Élisée
REVISTA DE GEOGRAFIA DA UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15, nº 01
ANO 2026
e1512606

Análise do balanço hídrico em 5 cidades do estado de Goiás

Analysis of water balance in 5 cities in the state of Goiás, Brazil

Análisis del balance hídrico en cinco ciudades del estado de Goiás, Brazil

AUTORES
Giuliano Tostes Novais
Jefferson Rodrigues de Brito
Breno Henrique da S. Barbosa
Caio Moreira Alves

FILIAÇÃO INSTITUCIONAL
Universidade Estadual de Goiás

EMAIL
giuliano.novais@ueg.br
caiomoreiraalves16@gmail.com
brenohenriquedsbpessoal@gmail.com
jeffersonbrito4036@gmail.com

ISSN 2316-4360

DATA DE SUBMISSÃO: 23/03/2026
DATA DE APROVAÇÃO: 10/08/2026

| RESUMO

Este artigo caracteriza o balanço hídrico climatológico (BHC) nas cinco regiões administrativas de Goiás a partir da metodologia de Thornthwaite & Mather (1955), integrando-a ao arcabouço hierárquico e multiescalar da Classificação Climática de Novais. O BHC foi calculado em planilha eletrônica e aplicado, em escala regional, com dados de reanálise CHELSA (1989–2018) via Dinâmica EGO, permitindo a espacialização dos subdomínios climáticos definidos pelo número de meses secos. Foram analisadas cinco cidades representativas (Formosa, Goiânia, Goiás, Jataí e Porangatu) para comparar a disponibilidade e a demanda hídrica. Os resultados indicam excedentes concentrados entre dezembro e março, associados à atuação da ZCAS e sistemas convectivos de mesoescala, e déficits predominantes de abril a outubro, quando a ASAS intensifica a evapotranspiração potencial e a retirada de água do solo. Observam-se diferenças espaciais na magnitude das chuvas, duração da estação seca e intensidade da ETP, moduladas por relevo, altitude e cobertura vegetal, com recorrência do subdomínio semisseco (6–7 meses secos) em parte do território. A integração entre BHC e Classificação de Novais produz um diagnóstico mais preciso da variabilidade hídrica, oferecendo subsídios operacionais para agricultura, gestão de recursos hídricos e planejamento territorial, além de apoiar políticas de adaptação climática e segurança hídrica no estado.

Palavras-chave: Balanço Hídrico; Classificação Climática de Novais; Sazonalidade climática; Gestão de recursos hídricos; Agricultura.

Élisée
REVISTA DE GEOGRAFIA DA UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15, n° 01
ANO 2026
e1512606

| ABSTRACT

This study characterized the climatic water balance (CWB) across the five administrative regions of Goiás using the Thornthwaite & Mather (1955) methodology, integrating it into the hierarchical and multiscale framework of the Novais Climate Classification. The CWB was calculated in a spreadsheet and applied at the regional scale, using CHELSA reanalysis data (1989 to 2018) via the Dinâmica EGO platform to map the spatial distribution of climatic subdomains defined by the number of dry months. Five representative cities (Formosa, Goiânia, Goiás, Jataí, and Porangatu) were analyzed to compare water availability and demand. Results indicated surpluses concentrated between December and March, associated with the South Atlantic Convergence Zone and mesoscale convective systems, and deficits predominating from April to October, when the South Atlantic Subtropical Anticyclone intensifies potential evapotranspiration (PET) and soil water depletion. Spatial differences were observed in rainfall magnitude, dry-season duration, and PET intensity (modulated by relief, altitude, and vegetation cover), with the recurrence of a semi-dry subdomain (6 to 7 dry months) in parts of the territory. Integrating the CWB with the Novais Classification yields a more precise diagnosis of water variability, providing operational insights for agriculture, water resource management, and land-use planning, while also supporting climate adaptation and water security policies in the state.

Keywords: Balance hídrico; Clasificación climática de Novais; Estacionalidad climática; Gestión de los recursos hídricos; Agricultura

| RESUMEN

Este artículo caracteriza el balance hídrico climatológico (BHC) en las cinco regiones administrativas del estado de Goiás a partir de la metodología de Thornthwaite y Mather (1955), integrándola en el marco jerárquico y multiescalar de la Clasificación Climática de Novais. El BHC fue calculado mediante una hoja de cálculo electrónica y aplicado a escala regional utilizando datos de reanálisis CHELSA (1989–2018) a través de Dinâmica EGO, lo que permitió la espacialización de los subdominios climáticos definidos por el número de meses secos. Se analizaron cinco ciudades representativas (Formosa, Goiânia, Goiás, Jataí y Porangatu) para comparar la disponibilidad y la demanda hídrica. Los resultados indican excedentes hídricos concentrados entre diciembre y marzo, asociados a la actuación de la ZCAS y de los sistemas convectivos de mesoescala, y déficits predominantes entre abril y octubre, cuando la ASAS intensifica la evapotranspiración potencial y la extracción de agua del suelo. Asimismo, se observaron diferencias espaciales en la magnitud de las precipitaciones, la duración de la estación seca y la intensidad de la evapotranspiración potencial, moduladas por el relieve, la altitud y la cobertura vegetal, con recurrencia del subdominio semiseco (6–7 meses secos) en parte del territorio. La integración del BHC con la Clasificación de Novais proporciona un diagnóstico más preciso de la variabilidad hídrica, ofreciendo información útil para la agricultura, la gestión de los recursos hídricos y la planificación territorial, además de respaldar las políticas de adaptación al cambio climático y de seguridad hídrica en el estado.

Palabras Clave: Water balance; Novais climate classification; Climatic seasonality; Water-resources management; Agriculture.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Introdução

A compreensão das relações entre os elementos climáticos, como precipitação e temperatura, é essencial para a caracterização de regimes hídricos em diferentes regiões. Desde meados do século XX, com os estudos pioneiros de Gaussen e Bagnouls (1953), foi possível identificar períodos classificados como secos ou úmidos por meio de diagramas ombrotérmicos. No entanto, tais ferramentas apresentam limitações ao não quantificarem, de forma precisa, o grau de umidade ou secura do ambiente.

O balanço hídrico climatológico**,** desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955), surge como um método mais abrangente e quantitativo, ao incorporar variáveis como a evapotranspiração potencial, o armazenamento de água no solo, e os fluxos de entrada e saída de água em um dado volume de controle. Essa análise permite uma avaliação mais fiel das condições hídricas de uma região, sendo especialmente útil para aplicações em agricultura, ecologia e planejamento ambiental. A classificação climática de Thornthwaite & Mather (1955) utiliza uma escala de índices climáticos (hídrico, aridez e umidade) definidos com base no balanço hídrico (BH) constituindo as duas metodologias mais clássicas utilizadas na regionalização climática. A incorporação de cenários pluviométricos (chuvosos, secos, regular e normal) aos estudos dessa natureza é desejável, por promover um salto de qualidade à metodologia clássica, tornando-os mais ajustados e adequados à variabilidade natural das precipitações e às expectativas pluviométricas dos modelos numéricos de previsão climatológica em uso no Brasil, de acordo com Varejão-Silva et al. (2001).

