

## PREVISÃO CLIMÁTICA PARA O MÊS DE NOVEMBRO DE 2024<sup>1</sup>

### Bacia do Rio Doce

A tabela 1 apresenta o volume médio de chuva registrado nas Normais Climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET<sup>2</sup> de 1980 a 2010 e de 1991 a 2020 em estações meteorológicas localizadas em municípios da Bacia do Rio Doce. Verifica-se que, em média, para o mês de novembro são registrados volumes de chuva que variam de 117,5 mm a 258,1 mm, respectivamente, em Aimorés e Coronel Fabriciano. O total acumulado de chuvas mensal para a Bacia do Rio Doce, segundo a Normal Climatológica de 1991 a 2020 (Figura 1), demonstra no mês de novembro em praticamente toda a bacia valores que variam entre 220,0 mm a 260,0 mm, exceto em pequena parte localizada no norte da bacia, na qual a variação é de 180,0 mm a 220,0 mm.

De acordo com mapa disponibilizado pelo Inmet (Figura 2), a Precipitação Total Prevista para novembro de 2024 poderá variar de 160,0 mm a 300,0 mm em toda bacia, distribuídos em 4 territórios pluviométricos: no leste da bacia, envolvendo os municípios de Governador Valadares e Aimorés, variando de 160,0 mm a 200,0 mm; nos municípios de Caratinga, Ipatinga Manhuaçu e Viçosa, variando de 200,0 mm a 230,0 mm; no noroeste, no município de Conceição do Mato Dentro e no oeste da bacia, oscilando de 230,0 mm a 260,0 mm; e no extremo oeste da bacia, variando de 260,0 mm a 300,0 mm. Quanto ao mapa de previsão de anomalias (Figura 3) pode-se ocorrer no extremo leste da bacia, entorno de Aimorés, anomalias negativas de -10,0 mm a -50,0 mm; ainda no leste e parte do oeste da bacia no município de Conceição do Mato Dentro, a precipitação ficará com valores próximos a média prevista com variação de 10,0 mm a -10,0 mm, e nas demais regiões a anomalia será positiva de 10,0 mm a 50,0 mm, municípios de Caratinga, Governador Valadares, Ipatinga, Manhuaçu e Viçosa.

O aumento dos volumes de chuva, em relação aos meses anteriores, é característica marcante e decorrente do enfraquecimento da massa de ar seco, ou seja, da atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), afastando-se do continente indo em direção ao Oceano Atlântico. Desta maneira, favorece a formação das chuvas e aumento da umidade relativa do ar. As chuvas registradas neste mês resultam da passagem de Frentes Frias (FF), especialmente sobre a região oceânica próxima ao litoral da região Sudeste, as quais ocasionam o transporte de umidade do oceano para o continente. Um outro sistema responsável pelas precipitações na bacia ao longo do mês de novembro são as Linhas de Instabilidade (LI). São áreas de baixa pressão identificadas nas cartas sinóticas como depressões barométricas alongadas. A origem das LI está associada principalmente ao movimento ondulatório dos sistemas frontais e ao intenso aquecimento diurno.

Além disso, as zonas de convergência, ZCOU (Zona de Convergência de Umidade) e ZCAS (Zona de Convergência da América ou do Atlântico Sul), começam a se configurar com mais frequência a partir da segunda metade do mês de novembro. São fenômenos típicos de verão na América do Sul, tendo a ZCOU duração máxima de dois dias e a ZCAS duração mínima de três dias. A principal característica destes sistemas é a persistência de uma faixa de nebulosidade convectiva orientada no sentido noroeste-sudeste, cuja área de atuação engloba o centro sul da Amazônia, regiões Centro-Oeste e Sudeste, centro sul da Bahia, norte do Estado do Paraná e prolonga-se até o Oceano Atlântico.

---

<sup>1</sup> A previsão climática, ou prognóstico climático, é um recurso científico no ramo das ciências atmosféricas, com objetivo de obter tendências climáticas para o trimestre futuro, demonstrando a variação espacial dos parâmetros climáticos, ao que pode ocorrer no mês que procede ao atual. O método mais utilizado é o método objetivo e está baseado em uma metodologia de regressão da média aritmética das previsões dos modelos que compõem o conjunto Multi-Modelo Nacional (cooperação entre CPTEC/INMET/FUNCEME), que incorpora informação da destreza retrospectiva (1991-2020) das previsões desse conjunto. O IFMG – Campus Governador Valadares propõe a interpretação e análise dos resultados da previsão climática, produzidos pelo CPTEC/INMET/FUNCEME, numa escala regional, voltada para as microrregiões de Minas Gerais, envolvendo as bacias dos rios Doce, Mucuri, Jequitinhonha, Paraíba do Sul e juntamente com o IFMG-Campus Bambuí, IFNMG-Campus Januária e a UFMG- Campus Belo Horizonte as bacias do São Francisco, Grande e Paranaíba, em território mineiro (Prof. Fulvio Cupolillo).

<sup>2</sup> As Normais Climatológicas (NC) equivalem à média de variáveis atmosféricas como, por exemplo, chuvas, temperatura, umidade e, pressão atmosférica, direção e velocidade dos ventos registradas em um período de 30 anos.

Persiste intensa instabilidade atmosférica associada a convergência de umidade em baixos e médios níveis na troposfera. A ZCAS exerce um papel preponderante no regime de chuvas na região Sudeste do Brasil, acarretando altos índices pluviométricos.

Ainda conforme a tabela 1, observa-se os registros de temperaturas máximas, que variam entre 31,9°C em Aimorés e 27,7°C em Viçosa e de temperaturas mínimas, variando entre 22°C em Aimorés e 17,9°C em Viçosa. A variação nos registros de temperaturas na Bacia do Rio Doce, tanto em relação à temperatura máxima como em relação à temperatura mínima, resulta da influência, dentre outros, de fatores estáticos como a altimetria e o relevo.

A temperatura média compensada, segundo a normal climatológica, período 1991-2020 (Figura 4), demonstra no mês de novembro valores que variam entre 22,0°C a 26,0°C, distribuídos em dois territórios térmicos. Nota-se que o centro-oeste da bacia, apresenta temperaturas variando de 22,0°C à 24,0°C, envolvendo os municípios de Conceição do Mato Dentro, Ipatinga e Viçosa; enquanto o centro-leste as temperaturas irão variar de 24,0°C à 26,0°C, envolvendo os municípios de Governador Valadares, Aimorés, Caratinga e Manhuaçu.

Para o mês de novembro de 2024 a temperatura média prevista para toda a bacia do Rio Doce poderá variar de 20,0°C à 27,5°C, conforme Inmet (Figura 5), distribuídos em três territórios térmicos. No sul e sudoeste da bacia a temperatura poderá variar de 20,0°C a 22,5°C, envolvendo os municípios de Manhuaçu e Viçosa; no leste e nordeste da bacia, entorno de Aimorés e Governador Valadares, a variação será maior de 25,0°C à 27,5°C, e nas demais regiões da bacia a variação é de 22,5°C à 25,0°C.

A previsão de anomalias de temperatura (Figura 6) indica anomalias abaixo da média, portanto, negativas, em uma faixa no leste da bacia, em torno de Aimorés, com valores de -0,2°C à -0,4°C. Ainda no leste da bacia, compreendendo os municípios de Caratinga e Manhuaçu e no sul da bacia, entorno de Viçosa, as temperaturas tendem a ficar dentro da média histórica com variação de -0,2°C à -0,2°C. Nas demais regiões os valores variam de 0,2°C à 0,4°C, ou seja, anomalias positivas no entorno de Governador Valadares, Ipatinga e Conceição do Mato Dentro e de 0,4°C a 0,6°C em uma faixa no noroeste da bacia.

## **Bacia do Mucuri**

As chuvas registradas pelas Normais Climatológicas dos municípios da bacia do Mucuri em Minas Gerais demonstram um registro médio mais elevado no mês de novembro. Esses registros são de 195,7 mm em Teófilo Otoni e 166,7 mm em Serra dos Aimorés (Tabela 2). O total acumulado de chuvas mensal segundo a normal climatológica do período 1991 a 2020 (Figura 1), demonstra no mês de novembro para a bacia do Mucuri valores que variam de 180,0 mm a 220,0 mm, distribuído em um território pluviométrico.

