



INTERPRETANDO A DIVERSIDADE CLIMÁTICA DO ACRE ATRAVÉS DA LEITURA DE CLIMOGRAMAS

Dr. Victor Régio da Silva Bento^{1*}; Lic. Elayne Vanessa Lima Jucá², Rayane Santos de Menezes³; Bruno Campos de Lima⁴, Nikaele Mota Veras³, Salomão Silva Moura⁴
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5167-3964>; <https://orcid.org/0000-0002-6284-0748>; <https://orcid.org/0000-0002-8989-7883>; <https://orcid.org/0000-0001-6076-8132>; <https://orcid.org/0000-0001-9946-7863>; <https://orcid.org/0000-0003-0255-2936>

¹Doutor em Geografia – Propgeo/UECE, professor adjunto CFCH/UFAC; ²Licenciada em Geografia, professora da educação básica SEE-ACRE, ³Licencianda em Geografia, UFAC; ⁴Licenciando em Geografia, UFAC.

*victor.bento@ufac.br

Recebido em: 14/07/2021; Aceito em: 19/11/2021; Publicado em: 22/12/2021

DOI: <https://doi.org/10.29327/268458.3.2-6>

RESUMO

O clima é um dos conteúdos mais significativos para o ensino de Geografia, pois está vinculado com as condições naturais dos diferentes lugares e incide diretamente nas atividades humanas. Essa pesquisa é derivada de atividades práticas realizadas no Programa Residência Pedagógica de Universidade Federal do Acre – Subprojeto Licenciatura em Geografia. A partir desse programa de iniciação à docência surgiu necessidade de entender a diversidade climática dos municípios do Acre mediante a produção de gráficos denominados climogramas. Como metodologia foi realizada a extração de informações sobre temperatura média em graus Celsius e precipitação disponíveis no Climate-Data.org. Os dados foram transportados para o software EXCEL e convertidos em climogramas que representassem os três subtipos do clima Equatorial que atuam sobre o território acreano. A partir desses gráficos observou-se as especificidades do clima nesse estado amazônico, entendendo as oscilações da temperatura e os períodos de maior precipitação e de estiagem.

Palavras-chave: Clima; tempo; climograma; Acre.

INTERPRETING ACRE'S CLIMATE DIVERSITY THROUGH CLIMOGRAM READING

ABSTRACT

The climate is one of the most significant contents for teaching Geography, as it is linked to the natural conditions of different places and directly affects human activities. This research is derived from practical activities carried out in the Pedagogical Residency Program of the Federal University of Acre – Subproject Degree in Geography. From this teaching initiation program, there was a need to understand the climatic diversity of the municipalities of Acre through the production of graphics called climograms. The methodology used was to extract information on average temperature in degrees Celsius and precipitation available on Climate-Data.org. The data were transported to the EXCEL software and converted into climograms representing the three subtypes of the Equatorial climate that affect the Acre territory. From these graphs, the specifics of the climate in this Amazonian state were observed, understanding temperature fluctuations and periods of greater precipitation and drought.

Keywords: Climate; weather; climogram; Acre.

INTERPRETANDO LA DIVERSIDAD CLIMÁTICA DE ACRE A TRAVÉS DE LA LECTURA DE CLIMOGRAMAS

RESUMEN

El clima es uno de los contenidos más significativos para la enseñanza de la Geografía, ya que está ligado a las condiciones naturales de diferentes lugares y afecta directamente a las actividades humanas. Esta investigación se deriva de las actividades prácticas realizadas en el Programa de Residencia Pedagógica de la Universidad Federal de Acre - Subproyecto de Grado en Geografía. A partir de este programa de iniciación a la enseñanza, surgió la necesidad de comprender la diversidad climática de los municipios de Acre a través de la producción de gráficos llamados climogramas. La metodología utilizada fue extraer información sobre la temperatura promedio en grados Celsius y la precipitación disponible en Climate-Data.org. Los datos se transportaron al software EXCEL y se convirtieron en climogramas que representan los tres subtipos del clima ecuatorial que afectan el territorio de Acre. A partir de estos gráficos, se observaron las particularidades del clima en este estado amazónico, entendiendo las fluctuaciones de temperatura y los períodos de mayor precipitación y sequía.

Palabras clave: Clima; tiempo; climograma; Acre.

1. INTRODUÇÃO

Entender o clima é essencial para a ciência geográfica, uma vez que ele é composto por diversos fatores e elementos que conferem a sua dinâmica, dentre os quais: temperatura, umidade, pressão atmosférica, latitude, altitude, formas de relevo, continentalidade, maritimidade, massas de ar, vegetação e direção dos ventos.

Esse artigo é resultado do projeto de extensão intitulado: “*A produção de gráficos para o ensino de Geografia*”, o qual foi desenvolvido no programa Residência Pedagógica, subprojeto Licenciatura em Geografia, da Universidade Federal do Acre - Ufac. Através dessa ação foram fornecidos métodos e técnicas para a análise do clima mediante a produção climogramas, um tipo de gráfico que reúne informações sobre precipitação e temperatura.

A partir dessa atividade buscou-se compreender a diversidade climática do Acre. Como metodologia foram selecionados alguns municípios que estão em localizações diferentes desse estado, para verificar a relação entre a temperatura e a pluviosidade no contexto dos três subtipos climáticos que incidem em seu território, a saber: Equatorial superúmido com subseca, Equatorial úmido de 1 a 2 meses secos e o Equatorial úmido de 3 meses secos. Os dados que embasaram a pesquisa foram extraídos do sítio eletrônico Climate-data.org e transportados para o software EXCEL, onde foram organizados e transformados nos climogramas municipais de Rio Branco, Assis Brasil, Sena Madureira, Jordão, Cruzeiro do Sul e Feijó. Como resultado, observou-se a heterogeneidade do clima Equatorial, tanto pela duração da estação seca, quanto pela amplitude térmica e temperatura média anual.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Tempo e clima são elementos indissociáveis e caracterizam estados da atmosfera de curto ou longo período, conforme observado em Ayoade (1996, p. 02) “por tempo (weather) nós entendemos o estado médio da atmosfera numa dada porção de tempo e em determinado lugar. Por outro lado, clima é a síntese do tempo num dado lugar durante um período de aproximadamente 30-35 anos”. Eles são objetos de estudo importantes para os mais variados campos científicos, uma vez que as condições atmosféricas interferem na agricultura, construção civil, transportes, meio ambiente e na saúde humana.

