

## **CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ANICUNS, GOIÂNIA-GO**

### *CLIMATE CHARACTERIZATION OF THE RIBEIRÃO ANICUNS HYDROGRAPHIC BASIN, GOIÂNIA-GO*

**Igor Brandão de Lucena**

Universidade Federal de Goiás (UFG)  
[igor\\_87\\_23@hotmail.com](mailto:igor_87_23@hotmail.com)

**Gislaine Cristina Luiz**

Universidade Federal de Goiás (UFG)  
[gislaine@ufg.br](mailto:gislaine@ufg.br)

**Diego Tarley Ferreira do Nascimento**

Universidade Federal de Goiás (UFG)  
[diego\\_nascimento@ufg.br](mailto:diego_nascimento@ufg.br)

---

**Resumo:** O processo de urbanização tem ocasionado diversos problemas socioambientais, observados principalmente quando se considera as características do clima. O objetivo deste trabalho foi analisar a característica climática na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anicuns, situada na porção sudoeste da cidade de Goiânia-GO, considerando os elementos climáticos precipitação, temperatura do ar, umidade, insolação, vento e, pressão atmosférica; assim como obter o Balanço Hídrico Climatológico (BHC), conforme Thornthwaite e Matter (1955). Para tanto, foram utilizados os dados climáticos da Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), contemplando a série histórica de 1984 a 2018, trabalhados em planilha Excel. Foi possível observar que os elementos climáticos confirmam a forte sazonalidade climática, marcada por duas estações, sendo uma seca e outra chuvosa; elevadas temperaturas durante o ano, com baixa umidade relativa do ar e possibilidade de eventos extremos. O Balanço Hídrico Climatológico indicou que o mês de outubro inicia o excedente hídrico e o mês de maio representa o início do déficit hídrico que perdura até setembro, do que é possível inferir que o mês de setembro é o mês de transição do seco para o úmido e o mês de abril, o mês de transição do úmido para o seco. Os resultados deste estudo confirmam a importância do clima na análise dos impactos socioambientais, pois o padrão de distribuição das chuvas indica ocorrência de eventos extremos, o que favorece os processos erosivos e o balanço hídrico climatológico, indica a condição severa de longos meses de déficit hídrico.

**Palavras-chave:** bacia hidrográfica, balanço hídrico climatológico, caracterização climática.

---

**Abstract:** The urbanization process has caused several socio-environmental problems, mainly observed when considering the characteristics of the climate. The objective of this work was to analyze the climatic characteristic in the Ribeirão Anicuns Hydrographic Basin, located in the southwestern portion of the city of Goiânia-GO, based on the variability of climatic elements such as precipitation, air temperature, humidity, sunshine, wind and atmospheric pressure. ; as well as obtaining the Climatic Water Balance (BHC), according to Thornthwaite and Matter (1955). Climatic data from the Meteorological Station of the National Institute of Meteorology (INMET) were used, covering the historical series from 1984 to 2018, worked on an Excel spreadsheet. Possible to observe that the climatic elements confirm the condition of strong climatic seasonality, marked by two seasons, one dry and the other rainy; high temperatures during the year, with low relative humidity and possibility of extreme events. The Climatological Water Balance indicated that the month of October starts the water surplus and the month of May represents the beginning of the water deficit that lasts until September, from which it is possible to infer that the month of September is the month of

transition from dry to humid and the month of April, the month of transition from wet to dry. The results of this study confirm the importance of climate in the analysis of socioenvironmental impacts, as the pattern of rainfall distribution indicates the possibility of extreme events, which favors erosion processes and the climatological water.

**Keywords:** hydrographic basin, climatological water balance, climatic characterization.

## INTRODUÇÃO

O processo de urbanização das capitais brasileiras tem ocasionado diversos impactos, os quais estão diretamente relacionados com a retirada da cobertura vegetal, a impermeabilização da superfície e o aumento do escoamento superficial. Tais processos, especialmente associados a processos hidrometeorológicos, tendem a agravar ainda mais os problemas de alagamentos, inundações, erosões, poluição hídrica, assoreamento, dentre outros.

Neste aspecto, a climatologia ocupa posição central no âmbito dos estudos que objetivam, inicialmente identificar e, principalmente, minimizar os impactos oriundos das atividades antrópicas. Portanto, estudos que permitam entender a dinâmica da atmosfera, a partir das características climáticas, e as repercussões ambientais e socioeconômicas de uma determinada localidade se tornam relevantes, tanto para compreender os processos decorrentes da interação da atmosfera e da superfície quanto para inferir de que forma tais processos podem influenciar e impactar determinada população. É justamente essa a abordagem da climatologia geográfica, fundamentada na análise geográfica sob o prisma da interpelação entre ritmo climático, ação antrópica e impacto ambiental (SANT'ANNA NETO, 2001).

Quando se refere aos estudos do clima, Ayoade (2002) afirma que as características da atmosfera devem ser observadas através de dados obtidos continuamente durante um longo período de tempo, geralmente de 30 anos (AYOADE, 2002). Nas últimas décadas, as demandas por informações acerca das características climáticas, assim como padrão e comportamento dos elementos climáticos, têm despertado interesse da comunidade científica e, nos últimos anos, também da população de um modo geral.

Tal interesse foi despertado principalmente a partir dos anos de 1980, quando os cientistas alertaram para as possíveis mudanças climáticas e as implicações decorrentes,

principalmente mediante o aumento dos eventos extremos (MARENGO, 2008). A Organização Meteorológica Mundial (OMM), juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), criaram em 1988 o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (em inglês, *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*), cujo o objetivo é o de fornecer subsídios aos tomadores de decisão com trabalhos técnicos e científicos sobre possíveis cenários de mudanças climáticas, avaliações de impactos e proposição de medidas mitigadoras. Tais estudos têm apontado, por exemplo, o acréscimo da temperatura média global, que de acordo com os relatórios do IPCC, aumentou 0,65°C, no último século (IPCC, 2007), com projeção de incremento de 4° a 6°C até 2100, no cenário mais pessimista.

Os pesquisadores vinculados ao IPCC chamam a atenção para o fato de que o aumento da temperatura média global foi mais pronunciado após a década de 1990. Além da referida constatação, os pesquisadores têm alertado também para o fato de que para o mesmo período foi observado a intensificação de eventos extremos, tanto em intensidade quanto em frequência. Para Marengo (2008), a intensificação da ocorrência dos eventos extremos é o prenúncio de que as mudanças climáticas estão em curso, o que agrava ainda mais a suscetibilidade social, econômica e ambiental, principalmente para a parcela da população que se encontra em expressiva vulnerabilidade socioeconômica (MENDONÇA, et al., 2016).

Ao analisar os eventos climáticos extremos de Goiânia registrados entre 1961 e 2018, Nascimento, Lima e Cruz (2019) apontam acumulados em 24 horas de precipitação de 136,6mm (09/12/2005), temperatura máxima de 40°C (15/10/2015), temperatura mínima de 2,6°C (10/07/1994) e umidade relativa do ar em 11% (22/09/2007). Os autores destacam que tais eventos extremos predominam em determinados períodos do ano, no caso dos elevados acumulados de precipitação, principalmente nos meses de dezembro e fevereiro; temperaturas máximas, especialmente em setembro e outubro; temperatura mínima nos meses característicos do inverno, especialmente nos meses de junho e de julho e; baixa umidade relativa do ar, em agosto e setembro. Dessa forma, é previsto o período de maior implicação desses eventos nas atividades humanas, tendo em vista as repercussões no desconforto humano e perdas na agricultura e pecuária decorrente dos extremos de temperatura (máxima e/ou mínima), os problemas de mobilidade e perdas materiais na ocasião de eventos pluviométricos extremos e a intensificação de queimadas e agravos de saúde por conta dos baixos registros de umidade relativa do ar.