Novais (2019) propôs um sistema de classificação climática que teve o Cerrado como sua área de aplicação, pois para o autor, este bioma possuía um tamanho adequado para a espacialização das unidades climáticas de forma clara e didática no entendimento de sua metodologia. Novais e Machado (2023) aperfeiçoaram a metodologia de Novais (2019) e a empregaram para todo o Brasil. O sistema de classificação climática de Novais possui um método híbrido, seguindo uma hierarquia que aborda desde os níveis superiores até os inferiores da escala do clima, como mostrado por Novais (2021) e Novais e Galvani (2022).

Diante disso, o objetivo aqui proposto é caracterizar o balanço hídrico e a tendência de chuva nas cinco regiões administrativas do estado de Goiás. Tal análise, fundamentada

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

nas metodologias de Thornthwaite & Mather (1955) e nas atualizações conceituais de Novais (2019) e Novais e Machado (2023), visa integrar o caráter quantitativo do balanço hídrico à abordagem hierárquica e multiescalar da Classificação Climática de Novais. Essa integração permite compreender, com maior precisão, a variabilidade espacial e temporal da disponibilidade hídrica regional, oferecendo subsídios científicos para o planejamento ambiental, a gestão dos recursos hídricos e a adaptação das atividades agropecuárias às condições climáticas do estado.

Metodologia

Planilha de Balanço Hídrico Climatológico (BHC)

Este estudo apresenta o cálculo do Balanço Hídrico Climatológico (BHC) conforme a metodologia proposta por Thornthwaite & Mather (1955), implementado por meio de uma planilha eletrônica que incorpora distintos métodos para a estimativa da evapotranspiração potencial (ETP). A utilização de diferentes abordagens metodológicas amplia a aplicabilidade do modelo em diversas condições climáticas, de acordo com a disponibilidade de dados meteorológicos.

O processo de cálculo foi desenvolvido por Rolim e Sentelhas (1998), em ambiente Excel™, com o objetivo de simplificar o uso operacional e permitir a elaboração de gráficos, bem como a organização e manipulação da base de dados. A estrutura da planilha foi projetada com áreas restritas, destinadas aos cálculos e à lógica do programa, e áreas acessíveis aos usuários, que possibilitam a inserção de dados, modificação de gráficos e inclusão de fórmulas, garantindo flexibilidade e controle sobre o processamento das informações.

Os Subdomínios Climáticos fazem parte da quarta hierarquia dessa classificação, sendo criados para dividir os domínios em quantidades de meses secos. O critério para tal é obtido pelo Balanço Hídrico Climatológico de Thornthwaite e Mather (1955), mais especificamente na entrada e saída de água no sistema solo-planta atmosfera, ou seja, na diferença entre a precipitação e a Evapotranspiração Potencial (ETP). Quando a precipitação for menor que a ETP, o mês é considerado seco. Os subdomínios são divididos em: Úmido

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

(zero a 3 meses secos); Semiúmido (4 a 5 meses secos); Semisseco (6 a 7 meses secos); e Seco (8 a 11 meses secos).

Reanálise climática

Foram utilizados dados mensais de precipitação total e temperatura média do período de 1989 a 2018 obtidos através do programa CHELSA (KARGER et al., 2018). Com o auxílio do programa Dinâmica EGO 4, o balanço hídrico de Thornthwaite pode ser aplicado a cada pixel do CHELSA, o que torna possível a espacialização dos Subdomínios Climáticos. Levando em conta a dimensão técnica como promotora das diferenciações no Balanço Hídrico em especial do município de Porangatu, percebe-se que que as médias dos meses com maior precipitação não conseguem repor consideravelmente o período considerado seco no extrato do balanço hídrico de Porangatu, necessitando dos gestores do município juntamente a órgãos estaduais, federal e municipal, uma gerência maior de seu uso.

Classificação climática de Novais

A classificação climática de Novais é dividida em hierarquias, sendo elas: 1) Zona Climática, de controle astronômico, é determinada pela incidência dos raios solares (ou ângulo zenital) durante o ano; 2) Clima Zonal, regulado pela Temperatura Média do Mês Mais Frio (TMMMF); 3) Domínio Climático, também controlado pela TMMMF, mas com atuação de sistemas atmosféricos, fundamentais para a diferenciação dessas unidades climáticas; 4) Subdomínio Climático, determinado pela quantidade de meses secos (precipitação menor que a ETP); 5) Região Climática, mostra a localização dos Domínios e Subdomínios no continente; e 6) Subregião Climática, também é delimitada por sua localização, mas com um melhor refinamento em relação aos Tipos, recebendo a nomenclatura da unidade geomorfológica do relevo em que está inserido.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Resultados

Análise do balanço hídrico nas cidades do estado de Goiás

O balanço hídrico climatológico constitui uma ferramenta essencial para compreender a dinâmica da água em uma determinada região, permitindo identificar períodos de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica. Nesse contexto, a realização de um estudo comparativo entre os elementos do balanço hídrico nas cinco regiões administrativas do estado de Goiás possibilita obter informações relevantes sobre a disponibilidade e a demanda de água, bem como sobre as variações espaciais e temporais dos componentes climáticos.

Os principais elementos analisados incluem a variação espacial e temporal do regime hídrico, os impactos sobre a agricultura e as estratégias de gestão dos recursos hídricos. Com base nesses parâmetros, serão apresentadas a seguir as análises de cinco cidades representativas, abrangendo todas as regiões do estado, de forma a evidenciar as diferenças regionais e os padrões climáticos que influenciam a sustentabilidade ambiental e o planejamento territorial em Goiás.

Formosa (GO)

A mesorregião do Leste Goiano, composta por 32 municípios, destaca-se por sua ampla acessibilidade, sendo atendida por todas as rodovias federais que cruzam ou partem do Distrito Federal (DF). Sua economia é majoritariamente baseada no setor de serviços nas cidades do Entorno do DF, enquanto a agropecuária predomina nas demais localidades. Nesse contexto, a cidade de Formosa, por sua posição estratégica como elo geográfico e econômico entre as microrregiões do Vão do Paranã e do Entorno do Distrito Federal, será adotada como referência na análise do balanço hídrico regional.