Para compreender o clima de uma determinada localidade é preciso considerar a influência dos elementos e fatores climáticos. Os elementos do clima são grandezas atmosféricas capazes de ser expressas por unidades de medida e configuram-se como principais atributos para definição climática, são elas: radiação, temperatura, pressão e umidade.

A radiação solar é a energia emitida pelo Sol na forma de ondas eletromagnéticas e sua intensidade depende da proximidade entre Terra e Sol ao longo do ano (periélio e afélio) e do horário do dia (mais intenso ao meio-dia). Ela também é influenciada pela nebulosidade da atmosfera assim como pela latitude, a qual atua no ângulo de incidência dos raios solares (perpendiculares na Linha do Equador e inclinados nos polos). O Sol é uma esfera gasosa luminosa que apresenta uma temperatura em sua superfície em torno de 6.000°C. Ele emite energia na forma de ondas eletromagnéticas que se propagam no vácuo, a uma velocidade de aproximadamente 299.300 quilômetros por segundo e fornece 99,97% da energia utilizada pelo sistema Terra-atmosfera (AYOADE, 1996).

A temperatura é definida pelo grau de agitação das moléculas de um corpo e é determinada pelo balanço entre a radiação que chega e que sai, assim como pela sua transformação em calor latente e sensível (TORRES; MACHADO, 2008). No caso do clima, a temperatura está diretamente relacionada com a quantidade de insolação recebida, fator esse que sofre interferência da latitude, nuvens e aerossóis. Ademais, sua variação é influenciada pelo albedo, que é a razão entre a energia recebida e refletida pela superfície e que varia de acordo com o tipo de material, à exemplo: água, floresta, desertos e cidades. A distância dos corpos hídricos tem efeito na amplitude térmica diária, ou seja, na variação entre temperatura mínima e máxima. Já a atitude contribui para a redução da temperatura em cerca de 0,6°C a cada 100 metros de elevação.

A umidade corresponde a quantidade de vapor d'água presente na atmosfera originado pela evaporação das águas e evapotranspiração dos seres vivos. Ela, assim como a temperatura e a radiação, também é uma grandeza que pode ser medida: “uma forma de se expressar a concentração de vapor d'água no ar é através da *Umidade Absoluta*, que é a massa do vapor d'água existente na unidade de volume de ar, sendo expressa em g/m³” (TORRES; MACHADO, 2008, p. 35). Ele é mais intensa na Zona Equatorial, especialmente nos oceanos, faixa litorânea e nas florestas tropicais. Em contrapartida, é menos intensa nas regiões desérticas, semiáridas e na medida em que se desloca para o interior dos continentes. Essa grandeza atua diretamente sobre a sensação térmica e na saúde humana.

A pressão atmosférica é a força exercida pela gravidade sobre o ar. Ela é maior ao nível do mar e reduz gradativamente nas zonas de maior altitude. Cerca de 75% da massa gasosa da atmosfera concentra-se na sua camada mais baixa, a Troposfera (AYOADE, 1996). As massas de ar se deslocam entre os locais de baixa e alta pressão levando consigo suas características específicas quanto à temperatura e umidade.

Os fatores do clima são atributos que interferem nas condições climáticas de um determinado local “trazem alterações, por vezes bastante significativas, no clima e/ou nos seus elementos. São aqueles que produzem alterações e interferências diretas e/ou indiretas nos elementos climáticos e nos tipos climáticos” (TORRES; MACHADO, 2008, p. 05), são eles: latitude, altitude, continentalidade, maritimidade, massas de ar, direção dos ventos, vegetação e relevo.

A latitude interfere no ângulo de incidência dos raios solares, atuando sobre a temperatura e a insolação. As regiões mais próximas à Linha do Equador recebem maior quantidade de quantidades de raios solares e, conseqüentemente, possuem maior temperatura média anual. A latitude é, portanto, o fator que faz a diferenciação das zonas climáticas. A altitude influencia na pressão atmosférica e na diminuição da temperatura. Em regiões montanhosas o ar torna-se rarefeito e, nessas condições, as moléculas de oxigênio possuem baixa concentração dificultando a geração de calor e umidade.

Continentalidade e maritimidade, correspondem à maior ou menor proximidade de grandes massas de água. Além de exercerem variação na umidade, interferem também na temperatura da região. Por exemplo, em lugares que sofrem influência da continentalidade (localizados no interior do continente, distantes dos oceanos) há uma variação maior da temperatura ao longo do dia, com elevada amplitude térmica.

As massas de ar são sistemas produtores de tempo caracterizados como um grande corpo de ar horizontal que se deslocam apresentando condições de temperatura, pressão e umidade relativamente homogêneas. Elas influenciam diretamente os lugares onde passam e sofrem ação das características térmicas da superfície que encontram em seu trajeto (AYOADE, 1996). A vegetação é um fator climático que favorece o aumento da umidade atmosférica devido a evapotranspiração. A floresta e a atmosfera formam um sistema que se retroalimenta, por isso as regiões com densa vegetação como a Amazônia possuem elevados volumes pluviométricos.