Conforme mapa de precipitação total prevista do Inmet (Figura 2), o mês de novembro deste ano apresenta valores que variam de 160,0 mm à 230,0 mm, sendo que, na maior parte do território predominam os valores de 160,0 mm a 200,0 mm. Somente em uma pequena faixa ao sul da bacia, em Teófilo Otoni e seu entorno, ocorre a variação de 200,0 mm à 230,0 mm. Em relação à previsão de anomalias de precipitação, têm-se valores no geral, dentro da média, com variação de -10,0 mm a 10,0 mm. Somente em uma pequena faixa ao sul da bacia, perto de Teófilo Otoni, ocorre anomalia positiva de 10,0 mm a 50,0 mm.

Os volumes de chuva mais elevados na bacia no mês de novembro resultam da influência dos mesmos sistemas atmosféricos que atuam na bacia do Doce como o escoamento do ar quente e úmido vindo da Amazônia (MEC) que junto a massa polar ocasionam a formação de sistemas como a ZCAS e a ZCOU e a formação das chuvas convectivas acompanhados dos fatores estáticos altitude e relevo.

Conforme a Normal Climatológica (Tabela 2), as temperaturas médias máximas e mínimas, variam, respectivamente, em Teófilo Otoni, 30,6°C e 20,7°C, e em Serra dos Aimorés, 29,9°C e 17,8°C. As temperaturas médias compensadas, segundo a Normal Climatológica do período 1991 a 2020 (Figura 4), para a bacia do Mucuri, demonstra no mês de novembro valores de temperatura que variam de 24,0°C a 26,0°C

Para o mês de novembro de 2024 as temperaturas médias possuem previsão de variabilidade

entre 22,5°C a 27,5°C (Figura 5), dividido em dois territórios térmicos. No centro-oeste, compreendendo Teófilo Otoni, a previsão demonstra temperaturas variando de 22,5°C a 25,0°C; e no centro-leste e pequena parte do noroeste variam entre 25,0°C e 27,5°C, incluindo o município de Serra dos Aimorés.

A previsão de anomalias indica que o oeste da bacia tende a ter temperaturas dentro da média com variação de -0,2°C a 0,2°C. Posteriormente as anomalias se tornam positivas e crescem gradativamente com acréscimos de: 0,2°C a 0,4°C no entorno de Teófilo Otoni seguido de uma faixa com acréscimo de 0,4°C a 0,6°C e já no leste da bacia, região de Serra dos Aimorés, com acréscimo de 0,6°C a 1,0°C (Figura 6).

### **Bacia do Jequitinhonha**

Os dados da Normal Climatológica do Inmet de 1991 a 2020 demonstram uma variação do volume de chuva registrado no mês de novembro nas estações meteorológicas localizadas na Bacia do Rio Jequitinhonha de 149,3 mm a 236,7 mm, respectivamente, em Araçuaí e Diamantina (Tabela 3). O total acumulado de chuvas mensal, segundo a normal climatológica do período 1991 a 2020 (Figura 1), para a bacia do Jequitinhonha demonstra no mês de novembro, valores entre 180,0 mm e 260,0 mm distribuídos em dois territórios pluviométricos. Alto curso da bacia, região de Diamantina, Itamarandiba e Carbonita, com variação de 220,0 mm a 260,0 mm e, demais regiões com variação de 180,0 mm a 220,0 mm.

Para o mês de novembro de 2024, a precipitação prevista para a região irá variar 100,0 mm a 260,0 mm, divididos em cinco territórios pluviométricos: na região do alto curso, em Diamantina, Itamarandiba e Carbonita, com variação de 230,0 mm a 260,0 mm; em Capelinha com variação de 200,0 mm a 230,0 mm; na região do médio para baixo curso, compreendendo Salinas, Pedra Azul e Almenara, com variação de 160,0 mm a 200,0 mm; e no entorno dos municípios de Araçuaí e Itaobim e próximo a Almenara, com oscilação prevista entre 130,0 mm a 160,0 mm; e no extremo leste da bacia variando de 100,0 mm a 130,0 mm (Figura 2).

Quanto as anomalias de chuva, estarão distribuídas em três territórios pluviométricos: em uma faixa no baixo curso, com anomalias negativas, variando de - 10,0 mm a -50,0 mm; no entorno dos municípios de Araçuaí, Itaobim e Almenara a tendencia é de variação dentro da média, de -10 mm a 10 mm, e do entorno de Salinas até o alto curso as anomalias serão positivas de 10,0 mm e 50,0 mm (Figura 3).

No mês de novembro a Bacia do Rio Jequitinhonha assim como na bacia do rio Mucuri e do Doce, apresenta um aumento dos volumes de chuva, em relação aos meses anteriores, as quais também são decorrentes de sistemas atmosféricos como a ZCAS e as FF, tal como da ocorrência de instabilidades atmosféricas locais.

As temperaturas máximas históricas da bacia no mês de novembro variam de 24,7°C em Diamantina a 32,3°C em Araçuaí e as temperaturas mínimas de 16,2°C em Diamantina a 21,6°C em Araçuaí (Tabela 3). Os volumes de chuva e valores de temperatura dispaes entre regiões da bacia pode também ser explicados pela diferença altimétrica e de relevo existente entre as localidades situadas especialmente no alto e médio curso da bacia.

As temperaturas médias compensadas, segundo a normal climatológica do período de 1991 a 2020 (Figura 4), para a bacia do Jequitinhonha, demonstra no mês de novembro valores que variam entre 22°C e 26°C, em dois territórios térmicos. No alto curso da bacia (Diamantina) as temperaturas variam de 22°C a 24°C, enquanto no restante da bacia as temperaturas variam de 24°C a 26°C.

Quanto à temperatura média compensada prevista (Figura 5), observa-se no mês de novembro valores que variam entre 17,5°C a 27,5°C em toda bacia, distribuídos em quatro territórios térmicos: 17,5°C a 20,0°C no entorno de Diamantina; de 20,0°C a 22,5°C, ainda no alto curso da bacia, entorno de Carbonita e Itamarandiba; de 22,5°C a 25°C na região próxima de Capelinha e baixo curso da bacia - Pedra Azul e Almenara; e 25,0°C a 27,5°C no entorno dos municípios de Araçuaí, Itaobim e Salinas.

No que se refere às anomalias térmicas, estão distribuídas em três territórios: de 0,2°C a 0,4°C para a região no entorno de Almenara, Salinas, Capelinha, Carbonita e Itamarandiba; de 0,4°C a 0,6°C em uma faixa no oeste da bacia se estendendo até Diamantina e em uma faixa no baixo curso. Na

região central, entorno dos municípios de Pedra Azul, Araçuaí e Itaobim, as temperaturas tendem a ficar com valores próximo a média, com variação de  $-0,2^{\circ}\text{C}$  a  $0,2^{\circ}\text{C}$  (Figura 6).

### **Bacia do Paraíba do Sul**

Na Bacia do Paraíba do Sul os dados da Normal Climatológica do Inmet demonstram uma variação do volume de chuva registrado no mês de novembro nas estações meteorológicas de 209,8 mm a 296,4 mm, respectivamente em Caparaó e Coronel Pacheco (Tabela 4). O total acumulado de chuvas mensal, segundo a Normal Climatológica, período 1991-2020 (Figura 1), para praticamente toda a bacia do Paraíba do Sul demonstra no mês de novembro, uma variação entre 220,0 mm a 260,0 mm, nos municípios de Juiz de Fora, Coronel Pacheco, Muriaé e Caparaó. Apenas uma pequena porção no sul da bacia apresenta variação de 180,0 mm a 220,0 mm.