De acordo com a Tabela 1, a precipitação média anual é de 1.403 mm, com 80,99% das chuvas sendo registradas entre os meses de novembro a março; a temperatura média anual de 24°C, oscilando de 21,96°C no mês mais frio (junho) a 25,84°C no mês mais quente (setembro). Com uma evapotranspiração potencial anual de 1357mm, com balanço negativo do mês de abril até o mês de novembro.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

Élisée
REVISTA DE GEOGRAFIA DA UEG
ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Tabela 1: Balanço Hídrico Climatológico Normal de Formosa (GO)

Meses	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)	ETp (mm)	P-ETp (mm)	Excedente Hídrico	Déficit Hídrico
Janeiro	22,8	220,9	112,30	108,6	108,6	0,0
Fevereiro	22,9	197,6	100,46	97,1	97,1	0,0
Março	22,8	210,4	107,13	103,3	103,3	0,0
Abril	22,7	103,7	98,11	6,0	6,0	0,0
Maio	21,7	16,5	90,37	-73,9	0,0	21,6
Junho	20,0	4,5	72,67	-68,2	0,0	44,6
Julho	20,2	2,5	76,24	-73,7	0,0	61,1
Agosto	21,9	10,5	91,02	-80,5	0,0	74,1
Setembro	23,9	34,4	108,12	-73,7	0,0	71,0
Outubro	24,2	110,4	118,82	-8,4	0,0	8,2
Novembro	22,8	206,9	105,99	100,9	3,2	0,0
Dezembro	22,4	277,1	108,16	168,9	168,9	0,0
Total		1.395,5	112,30	108,6	487	281
Média	22		99			

Observa-se, a partir do Gráfico 1, que a deficiência hídrica predomina entre os meses de abril e outubro, atingindo valores próximos de 130 mm em agosto, evidenciando o período mais seco e de maior demanda atmosférica de evapotranspiração. A retirada de água do solo inicia-se em abril e se estende até outubro, indicando o esgotamento gradual da umidade armazenada, com maior intensidade entre maio e agosto, quando a precipitação se torna insuficiente para suprir as necessidades hídricas da vegetação.

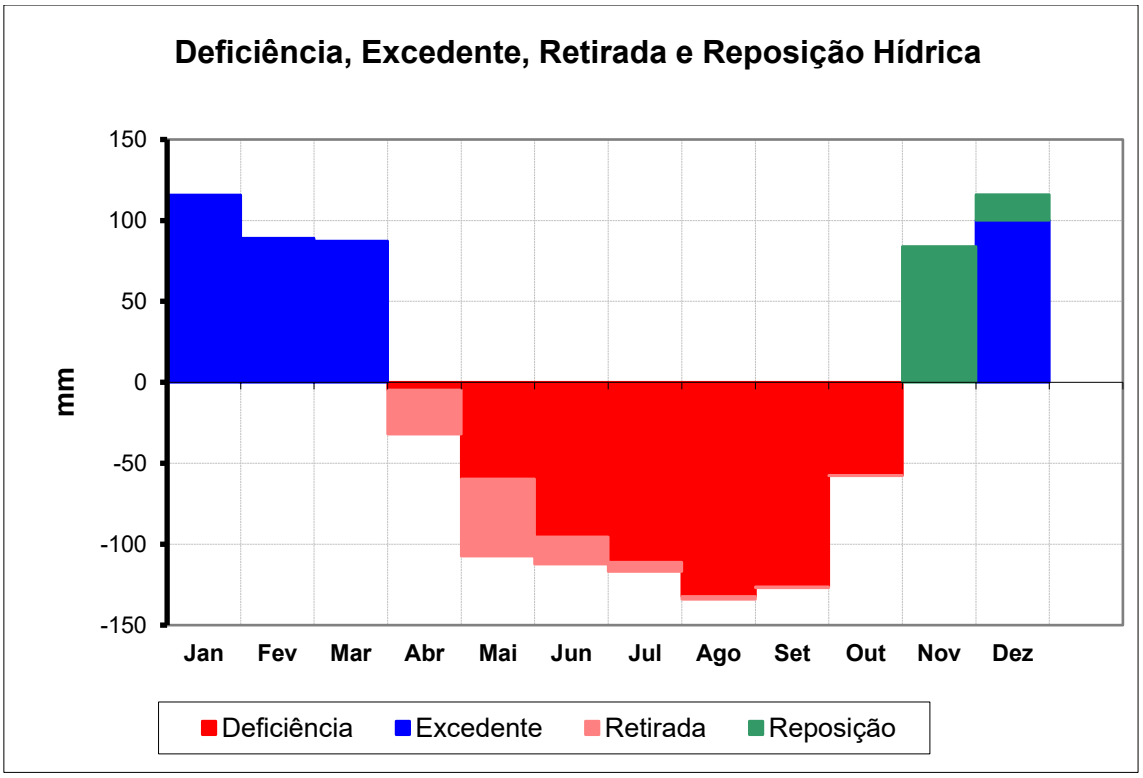
Nos meses de novembro e dezembro, ocorre a reposição hídrica, com valores superiores a 80 mm, restabelecendo o armazenamento de água no solo e marcando o início do período úmido. O excedente hídrico concentra-se entre dezembro e março, quando as chuvas ultrapassam a capacidade de infiltração e armazenamento, superando 100 mm em janeiro, o que coincide com a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), além das linhas de instabilidade que favorecem a ocorrência de precipitações intensas e persistentes.

O balanço hídrico de Formosa evidencia a sazonalidade típica do subdomínio tropical semisseco, com 7 meses secos, de acordo com a Classificação Climática de Novais.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Gráfico 1: Extrato do Balanço Hídrico de Formosa (GO)



Goiânia

A Mesorregião Centro Goiana estava localizada na porção central do estado de Goiás e era composta por 55 municípios, organizados em cinco microrregiões: Anápolis, Ceres, Goiânia, Iporá e São Miguel do Araguaia. A principal cidade da mesorregião era Goiânia, que também é a capital do estado, destacando-se como um importante centro político, econômico e cultural.

A economia da mesorregião era bastante diversificada, com ênfase na agropecuária especialmente na produção de grãos e na pecuária leiteira e de corte, além da indústria, com destaque para o município de Anápolis, onde se localiza o Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA). O setor de comércio e serviços também era expressivo, concentrado principalmente em Goiânia.

A infraestrutura regional é bem desenvolvida, contando com rodovias importantes, como a BR-153, além de ferrovias e centros logísticos que facilitavam a integração entre as regiões Norte e Sul do país. O clima predominante na região é tórrido**,** caracterizado por temperaturas elevadas durante a maior parte do ano.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

A precipitação média anual é de 1.403 mm, com 80,99% das chuvas sendo registradas entre os meses de novembro a março; a temperatura média anual de 24°C, oscilando de 21,96°C no mês mais frio (junho) a 25,84°C no mês mais quente (setembro). Com uma evapotranspiração potencial anual de 1357mm, com balanço negativo do mês de abril até o mês de novembro.

