Boletim Goiano de Geografia. ISSN: 1984-8501. Doi: 10.5216/bgg.v46i1.81578

Geodiversidade e Climodiversidade: estudo exploratório para categorização de Climossítios no Estado do Amapá, Brasil

Geodiversity and Climodiversity: an exploratory study to categorize climatesites in the state of Amapá, Brazil

Geodiversidad y Climodiversidad: un estudio exploratorio para categorizar los climositios en el estado de Amapá, Brasil

Tania Cristina Gomes [1 *]; José Mauro Palhares[1]; Alexandre Luiz Rauber[1]

[1]Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil.
* Autor correspondente: geotania.gomes@gmail.com

Resumo: A abordagem da Climodiversidade e a inventariação de climossítios ainda são incipientes e pouco sistematizados na literatura científica. Embora relevantes, sobretudo nos contextos de mudanças climáticas, tais representam lacunas nas Geociências, bem como na Ciência Geográfica, ressaltando a necessidade de incluir estas temáticas nas dimensões da Geodiversidade e do Geopatrimônio, sobretudo na região amazônica, onde o clima pode ser reconhecido como patrimônios abiótico e imaterial brasileiros. Enquanto os estudos em Geodiversidade se limitam majoritariamente a aspectos geológicos e geomorfológicos, a Climodiversidade propõe um paradigma inovador para a Geoconservação, integrando a dimensão climática à discussão. Com o objetivo de qualificar climossítios, a metodologia adotada neste estudo teve respaldo na abordagem integrada da Geodiversidade e do Geopatrimônio, visando identificar, caracterizar e categorizar climossítios da Climodiversidade no Estado do Amapá, como dimensão inovadora no campo da Geoconservação. A categorização de potenciais climossítios considerou aspectos teórico-conceituais e dados empíricos, tendo a Climodiversidade como dimensão central. Para a qualificação das áreas de interesse, foram consideradas as ocorrências de fenômenos climáticos raros e a relevância científica e as interações ambientais específicas destes. Como resultado, identificou-se três potenciais climossítio, com características climáticas únicas e de relevância para a Geoconservação: a foz mista do rio Amazonas; as áreas de ressaca de Macapá; e a Serra do Navio. Nesse contexto, esse estudo fortalece o paradigma da Geoconservação no âmbito climático e reforça as bases científicas do planejamento ambiental e da mitigação das mudanças climáticas, diante da pressão das sociedades humanas sobre os ecossistemas.

Palavras-chave: Climodiversidade; climossítio; Amapá; Brasil.

Abstract: The approach of Climodiversity and the inventory of climatesites do not exist in the scientific literature. Although relevant, especially in the context of climate change, such represent gaps in Geosciences, as well as in Geographic Science, emphasizing the need to include these themes in the dimensions of Geodiversity and Geopatrimony, especially in the Amazon region, where the climate can be recognized as Brazilian abiotic and immaterial heritage. While the studies in Geodiversity are mostly limited to geological and

Recebido: 04 de novembro, 2025.
Aceito: 26 de abril, 2026.
Publicado: 21 de maio, 2026.

geomorphological aspects, Climodiversity proposes an innovative paradigm for Geoconservation, integrating the climate dimension to the discussion. With the objective of qualifying climatesites, the methodology adopted in this study was supported by the integrated approach of Geodiversity and Geopatrimony, aiming to identify, characterize and categorize climatesites of Climodiversity in the state of Amapá, as an innovative dimension in the field of Geoconservation. The categorization of potential climatesites considered theoretical-conceptual aspects and empirical data, having Climodiversity as a central dimension. For the qualification of areas of interest, we considered the occurrences of rare climatic phenomena and their scientific relevance and specific environmental interactions. As a result, three potential climatesites were identified with unique climatic characteristics and relevance to Geoconservation: the mouth of the Amazon River; the areas of Ressaca areas of Macapá; and the Serra do Navio. In this context, this study strengthens the paradigm of Geoconservation in the climate sphere and also reinforces the scientific bases of environmental planning and mitigation of climate change, given the pressure of human societies on ecosystems.

Keywords: Climodiversity; climatesites; Amapá; Brazil.