O relevo também interfere no clima facilitando ou impedindo o deslocamento das massas e permite a formação de chuvas orográficas. O Planalto Central brasileiro e a Cordilheira dos Andes criam um corredor por onde transita a massa de ar polar em direção a Amazônia e favorece o deslocamento da umidade produzida pela floresta em direção ao sudeste do Brasil. Outro exemplo da ação do relevo é observado na Região Nordeste, dada a interferência do Planalto da Borborema. Essa formação geológica impede a passagem da umidade oriunda do Oceano Atlântico em direção ao Sertão. Assim, as chuvas ficam concentradas na Zona da Mata e o interior da região apresenta escassez pluviométrica, adquirindo um clima semiárido.

A conjunção dos elementos e fatores climáticos criam uma diversidade de climas os quais podem ser classificados das mais diferentes formas, de acordo com as proposições metodológicas dos pesquisadores em Climatologia. Dentre as classificações mais utilizadas, destaca-se a classificação de Koppen-Geiger. Elaborada por Koppen em 1900 e atualizada em 1918, 1927 e 1936, tendo a colaboração de Geiger nas suas últimas atualizações (PEEL et. al., 2007).

Koppen-Geiger, é um dos sistemas de classificação climática global mais utilizados em geografia, na climatologia e na ecologia. Nesse sistema, a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima prevalente nela. Os tipos climáticos de Koppen se baseiam na sazonalidade das estações do ano, nos valores médios (anuais e mensais) da temperatura do ar e da precipitação, estipulando um código de letras maiúsculas e minúsculas cujo agrupamento determina os tipos e subtipos de climas.

A classificação se divide então em cinco grupos grandes (A, B, C, D, E), que denota a característica geral do clima de uma região, acompanhado por letras minúsculas que indicam o comportamento da precipitação, assim como a duração e a sazonalidade da estação seca (de verão ou inverno).

O Brasil, possui uma vasta extensão territorial e, baseado na classificação de Koppen-Geiger, pode-se entender os tipos climáticos brasileiros divididos em 3 grupos: Tropical (A), Semiáridos (B) e Temperados (C) (ALVARES, et. al, 2013).

Os Climas Tropicais (A) são considerados megatérmicos, ou seja, possuem elevada temperatura (médias mensais superiores à 18°C) e elevada precipitação ao longo do ano, superior à evapotranspiração. O Equatorial, o Tropical de Monção e o Tropical de Savana (com seca de verão ou de inverno) são climas classificados nessa tipologia. Eles abrangem a maior parte do território brasileiro.

Os Climas Semiáridos (B) possuem alta temperatura (médias mensais superiores à 18°C) e baixa precipitação. A taxa de evapotranspiração é maior do que a reposição hídrica pela precipitação. Ele encontra-se no sertão nordestino e norte de Minas Gerais.

Os Climas Subtropicais úmidos (C) possuem temperaturas médias mensais mais amenas (abaixo de 18 °C) e são influenciados principalmente pela latitude e altitude. Domina o território brasileiro situado abaixo do Trópico de Capricórnio, as regiões montanhosas da Região Sudeste, Goiás e Distrito Federal, além de pequenos trechos do Norte e Nordeste, mais especificamente no planalto das Guianas, Borborema e chapada Diamantina.

O modelo de Koppen-Geiger serviu de embasamento para a produção de diversas classificações climáticas, dentre estas, destaca-se o modelo de Nimer, com a definição de climas zonais para o Brasil. Em sua metodologia, o autor destaca que: “pode utilizar parcialmente diversos critérios de diferentes autores, naquilo que lhe parece significativo. Por exemplo, no critério classificatório aplicado nesta pesquisa usamos do critério Koppen” (NIMER, 1989, p. 303.)

A classificação climática de Nimer é baseada em três sistemas: Climatologia Dinâmica, Regiões Térmicas e Umidade, os quais “são completamente independentes entre si, e de sua superposição podem resultar, pelo menos teoricamente, mais de 100 combinações diferentes, as quais devem corresponder a regiões, até certo ponto, ecologicamente distintas” (NIMER, 1979, p. 79).

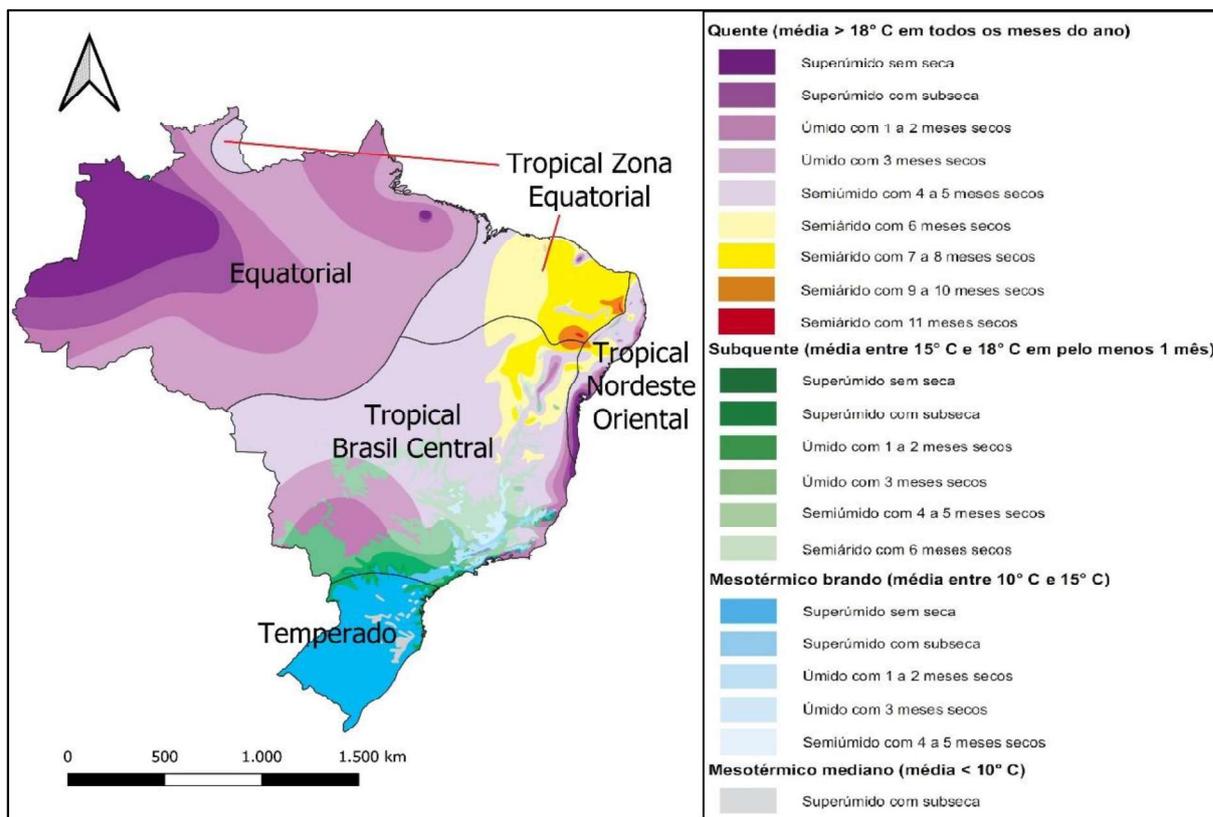
Quanto à Climatologia Dinâmica, Nimer (1979) baseou-se nos padrões de circulação atmosférica, definindo seis climas zonais: Equatorial, Tropical Austral do Brasil Setentrional, Tropical do Nordeste Oriental, Tropical do Brasil Central, Tropical Boreal do Brasil Setentrional e Temperado do Brasil Meridional.

