

Boletim Disponibilidade Hídrica Bacias PCJ

Mês de Referência: novembro de 2024

Esta edição do boletim informativo tem por objetivo apresentar um resumo dos dados e informações sobre as ocorrências hidro meteorológicas de novembro de 2024, nas Bacias PCJ e no Sistema Cantareira. Além disso, são apresentadas algumas projeções climáticas para o trimestre dezembro/janeiro/fevereiro de 2024/2025, 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 225,5 mm nos 25 postos pluviométricos do SAISP espalhados pela área das Bacias PCJ. Esse valor se enquadra 66% acima da média histórica para o mês de novembro, que é de 135 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 novembro ficou acima da média histórica, apesar do mês apresentar 16 dias sem registros da ocorrência de chuva. Destaca-se, entretanto, o dia 04 de novembro, com um total de 44,6 mm.

Entre os 25 postos pluviométricos, o que registrou maior índice mensal de chuva acumulada foi o do Rio Piracicaba, na Captação Santa Bárbara d'Oeste, totalizando 329,7 mm de precipitação. Já o posto que registrou menor índice de chuva acumulada está localizado no Rio Atibaia, acima de Paulínia, totalizando 116 mm de precipitação.

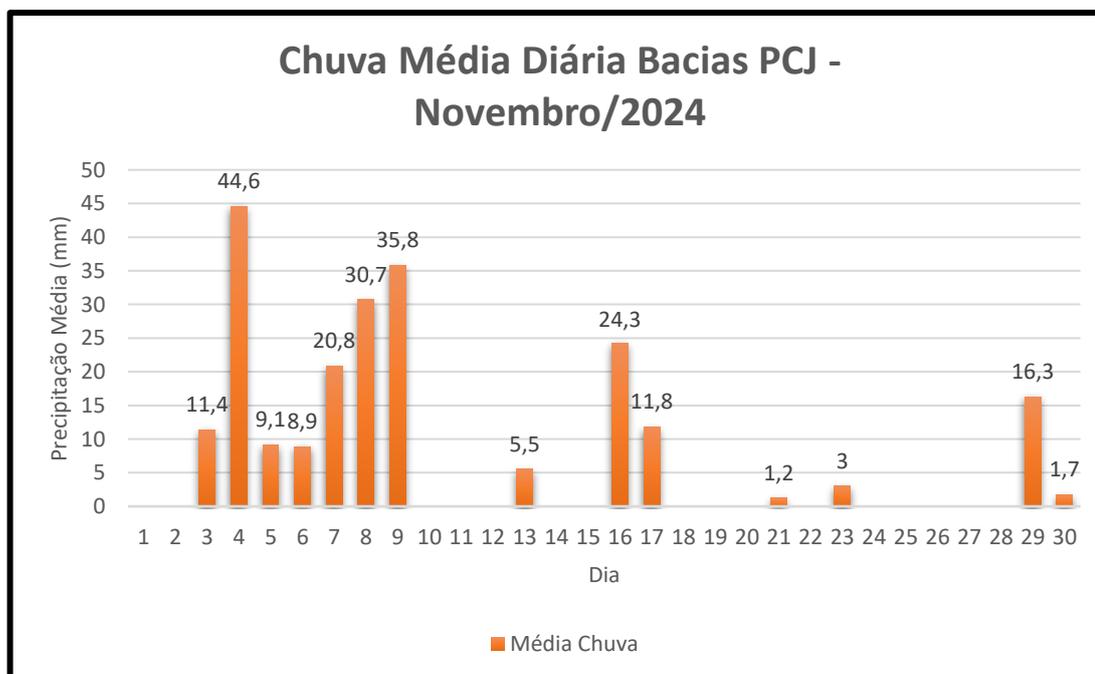


Figura 1: Precipitação média diária nas Bacias PCJ, em novembro de 2024.

Fonte: Adaptado por Consórcio PCJ.



A Figura 2 apresenta, por meio de escalas de cor, a quantidade de chuva registrada para o mês de novembro de 2024, nas Bacias PCJ. A grande maioria dos municípios localizados na porção alta das Bacias PCJ ficou situada nas faixas de precipitação entre 125 e 175 mm, enquanto os municípios da parte média e baixa da Bacia obtiveram registros nas faixas 250 a 325 mm. Isto indica que o mês apresentou níveis maiores de precipitação, em comparação com os meses anteriores, apesar de apresentar apenas 14 dias com registros de chuva.