Tabela 2: Balanço Hídrico Climatológico Normal de Goiânia

Meses	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)	ETp (mm)	P-ETp (mm)	Excedente Hídrico	Déficit Hídrico
Janeiro	24,03	213,00	125,08	87,9	87,9	0,0
Fevereiro	24,08	212,00	111,24	100,8	100,8	0,0
Março	24,07	229,00	119,29	109,7	109,7	0,0
Abril	24,07	102,00	110,82	-8,8	0,0	0,4
Maio	22,76	25,00	98,79	-73,8	0,0	26,0
Junho	21,96	6,00	86,67	-80,7	0,0	56,4
Julho	22,03	2,00	89,70	-87,7	0,0	76,3
Agosto	24,08	10,00	108,99	-99,0	0,0	93,9
Setembro	25,84	42,00	125,64	-83,6	0,0	81,9
Outubro	25,81	117,00	134,85	-17,8	0,0	17,6
Novembro	24,36	204,00	121,00	83,0	0,0	0,0
Dezembro	24,05	241,00	124,88	116,1	100,2	0,0
Total		1403,0	1357,0	46,0	398,6	352,6
Média	24		113		33	29

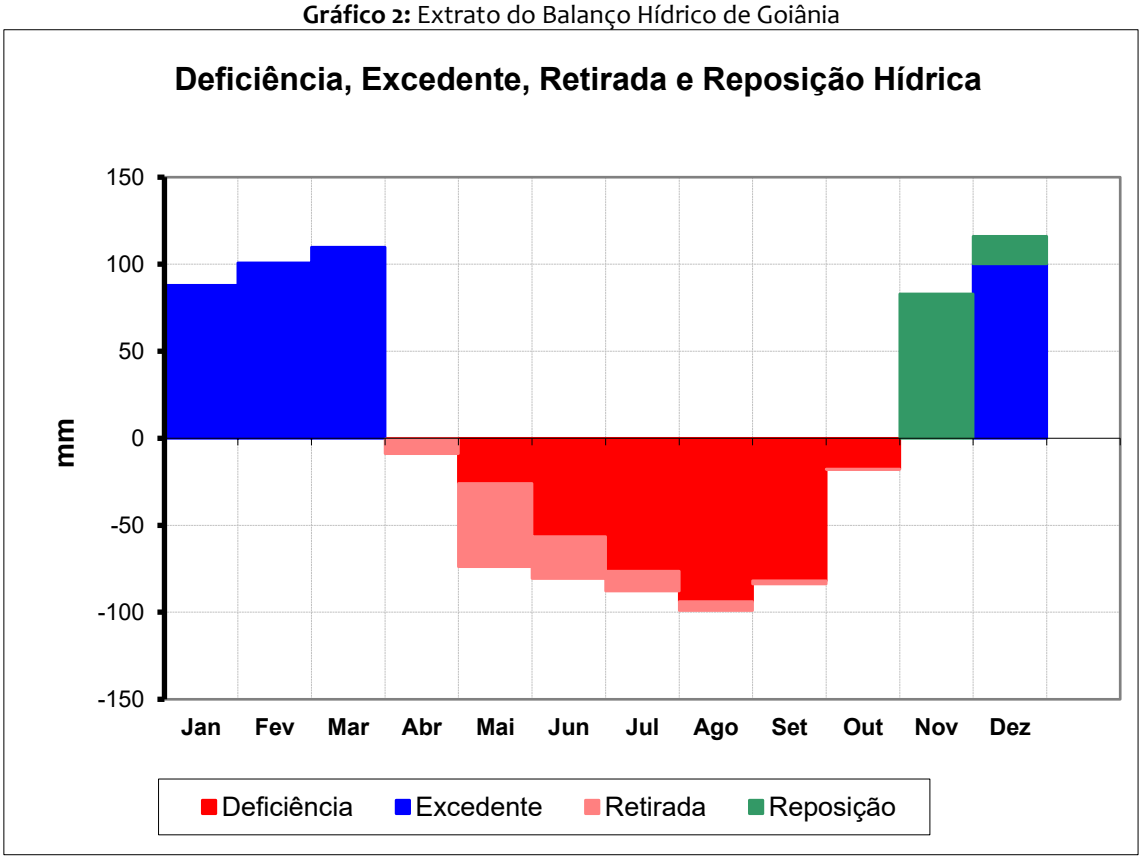
De acordo com a classificação climática de Novais (2023) o clima do município de Goiânia é do tipo tropical (TMMF acima de 18°C), semisseco com 7 meses secos (Precipitação menor que Etp). Com duas estações bem definidas, chuvosa de verão e seca de inverno.

Observa-se a predominância das deficiências hídricas entre os meses de maio a outubro, retirada de água no solo entre os meses de abril a outubro, reposição de água no solo nos meses de novembro e dezembro os excedentes hídricos entre dezembro e março, estando interligados aos sistemas de larga escala, ZCIT, linha de instabilidades provocadoras de chuvas na região e os fatores climáticos de larga e micro escala. Com excedente passando de 100mm no mês de março e deficiência se aproximando de 100mm em agosto.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Gráfico 2: Extrato do Balanço Hídrico de Goiânia



Goiás (GO)

A Região Noroeste é uma das cinco mesorregiões do estado de Goiás, composta por 3 microrregiões e 23 municípios. O município de Goiás pertence a microrregião do Rio Vermelho.

A cidade de Goiás, também conhecida como Goiás, é um município localizado no estado de Goiás, Brasil. Ela está situada na região Centro-Oeste do país, às margens do Rio Vermelho. Coordenadas Geográficas - Latitude: 15° 56' 02" S - Longitude: 50° 08' 24" O.

Goiás está situada na zona climática quente de clima zonal tórrido (TMMF acima de 22,5°C), com verões quentes e úmidos e invernos secos com baixa umidade relativa do ar. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima de Goiás é categorizado como Aw, indicando um clima tropical sazonal com chuvas concentradas no verão e secas no inverno.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Analisando a tabela acima podemos salientar que o mês mais frio é Junho com temperatura média 24,20 e o mês mais quente é o mês de setembro com a temperatura média de 27,98°. A temperatura média anual é 26°.

A precipitação na cidade de Goiás varia ao longo do ano, sendo mais intensa durante o verão e diminuindo significativamente durante o inverno. Aqui estão alguns dados sobre a precipitação na cidade, como podemos analisar a tabela acima o mês com maior precipitação é o mês janeiro com 309 mm e o mês com menor precipitação o mês de julho com 2 mm A precipitação média anual é de 135 mm.