No que concerne às Regiões Térmicas foram delimitadas faixas de temperatura média para o mês mais frio, classificando os climas em: Quentes ($> 18^{\circ}\text{C}$), Subquentes (entre 15° e 18°C), Mesotérmico brando (entre 10° e 15°C) e Mesotérmico mediano (entre 10° e 0°C).

Por fim, o terceiro sistema utiliza a umidade como fator delimitador dos climas, classificando-os em: Superúmidos (sem seca sem seca ou com subseca), Úmidos (com 1 a 2 ou 3 meses secos), Subúmidos (com 4 a 5 meses secos), Semiárido Brando (com 6 meses secos), Semiárido Mediano (com 7 a 8 meses secos), Semiárido Forte (com 9 a 10 meses secos), Semiárido Muito Forte (com 11 meses secos) e Árido ou Desértico (com 12 meses secos).

O IBGE atualizou o estudo de Nimer, considerando cinco climas zonais para o território brasileiro: Equatorial, Tropical Zona Equatorial, Tropical Nordeste Oriental, Tropical Brasil Central e Temperado (Figura 1). Estes climas possuem suas variações internas conforme a combinação ente a temperatura e umidade.

Figura 1: Climas zonais do Brasil e subtipos climáticos por Nimer e adaptado pelo IBGE.



Fonte: IBGE, Geociências, 2019. Elaborado por BENTO, V. R. S.

A Amazônia Brasileira está inserida majoritariamente na Zona Climática Equatorial, apresentando temperaturas médias acima de 18°C em todos os meses do ano e com subtipos

que variam do semiúmido ao superúmido sem seca. A Floresta Amazônica exerce um relevante papel no clima da América do Sul, dada a elevada produção de umidade associada a dinâmica atmosférica.

A elevada taxa de evapotranspiração da Amazônia transpõe o calor latente da superfície terrestre para a atmosfera. Além disso, a densa cobertura vegetal contribui na absorção da radiação solar incidente. A dinâmica atmosférica na Região Amazônica é expressa pela convecção tropical, regulada pelas Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, assim como pelas células de Hadley que transporta o ar quente, da Zona Equatorial para latitudes médias. Tal movimento convectivo determina a distribuição das chuvas ao longo do ano, conforme exposto por Fisch (et. al., 1998, p. 104) “O período de chuvas ou forte atividade convectiva na região amazônica é compreendido entre Novembro e Março sendo que o período de seca (sem grande atividade convectiva) ocorre entre os meses de Maio e Setembro”.

Ademais, há a contribuição da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) na formação de precipitações na Região Amazônica. A ZCAS, na perspectiva de Vieira (et. al.) “é uma banda de nebulosidade convectiva que se estende de noroeste a sudeste (NW/SE) sobre a América do Sul (AS), desde o sul da Amazônia até o oceano Atlântico Sul, e é considerada uma interação entre sistemas meteorológicos tropicais e extratropicais”. A intensa evaporação que ocorre nos oceanos na faixa equatorial produz massas de ar carregadas de umidade, as quais são impulsionadas para o interior do continente sul-americano.

A densa evapotranspiração gerada pela Floresta Amazônica promove a sucção dos ventos alísios e faz mover os rios voadores, conceituados como “cursos de água atmosféricos, invisíveis, formados por vapor de água, muitas vezes acompanhados por nuvens, propelidos pelos ventos” (MOSS; MOSS, 2014, p. 06). A umidade carregada pelos rios voadores direciona-se para oeste até encontrar a Cordilheira dos Andes, que auxilia a circulação da umidade em direção ao centro-sul do continente. Além disso, essa barreira orográfica contribui para formar precipitações nas cabeceiras dos rios amazônicos.