Por outro lado, estudos realizados para a cidade de Goiânia-GO demonstraram modificação no comportamento da temperatura do ar, da umidade relativa do ar e pluviometria (CASSEIT, 1991; FONZAR, 1997; DBO ENGENHARIA, 2004; CAMPOS, 2003; LUIZ, et al, 2006). Mais recentemente, Luiz (2012) ao analisar a tendência climática para a cidade, indicou tendências de aumento entre 0,8°C e 1,2°C na média da temperatura do ar, observadas principalmente no período do outono e inverno; decréscimo de até 7% na média da umidade relativa do ar, observadas especialmente no outono, inverno e primavera e; modificação no padrão das distribuição das chuvas, indicando tendência de diminuição no número de dias com chuva, mas em contrapartida, aumento dos episódios intensos. De acordo com Luiz (2012), tais modificações são decorrentes do processo de urbanização da cidade e, alerta ainda, que as modificações observadas também são influenciadas pela dinâmica de crescimento da grande Região Metropolitana de Goiânia (RMG).

Devido as modificações observadas pelos estudiosos, ressalta-se os incontáveis prejuízos inerentes a tais modificações, sejam estes sociais, econômicos ou ambientais, em especial àqueles relacionados aos episódios pluviométricos. Dessa forma, é cada vez mais relevante estudos que permitam melhor compreensão da dinâmica do clima de determinada localidade, de modo a identificar e avaliar possíveis cenários de mudanças climáticas nas mais diversas áreas e em diferentes escalas espaciais, afim de se buscar minimizar os impactos decorrentes das mudanças no comportamento e padrão dos elementos climáticos.

Nesse sentido, chama-se atenção para se considerar nestes estudos o recorte espacial das Bacias Hidrográficas, pois de acordo com Casseti (1992) e Cunha (2000), a ocupação das bacias hidrográficas sem considerar a dinâmica do meio físico, altera a dinâmica de infiltração e escoamento superficial, do que é possível inferir sérios problemas inerentes à ocupação, principalmente aqueles relacionados aos eventos hidrometeorológicos. De acordo com Casseti (1992), o escoamento superficial (*runoff*), passa a predominar em função da impermeabilização, deflagrando dois importantes impactos ambientais. O primeiro se refere a diminuição nas taxas de infiltração, o que influencia diretamente na recarga da água subterrânea. O segundo impacto, diz respeito ao aumento dos processos de inundação e de alagamentos, os quais representam os principais impactos decorrentes dos episódios pluviométricos, principalmente quando se considera os grandes centros urbanos, como é o caso da cidade de Goiânia.

A escolha de uma bacia hidrográfica como recorte espacial para estudo e desenvolvimento de uma pesquisa contribui à análise da dinâmica da atmosfera e dos processos intrínsecos e observados na fronteira superfície e atmosfera (LUIZ, 2012). Os estudos ambientais tendo como recorte espacial as bacias hidrográficas se destacam, por constituir de uma excelente categoria especial, ao retratar tanto os elementos naturais quanto sociais, devido ao seu aspecto integrador, constituindo-se, assim, insumos para que a gestão e o planejamento possam ser entendidos e realizados de forma integrada (VILAÇA et al., 2009).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi o de verificar a variabilidade dos elementos climáticos na Bacia Hidrográfica do Ribeirão, Goiânia-GO, com vistas a subsidiar análises dos impactos ambientais. A bacia hidrográfica do Ribeirão Anicuns, se localiza na porção sudoeste do município de Goiânia, situado do estado de Goiás, na região Centro-Oeste do Brasil. Trata-se de uma bacia altamente antropizada que, dentre outras ações impactantes, possibilita a modificação do sistema climático, principalmente quando se considera a modificação do balanço de energia e troca de matéria nesse ambiente antropizado.

### **CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO DA ÁREA DE ESTUDO**

A bacia hidrográfica o Ribeirão Anicuns ocupa uma área de 221,24 km<sup>2</sup> entre as coordenadas planas 666.000m – 690.000m e 8.160.000m – 8.144.000m, dentre o fuso 22 S do sistema UTM (Figura 1). O Ribeirão Anicuns é tributário do rio Meia Ponte, sendo que a sua bacia hidrográfica é responsável pela drenagem de maior parte da água pluvial, fluvial e de esgotamento do município de Goiânia (IBGE, 1999).

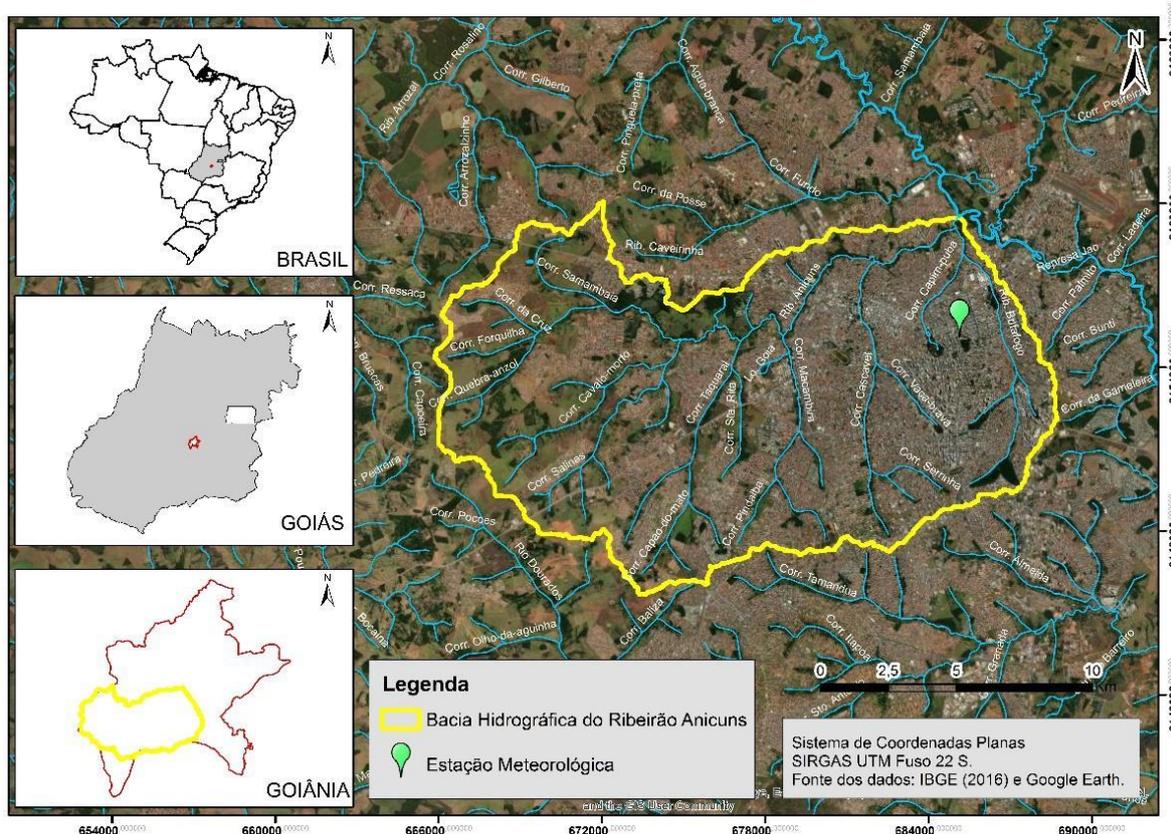


Figura 1. Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anicuns e a localização da Estação Meteorológica

A margem à direita do Ribeirão, com maior densidade de drenagem, é composta por seis subbacias, entre elas Macambira, Botafogo e Cascavel, que se destacam pela importância que assumem ao atravessarem áreas densamente urbanizadas. Ressalta-se o fato de que na margem esquerda existe apenas alguns córregos de primeira ordem.

Cunha (2000, p. 11) afirma que o Ribeirão Anicuns é um dos principais elementos da fisiografia do Município de Goiânia, apresenta aspecto de um “mega-anfiteatro na porção leste da cidade, o que resulta uma configuração em forma de cuba, alongada na direção leste-oeste”. Estima-se que aproximadamente 70% da população de Goiânia se insere na respectiva bacia (CUNHA, 2000), configurando uma intensa ocupação e elevada impermeabilização, o que confere à área da bacia hidrográfica do Ribeirão Anicuns intensos problemas de natureza socioambiental, decorrentes das alterações que englobam o comportamento hidrodinâmico dos canais (BRITO, 2011), comuns a cursos d’água a partir da deterioração da qualidade da

água, e aqueles provenientes dos processos hidrometeorológicos, tais como enchentes, alagamentos, inundações e assoreamentos (ITCO, 2008; CUNHA, 2000).