A evapotranspiração potencial (ETp) é um parâmetro importante para entender a demanda de água da atmosfera em uma região. A ETp é influenciada por fatores como temperatura, radiação solar. Na cidade de Goiás a ETp fica entre 136 mm (dezembro e fevereiro) e 105 mm (junho a agosto), com média anual de 1548 mm.

Tabela 3: Balanço Hídrico Climatológico Normal de Goiás (GO)

Meses	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)	ETp (mm)	P-ETp (mm)	Excedente Hídrico	Déficit Hídrico
Janeiro	25,16	309,00	136,32	172,7	172,7	0,0
Fevereiro	25,28	245,00	121,97	123,0	123,0	0,0
Março	25,36	223,00	131,90	91,1	91,1	0,0
Abril	25,71	92,00	126,09	-34,1	0,0	5,2
Maio	24,94	18,00	118,36	-100,4	0,0	55,3
Junho	24,20	9,00	105,14	-96,1	0,0	80,0
Julho	24,34	2,00	109,39	-107,4	0,0	100,8
Agosto	26,35	8,00	130,31	-122,3	0,0	119,9
Setembro	27,98	42,00	146,90	-104,9	0,0	104,2
Outubro	27,45	131,00	151,95	-20,9	0,0	20,9
Novembro	25,69	234,00	133,90	100,1	0,4	0,0
Dezembro	25,18	305,00	136,10	168,9	168,9	0,0
Total	307,6	1618,0	1548,3	69,7	556,1	486,4
Média	26	135	129		46	41

Segundo Novais (2023), a cidade de Goiás tem um clima tropical (TMMF acima de 18°C), semisseco, ou seja, com 7 meses secos (precipitação < que ETp), durante os meses de (abril a setembro)

Goiás enfrenta desafios relacionados à disponibilidade de recursos hídricos. A deficiência hídrica é um problema que afeta não apenas a agricultura, mas também o

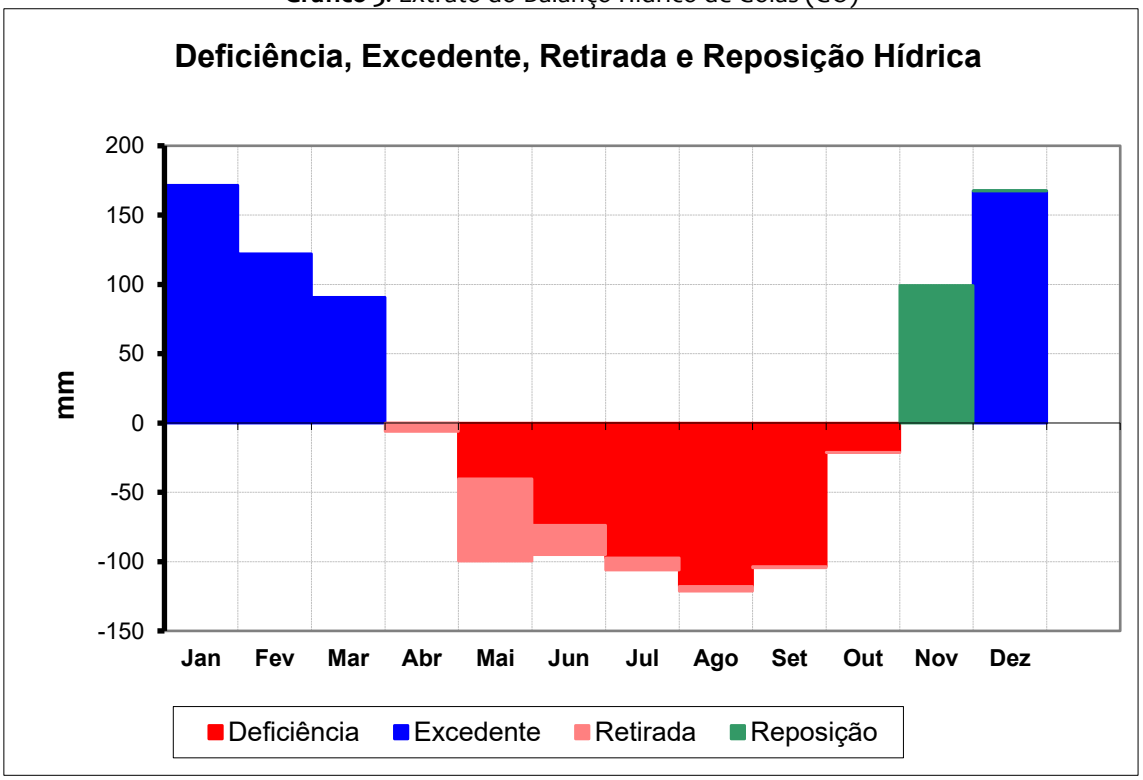
Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

abastecimento de água para consumo humano e outros usos. A cidade de Goiás experimenta uma distribuição irregular de chuvas ao longo do ano, com períodos de seca prolongada durante o inverno.

Como podemos observar a planilha de balanço hídrico abaixo há uma predominância das deficiências hídricas entre os meses de abril a outubro, com umna maior retirada de água no solo entre os meses de abril a julho chegando a mais de 100 mm, reposição de água no solo no mês de (novembro) com 100 mm e os excedentes hídricos entre (dezembro a março) com média que variam de 100 a 150 mm.

Gráfico 3: Extrato do Balanço Hídrico de Goiás (GO)



Jataí (GO)

De acordo com IBGE (2024), a mesorregião Sul do estado de Goiás é caracterizada por sua atividade agrícola, expansão de cultivos agroindustriais e pela modernização do campo, tendo como consequência o fortalecimento da população rural. A mesorregião Sul,

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

possui seis microrregiões, sendo a região Sudoeste de Goiás, uma importante microrregião, principalmente por ter as cidades de Rio Verde, Jatai e Mineiros que são potenciais agrícolas.

A cidade de Jatai (GO), está localizada nas coordenadas 17° 52′ 51″ S, 51° 42′ 50″, onde segundo o IBGE (2022), possui cerca de 7.178,792 km² em uma altitude de 708 m, com classificação de relevos denominada planalto meridional, pois segundo Pena (1980) o local possui uma estrutura geológica de marcada por sedimentos cretáceos do Grupo Bauru (78,9%) e basaltos jura-cretáceos da Formação Serra Geral (21,1%.

Seguindo esse contexto, a cidade de Jatai, foi escolhida, tendo como base os estudos de novais (2023), onde foram abordadas: Temperatura, chuvas e evapotranspiração Potencial (ETP).