Além do padrão mais amplo de circulação atmosférica na Região Amazônica, percebe-se particularidades na escala estadual. Como exemplo, aponta-se as singularidades do Acre, que está totalmente inserido sobre o clima Equatorial, apresentando variações quanto à umidade em seus subtipos climáticos do superúmido com subseca¹ ao úmido com 3 meses secos. Os meses

¹ “Esclarecemos que para a determinação de seca, adotamos o critério de Gausson e Bagnouls (1953) Os referidos autores, com base em trabalhos de ecologia vegetal, consideram seco aquele mês cujo total das precipitações em

de junho a setembro correspondem ao período mais seco do ano nessa unidade federativa, com uma acentuada diminuição das chuvas. É também nesse intervalo que ocorre a redução das temperaturas, dada a influência da Massa Polar Atlântica – MPA, que avança pelo interior da América do Sul. Esse movimento da MPA promove quedas bruscas na temperatura as quais pode ficar abaixo dos 15°C, originando o fenômeno da friagem. Os meses de janeiro a março correspondem ao trimestre mais chuvoso do ano, onde a pluviosidade pode ultrapassar os 300 mm mensais. Nesse período ocorre um aumento expressivo da vazão dos rios, gerando as alagações.

Quanto aos fatores do clima, constata-se que o relevo do Acre é predominantemente plano, com altitudes que raramente ultrapassam os 400 metros. As maiores cotas altimétricas estão situadas no extremo oeste do estado, na Serra do Divisor. Nesse sentido a interferência da altitude se faz pouco expressiva para a definição climática em seu território. Situada em baixas latitudes, essa unidade federativa possui temperatura média elevada durante todos os meses do ano. No tocante à vegetação, nota-se a sua importância para o regime pluviométrico na Amazônia Acreana. O Vale do Juruá, com um clima Equatorial Superúmido e maior preservação florestal possui mais abundância de chuvas que o Vale do Purus, onde estão concentrados os municípios com maior área desmatada e submetidos ao Clima Equatorial Úmido, com 3 meses secos.

Considerando essas variações do Clima Equatorial entende-se que o Acre apresenta especificidades em seu território e que estas necessitam ser compreendidas, tanto para seu conhecimento geográfico quanto para os vieses econômico e ambiental. Para tanto, busca-se analisar a dinâmica da temperatura e da precipitação em seus municípios a partir da construção de climogramas, conforme exposto no próximo tópico.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

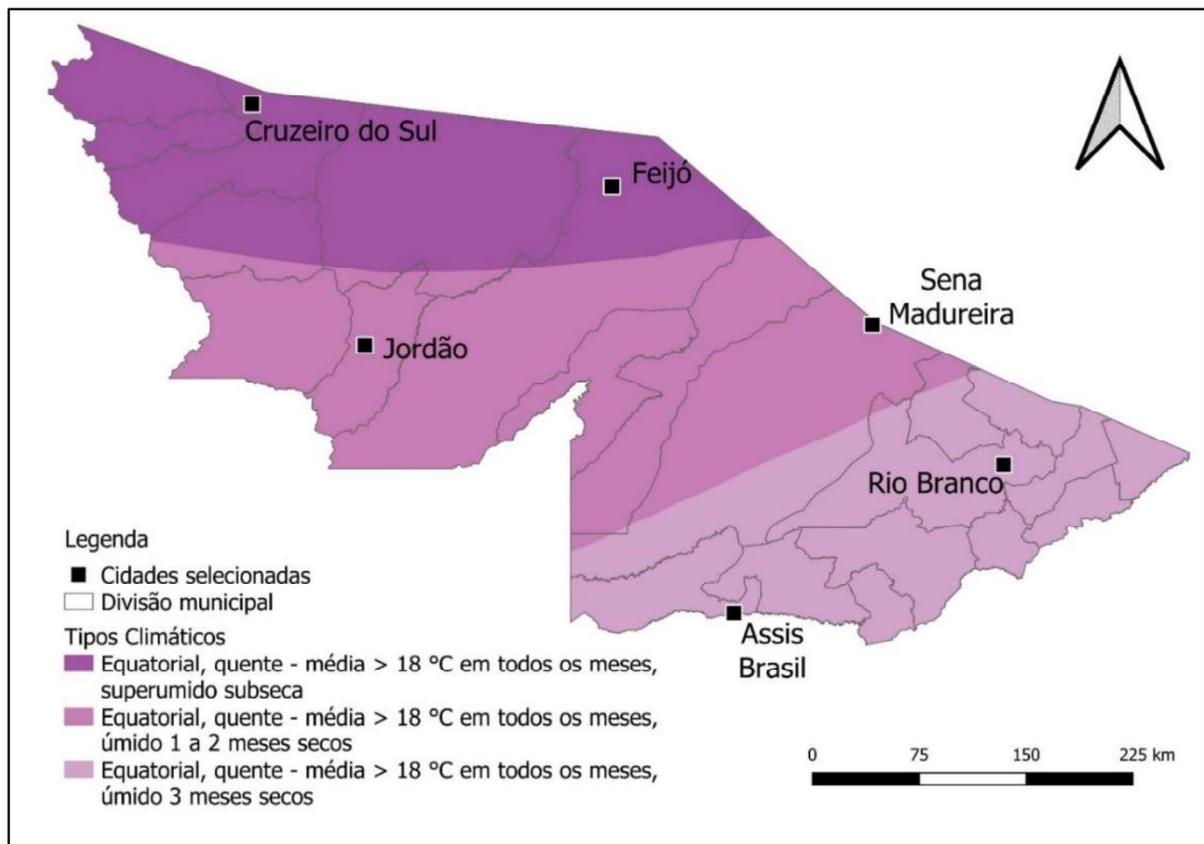
Para entender a variação do Clima Equatorial no estado Acre foram selecionados os municípios de Rio Branco, Assis Brasil, Sena Madureira, Jordão, Cruzeiro do Sul e Feijó, dois representantes para cada subtipo climático, conforme evidenciado na figura 2. A partir dessa

milímetro é igual ou inferior ao dobro da temperatura média em graus Celsius ($P \leq 2T$). Para a determinação de subseca adotamos a fórmula $P \leq 3T$, de Walter e Lieth (1960), aplicável aos locais que não possuem sequer 1 mês seco”. (NIMER, 1989, p. 292)

seleção, elaborou-se climogramas para entender a dinâmica anual da temperatura e da precipitação.