Sobre o mapa de Precipitação Total Prevista, observa-se a tendência de variação de 200,0 mm a 260,0 mm para toda a bacia no mês de novembro, dividido em dois territórios pluviométricos (Figura 2). Nos municípios de Muriaé e Caparaó, como também no extremo sul da bacia, com uma variação pluviométrica entre 200,0 mm e 230,0 mm; e no restante da bacia nos municípios de Juiz de Fora e Coronel Pacheco, oscilando entre 230,0 mm e 260,0 mm.

Quanto a anomalia de precipitação (Figura 3), verifica-se a tendência de precipitação acima da média em toda bacia, envolvendo os municípios de Juiz de Fora, Coronel Pacheco, Muriaé e Caparaó, variando de 10,0 mm a 50,0 mm.

No mês de novembro a Bacia do Rio Paraíba do Sul assim como nas bacias anteriormente descuidadas, apresenta um aumento dos volumes de chuva, em relação aos meses anteriores, sendo característica marcante e decorrente da passagem de Frentes Frias (FF), especialmente sobre a região oceânica próxima ao litoral da região Sudeste, as quais ocasionam o transporte de umidade do oceano para o continente. Bem como resultam da atuação de outros sistemas como a ZCAS e a ZCOU.

No que se refere (Tabela 4), aos registros das temperaturas máxima, no mês de novembro há uma variação entre  $25,4^{\circ}\text{C}$  e  $31,0^{\circ}\text{C}$ , respectivamente, em Juiz de Fora e Muriaé, e os registros de temperaturas mínimas variam entre  $16,2^{\circ}\text{C}$  e  $19,3^{\circ}\text{C}$ , respectivamente, em Juiz de Fora e Muriaé (Tabela 4). A temperatura média compensada, segundo a Normal Climatológica, período 1991-2020 (Figura 4), para a bacia do rio Paraíba do Sul, demonstra no mês de novembro, valores que variam entre  $22,0^{\circ}\text{C}$  a  $26,0^{\circ}\text{C}$  em toda bacia, distribuídos em dois territórios térmicos: a porção centro-sul da bacia com variação de  $22,0^{\circ}\text{C}$  a  $24,0^{\circ}\text{C}$ , entorno dos municípios de Juiz de Fora e Coronel Pacheco; e com variação de  $24,0^{\circ}\text{C}$  a  $26,0^{\circ}\text{C}$ , entorno dos municípios de Caparaó e Muriaé.

No mapa de Temperatura Média Compensada Prevista, observa-se um pequeno trecho próximo a Juiz de Fora com variação de  $17,5^{\circ}\text{C}$  a  $20,0^{\circ}\text{C}$ ; predomina em toda bacia uma variação de  $20,0^{\circ}\text{C}$  a  $22,5^{\circ}\text{C}$ . E em uma porção no extremo sul e extremo leste da bacia, entorno de Caparaó e Muriaé, uma variação de  $22,5^{\circ}\text{C}$  a  $25,0^{\circ}\text{C}$  (Figura 5). A previsão de anomalias indica tendência positiva e dentro da média distribuídas em dois territórios: na porção mais sul da bacia encontram-se anomalias positivas variando de  $0,2^{\circ}\text{C}$  a  $0,4^{\circ}\text{C}$ ; e no restante da bacia, Juiz de Fora, Coronel Pacheco, Muriaé e Caparaó, as temperaturas tendem a ficar dentro da média variando de  $-0,2$  a  $0,2^{\circ}\text{C}$  (Figura 6).

### **Bacia do São Francisco**

Trata-se da maior bacia hidrográfica dentro do estado de Minas Gerais. Em função da sua diversidade latitudinal e de domínios morfoclimáticos, apresenta-se com a maior diversidade climática no estado. Isto porque, estende-se entre dois extremos norte e sul do estado, diversificando climas do semiárido até o tropical de altitude. Portanto, o regime térmico e de chuvas é variável de acordo com a altitude e principalmente com a latitude.

Assim como nas bacias do Doce, Mucuri e Jequitinhonha, a bacia do São Francisco, também sofre influências dos efeitos de sistemas atmosféricos como a atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), o ar frio e úmido provindo dos sistemas frontais acompanhados pela Massa Polar Atlântica (MPA) e o ar quente e úmido provindo da Amazônia, escoado pela Massa Equatorial

Continental (MEC), através do mecanismo denominado de Alta da Bolívia (AB). Participam também das condições de tempo na bacia nesta época do ano a Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) e a Zona de Convergência do América do Sul (ZCAS)<sup>3</sup>. Tais mecanismos atmosféricos são responsáveis pelo aumento da umidade relativa do ar e elevação da temperatura no continente sul-americano, e conseqüentemente na bacia. Esses mecanismos, atuam na precipitação e temperatura, interagindo com os fatores latitude e altitude. Mas, devido a ocorrência do fenômeno El Niño no Oceano Pacífico Equatorial na faixa tropical, a ocorrência de dias com baixa umidade relativa do ar e altas temperaturas poderá se intensificar com mais frequência, gerando as chamadas ondas de calor.

A partir deste mês de novembro configura-se o segundo mês da estação chuvosa (2023-2024). Historicamente apresenta-se com cotas pluviométricas (chuva) mensais superiores ao mês de outubro. Quanto a temperatura a tendência é de acréscimo.

Também neste mês é comum a região ficar sob a influência de sistema atmosféricos como o ar frio e úmido provindo dos sistemas frontais acompanhados pela Massa Polar Atlântica (mPa), acarretando chuvas do tipo frontais (entrada de frentes frias), acompanhadas de rajadas de ventos e descargas elétricas (raios e relâmpagos), características do padrão climático na bacia hidrográfica do São Francisco.

Um outro sistema responsável pelas precipitações na bacia ao longo do mês de novembro são as Linhas de Instabilidade (LI). São áreas de baixa pressão identificadas nas cartas sinóticas como depressões barométricas alongadas. A origem das LI está associada principalmente ao movimento ondulatório dos sistemas frontais e ao intenso aquecimento diurno.

As zonas de convergência, ZCOU e ZCAS, começam a se configurar com mais frequência a partir da segunda metade do mês de novembro. São fenômenos típicos de verão na América do Sul, tendo a ZCOU duração máxima de dois dias e a ZCAS duração mínima de três dias. A principal característica destes sistemas é a persistência de uma faixa de nebulosidade convectiva orientada no sentido noroeste-sudeste, cuja área de atuação engloba o centro sul da Amazônia, regiões Centro-Oeste e Sudeste, centro sul da Bahia, norte do Estado do Paraná e prolonga-se até o Oceano Atlântico sudoeste. Persiste intensa instabilidade atmosférica associada a convergência de umidade em baixos e médios níveis na troposfera. A ZCAS exerce um papel preponderante no regime de chuvas na região Sudeste do Brasil, acarretando altos índices pluviométricos

A tabela 5, apresenta o volume médio de chuva registrados nas Normais Climatológicas do INMET de 1991-2020 em estações meteorológicas localizadas em municípios da bacia do São Francisco. Nota-se que em média para o mês de novembro os registros de chuva variam de 177,5 mm a 247,5 mm, respectivamente, em Janaúba e Unaí. No que se refere aos registros de temperaturas máximas, variam entre 32,4°C em Arinos e 27,7°C em Belo Horizonte. Enquanto os de temperaturas mínimas variam entre 18,0°C em Bom Despacho e 21,3°C em Arinos e Pirapora. Tais registros de temperaturas mais elevadas, tanto para a máxima como para a mínima, resultam da influência da localização latitudinal da região. Todavia, destaca-se que algumas cidades do entorno podem apresentar registros mais baixos devido à localização altimétrica e topográfica – cidades de altitudes mais elevadas e, conseqüentemente, com temperaturas mais baixas que a região do entorno.

O total acumulado de chuvas mensal, segundo a Normal Climatológica do período 1991 a 2020 (Figura 1), para a bacia do São Francisco demonstra no mês de novembro dois territórios pluviométricos, variando de 180,0 mm a 260,0 mm: nas porções dos extremos norte e sul, envolvendo os municípios de Januária, Janaúba, Pompéu, Bom Despacho e Bambuí, variando entre 180,0 mm e 220,0 mm; e no restante da bacia, envolvendo os municípios de Unaí, Arinos, Paracatu, Montes Claros, Pirapora, Juramento, Belo Horizonte e Ouro Branco, variando entre 220,0 mm a 260,0 mm.