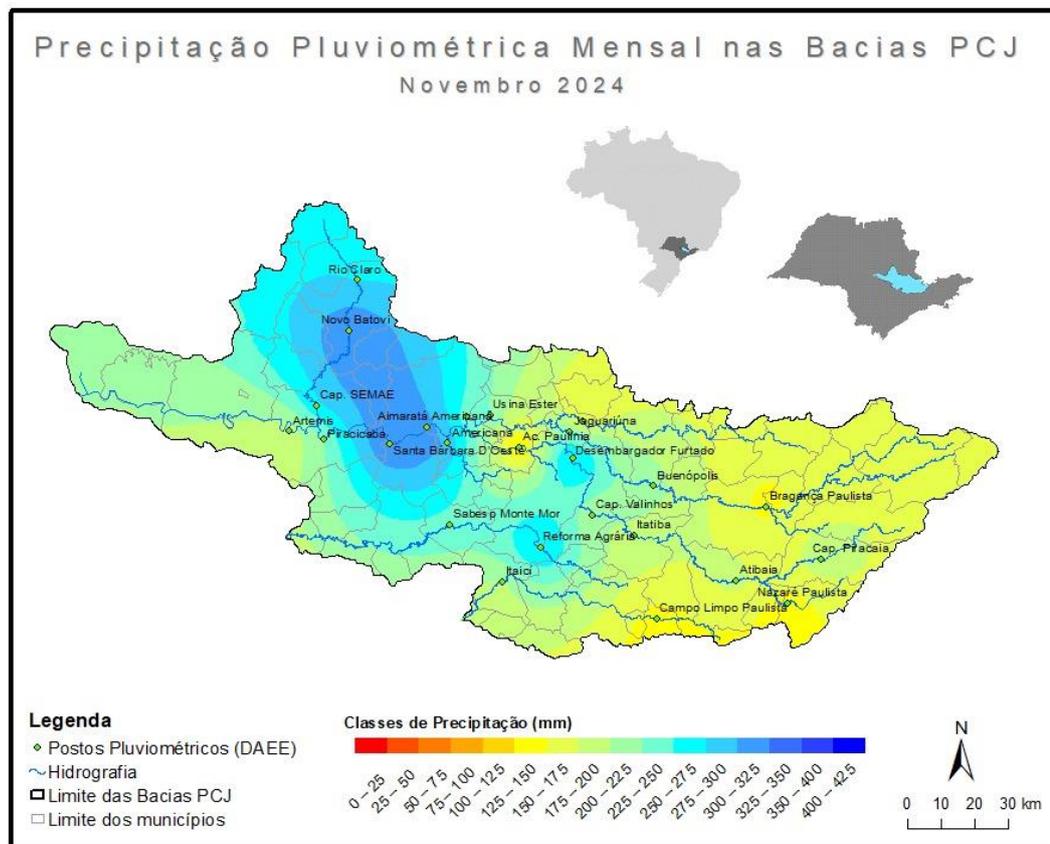


Figura 2: Precipitação Pluviométrica Mensal nas Bacias PCJ para o mês de novembro de 2024.

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



Diferente dos meses anteriores, as vazões médias da grande maioria dos rios da Bacia PCJ se apresentaram acima da média histórica, conforme demonstrado na Figura 3. Estes rios apresentaram um aumento de 14% na média de vazão, em relação à média histórica. Destacam-se as vazões registradas nos rios Corumbataí (no Distrito de Botovi) e Piracicaba (em Piracicaba) com valores médios 134% e 25%, respectivamente, acima da média histórica. O Rio Corumbataí registrou uma vazão média de 12,19 m³/s em comparação com a média histórica de 5,2 m³/s. Já o Rio Piracicaba, em Piracicaba, registrou vazão média de 99,8 m³/s em comparação com a média histórica de 79,6 m³/s.

