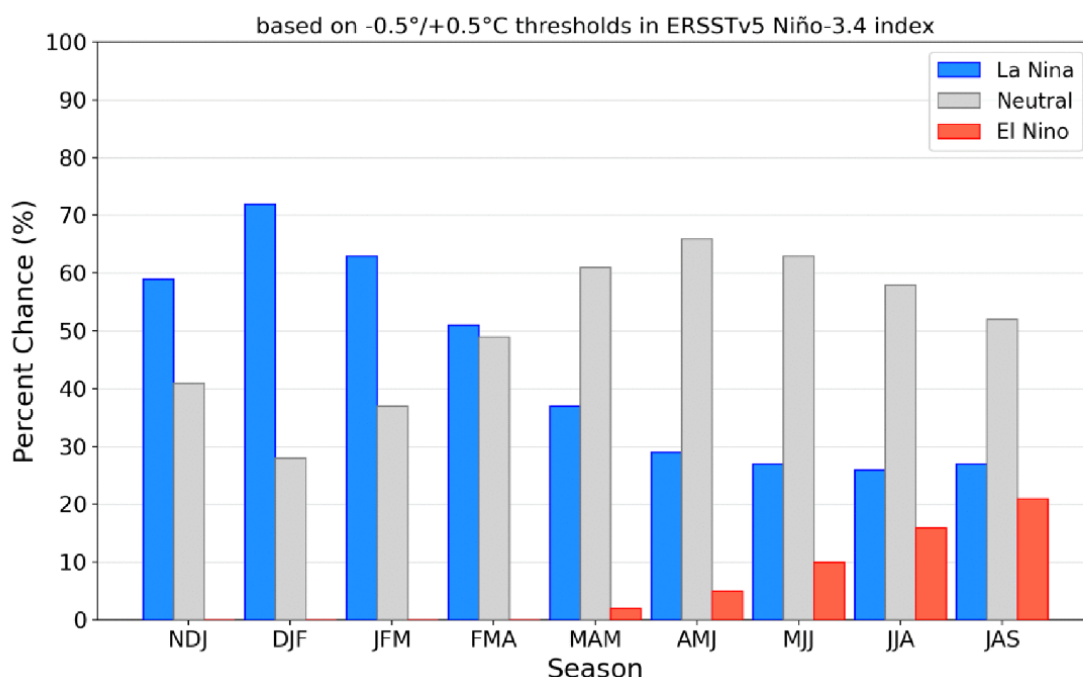


Figura 12: Probabilidades de ocorrência do El Niño e La Niña nos próximos trimestres

Fonte: [https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc.shtml#:~:text=Synopsis%3A%20transition%20from%20El,of%20the%20equatorial%20Pacific%20Ocean.\(f-07\)](https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc.shtml#:~:text=Synopsis%3A%20transition%20from%20El,of%20the%20equatorial%20Pacific%20Ocean.(f-07))



4. Conclusões

Na região abrangida pelas Bacias PCJ, as informações compiladas neste boletim registram que as chuvas durante dezembro de 2024 foram 74% maiores que média histórica, totalizando 285,3 mm de precipitação, mesmo o período contendo 16 dias sem eventos pluviométricos. Destaca-se o dia 27 de dezembro, no qual os índices pluviométricos registraram um total de 56 mm. Como resultado, as vazões médias dos rios inseridos neste território também foram maiores que a série histórica deste mês, em uma taxa de 25%.

Já na região do Sistema Cantareira, o registro de chuvas ficou 33% acima do esperado em relação à média histórica. O Sistema registrou um aumento de volume em comparação ao mês passado, com uma taxa de armazenamento equivalente a 50,3% do volume útil, demonstrando início de tendência de recuperação. Essa porcentagem, no entanto, é menor que a obtida no mesmo período do ano anterior, quando atingiu 71,6% (dezembro 2023), decorrentes de índices pluviométricos significativamente acima da média da série histórica. Porém, comparando com os últimos 5 anos, a taxa de armazenamento deste ano foi a segunda maior registrada para o mesmo mês.

Devido às sucessivas quedas no volume de água armazenada nos reservatórios do Sistema Cantareira, fato esse que vinha ocorrendo desde abril de 2024, a SABESP iniciou, em maio do mesmo ano, operações de bombeamento para transposição de água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Igaratá) para os Reservatórios do Cantareira (Atibainha). Em dezembro de 2024, a vazão média bombeada para o Sistema foi de 7,28 m³/s, o que somado às chuvas do mês, propiciaram a mudança de tendência de armazenamento, fazendo com o que o Sistema Cantareira ampliasse o volume de água reservada.

Esse comportamento de chuvas mais volumosas é esperado para o período chuvoso, que compreende os meses entre outubro e abril nas Bacias PCJ, quando as precipitações auxiliam na recarga do lençol freático e recuperação dos reservatórios de água bruta, como também, ampliam as vazões dos rios.

Para o próximo mês são esperadas temperaturas acima da média, tanto na maioria do território brasileiro, quanto nos municípios localizados nas Bacias Hidrográficas PCJ, com temperaturas entre 0,4°C e 1,5°C superiores à média. Quanto às previsões de anomalias de precipitação, pelas projeções, presume-se uma tendência de chuvas na ordem de 10 mm a 150 mm acima da média histórica e, para o trimestre, entre 50 mm abaixo até 10 mm acima.

Por fim, para o trimestre que se inicia em janeiro/fevereiro/março ainda há possibilidade de ocorrência do fenômeno La Niña, entre dezembro de 2024 e fevereiro de 2025, porém, a expectativa é que o evento seja fraco e de curta duração, atingindo condições neutras entre fevereiro e abril de 2025. Diante desse cenário, espera-se, portanto, que as chuvas ocorram dentro das médias nas Bacias PCJ, nos primeiros meses do ano de 2025.

Esses resultados apontam para a importância do monitoramento dos padrões climáticos e a disponibilidade de água, principalmente em regiões expostas a secas e a variações sazonais, bem como, ficar sempre alerta a possibilidade de ocorrência de eventos climáticos extremos e seus impactos à segurança hídrica. Além disso, indicam que os municípios devem continuar implementando medidas para incrementar o armazenamento de água bruta, bem como persistirem com a promoção de iniciativas que sensibilizem a população sobre a importância de práticas que resultem no uso



sustentável da água, visando reduzir o desperdício do seu consumo. Também, é recomendável que as cidades implementem comissões de monitoramento do clima e da disponibilidade hídrica.

Mesmo com o início do período úmido e a constatação de chuvas acima da média nos últimos meses de outubro, novembro e dezembro, o Consórcio PCJ permanece com a recomendação de que os municípios e empresas associados sigam investindo em sistemas de aproveitamento de água de chuva e reuso da água, bem como na construção de bacias de retenção, cisternas, reservatórios, piscinões ecológicos, dentre outras tecnologias, além de acompanhar os boletins hidrológicos e de comportamento climático na região.

Diante da incidência dos eventos climáticos extremos o Consórcio PCJ atenta para a importância do aprimoramento dos sistemas de drenagem urbanos e a realocação de pessoas em situações vulneráveis, que vivem em áreas com risco a inundações e deslizamentos, tendo em vista que as chuvas estão sendo cada vez mais pontuais e volumosas.

Com o foco na gestão hídrica, o Consórcio PCJ atua em ações e programas para garantir a disponibilidade e a qualidade da água, protegendo os mananciais e promovendo a sustentabilidade dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, podendo ser acessados por meio do site da instituição (em www.agua.org.br) e acompanhados via redes sociais do Consórcio PCJ.



**Secretaria Executiva
Consórcio PCJ**