De acordo com dados do Inmet (Figura 2) a precipitação total prevista para a bacia do São Francisco em novembro de 2024, está distribuída em cinco territórios pluviométricos, variando de 130,0 mm a 300,0 mm: no extremo norte, variando de 130,0 mm a 160,0 mm; nos municípios de Janaúba, Pompéu e Bom Despacho, variando de 160,0 mm a 200,0 mm; nos municípios de Arinos, Januária, Montes Claros, Pirapora, Juramento, Bambuí, Belo Horizonte e Ouro Branco, 200,0 mm a 230,0 mm; no município de Unaí, Próximo a Paracatu, extremos leste e sudeste da bacia, variando de 230,0 mm a 260,0 mm; e no sudeste da bacia ao norte de Ouro Branco, oscilando de 260,0 mm a 300,0 mm.

Quanto ao mapa de previsão de anomalias (Figura 3), no mês de novembro, espera-se uma variação pluviométrica, distribuída em três territórios, abaixo, acima e dentro da média histórica, climatológica: nos municípios de Janaúba, Belo Horizonte e no oeste da bacia estima-se anomalias negativas variando de -10,0 mm a -50,0 mm; nos municípios de Montes Claros, Januária, Juramento, Unaí, Paracatu e Bambuí, estima-se anomalias acima da média, variando de 10,0 mm a 50,0 mm; as anomalias dentro da média são previstas nos municípios próximos a Arinos, em torno de Janaúba, Pirapora, Pompéu, Bom Despacho e Ouro Branco, variando de - 10,0 mm a 10,0 mm.

No que se refere aos registros (Tabela 5), de temperaturas máximas, variam entre 32,4°C em Arinos e 27,7°C em Belo Horizonte. Enquanto os de temperaturas mínimas variam entre 18,0°C em Bom Despacho e 21,3°C em Arinos e Pirapora. Tais registros de temperaturas mais elevadas, tanto para a máxima como para a mínima, resultam da influência da localização latitudinal da região. Todavia, destaca-se que algumas cidades do entorno podem apresentar registros mais baixos devido à localização altimétrica e topográfica – cidades de altitudes mais elevadas e, conseqüentemente, com temperaturas mais baixas que a região do entorno.

A temperatura média compensada, segundo a Normal Climatológica do período 1991 a 2020 (Figura 4), para a bacia do São Francisco, demonstra no mês de novembro valores que variam entre 22,0°C a 28,0°C em três territórios térmicos. No sentido norte-sul temos os seguintes parâmetros térmicos: ao norte da bacia, nos municípios de Arinos, Januária e Janaúba a temperatura varia entre 26°C e 28,0°C; no centro, noroeste e centro-sul da bacia, respectivamente, nos municípios de Juramento, Montes Claros, Pirapora, Paracatu, Unaí, Pompéu, Bom Despacho, a temperatura varia entre 24,0°C e 26,0°C; e no leste e sul da bacia, nos municípios de Bambuí, Belo Horizonte e Ouro Branco, a temperatura varia de 22,0°C e 24,0°C.

Para o mês de novembro de 2024 a temperatura média prevista para toda a bacia do São Francisco poderá variar conforme Inmet (Figura 5), de 20,0°C a 27,5°C, distribuídos em três territórios térmicos: no norte, nos municípios de Arinos, Unaí, Januária, Montes Claros, Pirapora e Janaúba, variando entre 25,0°C a 27,5°C; no noroeste, e nos municípios de Paracatu, Juramento, Pompéu, Bom Despacho, Bambuí e Belo Horizonte, variando entre 22,5°C a 25,0°C; e no leste oscilando entre 20,0°C a 22,5°C.

Quanto a previsão de anomalias (Figura 6), a variação é composta de anomalias positivas e dentro da média, estando distribuídas em quatro territórios térmicos. Em Janaúba variando de 0,6°C a 1,0°C; na região noroeste e no município de Juramento, oscilando entre 0,4°C e 0,6°C, na maior parte da bacia, nos municípios de Januária, Unaí, Arinos, Paracatu, Montes Claros, Pirapora e Pompéu, variando entre 0,2°C e 0,4°C; e anomalia dentro da média, nos municípios de Bambuí, Bom Despacho, Belo Horizonte e Ouro Branco, variando de -0,2°C a 0,2°C.

## **Bacia do Rio Grande**

A Bacia Hidrográfica do Rio Grande situa-se na região sudoeste do estado de Minas Gerais na divisa entre os Estados de Minas Gerais e São Paulo. Novembro é o segundo mês do período chuvoso, caracterizado pelo aumento das chuvas na bacia hidrográfica. De acordo com as Normais Climatológicas do INMET, períodos de 1981-2010 e 1991-2020, para este mês espera-se quantitativo médio significativamente superior de chuvas se comparado ao mês de outubro. Espera-se uma média de 185,7 mm para toda a bacia hidrográfica (Tabela 6). Entretanto, Frutal (157,3 mm) e São Lourenço (174,3 mm) apresentam os menores volumes precipitados em novembro. Poços de Caldas e Machado têm médias de 174,6 mm e 174,8 mm. As cidades de Passa Quatro, Lavras e Maria da Fé registram um acumulado mensal médio de 181,6 mm, 192,4 mm e 197,7 mm respectivamente. Os maiores acumulados são observados nos municípios de Uberaba (203,4 mm) e Barbacena (215,5 mm).

Segundo a Normal Climatológica de 1991 a 2020 (Figura 1), a precipitação acumulada mensal em o mês de novembro está distribuída em dois territórios pluviométricos. Para quase toda a bacia são verificados acumulados mensais entre 180,0 mm e 220,0 mm, exceto para o município de Barbacena e região que apresentam médias entre 220,0 mm e 260,0 mm.

Já a precipitação prevista para o mês de novembro está distribuída em quatro territórios pluviométricos (Figura 2). Para o município de Frutal, extremo oeste do Triângulo Mineiro e extremo sudoeste do Estado mineiro, acumulados mensais entre 130,0 mm e 160,0 mm. Em Machado, Maria da Fé, Passa Quatro, Poços de Caldas e Lavras a precipitação prevista deve ficar entre 160,0 mm e 200,0 mm. Em Uberaba e Barbacena esperam-se acumulados entre 200,0 mm e 260,0 mm respectivamente.

As anomalias de chuva ficarão dentro da climatologia, variando de -10,0 mm a 10,0 mm, nos municípios de Lavras, Machado e Poços de Caldas (Figura 3). Serão superiores, entre 10,0 mm e 50,0 mm, em Maria da Fé, Passa Quatro, Barbacena e Uberaba. No município de Frutal e entorno imediato as precipitações ficarão abaixo da climatologia, entre -10,0 mm e -50,0 mm.

A tabela 6 apresenta os registros de temperaturas máximas e mínimas para o mês de novembro na bacia do Rio Grande, segundo as Normais Climatológicas do INMET de 1991-2020. No que se refere aos registros de temperaturas máximas e mínimas, as estações de Frutal e Uberaba tendem a apresentar as maiores temperaturas máxima e mínima, entre 32,0°C e 31,8°C (máxima) e entre 21,0°C e 19,0°C (mínima) respectivamente. Tais registros de temperaturas mais elevadas, tanto para a máxima como para a mínima, resultam da influência da localização latitudinal (menores latitudes) e baixa altimetria da região. Destaca-se que em Maria da Fé (1.258m) e Barbacena (1.160m) podem apresentar registros mais baixos, com máximas média entre 25,5°C e 25,7°C e mínimas médias entre 13,6°C e 15,6°C devido à localização altimétrica e topográfica.

A temperatura média compensada, segundo a Normal Climatológica do período 1991 a 2020 para a bacia do Rio Grande, demonstra no mês de novembro que os registros térmicos são maiores em relação ao mês anterior, valores que tendem a variar entre 22,0°C a 26,0°C em dois territórios térmicos (Figura 4). No extremo sul as temperaturas variam entre 22,0°C e 24,0°C, municípios de Machado, Barbacena, Maria da Fé, Passa Quatro, Poços de Caldas e Lavras. E no extremo oeste da bacia, municípios de Frutal, Uberaba e arredores, valores térmicos oscilam entre 24,0°C a 26,0°C.