Com relação ao balanço hídrico foram elaboradas análises usando o método de Thornthwaite & Matter (1955). A temperatura, da cidade de Jatai, possui uma média mensal de 23° Celsius, sendo os meses de setembro e outubro os mais quentes, onde a temperatura varia entre 24° e 24,5° C. Os meses mais frios na região da cidade são maio, junho e julho, onde a média varia de 20° a 21,5°C. A média das chuvas na cidade é de 1.377 mm ao ano, tendo o mês de julho como o menos chuvoso (10 mm) e janeiro como o mês mais chuvoso (227mm). O ETP que é caracterizado pela quantidade de evapotranspiração potencial na região, que está em 1268,2 mm ao ano, tendo como base sete meses secos.

Tabela 4: Balanço Hídrico Climatológico Normal de Jataí (GO)

Meses	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)	ETp (mm)	P-ETp (mm)	Excedente Hídrico	Déficit Hídrico
Janeiro	23,83	227,00	123,79	103,2	103,2	0,0
Fevereiro	23,95	214,00	110,56	103,4	103,4	0,0
Março	23,88	217,00	117,71	99,3	99,3	0,0
Abril	23,45	89,00	105,21	-16,2	0,0	1,2
Maio	21,33	39,00	86,69	-47,7	0,0	15,4
Junho	20,67	20,00	76,52	-56,5	0,0	33,7
Julho	20,78	10,00	79,49	-69,5	0,0	54,5
Agosto	22,67	14,00	96,40	-82,4	0,0	74,0
Setembro	24,32	55,00	111,41	-56,4	0,0	53,6
Outubro	24,43	116,00	121,28	-5,3	0,0	5,1
Novembro	23,86	168,00	116,66	51,3	0,0	0,0
Dezembro	23,74	208,00	122,45	85,6	40,4	0,0
Total	276,9	1377,0	1268,2	108,8	346,4	237,6
Média	23	115	106		29	20

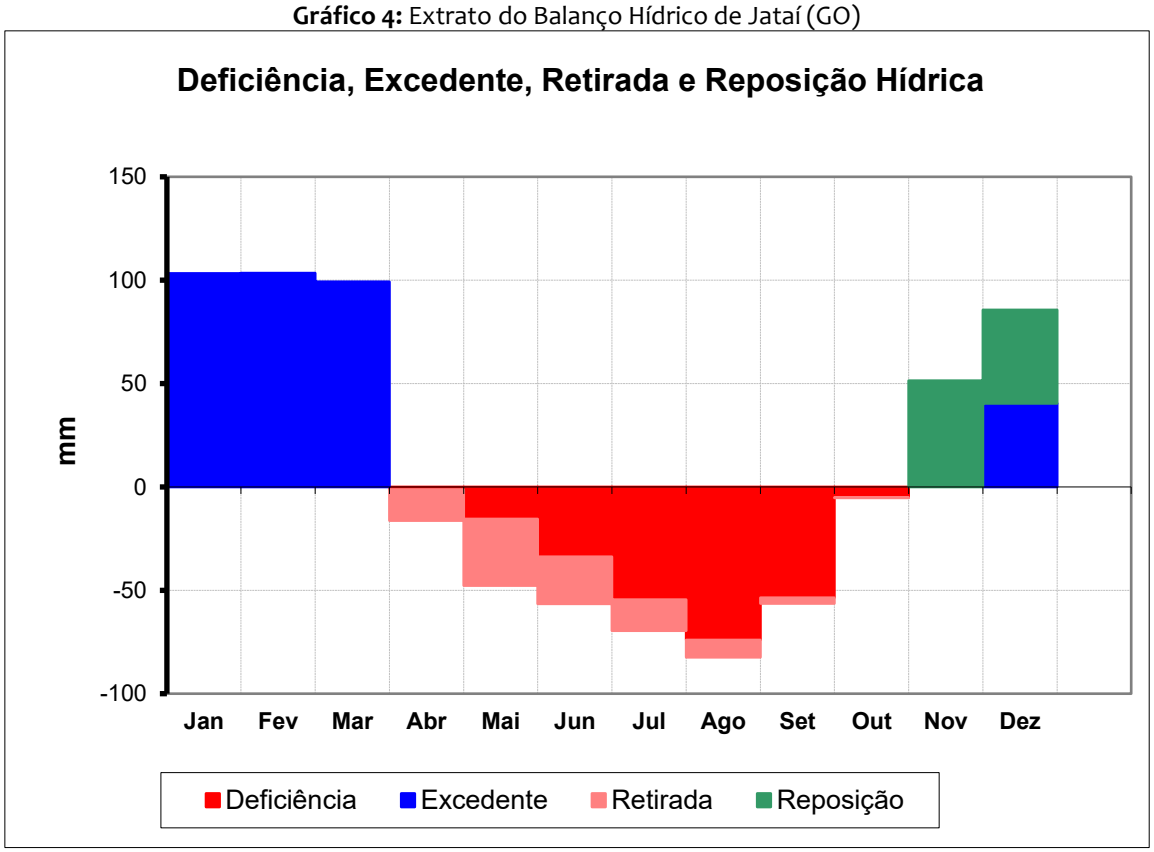
Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Portanto ao analisar a classificação na 4ª hierarquia de Novais (2023), foi entendido que o clima para Jataí é classificado em Tropical Semisseco, pois foram identificados no processo de ETP (sete meses secos, tendo início no mês de abril e fim no mesmo de outubro) sendo o mês menos seco em fevereiro. O mês mais frio foi junho com 20,67° C, portanto está dentro do clima zonal quente com TMMF entre 15° e 22,5 ° C.

Em relação ao extrato de balanço hídrico, é observado no gráfico a deficiência entre os meses de abril e outubro. Com base em análise de Thornthwaite & Matter (1955), foi entendido que entre os meses de abril e agosto a uma maior retirada hídrica dos solos, e os meses de novembro e dezembro ocorre uma grande reposição de água, sendo os meses mais importante para manter o equilíbrio do balanço hídrico geral na região. Entre os meses de dezembro a março ocorre o excedente hídrico, sendo caracterizado pela maior quantidade de concentração de chuvas, já que faz parte do período de verão predefinido no cerrado com base em Novais (2023).

Gráfico 4: Extrato do Balanço Hídrico de Jataí (GO)



Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Porangatu (GO)

Porangatu é um dos municípios localizados na mesorregião Norte do Estado de Goiás. Primeiramente, vale ressaltar que essa região compreende 27 municípios, tendo uma predominância de relevo marcado por chapadões e baixas elevações tipicamente de planalto, bastante intemperizados. Sua hidrografia conta com inúmeros rios de regime pluvial com clima tropical semiseco, (Novais, 2023) tendo como relevância os rios Araguaia e Tocantins. Os índices pluviométricos possuem variações de 1.350,01 mm a 1666,30 mm, (IMB, 2021) dependendo da sua localização específica.