O climograma é uma representação gráfica que auxilia na análise das variações climáticas de uma determinada localidade. Ele é formado por duas modalidades de gráficos: as barras, que representam a distribuição do volume pluviométrico ao longo dos meses de um ano e a linha, que demonstra a oscilação da temperatura média anual. Com o cruzamento dessas duas informações pode-se identificar se o clima é úmido, seco, árido, frio ou quente, se há elevada amplitude térmica, se possui distribuição irregular da pluviosidade e se o verão é chuvoso ou seco. Além disso, pode-se inferir a localização de uma cidade pela curvatura da linha nos meses de menor temperatura, pois o inverno no hemisfério norte ocorre de dezembro a março e no hemisfério sul entre julho e setembro.

Figura 2: Estado do Acre, subtipos do clima Equatorial e municípios selecionados



Fonte: IBGE, Geociências, 2019. Elaborado por BENTO, V. R. S.

A metodologia utilizada para a criação desses climogramas foi desenvolvida com emprego do software EXCEL, utilizado na organização das informações sobre temperatura e

pluviosidade extraídas no sítio eletrônico Climate-Data.Org. Essa plataforma digital reúne informações coletadas do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas, o qual desenvolveu um modelo com mais 1,8 bilhões de pontos de dados, entre 1999 e 2019. Os gráficos e tabelas disponíveis no Climate-Data.org foram construídos com informações do Copernicus Climate Change Service e a localização das cidades foram baseadas no Projeto Open Street Map – OSM (CLIMATE-DATA.ORG, 2021).

Dentre as informações meteorológicas disponíveis o Climate-Data.org expõe as temperaturas mínima, média e máxima em graus Celsius, volume de chuva (mm), umidade (%) e quantidade de dias chuvosos (Figura 3). Além dessas informações, estão podem ser extraídos outros dados relevantes para análise do clima como a posição da cidade quanto a classificação climática Koppen-Geiger, a altitude e horas diárias de Sol.

Figura 3: Dados climatológicos da cidade de Rio Branco, Acre.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novem- bro	Dezembro
Temperatura média (°C)	25.4	25.3	25.3	25	24.4	24.4	25	26.4	27	26.5	25.8	25.5
Temperatura mínima (°C)	22.9	22.9	22.8	22.4	21.6	20.9	20.5	21.5	22.8	23.1	23	23
Temperatura máxima (°C)	29.3	29.2	29.3	29	28.5	29	30.5	32.3	32.7	31.5	30	29.5
Chuva (mm)	282	251	255	166	83	34	23	41	82	145	210	253
Umidade(%)	89%	89%	89%	89%	89%	82%	72%	66%	72%	81%	86%	88%
Dias chuvosos (d)	20	18	20	17	12	5	4	5	9	14	17	19

Fonte: CLIMATE-DATA.ORG. 2021

O segundo passo consistiu em transportar a tabela que contém os dados climatológicos para o Software EXCEL. Em seguida, foi necessário fazer a substituição dos pontos (.) que havia na tabela por virgula (,) para que fosse possível a interpretação pelo programa computacional. Foram retiradas algumas informações que não seriam úteis para elaboração do gráfico, deixando apenas as variáveis sobre temperatura média e pluviosidade de cada município. Outra transformação decorreu da alteração dos nomes dos meses do ano por suas iniciais, para não poluir visualmente a produção gráfica.

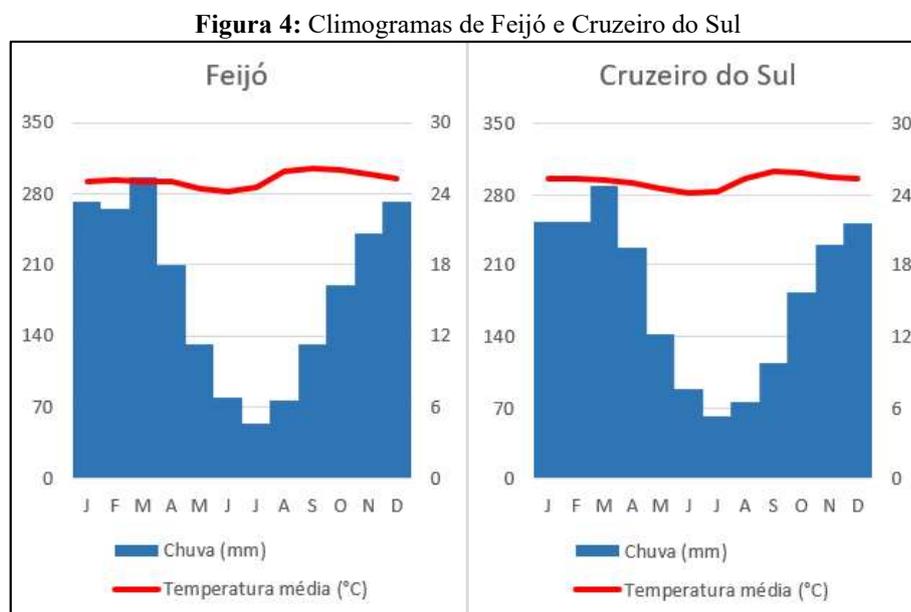
Após a adaptação da tabela, foram selecionadas todas as informações e inserindo o gráfico de coluna agrupada, o qual foi adaptado para o formato do climograma. As adaptações consistiram em clicar nas barras correspondentes à temperatura e colocar como “eixo secundário” e posteriormente alterar o tipo de gráfico para “linha”. Em seguida, formatou-se o

eixo do gráfico de linhas, alternado os limites mínimo e máximo (0 e 30, respectivamente), com cinco unidades de intervalo principal. Na sequência, foi feito o mesmo procedimento para o gráfico de barras (limite mínimo 0 e máximo 350), com 70 unidades de intervalo principal. Quanto ao layout, foi preciso alterar a espessura das barras, modificando a largura do espaçamento para 0%, mudar a cor da linha para vermelho e a cor das barras para azul, assim como inserir o nome da cidade no título. Por fim, esses procedimentos foram padronizados para todas as cidades analisadas, para que os climogramas pudessem ser corretamente comparados.