As temperaturas médias previstas para o mês de novembro variam entre 15,0°C e 30,0°C para a bacia do Rio Grande e estão distribuídas em cinco territórios térmicos (Figura 5): próximo ao município de Maria da Fé, no extremo sul do Estado, entre 15,0°C a 17,5°C; nos municípios de Maria da Fé e Barbacena entre 17,5°C a 20,0°C; Lavras, Machado e Passa Quatro entre 20,0°C a 22,5°C; nos municípios de Poços de Caldas e Uberaba entre 22,5° a 25,0°C; e em Frutal no Triângulo Mineiro, variando entre 27,5°C a 30,0°C.

Quanto as anomalias de temperatura, apresentam-se dentro do esperado para os municípios de Machado, Maria da Fé e Passa Quatro, entre -0,2°C e 0,2°C (Figura 6). Lavras e entorno entre -0,2°C e -0,4°C. Barbacena, Poços de Caldas e Frutal apresentam anomalias positivas entre 0,2°C e 0,4°C. Para Uberaba e imediações entre 0,4°C e 0,6°C.

Salienta-se que, a fase do ENOS (El Niño Oscilação Sul) deu-se por encerrada, a anomalia da temperatura do Oceano Pacífico na faixa equatorial nos últimos três meses (JAS)<sup>3</sup> foi -0,1°C, configurando-se uma fase neutra. Os modelos preveem para o segundo semestre deste ano a ocorrência de fraco evento La Niña (resfriamento das águas do Pacífico Equatorial), o que normalmente acarreta uma maior frequência de entradas de frentes frias em todo Estado, podendo trazer chuvas para a bacia do Rio Grande.

A bacia do Rio Grande, no mês de novembro, também sofre influências dos efeitos do sistema atmosférico estáveis como o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) - com o seu giro anti-horário, provindo do Oceano Atlântico, responsável pela subsidência (descida) do ar atmosférico sobre a superfície com ventos fracos e redução das precipitações.

Um outro sistema responsável pelas precipitações na bacia ao longo do mês de novembro são as Linhas de Instabilidade (LI). São áreas de baixa pressão identificadas nas cartas sinóticas como depressões barométricas alongadas. A origem das LI nesta época do ano está associada principalmente ao movimento ondulatório dos sistemas frontais, oriundo do sul do país, e ao intenso aquecimento superficial.

---

<sup>3</sup> JAS = meses de julho, agosto e setembro.

## Bacia do Rio Paranaíba

A bacia do Rio Paranaíba está localizada na região central do país, região do triângulo mineiro. O mês de novembro refere-se ao segundo mês da estação chuvosa. De acordo com a Normal Climatológica do Inmet, ocorre o incremento de chuva na bacia hidrográfica, em média de 195,0 mm, superior ao mês anterior (Tabela 7). As cidades de Ituiutaba e Capinópolis apresentam os menores valores precipitados, entre 161,5 mm e 180,6 mm respectivamente; as estações de Uberlândia e Araxá tendem a apresentar chuvas com maior volume precipitado, entre 215,1 mm e 210,3 mm.

Segundo a Normal Climatológica de 1991 a 2020 a precipitação acumulada mensal para o mês de novembro apresenta dois territórios pluviométricos para a bacia hidrográfica (Figura 1), a saber: precipitações entre 180,0 mm e 220,0 nos municípios de Capinópolis, Ituiutaba, Frutal, Uberlândia e o extremo oeste do Triângulo Mineiro. Em Patos de Minas e Araxá acumulados mensais entre 220,0 mm e 240,0 mm.

Já a precipitação prevista para o mês de novembro está distribuída em três territórios pluviométricos, variando entre 130,0 mm e 230,0 mm em toda a bacia hidrográfica (Figura 2). Nos municípios de Capinópolis, Ituiutaba, Uberlândia, Patos de Minas e Araxá totais mensais entre 160,0 mm e 200,0 mm. Em Uberaba e imediações entre 200,0 mm e 230,0 mm. No município de Frutal e no extremo oeste do Triângulo Mineiro entre 130,0 mm e 160,0 mm.

Quanto as anomalias de chuva, os municípios de Ituiutaba, Capinópolis e Araxá estarão dentro da média climatológica, oscilando entre -10,0 mm e 10,0 mm (Figura 3). Uberlândia e Uberaba com totais mensais acumulados acima da climatologia, entre 10,0 mm e 50,0 mm. Em Patos de Minas e Frutal as chuvas estarão abaixo da média, entre -10,0 mm e -50,0 mm.

A tabela 7 apresenta os registros de temperaturas em novembro das Normais Climatológicas entre 1991 e 2020 para as estações meteorológicas localizadas na bacia do Rio Paranaíba. No que se refere aos registros de temperaturas máximas, variam de 32,1°C em Ituiutaba, 31,8°C em Capinópolis, 29,6°C em Uberlândia, 28,6°C em Patos de Minas e 27,6°C em Araxá; enquanto as temperaturas mínimas variam entre 18,2°C para Araxá, 18,4° em Patos de Minas, 19,1°C em Uberlândia, 20,5°C em Capinópolis e 20,6°C em Ituiutaba.

Tais registros de temperaturas mais elevadas, tanto para a máxima como para a mínima, resultam da influência da localização latitudinal e altimetria dos municípios. Destaca-se que algumas cidades do entorno podem apresentar registros mais baixos devido à localização altimétrica e topográfica – cidades de altitudes mais elevadas e, conseqüentemente, com temperaturas mais baixas que a região do entorno.

A temperatura média compensada do mês de novembro, segundo a Normal Climatológica do período 1991 a 2020, para a bacia do Rio Paranaíba, apresenta valores que variam em dois territórios térmicos (Figura 4): no extremo oeste do Triângulo Mineiro e nos municípios de Capinópolis, Ituiutaba, Uberlândia, Uberaba, Frutal e Araxá, variando entre 24,0°C e 26,0°C; já no sudeste da bacia entre 22,0°C e 24,0°C.

As temperaturas médias previstas para o mês de novembro na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba estão distribuídas em três territórios térmicos (Figura 5): em Ituiutaba e no extremo oeste do Triângulo Mineiro valores entre 27,5°C e 30,0°C; em Capinópolis, Uberlândia, Uberaba e Patos de Minas variando entre 25,0°C e 27,5°C; já na região envolvendo o município de Araxá oscilando entre 20,0°C a 22,5°C.

Quanto as anomalias de temperatura para o mês de novembro, apresentam-se distribuídos em três territórios termicamente anômalos (Figura 6): no extremo oeste do triângulo mineiro valores entre 0,2° e 0,4°C; nos municípios de Ituiutaba e Capinópolis variando entre -0,2°C a 0,2°C. Nos municípios de Patos de Minas, Uberlândia, Uberaba e Araxá anomalias térmicas variando de 0,6°C a 1,0°C.

Este mês a bacia do Rio Grande, ainda sobre a frequência de sistemas transientes, como as frentes frias (FF) acompanhados pela Massa Polar Atlântica (MPAt).

Salienta-se que, a fase do ENOS (El Niño Oscilação Sul) deu-se por encerrada, a anomalia da temperatura do Oceano Pacífico na faixa equatorial nos últimos três meses (JAS)<sup>4</sup> foi -0,1°C, configurando-se uma fase neutra. Os modelos preveem para o segundo semestre deste ano a ocorrência de fraco evento La Niña (resfriamento das águas do Pacífico Equatorial), o que normalmente acarreta uma maior frequência de entradas de frentes frias em todo Estado, podendo trazer chuvas para a bacia do Rio Paranaíba.