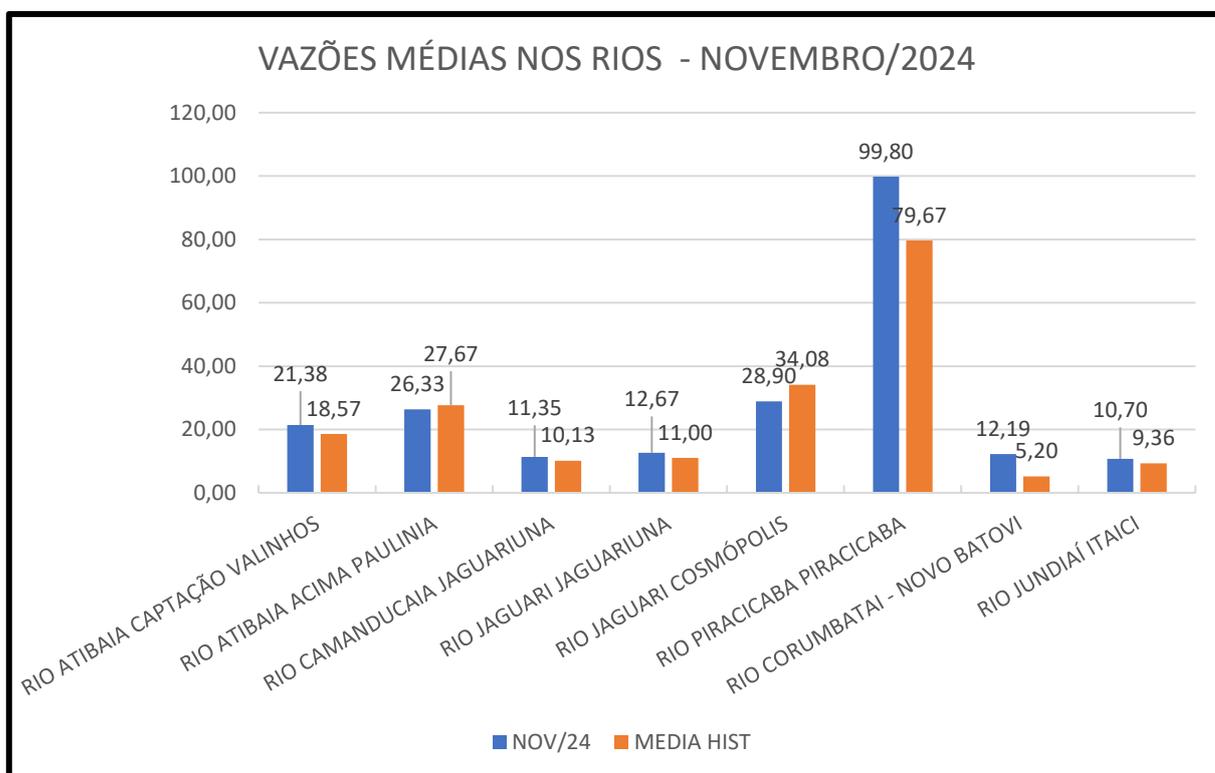


Figura 3: Vazões médias (m³/s) dos rios em alguns postos de monitoramento das Bacias PCJ, em novembro de 2024.

Fonte: Adaptado por Consórcio PCJ.



2. Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira apresentou redução em seu volume útil total em comparação ao mês anterior, operando ao término de novembro de 2024, com 45,3% 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 45,3% representa uma porcentagem menor em relação ao mesmo período do ano anterior, quando o sistema operou em 73,9% (novembro 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 novembro, conforme representado na Figura 4.

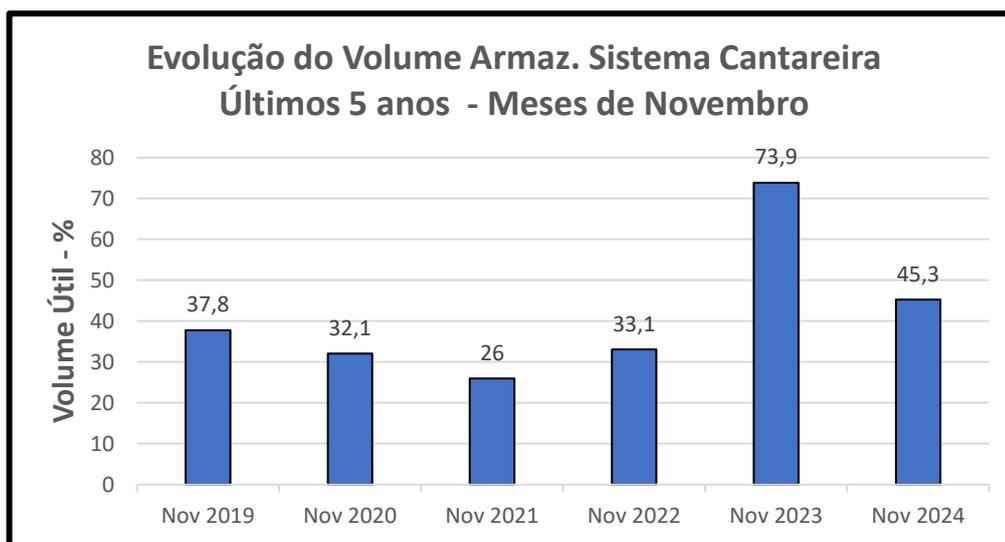


Figura 4: Evolução do Volume Armazenado no Sistema Cantareira nos anos de 2019 a 2024 (mês de novembro).
Fonte: SABESP - Adaptado por Consórcio PCJ.

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

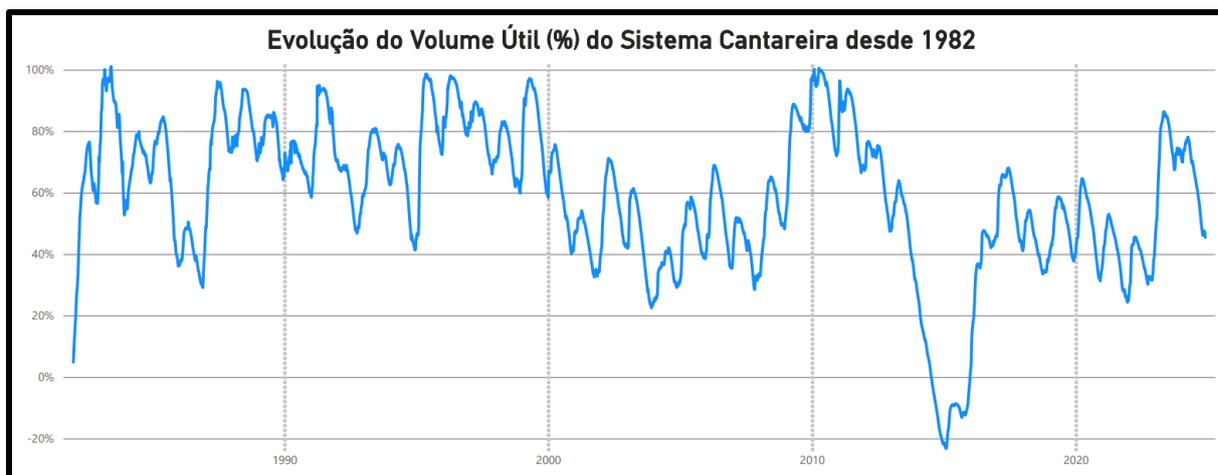


Figura 5: Evolução do Volume Útil (%) do Sistema Cantareira desde 1982.
Fonte: ANA – Boletim Sistema Cantareira.