4. RESULTADOS

A partir da elaboração dos climogramas para os seis municípios selecionados no estado do Acre, entendeu-se que o Clima Equatorial não é homogêneo e que este apresenta variações em seus subtipos climáticos. A diferença entre o volume de precipitação é visivelmente percebida quando comparadas as localidades sobre domínio do subtipo Superúmido com Subseca com as situadas da faixa de atuação do Subtipo Úmido com 3 meses secos

Para o subtipo climático Equatorial Quente, com média superior à 18 °C em todos os meses, superúmido com subseca foram analisados os climogramas das cidades de Cruzeiro do Sul e Feijó.



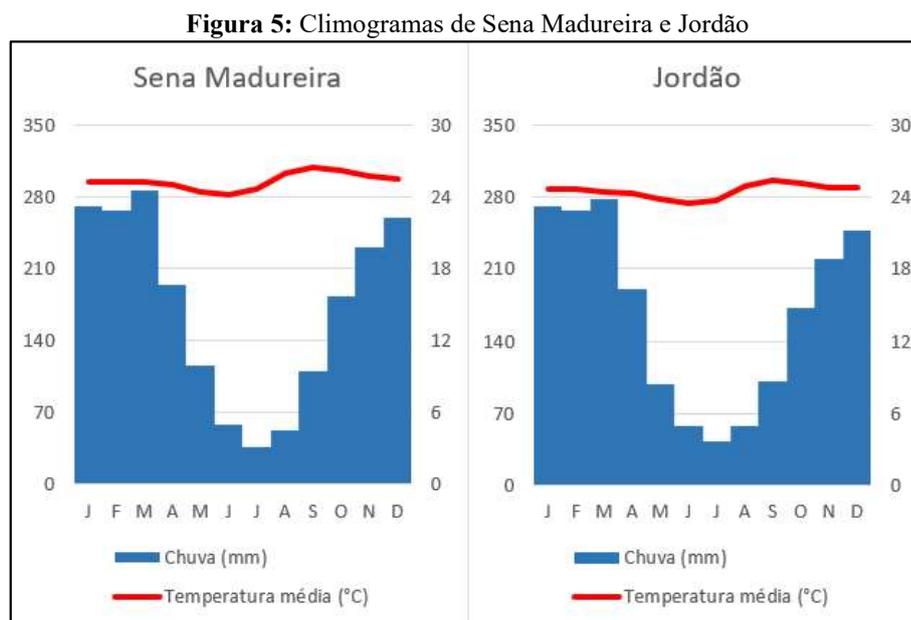
Fonte: Climate Data-org. 2021.

Em relação ao comportamento da precipitação foi constatado um expressivo volume de chuvas (Feijó, 2217 mm e Cruzeiro do Sul, 2169 mm) e que os dois municípios analisados não

possuem nenhum mês seco, ou seja, com precipitação abaixo do dobro da temperatura ($P \leq 2T$, onde P = precipitação e T = Temperatura). A subseca ($P \geq 2T$ e $P \leq 3T$) acontece nos meses de julho e agosto em ambas as cidades, onde o volume pluviométrico alcança seu menor valor (Feijó: 54 mm/JUL e 76 mm/AGO e Cruzeiro do Sul: 61 mm/JUL e 76 mm/AGO). O trimestre mais chuvoso é janeiro-março onde o acumulado de chuvas corresponde à 37,61% do total anual, para Feijó e 36,69%, para Cruzeiro do Sul.

Junho é o mês de menor temperatura média para ambas as cidades e marca o início do período de menor pluviosidade. Todos os meses possuem temperatura média acima dos 24 °C. Analisando a diferença entre a temperatura mínima e a máxima anual para essas cidades, verificou-se uma amplitude térmica de 10,6°C para Feijó e 9,8°C, em Cruzeiro do Sul.

Para o subtipo climático Equatorial Quente, com média superior à 18 °C em todos os meses e úmido (1 a 2 meses secos) foram analisados os climogramas das cidades de Sena Madureira e Jordão.

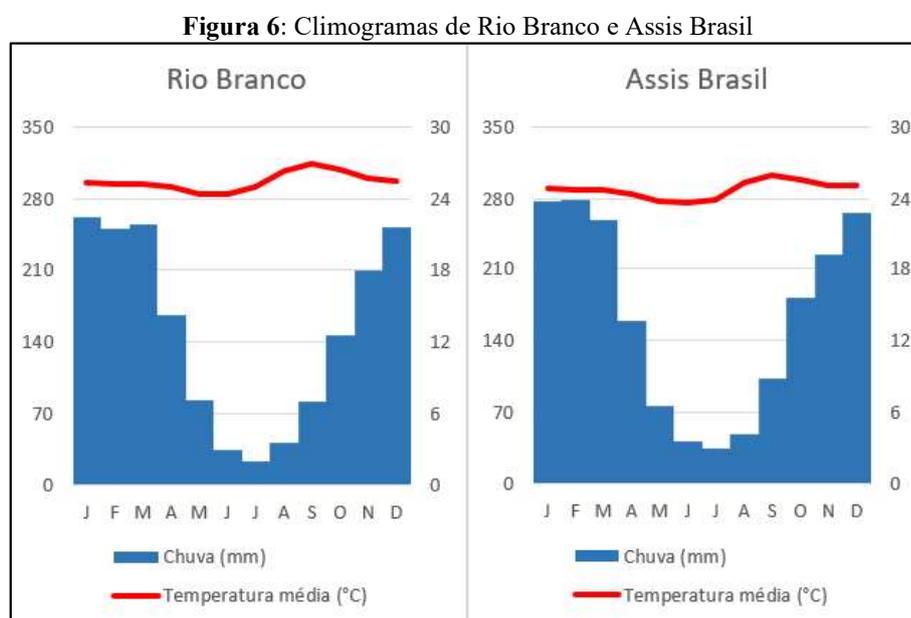


Fonte: Climate Data-org. 2021.