A bacia do Paranaíba também sofre influências da atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) - com o seu giro anti-horário, provindo do Oceano Atlântico, responsável pela subsidência (descida) do ar atmosférico sobre a superfície com ventos fracos e redução das precipitações. Um outro sistema responsável pelas precipitações na bacia ao longo do mês de novembro são as Linhas de Instabilidade (LI). São áreas de baixa pressão identificadas nas cartas sinóticas como depressões barométricas alongadas. A origem das LI está associada principalmente ao movimento ondulatório dos sistemas frontais, oriundo do sul do país, e ao intenso aquecimento superficial.

## Tabelas e Figuras

Tabela 1: Normal Climatológica do mês de novembro da Bacia do Rio Doce

Estação Meteorológica	Precipitação acumulada (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
<b>Aimorés<sup>1</sup></b>	117,5	31,9	22,0
<b>Caratinga<sup>2</sup></b>	205,5	28,6	18,6
<b>Conceição do Mato Dentro<sup>2</sup></b>	239,4	29,7	18,4
<b>Coronel Fabriciano<sup>1</sup></b>	258,1	30,9	19,4
<b>Governador Valadares<sup>1</sup></b>	170,4	30,8	20,7
<b>Usiminas/Ipatinga<sup>1</sup></b>	221,2	29,3	20,9
<b>Viçosa<sup>2</sup></b>	204,8	27,7	17,9

Fonte: Elaborado por CUPOLILLO, F./IFMG-GV com dados do Inmet, 2024.

1-Dado da Normal Climatológica de 1981-2010

2-Dado da Normal Climatológica de 1991-2020

Tabela 2: Normal Climatológica do mês de novembro da Bacia do Rio Mucuri 1981-2010

Estação Meteorológica	Precipitação acumulada (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
<b>Serra dos Aimorés<sup>1</sup></b>	166,7	29,9	17,8
<b>Teófilo Otoni</b>	195,7	30,6	20,7

Fonte: Elaborado CUPOLILLO, F./IFMG-GV com dados do INMET, 2024.

<sup>1</sup>Dados da Normal Climatológica de 1981-2010.

<sup>2</sup>Dados da Normal Climatológica de 1991-2020.

<sup>4</sup> JAS = meses de julho, agosto e setembro.

Tabela 3: Normal Climatológica do mês de novembro da Bacia Rio Jequitinhonha 1991-2020

Estação Meteorológica	Precipitação acumulada (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
Araçuaí	149,3	32,3	21,6
Carbonita	195,6	28,9	18,3
Diamantina	236,7	24,7	16,2
Itamarandiba	219,6	27,1	17,4
Pedra Azul	180,2	29,3 <sup>1</sup>	19,3
Salinas	176,8	31,0	20,6

Fonte: Elaborado por CUPOLILLO, F./IFMG-GV com dados do INMET, 2024.

<sup>1</sup>Dados da Normal Climatológica de 1981-2010.

<sup>2</sup>Dados da Normal Climatológica de 1991-2020.

Tabela 4: Normal Climatológica do mês de novembro da Bacia Rio Paraíba do Sul

**Normal Climatológica do mês de maio da Bacia do Rio Paraíba do Sul**

Estação Meteorológica	Precipitação acumulada (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
Caparaó <sup>1,2</sup>	209,8 <sup>2</sup>	27,2 <sup>1</sup>	17,4 <sup>2</sup>
Coronel Pacheco <sup>1</sup>	296,4	30,9	18,6
Juiz de Fora <sup>2</sup>	236,2	25,4	16,2
Muriaé <sup>1</sup>	243,8	31,0	19,3

Fonte: Elaborado por CUPOLILLO, F./IFMG-GV com dados do INMET, 2024.

<sup>1</sup>Dados da Normal Climatológica de 1981-2010.

<sup>2</sup>Dados da Normal Climatológica de 1991-2020.

Tabela 5: Normal Climatológica do mês de novembro da Bacia do Rio São Francisco de 1991-2020

Estação Meteorológica	Precipitação acumulada (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
Arinos	200,6	32,4	21,3
Bambuí	187,4	29,7	18,2
Belo Horizonte	236,0	27,7	18,9
Bom Despacho	214,0	30,2	18,0
Janaúba	177,5	32,1	20,7
Januária	191,6	31,9	21,0
Juramento	183,1	30,2	19,1
Montes Claros	205,8	30,1	20,2
Paracatu	212,2	30,5	20,1
Pirapora	227,0	31,8	21,3
Pompéu	189,8	30,3	19,5
Unai	247,5	31,7	20,6

Fonte: Elaborado CUPOLILLO, F./IFMG-GV com dados do INMET, 2024.

Dados da Normal Climatológica de 1991-2020.

Tabela 6: Normal Climatológica do mês de novembro da Bacia do Rio Grande

Estação Meteorológica	Precipitação acumulada (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
Barbacena <sup>1,2</sup>	215,5	25,7 <sup>1</sup>	15,6
Frutal <sup>1</sup>	157,8	32,0	21,0
Lavras <sup>2</sup>	192,4	28,8	17,4
Machado <sup>2</sup>	174,8	29,1	17,2
Maria da Fé <sup>1,2</sup>	-	25,5 <sup>1</sup>	13,6 <sup>1</sup>
Passa Quatro <sup>1,2</sup>	181,6	27,2	15,9 <sup>1</sup>
Poço de Caldas <sup>1</sup>	174,6	26,2	15,1
São Lourenço <sup>2</sup>	174,3	28,5	16,2
Uberaba <sup>2</sup>	203,4	31,8	19,0

Fonte: Elaborado por CUPOLILLO, F./IFMG-GV com dados do INMET, 2024.

<sup>1</sup>Dados da Normal Climatológica de 1981-2010.

<sup>2</sup>Dados da Normal Climatológica de 1991-2020.

Tabela 7: Normal Climatológica do mês de novembro da Bacia Rio Paranaíba

Estação Meteorológica	Precipitação acumulada (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
Araxá <sup>2</sup>	210,3	27,9	18,2
Capinópolis <sup>2</sup>	180,6	31,8	20,5
Ituiutaba <sup>1</sup>	161,5	32,1	20,6
Patos de Minas <sup>2</sup>	207,6	28,6	18,4
Uberlândia <sup>1</sup>	215,1	29,6	19,1

Fonte: Elaborado por CUPOLILLO, F./IFMG-GV com dados do INMET, 2024.

<sup>1</sup>Dados da Normal Climatológica de 1981-2010.

<sup>2</sup>Dados da Normal Climatológica de 1991-2020.