Neste mês, as precipitações registradas no Sistema Cantareira totalizaram 156,7 mm, 4% acima da média histórica para o período (150,4 mm). Na Figura 6 é possível observar a variação do volume útil do Sistema Cantareira em relação às chuvas mensais médias da série histórica e aquelas registradas para cada mês de janeiro de 2023 a novembro 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. Para fins comparativos, o volume observado no ano passado, quando em novembro, o Cantareira registrou um volume útil de 72,9%.

Contudo, como mencionado anteriormente, nos meses de outubro e de novembro de 2024 foram registradas precipitações acima da média. Assim, caso esta tendência seja mantida, a recuperação dos volumes armazenados no Sistema Cantareira será iniciada nos próximos meses.

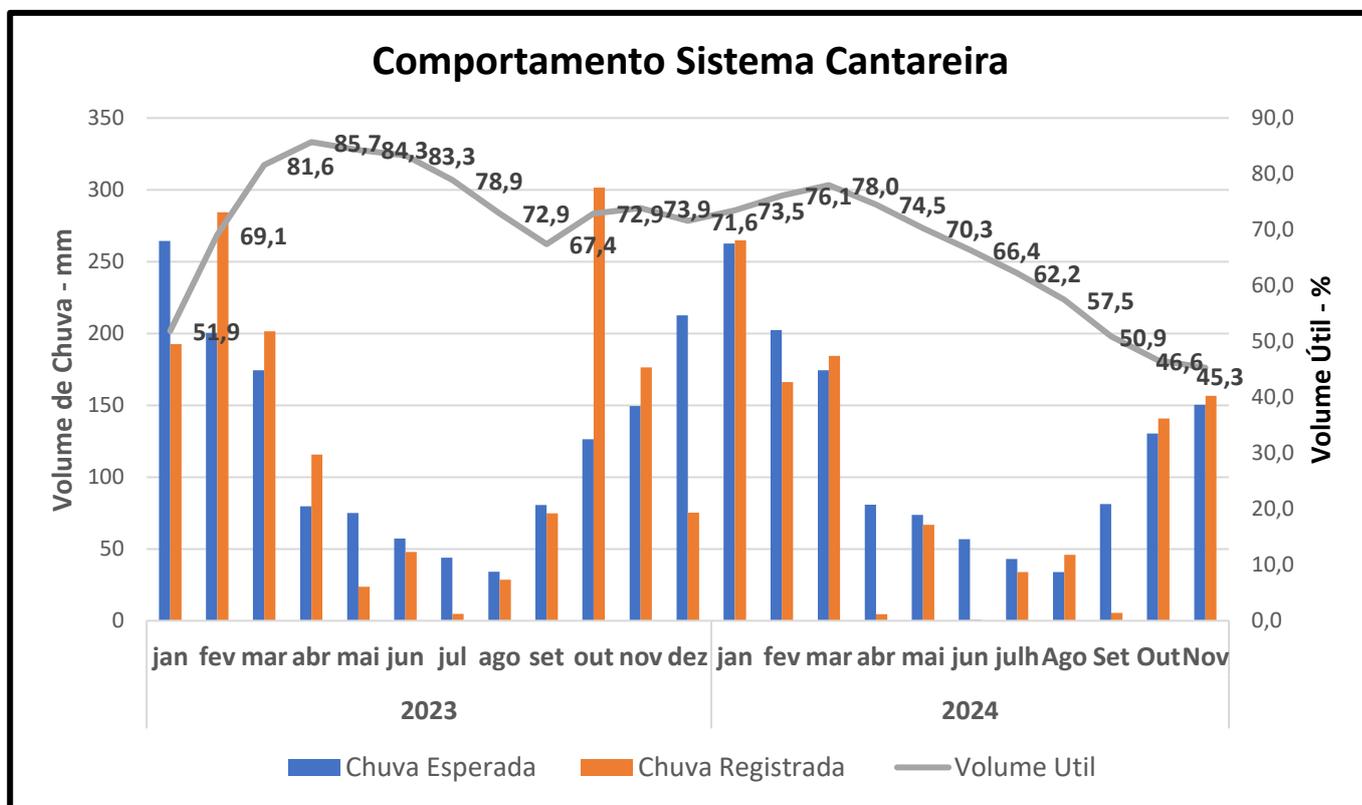


Figura 6: Comportamento Sistema Cantareira – Chuva Esperada, Registrada e Volume Útil.
Fonte: SABESP - Adaptado por Consórcio PCJ.