Dentro dessa mesorregião a cidade de Porangatu que segundo dados do IBGE, tem sido a principal cidade do norte goiano, cortada pela Rodovia Belém-Brasília (BR-153), um dos mais importantes corredores rodoviários brasileiros, por onde escoa grande parte da produção agrícola e industrial do país. Com um território que se estende por 4.825,287 km² e com 44.317 habitantes segundo o último censo do IBGE, (2022) com densidade demográfica de 9,18 hab./Km². Situado a 394 metros de altitude, localizando-se entre as coordenadas geográficas: Latitude: 13° 26' 27'' Sul, Longitude: 49° 8' 56'' Oeste. Seu clima é tropical semisseco segundo Novais, (2023) com temperaturas médias mensais variando entre 25°C a 28°C durante o ano.

Com a economia ancorada na agropecuária, destacando a criação de gado de corte e de leite. Valente (2006, p. 34). Porangatu é pioneira na região no cultivo da soja, antes concentrada no arroz de sequeiro. O comércio também é outro grande impulsionador da economia local, fazendo da cidade um importante centro atacadista para a região Norte, exercendo atratividade às cidades goianas de Mutunópolis, Bonópolis, Santa Tereza, Estrela do Norte, Novo Planalto, Campinaçu, São Miguel do Araguaia, Mata Azul, Montividiu, Formoso de Trombas, Araguaçu e Talismã, Jaú, (estas duas últimas pertencendo ao Estado do Tocantins).

A articulação entre as médias das temperaturas e das precipitações da cidade de Porangatu tem por finalidade estudar os processos que conduziram a atual formação e os parâmetros de análise, para se pensar essa região numa perspectiva de crescimento econômico com uso adequado dos recursos naturais, mais notadamente dos recursos

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

hídricos. É essencial compreender as causas e consequências da escassez de água que atinge a população dessa área de análise, nos sete meses considerados secos, já que a ETp nesses meses é superior a precipitação conforme os dados a seguir pela tabela do Balanço hídrico Normal por Thorthwaite & Mather (1955).

Na Figura 1, é mostrado o cálculo do BHN em Porangatu (GO), onde podemos observar a diferença entre a precipitação e a ETP no meio do ano, totalizando sete meses. A planilha também fornece dados de excedente e déficit hídricos, que servem além da descrição e diferenciação sobre os meses de maior e menor precipitação e permite analisar a temperatura do ar.

Tabela 4: Balanço Hídrico Climatológico Normal de Porangatu (GO)

Meses	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)	ETp (mm)	P-ETp (mm)	Excedente Hídrico	Déficit Hídrico
Janeiro	25,60	255,00	139,35	115,7	115,7	0,0
Fevereiro	25,60	213,00	123,89	89,1	89,1	0,0
Março	25,70	222,00	134,80	87,2	87,2	0,0
Abril	26,20	99,00	131,09	-32,1	0,0	4,6
Maio	26,10	23,00	130,40	-107,4	0,0	59,6
Junho	26,20	3,00	115,25	-112,3	0,0	95,5
Julho	25,10	1,00	117,75	-116,7	0,0	111,2
Agosto	26,80	2,00	136,05	-134,1	0,0	132,2
Setembro	28,40	25,00	151,85	-126,8	0,0	126,4
Outubro	28,00	100,00	157,59	-57,6	0,0	57,5
Novembro	26,20	222,00	138,05	84,0	0,0	0,0
Dezembro	25,70	256,00	140,04	116,0	100,0	0,0
Total	314,6	1421,1	1616,1	-195,1	392,0	587,1
Média	26	118	135		33	49

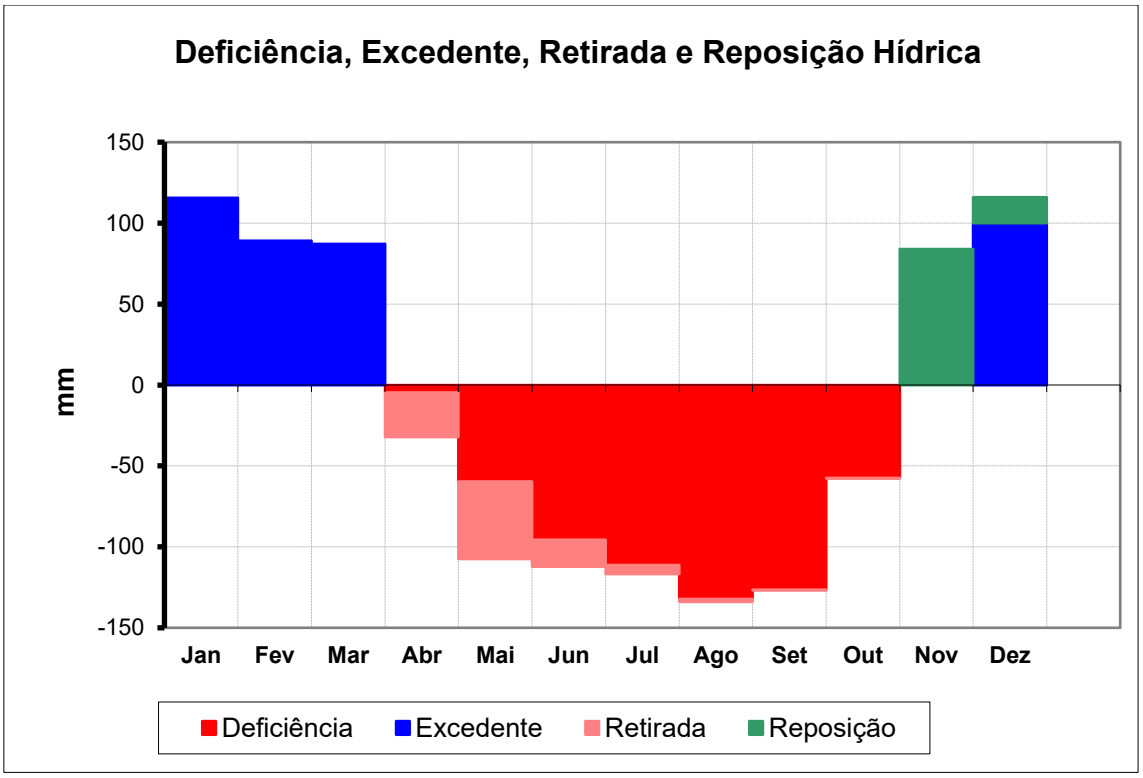
De acordo com o balanço hídrico o clima do município de Porangatu é tropical semisseco, com chuvas no verão e inverno seco. Em conformidade com Novais (2023), a precipitação média anual é de 1421,0 mm, com 82,19% das chuvas sendo registradas entre os meses de dezembro a abril.