No que se refere às características físicas, a bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns há o predomínio na bacia de Xistos do Grupo Araxá e, numa pequena porção noroeste, há a presença do Complexo Granulítico Anápolis-Itaúçu, conforme Romão (2006). Ocorrem ainda na bacia Depósitos Aluvionares, constituídos por sedimentos areno-argilosos, sobrepondo indistintamente as unidades anteriores. Quanto aos aspectos geomorfológicos, a área de estudo se insere em áreas de Chapadas de superfícies aplainadas e Planaltos Embutidos (CASSETI, 1992). De acordo com Cunha (2000), o ribeirão Anicuns tem suas nascentes em áreas de relevo rampeado para leste, suavemente convexizado no topo e côncavo na base, com altimetrias variando entre 800m e 690m, apresentando longas vertentes e interflúvios amplos e suaves (NUNES; ROMÃO, 2010). Em termos de variações de declividades, ressalta-se que a área da bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns apresenta baixas declividades, variando em até 5% (LUIZ, 2012) e com predomínio de solos do tipo Latossolo Vermelho (CAMPOS et al., 2003).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

No presente estudo, o levantamento de dados climáticos foi realizado a partir da estação meteorológica convencional do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) de Goiânia. Conforme visto pela Figura 1, a estação está inserida na porção nordeste da bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns, conferindo representatividade aos resultados, tanto em relação a área estudada quanto ao município de Goiânia, pelo fato dela se encontrar na porção central de Goiânia, podendo servir de base para outros estudos voltados à ambas localidades.

Os dados foram compilados a partir do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa, no site do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, contemplando o período de 1984 a 2018, compreendendo 35 anos de amostragem. Foram obtidos dados mensais referentes aos elementos climáticos: precipitação, evapotranspiração real, evapotranspiração potencial, nebulosidade, temperatura (máxima, mínima e média), direção e velocidade dos ventos, umidade relativa do ar e pressão atmosférica.

A partir dos dados climáticos cedidos pelo INMET, também foi calculado o balanço hídrico climatológico, segundo a metodologia de Thornthwaite e Matter (1955). Para tanto, foi realizado o cálculo a partir de planilha eletrônica (Excel), na qual foi inserido o valor da Capacidade de Água Disponível (CAD) para a respectiva área do estudo de acordo com tipo de solo, sendo que para a referida área de estudo, o valor de CAD adotado foi de 100 mm/m (valor de referência para solos com textura média). Na planilha eletrônica (Excel) além da CAD também foram inseridas as informações das médias mensais referente a série histórica estudada, os dados de precipitação, temperatura do ar (°C) e evapotranspiração potencial (ETP). A partir das respectivas informações foram obtidas as informações da evapotranspiração real (ETR). A partir das relativas informações, foram obtidos os valores de déficit e de excedente hídrico, referente ao período analisado.

Por fim, os dados foram organizados em planilhas de Excel, para tratamento estatístico e elaboração das representações tabulares e gráficas que subsidiaram as análises e a caracterização climática da área em apreço.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Tipologia climática*

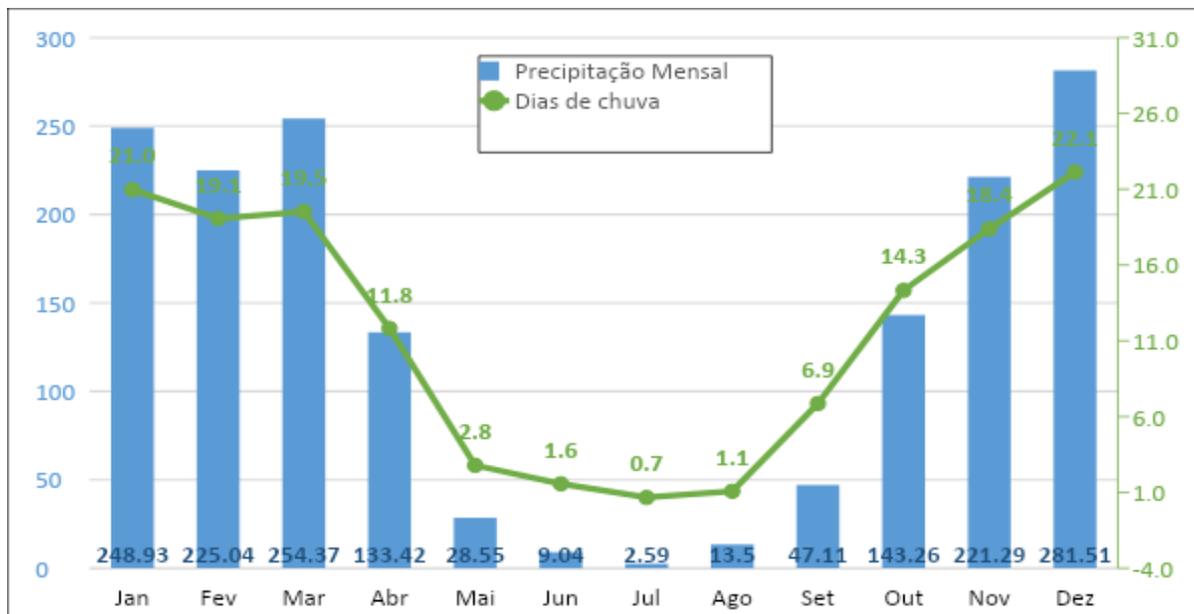
Segundo a classificação climática de Köppen (1948), a bacia do ribeirão Anicuns está inserida em uma região pertencente ao tipo climático Aw – referente ao clima tropical com estação seca de inverno, explicado pela existência de temperaturas médias mensais superiores a 20°C o ano todo (“A”), período seco de inverno (“w”) e amplitude térmica anual inferior a 5°C. Esse tipo climático cobre 25,8% do território brasileiro, sendo observado na região central do Brasil (ALVARES et al., 2013). A tipologia de climas tropicais do tipo Aw condiciona duas estações bem definidas em relação a variação de precipitação, temperatura e umidade, uma chuvosa e quente e outra seca e com temperaturas mais amenas.

### *Precipitação pluvial*

De acordo com a série histórica de 1984 a 2018, a média de precipitação anual para a área em estudo é de 1.608mm. A média de precipitação mensal é de 134mm. Pelo Gráfico 1, observa-se que a estação chuvosa se estende de outubro a abril – perfazendo 7 meses e

concentrando pouco mais de 93,7% do que chove anualmente. Nesse período, o mês de dezembro se destaca com o maior valor de precipitação mensal (281,5mm).

Gráfico 1 - Médias de precipitação mensal e do número de dias de chuva por mês (1984 a 2018).



Fonte dos dados: INMET. Organização: próprios autores.

A estação seca contempla os meses de maio a setembro, 5 meses nos quais são registrados apenas 6,3% da precipitação anual (100,7mm). Durante o período de estiagem, o mês de julho é que registra menor média de precipitação, apenas 2,6mm.

O Gráfico 1 também representam a quantidade média de dias com chuvas ao longo dos meses, indicando que os meses característicos do período chuvoso (outubro a abril) apresentam, em média, de 11 a 22 dias com chuvas ao longo do mês, conforme visto nos meses de abril e dezembro, respectivamente. Por sua vez, nos meses do período seco (maio a setembro) ocorrem de 7 a 1 dia com precipitação ao longo de todo o mês. Isso confirma o caráter irregular das chuvas, com forte sazonalidade, tendo em vista que o período chuvoso de 7 meses soma 126 dias com precipitação, enquanto o período seco de 5 meses totaliza apenas 13 dias com chuvas.