Em novembro de 2024, o Sistema Cantareira registrou uma vazão natural de afluência de 24,03 m³/s, segundo os Boletins Diários divulgados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), representando cerca de 72% da vazão média histórica para o período (33,5 m³/s). Ou seja, a vazão naturalmente afluente no sistema deste mês foi menor comparada com as vazões médias identificadas para novembro.

A Figura 7 representa graficamente as vazões de afluência (em m³/s) do Sistema Cantareira deste mês, em relação às vazões mínimas, 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 desde outubro as vazões de afluência têm aumentado, em virtude da maior ocorrência de chuvas.

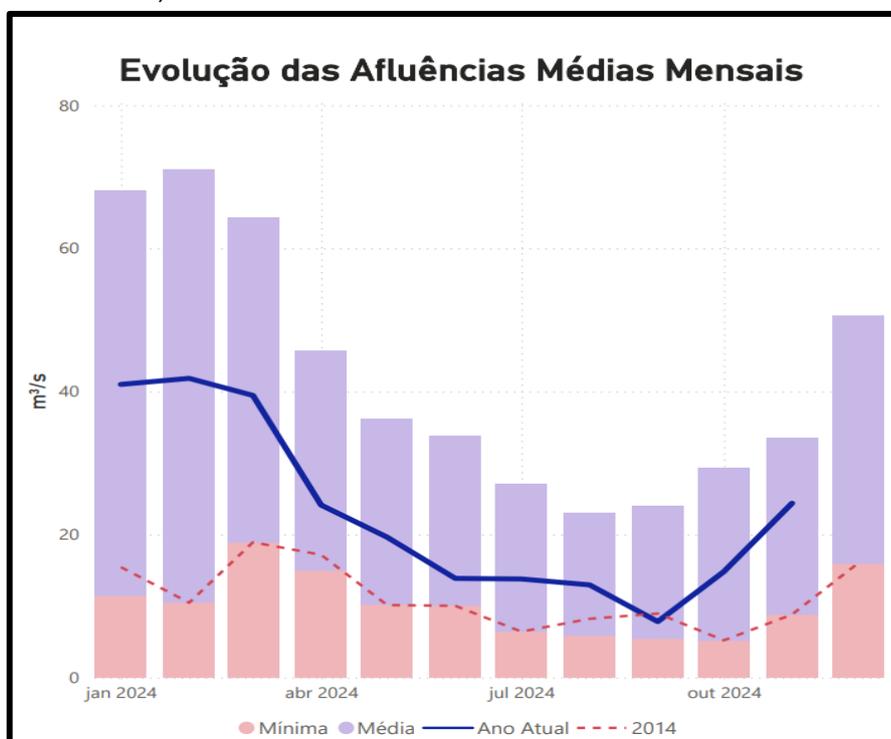


Figura 7: Comparativo entre os volumes de afluência Sistema Cantareira, em m³/s.
Fonte: ANA – Boletim Sistema Cantareira.

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 novembro de 2024, a vazão média bombeada para o Sistema Cantareira foi de 7,48 m³/s, com bombeamentos diários variando de 7,37 m³/s a 7,55 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 dezembro de 2024, de temperaturas que poderão variar de 1,5 a 2°C acima da média em algumas regiões do Brasil, enquanto outras regiões podem variar até 0,6°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.