Tem-se um excedente hídrico entre dezembro a março, contudo entre os meses de abril e julho há uma retirada considerável de água do solo, causando um déficit entre abril e outubro. Nos meses de novembro e dezembro ocorre uma reposição de água até atingir o seu excedente que pode viabilizar as atividades realizadas no município.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Gráfico 5: Extrato do Balanço Hídrico de Porangatu (GO)



Apesar da multiplicidade de cenários possíveis para o futuro da região norte, em especial a cidade de Porangatu parece encontrar consenso na sua má gestão e conservação, e podem sinalizar a tipologia de urgência cada vez maior da dependência climática. Nesse contexto, estudos de impacto e vulnerabilidade a mudança climática são um importante instrumento a ser empregado na adaptação às condições mais adversas do clima, sendo crucial na garantia da segurança hídrica deste município.

Considerações finais

A análise do Balanço Hídrico Climatológico (BHC) nas cinco regiões administrativas do estado de Goiás evidencia a expressiva sazonalidade climática típica do domínio tropical, com alternância marcante entre períodos úmidos e secos. Verificou-se que, de modo geral, os excedentes hídricos concentram-se entre dezembro e março, coincidindo com a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e de sistemas convectivos de mesoescala que favorecem precipitações intensas. Por outro lado, os déficits hídricos ocorrem

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

predominantemente de abril a outubro, período em que a evapotranspiração potencial supera amplamente a precipitação, provocada pela ação da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), que promove a retirada de água do solo e acentua o estresse hídrico, sobretudo nas áreas do norte e oeste do estado.

As análises realizadas em Formosa, Goiânia, Goiás, Jataí e Porangatu demonstram que, embora o padrão sazonal seja semelhante em todo o território goiano, há diferenças regionais significativas na magnitude das chuvas, na duração dos meses secos e na intensidade da evapotranspiração, o que reflete a influência de fatores locais como relevo, altitude e cobertura vegetal. Tais variações justificam a importância de abordagens multiescalares e hierárquicas, como as propostas por Novais (2019) e Novais e Machado (2023), que permitem integrar a análise do balanço hídrico à Classificação Climática de Novais, proporcionando um diagnóstico mais refinado da dinâmica hídrica regional.

Os resultados reforçam a relevância do BHC de Thornthwaite & Mather (1955) como instrumento quantitativo de avaliação das condições de disponibilidade e déficit hídrico, ao mesmo tempo em que destacam sua aplicabilidade quando associado a métodos modernos de reanálise climática, como os dados do CHELSA. Essa combinação metodológica amplia a precisão das estimativas e possibilita a espacialização dos subdomínios climáticos, contribuindo para o aprimoramento da regionalização climática brasileira.

Por fim, constata-se que compreender o comportamento hídrico do estado de Goiás é fundamental para a gestão racional dos recursos naturais, especialmente no contexto da agricultura e do planejamento territorial, setores altamente dependentes da variabilidade climática. O estudo evidencia a necessidade de políticas públicas voltadas à adaptação climática e à segurança hídrica, uma vez que os períodos prolongados de seca impactam diretamente a produtividade agrícola, o abastecimento e a sustentabilidade ambiental. Dessa forma, o balanço hídrico, aliado à Classificação Climática de Novais, consolida-se como uma ferramenta científica essencial para o planejamento e manejo sustentável do território goiano.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Referências

GAUSSEN, H.; BAGNOULS, F. Saison sèche et indice xérothermique. *Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, França: Université de Toulouse, Facultei dês Sciences, 88, p. 193-240, 1953.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Mapas das Mesorregiões do Estado de Goiás* – IBGE – IMB. Disponível em: <https://goias.gov.br/imb/mapas-das-mesorregioes-de-goias-ibge/>. Acesso em: 5 jun. 2025.

KARGER, D. N.; CONRAD, O.; BÖHNER, J.; KAWOHL, T.; KREFT, H.; SORIA-AUZA, R. W.; ZIMMERMANN, N. E.; LINDER, H. P., KESSLER, M. Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *Dryad Digital Repository*, 2018.

NOVAIS, G. T. *Classificação climática aplicada ao Bioma Cerrado.* Tese (Doutorado em Geografia) Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2019. Disponível em: https://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2019.2199.

NOVAIS, G. T. Mesoclimas do município de Prata (MG). *Revista Brasileira de Climatologia*, ano 17, v. 28, p. 8–27, 2021b. Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/14337.

NOVAIS, G. T.; GALVANI, E. Uma tipologia de classificação climática aplicada ao estado de São Paulo. *Revista do Departamento de Geografia*, 42, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11606/eISSN.2236-2878.rdg.2022.184630.

NOVAIS, G. T.; MACHADO, L. A. Os climas do Brasil: segundo a classificação climática de Novais. *Revista Brasileira de Climatologia*, Dourados, v. 32, p. 1-39, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.55761/abclima.v32i19.16163.

PENA, Gilberto S. et al. *Geologia da região sul-sudoeste de Goiás e partes do leste mato-grossense e do Triângulo Mineiro*. Projeto Goiânia II. Brasília: DNPM/CPRM, 1980.

ROLIM,G.S.,SENTELHAS,P.C.,BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria,v. 6,n.1,p133-137,1998.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance*. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955, 104 p.

VAREJÃO-SILVA, Mário Adelmo; BARROS, A. H. C. Zoneamento de aptidão climática do Estado de Pernambuco para três distintos cenários pluviométricos. Recife: *COTEC/Data Agros-Informática & Informações Agrícolas/Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária de Pernambuco*, 2001.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG

ISSN 2316-4360
EDIÇÃO 15 nº 01
ANO 2026
e1512606

Sobre os autores

Giuliano Tostes Novais - orcid.org/0000-0003-3760-3705

Bacharel, mestre e doutor em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia. Especialista em Geomática e licenciado em Geografia pela Faculdade Católica de Uberlândia. Pós Doutor em Geografia Física pela Universidade de São Paulo e pela Universidade do Porto (Portugal).Professor efetivo do curso de Geografia da Universidade Estadual de Goiás (UEG-Campus Nordeste/Formosa). Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO/UEG-Campus Cora Coralina).

Jefferson Rodrigues de Brito - https://orcid.org/0009-0001-8073-4279

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) e mestrando do Programa de Pós Graduação em Geografia da UEG/Campus Cora Coralina.

Breno Henrique da Silva Barbosa - https://orcid.org/0009-0005-9307-0298

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) e mestrando do Programa de Pós Graduação em Geografia da UEG/Campus Cora Coralina.

Caio Moreira Alves - https://orcid.org/0009-0001-0575-3779

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) e mestrando do Programa de Pós Graduação em Geografia da UEG/Campus Cora Coralina.

Copyright (c) 2026 Élisée - Revista de Geografia da UEG