Não obstante, Luiz (2012) chama a atenção para o fato de que as chuvas na cidade de Goiânia ocorrem, em torno de 90%, com intensidades de até 25mm. Contudo, é necessário ressaltar a importância dos valores absolutos, tanto em termos da distribuição do volume em dias com chuvas quanto por intensidade dos episódios. Luiz e Romão (2018) afirmam que

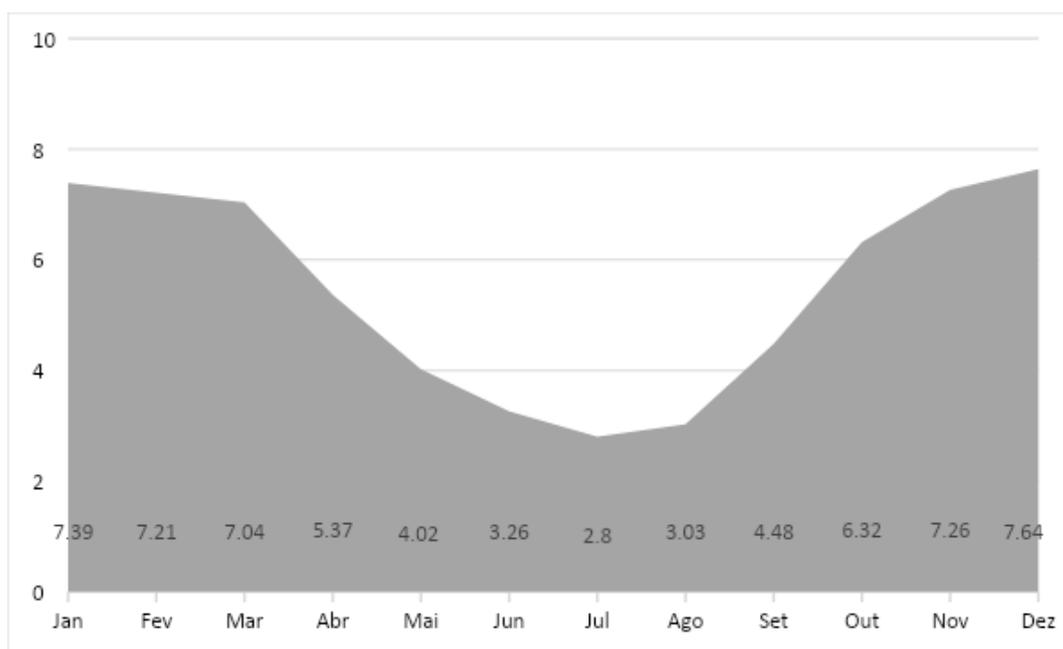
episódios pluviométricos com potencial para deflagração de processos de alagamentos na cidade de Goiânia ocorrem mediante episódios de 10mm em 10 minutos. Considerando a tropicalidade da cidade de Goiânia, ressalta-se o caráter de eventos intensos, com possibilidade de ocorrerem com maior frequência. Mediante o padrão das chuvas tropicais, as quais ocorrem sob a forma de pancadas rápidas, é possível inferir que a média de 11,5mm diários indica que a precipitação tende a ocorrer com potencial para gerar impactos, principalmente quando se considera a impermeabilização da área de estudo.

### *Nebulosidade*

Dentre os elementos climáticos, a nebulosidade indica o quanto a abóboda celeste se encontra encoberta por nuvens em um dado momento. A nebulosidade é estabelecida visualmente, considerando as nuvens dispostas conjuntamente e determinada em oitavos ou décimos de céu encoberto. No presente trabalho, foi adotada a medida de décimos de céu encoberto, variando de 0, para céu claro, até 10, para céu totalmente nublado.

A média de nebulosidade na bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns é de 5,4 décimos. Conforme pode ser observado a partir do Gráfico 2, no período chuvoso, que compreende principalmente os meses de outubro a abril, são verificados os maiores valores médios de nebulosidade, predominando valores superiores a 7 décimos.

Gráfico 2 – Médias mensais de nebulosidade (1984 a 2018).



Fonte dos dados: INMET. Organização: próprios autores.

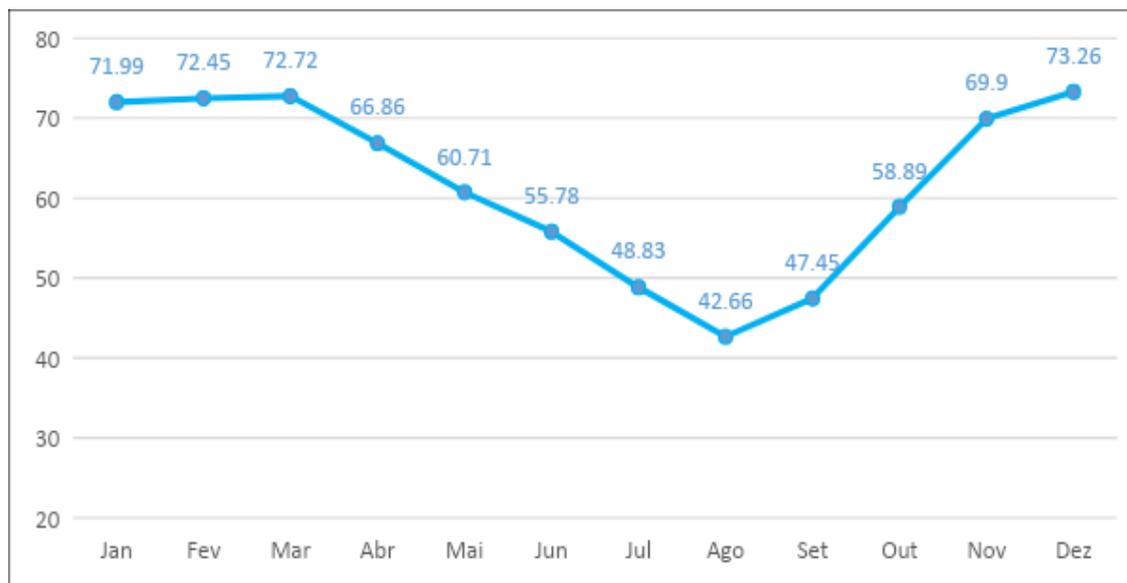
Por sua vez, os meses de maio a setembro, representativos do período de estiagem, representam os menores índices de nebulosidade (abaixo de 4 décimos), podendo chegar a valores de 2,8 décimos de nebulosidade, em julho, configurando o período com predomínio de céu claro e de elevada incidência solar. Ressalta-se, que neste período ocorrem as maiores perdas de umidade do ambiente para a atmosfera, com umidade relativa do ar tendendo a atingir índices extremamente baixos, próximos a 10% nos momentos mais críticos (LUIZ, 2012).

### *Umidade relativa do ar*

O elemento atmosférico umidade expressa os valores de vapor d'água presentes no ar. Há diferentes formas de mensurar, dentre elas por meio da pressão de vapor, da umidade absoluta, da razão de mistura e da umidade relativa. Dentre estas, a umidade relativa é a mais usual e assinala, percentualmente, o quanto o ar está ou não próximo da saturação (VAREJÃO-SILVA, 2006).

Na região da bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns a média de umidade relativa do ar é de 61,8%. Contudo, conforme representado pelo Gráfico 3, a umidade relativa do ar apresenta, para a série histórica estudada, moderada oscilação no decorrer do ano, condicionando a ocorrência de um período com umidade acima da média (novembro a abril) e outro abaixo desse patamar (maio a outubro). No período mais úmido, o valor máximo registrado é de 73,26%, em dezembro. Já no período seco, o destaque é em agosto, quando registra-se média de 42,6%.

Gráfico 3 - Médias mensais de umidade relativa do ar (1984 a 2018).