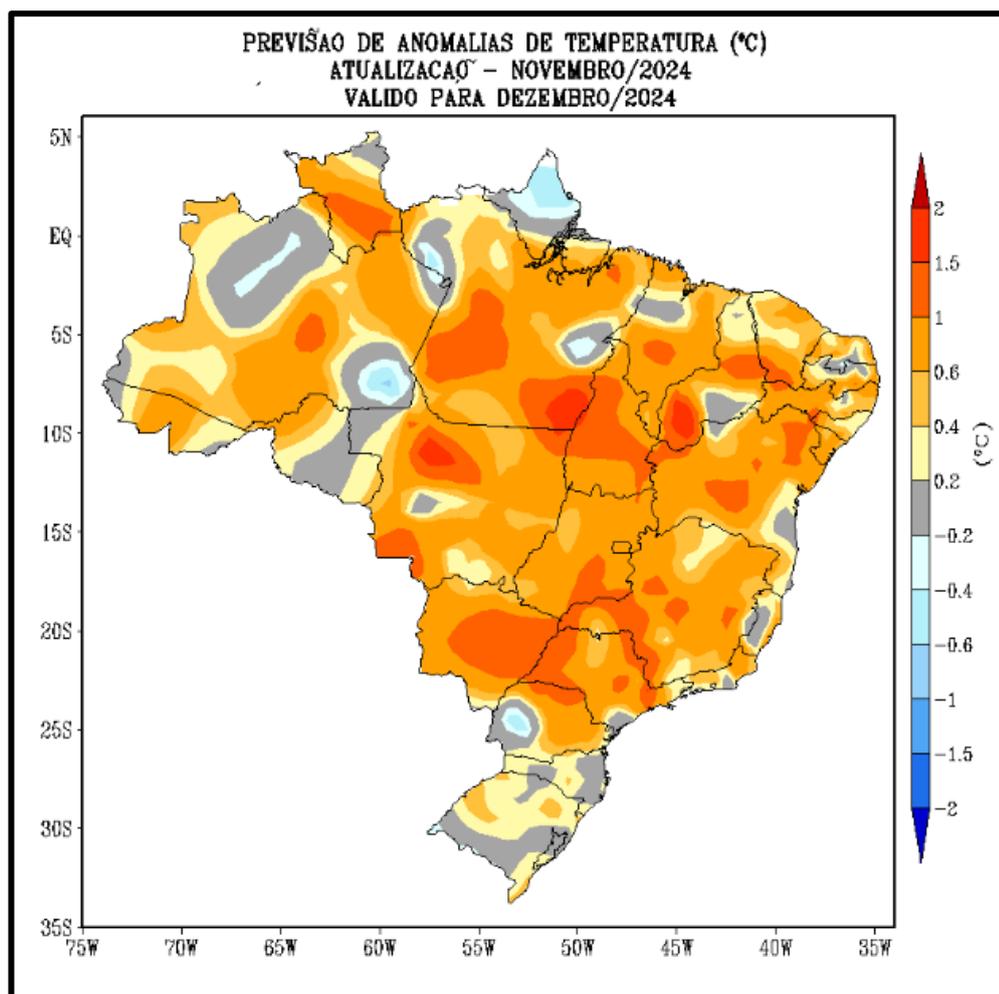


Figura 8: Anomalia de temperatura para de 2024.

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 neutralidade com chuvas na ordem de 50mm acima ou abaixo da média de chuvas, na região das Bacias PCJ, em dezembro de 2024. Já para o trimestre dezembro-janeiro-fevereiro, tem-se a previsão de chuvas que podem variar entre 10 mm abaixo e até 50 mm acima da média, na região das Bacias PCJ.

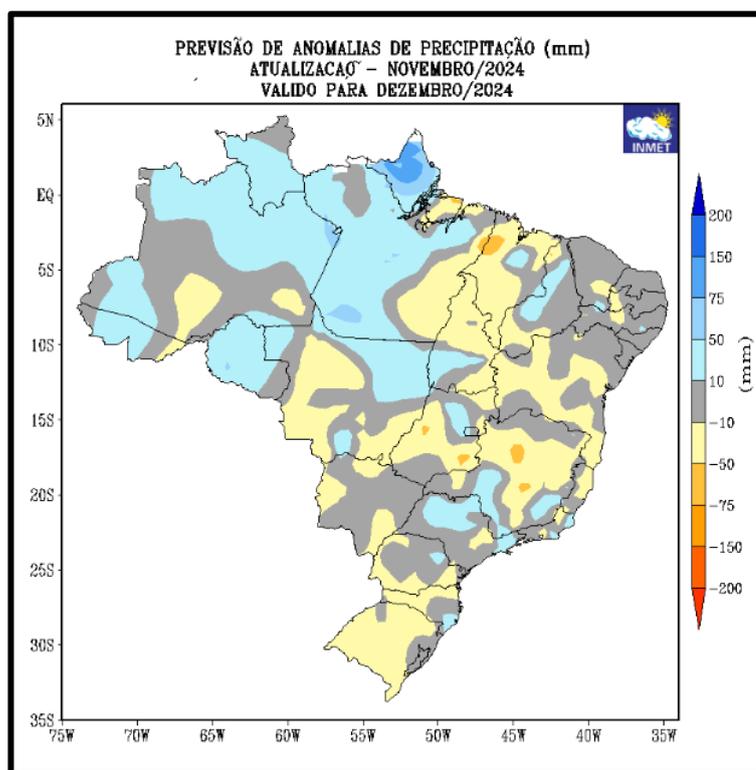


Figura 9: Previsão de anomalias de precipitação para dezembro de 2024.