As duas cidades sobre domínio desse subtipo climático possuem menor pluviosidade anual que as registradas no subtipo Superúmido com Subseca (Sena Madureira, 2062 mm e Jordão, 2003 mm). Ambas apresentam julho como único mês seco (Sena Madureira, 36 mm e Jordão, 42 mm) e subseca em junho e agosto. O volume de chuva no trimestre janeiro-março é aproximadamente 40% do total anual, sendo mais concentrado que no primeiro subtipo analisado.

Em Sena Madureira, a temperatura mais alta ocorre no mês de setembro (32°C), a temperatura mínima ocorre no mês de julho (20.6°C). A temperatura média ao longo do ano é de 25.3°C e a amplitude térmica é de 11.4°C. Em Jordão, a temperatura mais alta também ocorre no mês de setembro, alcançando 30.5°C e a temperatura mínima ocorre no mês de julho com 20.1°C. Nessa cidade, a temperatura média ao longo do ano é de 24.5°C e a amplitude térmica alcança 10.4°C. Como Jordão é a sede municipal com maior altitude no do Acre (278 m) e possui altitude média de 342,79 m em seu território, pode-se considerar uma relativa influência do relevo em sua temperatura, que é a de menor média no estado.

Para o subtipo climático Equatorial Quente, com média superior à 18 °C em todos os meses e úmido (3 meses secos) foram selecionadas as cidades de Rio Branco e Assis Brasil.



Fonte: Climate Data-org. 2021.

A precipitações são inferiores à 2000 mm anuais em ambas as cidades. Elas apresentam como trimestre seco o intervalo junho-agosto e registram o mês de julho como o de menor precipitação (Rio Branco, 23 mm e Assis Brasil, 35 mm). Essa estação seca é bem mais acentuada que nos demais subtipos climáticos do Acre, alcançando 26 dias sem chuva no mês de junho, em Rio Branco. Além disso, na capital acreana possui um volume chuvoso oito vezes menor entre junho-agosto, quando comparado ao trimestre janeiro-março (em Cruzeiro do Sul, a intensidade é quatro vezes menor). A participação do trimestre mais chuvoso no total anual é de 40,78% em Assis Brasil e 42,52% em Rio Branco.

A linha da temperatura do climograma de Rio Branco alcança o ápice no mês de setembro, com 32.7° C. Já a temperatura mínima ocorre no mês de julho com 20.5° C e a temperatura média ao longo do ano é de 25.5° C. Assis Brasil segue a mesma tendência, com máxima em setembro a temperatura mais alta ocorre no mês de setembro (31.5 °C) e a temperatura média ao longo do ano é de 24.7 °C. Essa cidade registra os menores valores para temperatura mínima mensal dentre os climogramas analisados, com 19,7 °C em julho.

5. CONCLUSÃO

A partir dessa pesquisa realizada pelo grupo de discentes do Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal do Acre constata-se que os climogramas são um recurso metodológico essencial para o ensino de climatologia, pois aborda diversos elementos que fazem parte dos conteúdos da ciência geográfica, como a temperatura, precipitação e umidade.

Toda essa importância se justifica dada a aproximação que os alunos têm desses fenômenos climáticos no cotidiano. Assim, existem diversas propostas de ensino que podem ser efetivadas com o auxílio desse material como a elaboração dos climogramas de sua localidade, comparação dos climas existentes em localidades em latitudes, países e continentes distintos. Essa compreensão da dinâmica climática ao longo dos anos, possibilitará ao aluno um entendimento maior sobre os fenômenos meteorológicos e a importância deles para o espaço geográfico.

Apesar do Acre está inteiramente situado sobre domínio do clima Equatorial, foi perceptível a dinâmica da temperatura (mínima, média e máxima), amplitude térmica, pluviosidade, presença ou não de mês seco/subseca como fatores condicionantes dos três subtipos climáticos que incidem em seu território. A leitura dos climogramas possibilitou essa interpretação, indicando as peculiaridades de cada município analisado.

Por fim, considera-se que este trabalho contribuirá de forma positiva aos professores de geografia e aos demais profissionais que atuam na área, pensando em alternativas para transformar o ensino de Geografia mais lúdico e desafiador.

6. REFERÊNCIAS

ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AYOADE, John. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

CLIMATE-DATA.ORG. **Dados climáticos para cidades mundiais**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FISCH, Gilberto; MARENGO, José; NOBRE, Carlos. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazônica**. Vol. 2, n. 28, 1998, p. 101-126.

MOSS, Gerárd; MOSS, Margi. **Os rios voadores, a Amazônia e o Clima Brasileiro**. Caderno do Professor. São Paulo: Editora Horizonte, 2014.

NIMER, Edmon. Um modelo metodológico da classificação de climas. **Revista Brasileira de Geografia**. V. 41, n. 4. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1989. 421p.

PEEL, Murray C.; FINLAYSON, Brian L.; MCMAHON, Thomas A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and earth system sciences**, v. 11, n. 5, p. 1633-1644, 2007.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira; MACHADO, Pedro José de Oliveira. **Introdução à Climatologia**. Ubá: Ed. Geographica, 2008. – (Série Textos Básicos de Geografia) 234p.

VIEIRA, Samuel de Oliveira; SATYAMURTY, Prakki; ANDREOLI, Rita; CÂNDIDO, Luiz Antônio. **Climanalise** (São José dos Campos), v. 4, p. 26-30, 2016