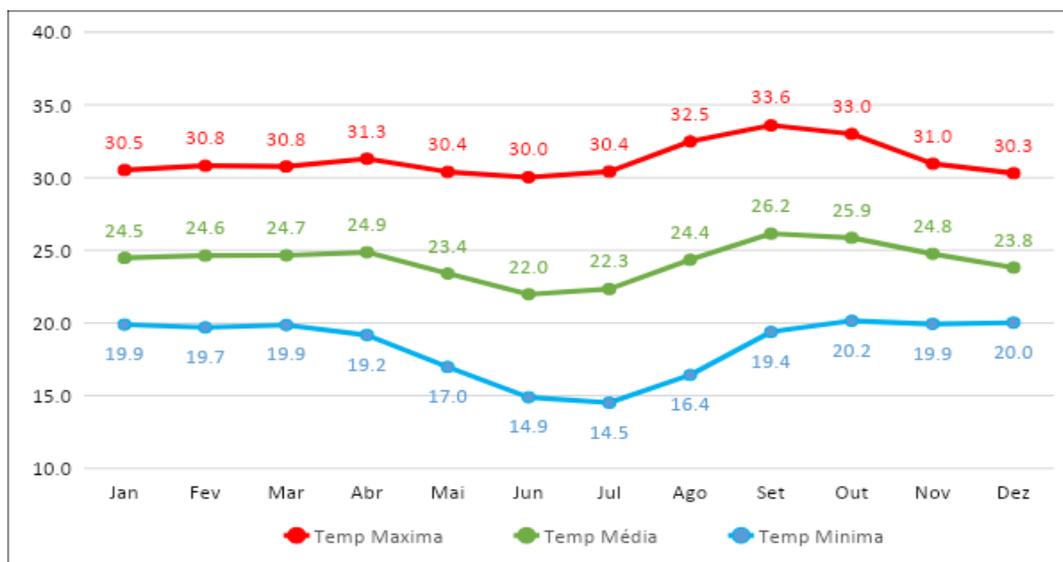
Fonte dos dados: INMET. Organização: próprios autores.

Ressalta-se que os valores absolutos referentes aos índices de umidade relativa do ar durante a estação seca chegam a atingir, principalmente a partir do mês de agosto, valores inferiores a 20%. Luiz (2012), chama atenção para índice de 8% observado em campanha de campo durante o mês de agosto do ano de 2012, em momento que a temperatura do ar atingiu valor de 41°C. Nascimento, Lima e Cruz (2019) apontam para eventos extremos de baixa umidade relativa do ar em Goiânia registrados principalmente no mês de agosto, mas também em setembro, chegando a registrar apenas 11% no dia 22 de setembro de 2007. Os mesmos autores frisam que costumeiramente os índices de umidade relativa do ar alcançam patamares inferiores a 30%, que a Organização Mundial de Saúde considera como de atenção para o desconforto humano, mas também alcançando condições de alerta e de emergência para o desconforto humano, sobretudo para idosos e crianças, mais propensos à agravos do sistema cardiovascular e respiratório.

### ***Temperatura do ar (média, máxima e mínima)***

A média mensal de temperatura para a bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns é de 24,3°C, para o caso das temperaturas máximas, o valor é de 31,2°C, e para as mínimas, 18,4°C. O Gráfico 4 apresenta as médias mensais da temperatura média, máxima e mínima para o período estudado (1984 a 2018).

Figura 4. Médias mensais de temperatura máxima, média e mínima (1984 e 2018)



Fonte dos dados: INMET. Organização: próprios autores.

Observa-se pouca variação das médias de temperatura máxima ao longo do ano, com amplitude de apenas 3,6°C entre o mês mais quente setembro (33,6°C) e junho (30°C). Para o caso da temperatura média, a amplitude ao longo dos meses do ano é ligeiramente superior, 4,2°C, havendo a variação entre setembro (26,2°C) e junho (22°C). Por sua vez, as temperaturas mínimas apresentam maior amplitude, em termos de 5,7°C, ao comparar o maior registro das mínimas em outubro (20,2°C) e o menor em julho (14,5°C).

Pelo que se observa no Gráfico 3, os meses que marcam o final do inverno e o período da primavera apresentam os maiores valores de temperatura máxima, alcançando a média de 33,6°C, em setembro. No caso inverso, dentre os meses de maio a agosto, são registrados os menores valores médios de temperatura mínima, alcançando os 14,5°C, no mês de julho. Os registros mais elevados de temperatura ocorrem especialmente nos meses em que se observa maior atuação de sistemas atmosféricos de origem equatorial (massa equatorial continental – mEc) e tropical (massa tropical Atlântica – mTa – e massa tropical continental - mTc), ao passo que durante o inverno, a região na qual se encontra a cidade de Goiânia sofre maior influência da massa polar (mP) (NASCIMENTO, 2016), o que ocasiona a queda da temperatura do ar, momento em que o valor absoluto atinge índices bem inferiores à média.

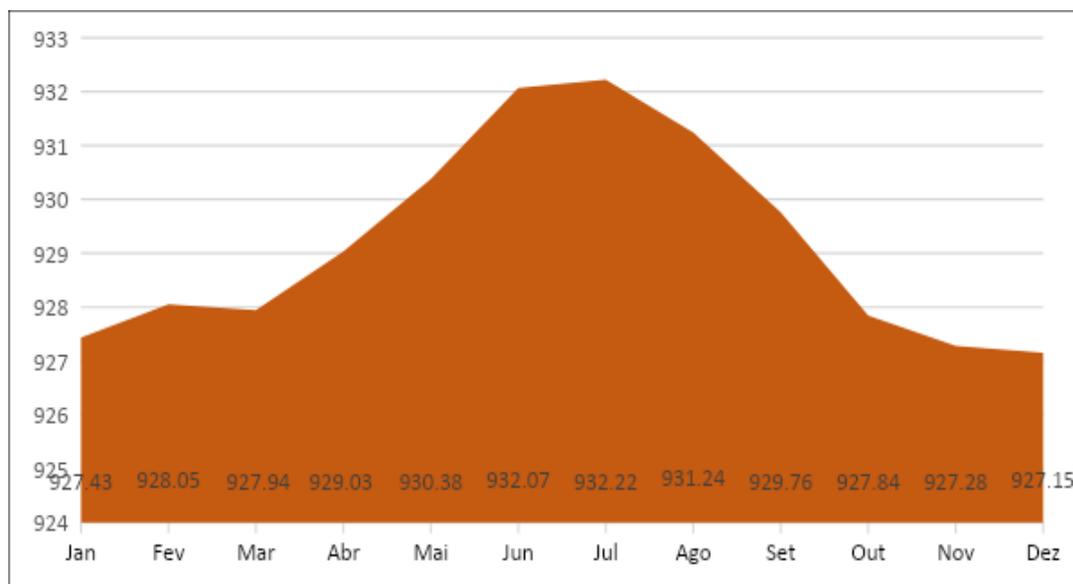
### ***Pressão atmosférica***

A Terra está inteiramente envolvida por uma ampla camada de ar, a atmosfera. O ar, como todas as outras matérias, tem peso. Desta maneira, seja qual for, qualquer ponto na superfície está exposto a uma pressão correspondente ao peso da coluna de ar que lhe fica sobreposta. Para Torres e Machado (2011), essa pressão, designada de pressão atmosférica, representa um papel considerável no clima, pelo fato de suas variações estarem estreitamente vinculadas aos diferentes estados do tempo.

A pressão, em qualquer ponto da superfície, se deve ao peso do ar sobre esse lugar. Para os locais em que há menor pressão, emprega-se o termo baixa pressão (BP), para áreas nas quais há maior pressão atmosférica, utiliza-se o termo alta pressão (AP). A pressão atmosférica modifica-se em consequência da temperatura, da latitude e da altitude (PENA, 2019). Considerando a relação da pressão atmosférica e a temperatura, ocorre que o calor deixa o ar mais leve e como consequência, ocasiona menor pressão do ar (VAREJÃO-SILVA, 2006). Além da temperatura, a pressão do ar também se apresenta estreitamente relacionada com a altitude, sendo que quanto mais elevado determinado local menor será a camada do ar e, conseqüentemente, menor será o peso exercido pelo ar, o que decorre a menor pressão atmosférica (CAVALCANTI et al., 2009).

Na região da bacia hidrográfica do ribeirão Anicuns verifica-se média de pressão atmosférica na faixa de 929 mbar, especialmente por conta de suas características de posição latitudinal e altitudinal. Durante o ano, conforme Gráfico 5, verifica-se aumento na pressão principalmente para o outono e inverno, especialmente para os meses compreendidos entre maio e setembro. A pressão mais elevada é identificada no mês de julho (932,22 mbar), enquanto a mais baixa ocorre no mês de dezembro (927,15 mbar).

Gráfico 5. Médias mensais de pressão atmosférica (1984 a 2018)



Fonte dos dados: INMET. Organização: próprios autores.