Fonte: INMET - <https://clima.inmet.gov.br/progp/0>

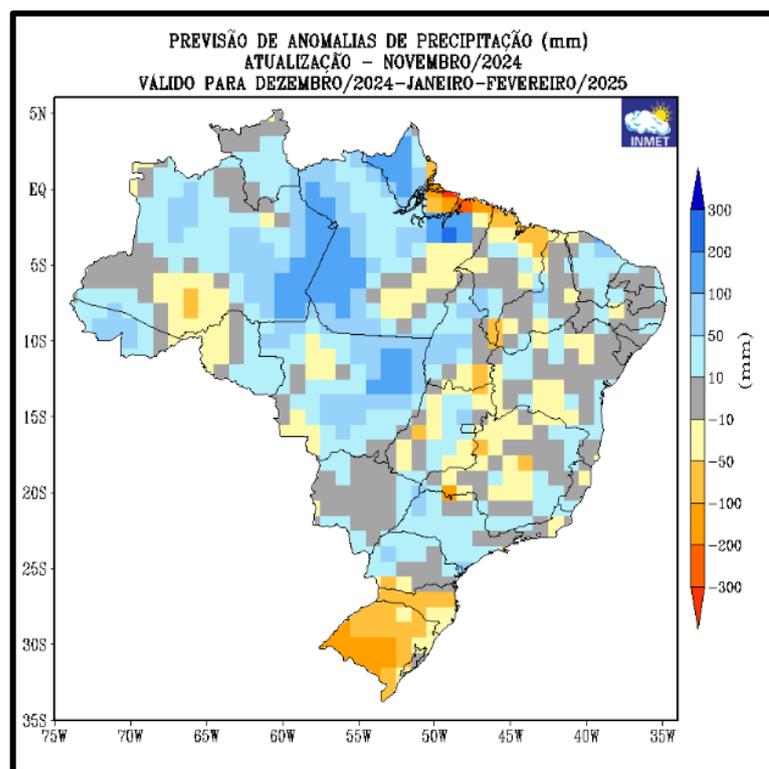


Figura 10: Previsão de anomalias de precipitação para dezembro/janeiro/fevereiro de 2024.

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 dezembro de 2024, na ordem de 5 mm abaixo e até 30 mm acima da média para a região conforme evidenciado na Figura 11.

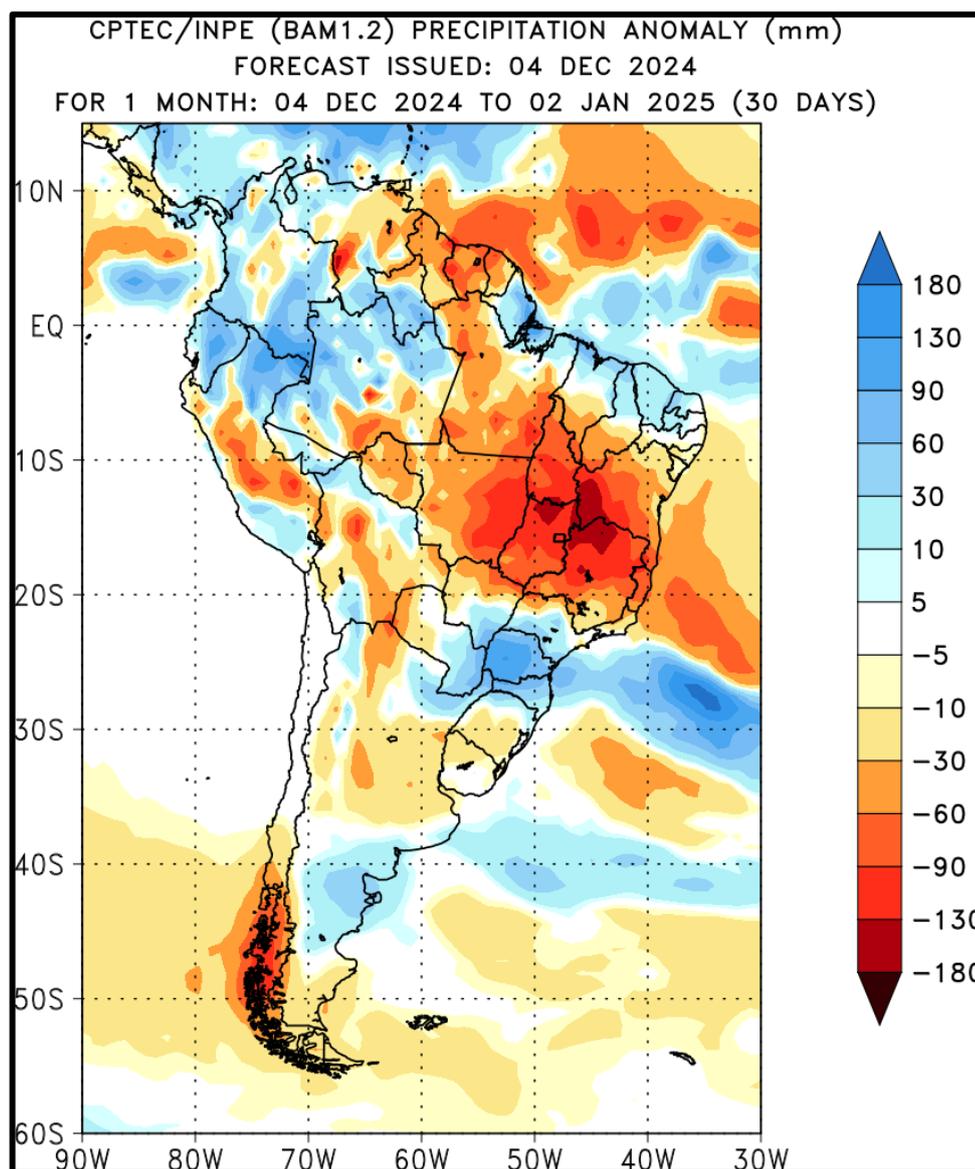


Figura 11: Anomalia de precipitação no período de 04 de dezembro de 2024 a 02 de janeiro de 2025.
Fonte: CPTEC/INPE. Disponível em: <https://subsazonal.cptec.inpe.br/>



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 dezembro/janeiro/fevereiro (DJF). Com a previsão de transição para neutralidade, espera-se que as chuvas ocorram dentro das médias, nas Bacias PCJ, nos primeiros meses do ano de 2025.