# PRECIPITAÇÃO TOTAL PREVISTA (mm)

Atualização - Outubro/2024 - Válido para Novembro/2024

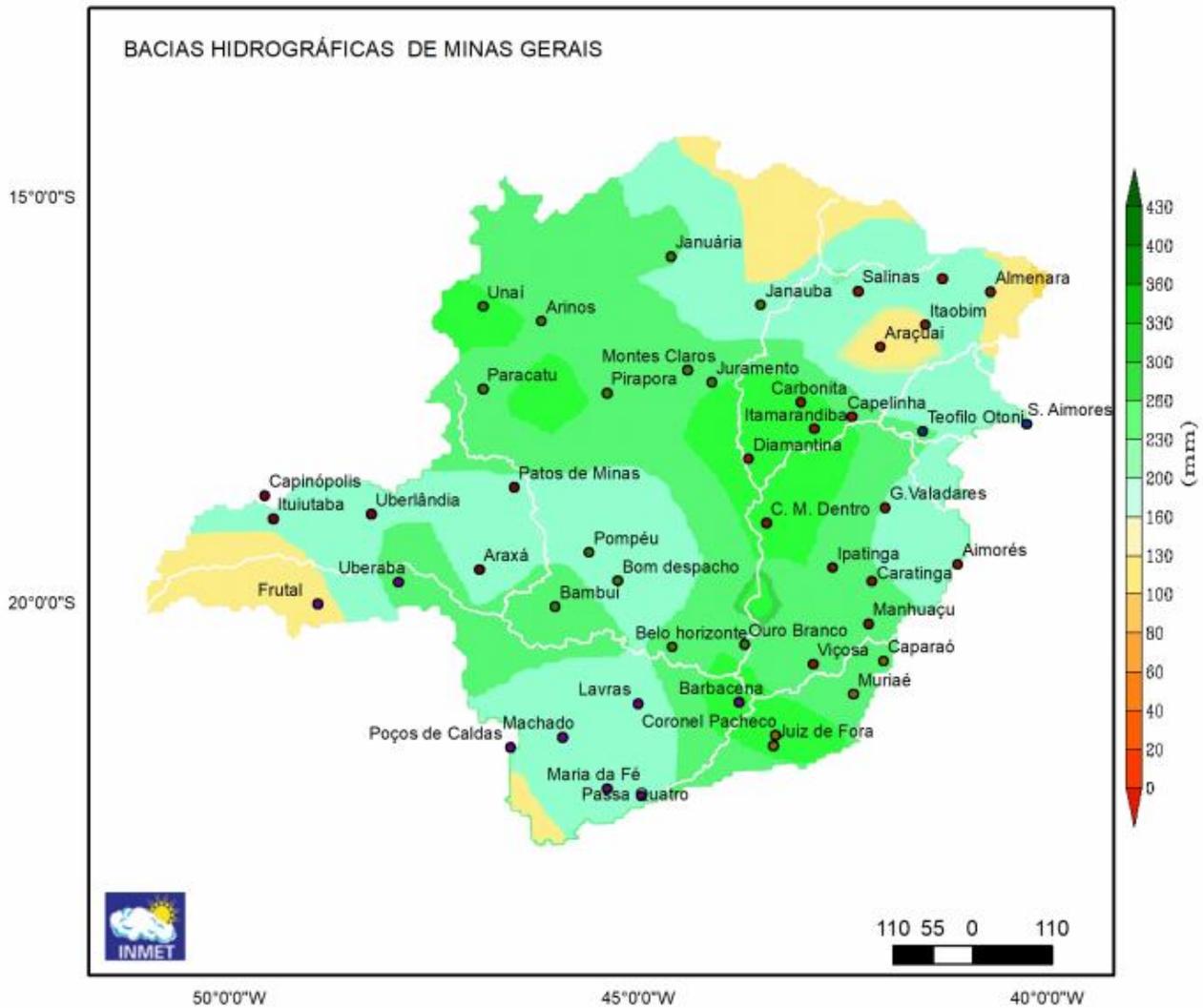


Figura 2 – Precipitação Total Prevista para novembro de 2024.  
Fonte: INMET, adaptado por LIMA, J.M./IFMG-Bambuú, 2024.

# PREVISAO DE ANOMALIAS DE PRECIPITAÇÃO (mm)

## Atualização - Outubro/2024 - Válido para Novembro/2024

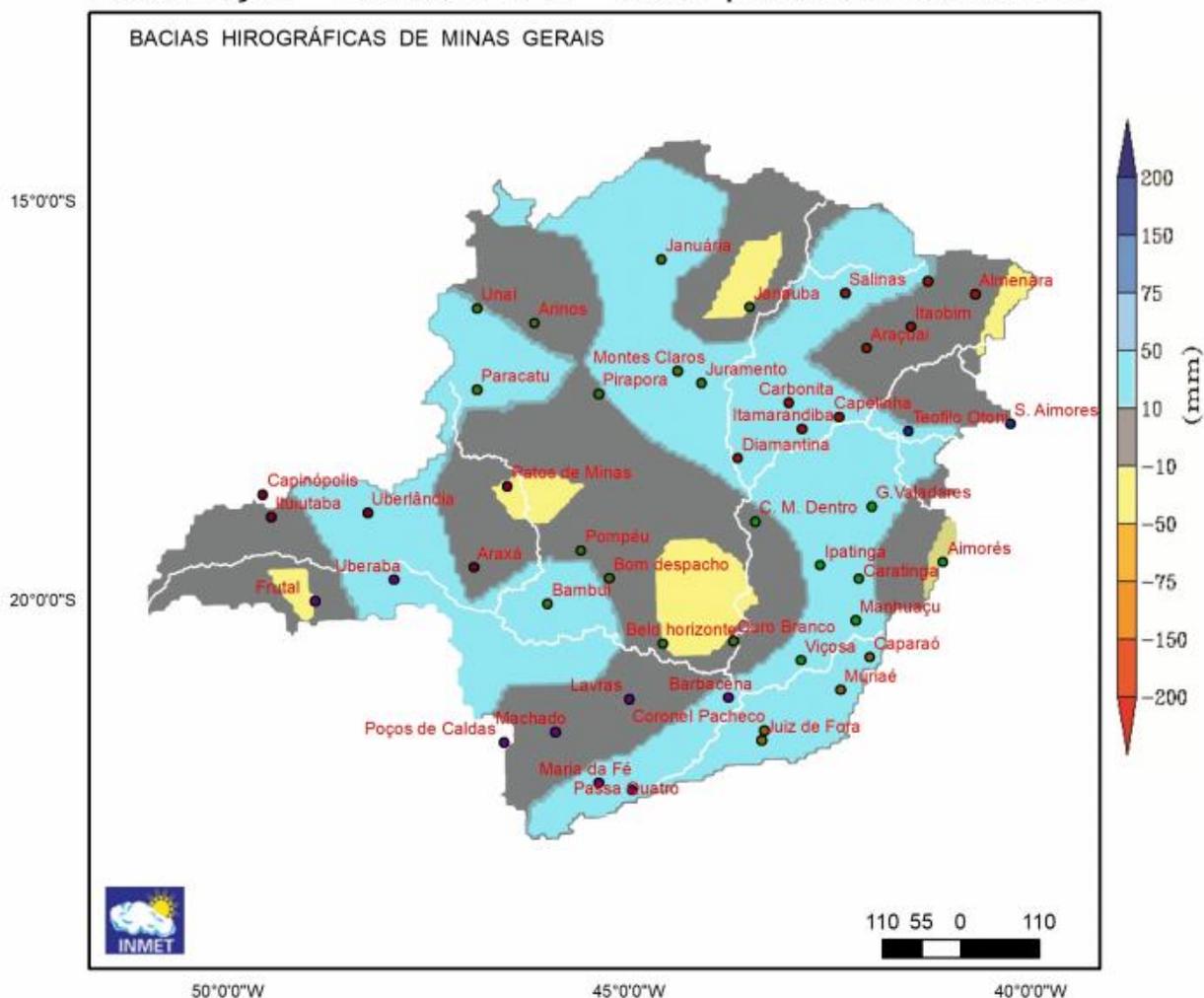


Figura 3 - Anomalia de Precipitação Prevista para novembro de 2024.

Fonte: INMET, adaptado por LIMA, J.M./IFMG-BambuÍ, 2024.