Ressalta-se, que o aumento da pressão atmosférica durante o período seco decorre da influência da circulação secundária, pois durante o outono e inverno, ocorre a influência do sistema de Alta Pressão do Anticiclone do Atlântico Sul, observado a partir da incursão da Massa Tropical Atlântica (mTa), conferindo a região estabilidade atmosférica, com ausência de chuvas e declínio da umidade relativa do ar (NASCIMENTO, 2016). É importante considerar que as temperaturas mais frias no outono e no inverno, também exercem influência na pressão do ar, especialmente condicionada pela incursão de massas polares, também configuradas como sistemas de alta pressão.

Em relação a baixa pressão atmosférica, observada principalmente entre os meses de outubro e março, verifica-se, também, a influência da circulação secundária. Conforme aponta Nascimento (2016), nesse período do ano predomina no quadro sinótico o sistema de baixa pressão oriundo da região norte do país, designada como Massa Equatorial continental (mEc), a qual favorece a instabilidade atmosférica e responde pelo período chuvoso para a região.

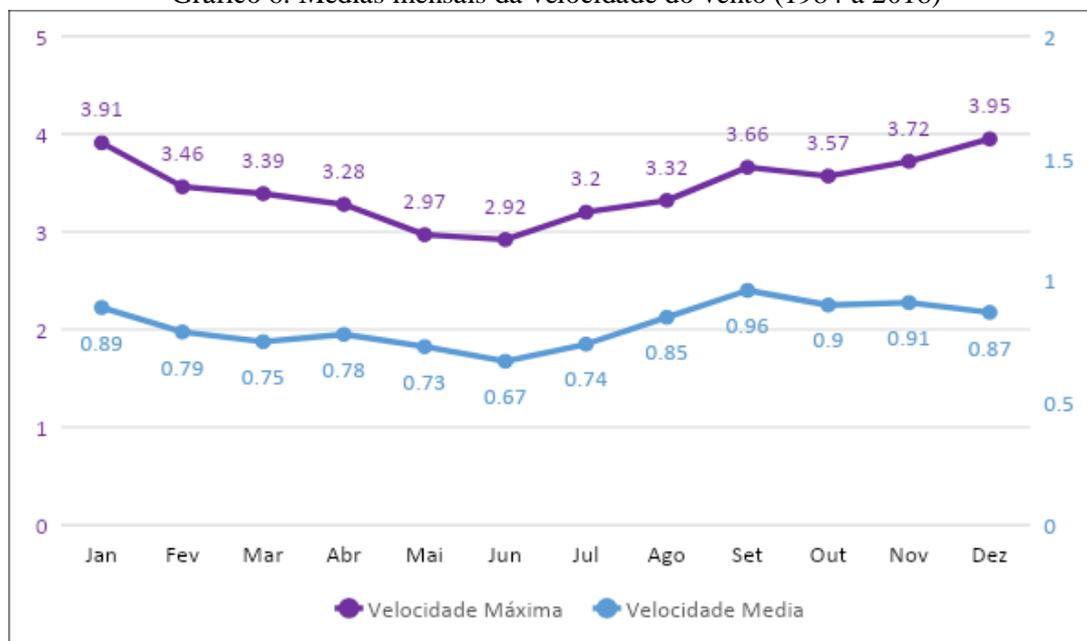
### ***Regime do vento***

Dentre os elementos climáticos, o vento assume importante papel na distribuição de calor e umidade da atmosfera (BARRETO et al., 2002). A circulação do vento em âmbito

local depende da topografia da região e sua vegetação, assim como das utilizações do solo. A radiação solar incidente sobre a superfície terrestre, podendo sofrer absorção, reflexão e transmissão em variáveis graus, em concordância com a cobertura do solo, também é um dos aspectos que mais influência na dinâmica dos ventos.

Na região da bacia do ribeirão Anicuns a média da velocidade do vento é de 0,8 m/s, com menores velocidades no final do outono e começo do inverno, especialmente em junho, quando alcança 0,6 m/s, e maiores velocidades verificadas na primavera e verão, com máxima velocidade em setembro, com 0,9 m/s. A média de velocidade máxima dos ventos é de 3,4 m/s, podendo alcançar os 3,95 m/s, em dezembro (Gráfico 6).

Gráfico 6. Médias mensais da velocidade do vento (1984 a 2018)



Fonte dos dados: INMET. Organização: próprios autores.

### Balanço Hídrico Climatológico

A partir do Quadro 2, é possível observar que, tendo por base a média de precipitação anual de 1.608mm e de temperatura média de 24,2°C, a evapotranspiração potencial na área em estudo é de 1.371mm, enquanto que a evapotranspiração real é de 983mm. Ressalta-se que o patamar de evapotranspiração potencial anual está em conformidade com aquela encontrada por Fonzar (1977) para Goiânia. Em termos médios, o excedente hídrico anual é de 648mm, tendo em vista o déficit de 411mm. O excedente é verificado nos meses de outubro a abril. O mês de outubro representa o período de início do armazenamento de água do solo, com

excedente de apenas 9,3mm, e o mês de maio representa o início do déficit hídrico, com 66mm (de déficit).

Quadro 2 – Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anicuns–Goiânia: Balanço hídrico climatológico mensal (1984 a 2018)

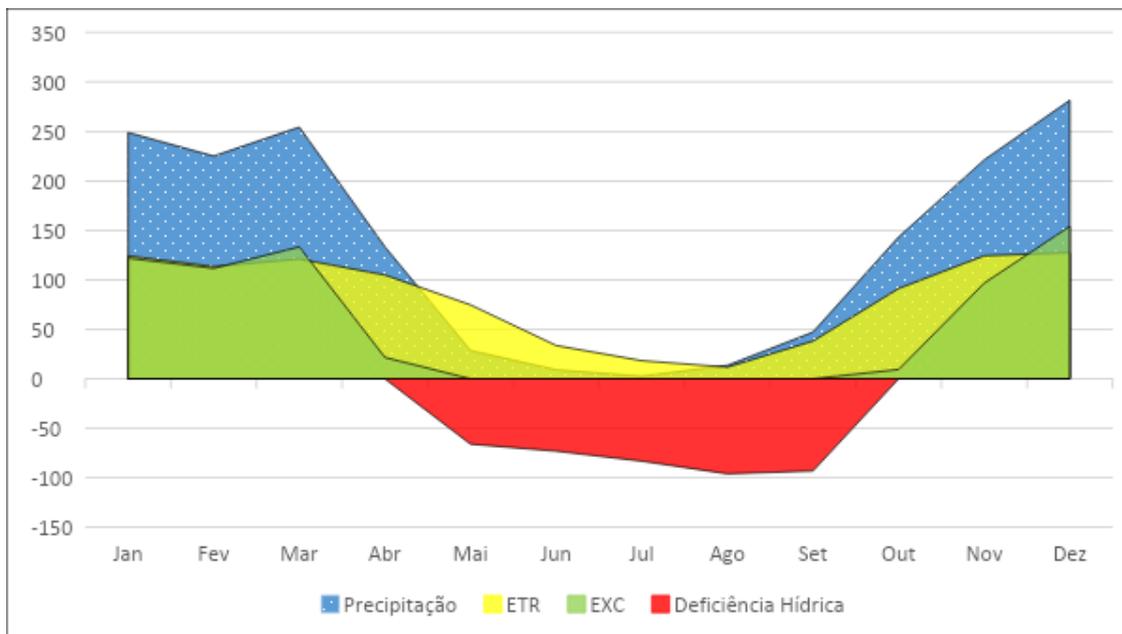
Mês	T (°C)	P	ETP	ETR	DEF	EXC
Janeiro	24,48	248,94	126,99	124,18	0,00	121,95
Fevereiro	24,64	225,05	113,41	113,41	0,00	111,64
Março	24,65	254,38	121,04	121,04	0,00	133,34
Abril	24,86	133,42	111,84	104,92	0,00	21,58
Maio	23,40	28,55	94,59	74,70	66,04	0,00
Junho	21,97	9,04	82,18	33,62	73,14	0,00
Julho	22,34	2,60	85,83	18,30	83,23	0,00
Agosto	24,35	13,51	109,50	11,77	95,99	0,00
Setembro	26,15	47,12	140,28	38,10	93,16	0,00
Outubro	25,86	143,26	133,89	91,24	0,00	9,37
Novembro	24,75	221,29	124,62	124,36	0,00	96,67
Dezembro	23,81	281,51	127,40	127,40	0,00	154,11
<b>MÉDIA ANUAL</b>	-	<b>1608,67</b>	<b>1371,57</b>	<b>983,04</b>	<b>411,56</b>	<b>648,66</b>
<b>MÉDIA MENSAL</b>	<b>24,27</b>	<b>134,06</b>	<b>114,30</b>	<b>81,90</b>	<b>34,30</b>	<b>54,05</b>

T – Temperatura média do ar; P – Precipitação pluviométrica; ETP – evapotranspiração potencial; ETR – Evapotranspiração Real; DEF – Déficit Hídrico; EXC – Excedente Hídrico

Fonte dos dados: INMET. Organização: próprios autores.