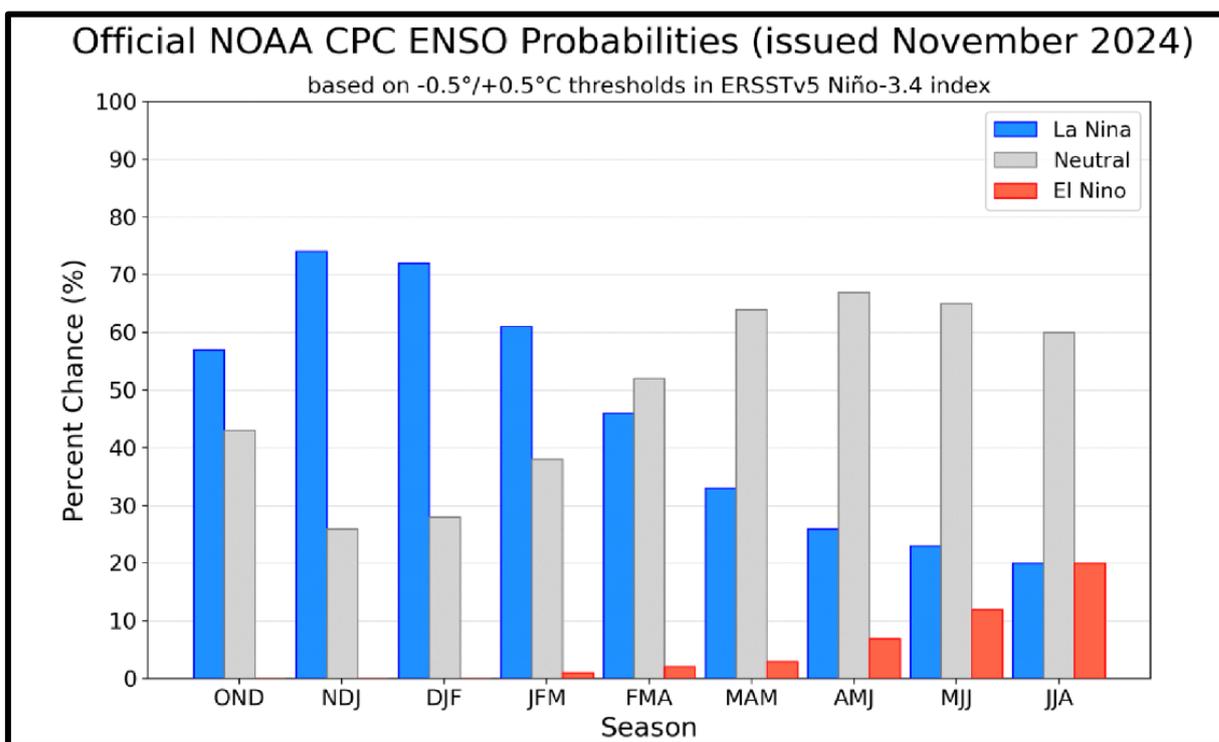


Figura 12: Probabilidades de ocorrência do El Niño e La Niña nos próximos trimestres

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 Hidrográficas PCJ, as informações compiladas neste boletim registram que as chuvas durante novembro de 2024 foram 66% maiores que média histórica, totalizando 225,5 mm de precipitação, mesmo o período contendo 16 dias sem eventos pluviométricos. Destaca-se o dia 4 de novembro, no qual os índices pluviométricos marcaram um com um total de 44,6 mm. Como resultado, as vazões médias dos rios inseridos neste território também foram maiores que a série histórica deste mês, em uma taxa de 14%.

Apesar do registro de chuvas obtido neste mês ser maior que a média histórica analisada em 4%, o Sistema Cantareira mantém uma tendência de redução do seu volume útil em comparação com os meses anteriores, tendo registrado uma taxa de armazenamento equivalente a 45,3% do volume útil. Essa porcentagem é menor que a obtida no mesmo período do ano anterior, quando atingiu 73,9% (novembro 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.

Para amenizar a tendência de redução do volume de água armazenado no Sistema Cantareira, a SABESP iniciou, em maio de 2024, as operações de bombeamento para transposição de água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Igaratá) para os Reservatórios do Sistema Cantareira (Atibainha). Em novembro de 2024, a vazão média bombeada para o Sistema Cantareira foi de 7,48 m³/s.

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 neutralidade com chuvas na ordem de 50 mm acima ou abaixo da média histórica, ou entre 10 mm abaixo até 50 mm acima, a depender da fonte de dados utilizada.

Por fim, para o trimestre que se inicia em dezembro/janeiro/fevereiro 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. 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.

Mesmo com o início do período úmido e a constatação de chuvas acima das médias nos últimos meses de outubro e novembro, 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.



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**