# Normais Climatológicas do Brasil : 1991 - 2020

## Temperatura Média Compensada ( °C) - Novembro

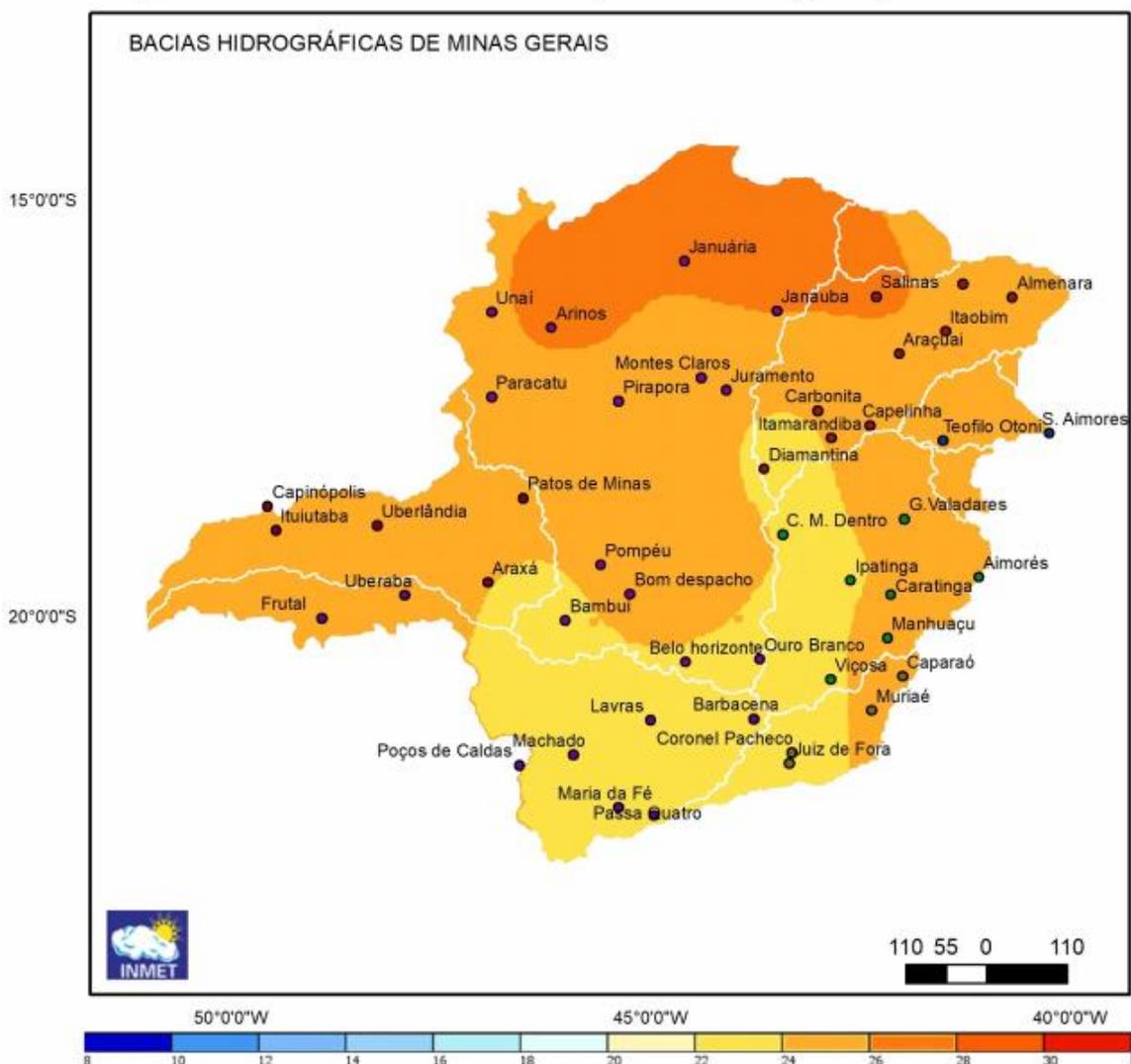


Figura 4 - Normal Climatológica de Temperatura Média: 1991-2020.  
Fonte: INMET, adaptado por LIMA, J.M./IFMG-Bambuú, 2024.

# TEMPERATURA MÉDIA PREVISTA (°C)

Atualização - Outubro/2024 - Válido para Novembro/2024



Figura 5 - Previsão Climática – Temperatura Média para novembro de 2024.  
Fonte: INMET, adaptado por LIMA, J.M./IFMG-BambuÍ, 2024.

## PREVISÃO DE ANOMALIAS DE TEMPERATURA (°C) Atualização - Outubro/2024 - Válido para Novembro/2024

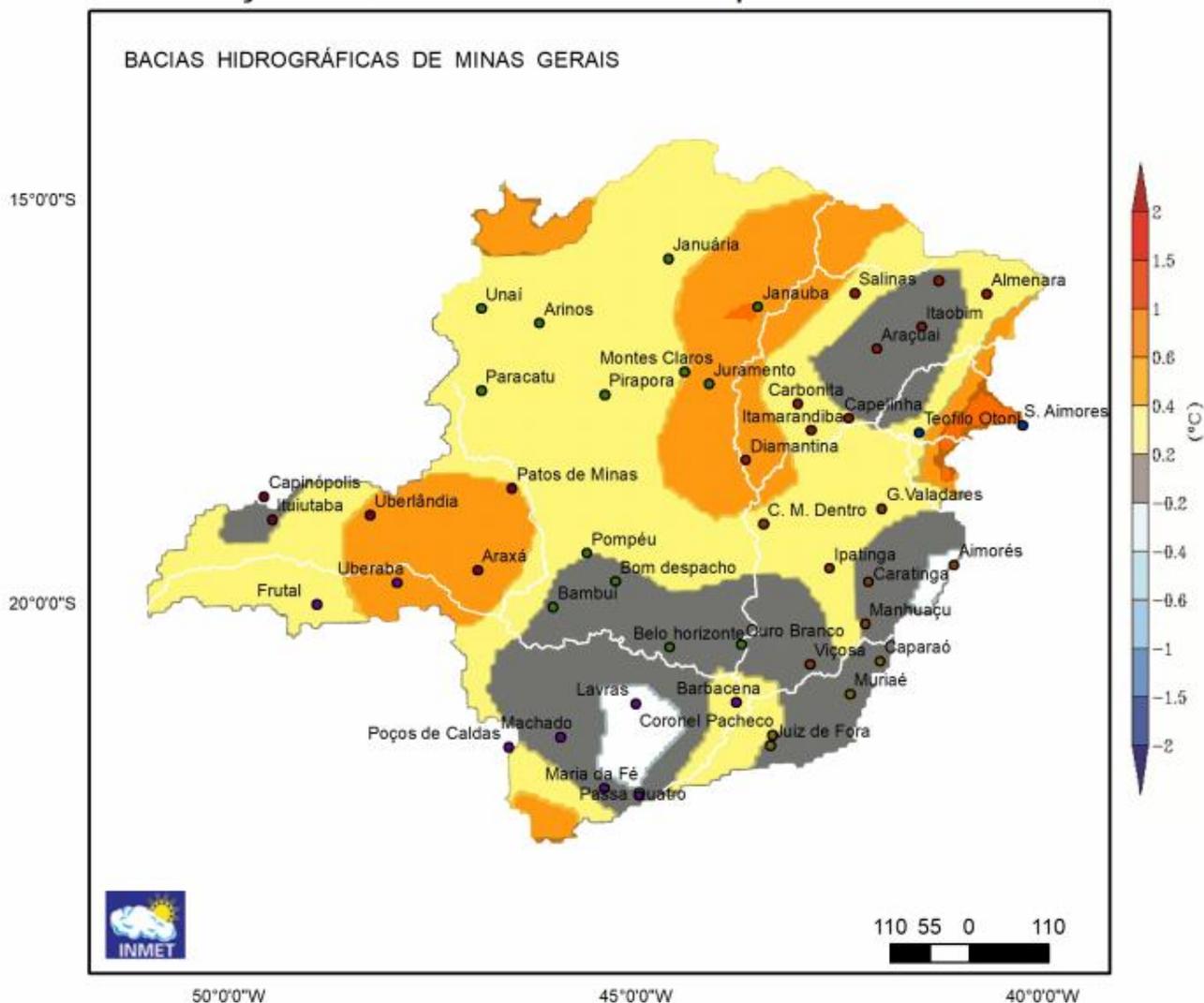


Figura 6 - Anomalia de temperaturas, novembro de 2024.  
Fonte: INMET, adaptado por LIMA, J.M./IFMG-BambuÍ, 2024.

### **Créditos:**

Previsão Climática gerada com base nos dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Responsável pela interpretação da Previsão Climática/INMET das Bacias do Doce, Mucuri, Jequitinhonha e Paraíba do Sul: Prof. Dra. Daniela Martins Cunha, do IFMG – *Campus* Governador Valadares.

Responsáveis pela interpretação da Previsão Climática/INMET para as Bacia do São Francisco, Grande e Paranaíba: Prof. Dr. Wellington Lopes Assis, UFMG- *Campus* Belo Horizonte, Profa. Dra. Laura Thebit de Almeida, IFNMG- *Campus* Januária, Prof. Dr. Fulvio Cupolillo, do IFMG – *Campus* Governador Valadares.

Responsável pela adaptação dos mapas: Jean Monteiro Lima, egresso do IFMG, *Campus* Bambuí e doutorando na UFMG - Belo Horizonte.