O Gráfico 7 demonstra que o excedente hídrico é verificado nos meses de outubro a abril. O mês de outubro representa o período de início do armazenamento de água do solo, com excedente de apenas 9,3mm, sendo março o mês com maior excedente de água no solo, com 133mm. O mês de maio representa o início do déficit hídrico para a área em apreço, com 66mm (de déficit), perdurando o período de déficit hídrico até setembro. A criticidade de deficiência hídrica no solo se dá nos meses de julho, agosto e setembro, momento em que se registra déficit de 84mm e 93mm, respectivamente.

Gráfico 7. Bacia Hidrológica do Ribeirão Anicuns-Goiânia: Resumo do balanço hídrico climatológico mensal (1984 a 2018)



Fonte dos dados: INMET. Organização: próprios autores.

Ressalta-se que o início do déficit hídrico não coincide exatamente com o final do período chuvoso e início da estação chuvosa. O que indica que o início das perdas de umidade no sistema para a atmosfera ocorre ainda no momento em que há oferta pluviométrica. Por outro lado, é possível observar, a partir do Gráfico 7, que a deficiência hídrica não se encerra no momento em que há o retorno das chuvas, indicando neste caso, que demora um tempo para o sistema iniciar o armazenamento de água.

O fato de haver um tempo para o início do armazenamento da água no sistema, pode ser justificado devido o início da estação chuvosa, geralmente meados do mês de setembro, ocorrer no momento de elevada demanda atmosférica de umidade, do que é possível inferir, que no início do período chuvoso, as primeiras chuvas não contribuem para o armazenamento de água no sistema e sim, há maiores perdas de umidade para a atmosfera. Tal afirmação pode ser observada no Quadro 2, para o valor médio da Evapotranspiração Potencial no mês de setembro, cujo valor, de 140,28 mm, é superior aos valores encontrados para os meses de agosto e outubro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados e as análises realizadas no presente trabalho permitem observar a variabilidade sazonal dos aspectos climatológicos na bacia do ribeirão Anicuns, entre os anos de 1984 e 2018. A variação da umidade e a distribuição das chuvas ao longo do ano demonstra sazonalidade bem definida, refletindo em todos os aspectos meteorológicos analisados.

Durante o período considerado seco, observou-se que a temperatura média apresenta variações entre 21,97°C e 23,40°C, entre os meses de maio e julho. Neste período, a pressão do ar se caracteriza enquanto alta pressão, decorrente tanto da influência da circulação secundária da atmosfera, mas também pelo resfriamento da atmosfera inerente ao período do ano. Já os índices de nebulosidade e umidade ficam abaixo da média, decorrente do baixo volume precipitado e do aumento da insolação, indicando o início do período de estiagem. Nesse período, a direção do vento apresenta um padrão definido, com direção norte-nordeste para sul-sudoeste, e velocidade média variando entre 0,67 e 0,96 m/s.

No período chuvoso foi verificado os maiores índices de umidade relativa do ar, variando entre 55,89 e 73,26%. Também para este período, observou-se expressiva oscilação na direção do vento, preferencialmente direção de nordeste para sudoeste, de norte-nordeste para sul-sudoeste, e velocidades dos ventos com variações entre 0,75 e 0,91 m/s. Por outro lado, durante o período (chuvoso) a média da temperatura do ar se apresenta elevada, apresentando variações entre 33,6°C e 30,8°C, respectivamente para os meses de setembro e março. Durante o período chuvoso, prevalece a baixa pressão atmosférica, a qual é influenciada tanto pela circulação secundária da atmosfera, mas também, pelo fato de que durante o período chuvoso também ocorre maior aquecimento do continente, o que favorece à baixa pressão do ar.

No que se refere a pluviometria, a média anual de chuva para o período estudado é de 1608mm. A variação da chuva ao longo do ano confere ao período chuvoso média de 1231,14 mm, 76,56%, do total anual; apresenta de 11 a 22 dias com chuvas ao longo do mês chuvoso, conforme visto, por exemplo, nos meses de abril e dezembro, respectivamente. Isso confirma o caráter irregular das chuvas, com forte sazonalidade, tendo em vista que o período chuvoso, de 7 meses, soma 126 dias com precipitação. Ressalta-se a relação entre as características das

chuvas, as quais se apresentam com características de episódios extremos, dada a concentração das chuvas e a distribuição de dias com chuva, e problemas ambientais decorrentes, principalmente aqueles relacionados a processos erosivos, alagamentos e inundações.

É importante considerar, que de acordo como o balanço hídrico climatológico apresentado neste estudo, tanto o início do período chuvoso não indica automaticamente excedente hídrico quanto o período seco não indica necessariamente rápido déficit hídrico. Para o período estudado, o mês de outubro indicou o início do armazenamento de água do solo, com excedente de apenas 9,3mm. Por outro lado, o mês de março indicou ser o mês de maior excedente de água no solo, com 133mm. O mês de maio representa o início do déficit hídrico para a área em apreço, com 66mm (de déficit), perdurando o período de déficit hídrico até setembro. A criticidade de deficiência hídrica no solo se dá nos meses de julho, agosto e setembro, momento em que se registra déficit de 84mm e 93mm, respectivamente.

Tanto a caracterização dos elementos climáticos quanto o balanço hídrico climatológico apresentados neste estudo, indicam que a questão clima no levantamento de problemas ambientais para a referida bacia hidrográfica é de suma importância. Pois, o padrão de distribuição das chuvas indica possibilidade de ocorrer eventos extremos, o que favorece os processos erosivos. Por outro lado, o longo período seco (de até 5 meses), associado a baixa demanda de umidade, além de indicar deficiência hídrica indica, também, que a camada de solo na fronteira com a atmosfera, ao perder umidade propicia condições de uma crosta endurecida, devida a alta coesão, o que dificulta, no início da estação chuvosa a infiltração da água da chuva, e conseqüentemente aumento do volume escoado, favorecendo aos processos de inundação e alagamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2002.
- BARRETO, A. B.; ARAGÃO, M. R. S.; BRAGA, C. C. **Estudo do ciclo diário do vento à superfície no Nordeste do Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 12, 2002, Foz de Iguaçu. Anais... XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2002.

- BRITO, G. S. **Alterações ambientais decorrentes da presença de depósitos tecnogênicos na bacia hidrográfica do Ribeirão Anicuns em Goiânia, GO.** 2011. 140 f. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/92768>>. Acesso em 19 de maio de 2020.
- CAMPOS, J. E. G.; RODRIGUES, A. P., ALMEIDA, L.; MAGALHÃES, L. F., MARANHÃO SÁ, M. A. (2003). **Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia.** AGIM/GO. Superintendência de Geologia e Mineração da Secretaria da Indústria e Comércio, Goiânia-GO, 125 p.
- CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo.** Contexto, São Paulo, SP, 1991, 147 p. Disponível em: <[ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos\\_completos/eixo3/070.pdf](http://ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo3/070.pdf)>. Acesso em 09 de dezembro de 2019.
- CASSETI, V. **Geomorfologia do município de Goiânia-GO.** Boletim Goiano de Geografia, 12(1): 65-85, 1992.
- CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA DIAS, M. A. F.; JUSTI, M. G. A. **Tempo e Clima no Brasil.** Oficina de Textos, p. 25-27, p. 75-93. São Paulo, 2009.
- CUNHA, B. C. C. **Impactos Socioambientais decorrentes da ocupação da Planície de Inundação do Ribeirão Anicuns: o caso da Vila Roriz.** Dissertação de mestrado. Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás. 273p.
- DBO ENGENHARIA LTDA. **Reurbanização dos Vales do Macambira e Anicuns: estudo de impacto ambiental – EIA / DBO Engenharia Ltda.** Prefeitura de Goiânia, Goiânia, 2004.
- FONZAR, B. C. **Mudanças climáticas na cidade de Goiânia.** In: Boletim Climatológico. FCT/UNESP, Presidente Prudente, São Paulo, 1997, 2(3): 247-250.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. **Censo 2010 e Estimativa da População 2014.** Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=520870>. Acesso em 19 de maio de 2020.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Saneamento básico e problemas ambientais em Goiânia–1992.** IBGE: Divisão de Geociências do Centro Oeste, Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 80 p.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de Dados para Pesquisa e Ensino (BDMEP). Disponível em: <http://inmet.gov.br>. Acesso em 09 de dezembro de 2019.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policy Makers. IPCC Geneva, 2007.
- ITCO - Instituto de Desenvolvimento Tecnológico do Centro-Oeste. 2008. **Zoneamento ecológico-econômico do município de Goiânia.** Prefeitura Municipal de Goiânia, Goiânia, 377pp.
- KOPPEN, W. P. **Climatologia: com um estadió de los climas de la tierra.** [s.l.] Publications In: Climatology, 1948.
- LUIZ, G. C. **Influência da Relação Solo-Atmosfera no Comportamento Hidromecânico de Solos Tropicais Não Saturados: Estudo de Caso – Município de Goiânia-GO.** Tese de Doutorado em Geotecnia, Universidade de Brasília - Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. 272p., Brasília, 2012.
- LUIZ, G. C.; ROMAO, P. A. **Relação chuva, Escoamento superficial e condição da superfície do solo na cidade de Goiânia-GO.** REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA FÍSICA, v. 3, p. 41-56, 2018.

LUIZ, G. C.; NASCIMENTO, D. T. F.; QUEIROZ, B. A.; SILVA, T. A.; CARVALHO, A. P. S. **Levantamento do comportamento da temperatura e umidade relativa do ar: uma experiência didática-pedagógica no ensino da climatologia-Goiânia-GO/2005**. Anais do VII Simpósio Brasileiro de climatologia Geográfica. Rondonópolis-MT. 20 de agosto, 2006, Fundação Universidade Federal do Mato Grosso, CD Room. 2006.

MARENGO, J. A. **Água e mudanças climáticas**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, jul. 2008.

MENDONÇA, F.; CUNHA, F. C. A.; LUIZ, G. C. **Problemática Socioambiental Urbana**. Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (ANPEGE), São Paulo, p. 331-352, v.12, n.18. 2016.

MONTEIRO, C. A. F. (1968). **O clima da região Sul**. GEOGRAFIA DO BRASIL: GRANDE REGIÃO SUL. Rio de Janeiro: IBGE, pp. 66-116.

NASCIMENTO, D. T. F. **Chuvas no estado de Goiás e no Distrito Federal a partir de estimativas por satélite e circulação atmosférica**. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

\_\_\_\_\_; LIMA, L. V. V.; CRUZ, V. P. **Episódios e gênese dos eventos climáticos extremos em Goiânia-GO**. Caderno de Geografia, v. 29, n. 57, p. 583-608, 2019.

NUNES, E. D.; ROMÃO, P. A. **Processos erosivos lineares em Goiânia: uma avaliação no período de 1992 a 2007 com base na compartimentação em bacias hidrográficas**. In: Encontro Nacional dos Geógrafos (ENG), 16, 2010, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: AGB, 2010. Artigos, p.1-12. Disponível em: <<http://www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=3601>>. Acesso em 20 de maio de 2020.

PENA, R. F. A. **Influência da altitude sobre o clima**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/influencia-altitude-sobre-clima.htm>. Acesso em 09 de dezembro de 2019.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Por uma geografia do clima: antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento**. Terra Livre. São Paulo, n. 17, 2º semestre/2001. p. 49-62

SANTOS, A. S.; GOMES, H. B.; AMORIM, R. F. C.; AMORIM, R. C; F.; PONTES, E. G; S.; MEDEIROS, F. C. **Estudo da climatologia dos ventos através dos dados de reanálise: período 1970-2002, e sua relação com a precipitação para o estado de Alagoas nos anos 1992/94**. In: XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2004, Fortaleza - CE. Anais de Congresso, 2004.

SENTELHAS, P.C et al. **BHB RASIL: balanços hídricos climatológicos de 500 localidades brasileiras**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1999.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Centerton: Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v. 8, n. 1).

TORRES, F., MACHADO, P. J. **Introdução à Climatologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011, p. 41-45.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Pax, 2001. 532 p.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão Digital 2. Recife-PE, 2006. 449 p.

VILAÇA, M. F. et al. **Bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: o estudo de caso do ribeirão Conquista no município de Itaguará – MG.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Viçosa, 2009. Disponível em: [http://geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos\\_completos/eixo3/070.pdf](http://geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo3/070.pdf). Acesso em 09 de dezembro de 2019.

---

## SOBRE OS AUTORES E A AUTORA

### Igor Brandão de Lucena

Geólogo graduado no ano de 2014 pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre em Análise Ambiental e Tratamento da Informação Geográfica pelo Instituto de Estudos Socioambientais IESA-UFG. Nos anos de 2014 e 2015 trabalhou com mapeamento geológico e prospecção mineral com foco em Ouro e Cassiterita, nas cidades de Peixoto de Azevedo-MT, Novo Progresso-PA e Itaituba-PA. Realizava as etapas de campo e também a fase de licenciamento ambiental dos empreendimentos junto aos órgãos competentes. Neste período foi geólogo da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Novo Progresso (PA) - SEMMA/NP, onde exerceu o cargo de analista ambiental na área de mineração. Desde 2015 exerce a profissão de consultor na área de Meio Ambiente, onde realiza a caracterização, diagnóstico e prognóstico do Meio Físico (EIA/RIMA, RAS, PCA, PGA) para licenciamento ambiental de Empreendimentos de Aproveitamento e Transmissão de Energia Elétrica (UHE's, AHE's, PCH's, CGH's, Parques Eólicos e Linhas de Transmissão), Mineradoras e Obras de Engenharia. Possui experiência na elaboração de Laudos Geológicos-Geotécnicos em estudos ambientais e obras de engenharia. Possui experiência em Prospecção Espeleológica e Elaboração de Relatório de Potencialidade Espeleológica em estudos ambientais.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3175949952217453>

### Gislaïne Cristina Luiz

Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (1995), mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (1998) e doutorado em Geotecnia Ambiental pela Universidade de Brasília (2012). Professora adjunta IV no Instituto de Estudos Socioambientais (IESA/UFG). Coordena o Laboratório de Análise da Atmosfera e da Paisagem (IESA). Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Climatologia Geográfica. Trabalha com ênfase nos temas: clima urbano; variabilidades e tendência climáticas; climatologia regional e análise da paisagem. Coordena o Programa de Pós-Graduação em Geografia (gestão 2018/2020).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4310433384519387>

### Diego Tarley Ferreira do Nascimento

Possui Graduação (2009), Mestrado (2011) e Doutorado (2016) em Geografia pela Universidade Federal de Goiás. Tem experiência profissional como consultor ambiental e docente de ensino superior, tendo atuado como consultor em geoprocessamento na Petrobrás e em Furnas Centrais Elétricas e docente na Faculdade Católica de Anápolis, na Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) e na Universidade Estadual de Goiás (UEG - Câmpus Iporá). Atualmente é Professor Adjunto na Universidade Federal de Goiás, atuando na área de Geografia Física e Geomática, com ênfase em Cartografia, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Climatologia. Também é professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Cora Coralina, orientando no Mestrado.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7583595383127682>

---

Recebido para publicação em março de 2020

Aprovado para publicação em junho de 2020