Resúmen: El enfoque de la Climodiversidad y el inventario de climositios no existen en la literatura científica. Aunque relevantes, sobre todo en contextos de cambio climático, tales representan lagunas en las Geociencias, así como en la Ciencia Geográfica, subrayando la necesidad de incluir estas temáticas en las dimensiones de la Geodiversidad y del Geopatrimonio, especialmente en la región amazónica, donde el clima puede ser reconocido como patrimonio abiótico e inmaterial brasileño. Mientras los estudios en Geodiversidad se limitan mayoritariamente a aspectos geológicos y geomorfológicos, la Climodiversidad propone un paradigma innovador para la Geoconservación, integrando la dimensión climática a la discusión. Con el objetivo de calificar climositios, la metodología adoptada en este estudio fue respaldada por el enfoque integrado de la Geodiversidad y el Geopatrimonio, con el fin de identificar, caracterizar y categorizar climositios de la Climodiversidad en el estado de Amapá, como una dimensión innovadora en el campo de la Geoconservación. La categorización de los climositios potenciales consideró aspectos teórico-conceptuales y datos empíricos, teniendo la Climodiversidad como dimensión central. Para la calificación de las áreas de interés, se consideraron los casos de fenómenos climáticos raros y la relevancia científica y las interacciones ambientales específicas de estos. Como resultado, se identificaron tres climositios potenciales, con características climáticas únicas y de relevancia para la Geoconservación: la desembocadura mixta del río Amazonas; las áreas de resaca de Macapá; y la Serra do Navio. En este contexto, este estudio fortalece el paradigma de la Geoconservación en el ámbito climático y también refuerza las bases científicas de la planificación ambiental y de la mitigación del cambio climático ante la presión de las sociedades humanas sobre los ecosistemas.

Palabras-clave: Climodiversidad; climositio; Amapá; Brasil.

Introdução

A Geodiversidade é o complemento abiótico da biodiversidade, englobando a diversidade geológica, a geomorfodiversidade, a pedodiversidade, a hidrodiversidade e a climodiversidade. Essa classificação representa uma compreensão básica dos diferentes componentes abióticos de um território e permite uma análise integrada da Geoconservação. Dessa forma, a Geodiversidade, intrinsecamente relacionada ao ambiente abiótico, abrange uma vasta variedade de fenômenos e processos que resultam em formações rochosas e minerais, topografias, paisagens, climas, corpos d'água, solos, fósseis e depósitos que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra (Claudino-Sales, 2021).

Nesse sentido, o climossítio pode ser entendido como uma categoria inovadora em estudos de geossítios, voltada à diversidade climática e às suas interações com os ambientes abióticos. De modo diferente dos clássicos estudos sobre geossítios, geralmente relacionados a aspectos geológicos visíveis da paisagem, como rochas e formações geomorfológicas, os climossítios se destacam por envolver fenômenos imateriais, como padrões climáticos e microclimas específicos ou raros, podendo se diferenciar pelas condições locais de vegetação, de relevo e, ainda, de urbanização, caracterizando áreas de grandes interesses científico e ambiental (Claudino-Sales, 2024).

A região amazônica contempla uma dinâmica complexa de interações entre atmosfera, relevo, floresta tropical e corpos d'água, proporcionando vastos campos de investigação e de identificação de possíveis climossítios. Em especial, o Estado do Amapá possui características climáticas singulares, que moldam o padrão climático local, devido à sua posição geográfica na Linha do Equador e aos efeitos da

migração anual da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), associados à confluência dos ventos alísios. Do mesmo modo, as áreas alagáveis ao redor de igarapés e de alguns rios, conhecidas como áreas de ressaca, possuem condições especiais para a formação de microclimas únicos, indicativos de climossítios.

Nada obstante, embora relevante, a abordagem da Climodiversidade, associada à investigação de climossítios, inexiste na literatura científica, lacuna que evidencia a necessidade de ampliar a pesquisa sobre microclimas como uma dimensão da Geodiversidade, sobretudo na região amazônica, abrindo espaço a novas investigações e proposições de climossítios, como novo paradigma na geoconservação do patrimônio natural abiótico, pois, segundo Claudino-Sales (2024), a grande maioria dos estudos em geodiversidade tende a focar apenas em aspectos e em elementos geológicos e geomorfológicos, enquanto os aspectos climáticos seguem inexplorados.

Além disso, é preciso ressaltar que as buscas por estudos e por artigos científicos que abordem a Climodiversidade e os climossítios são desafiadoras, devido à recente introdução destes conceitos no campo das Geociências, inclusive para a própria Ciência Geográfica. São termos ainda pouco difundidos e apenas eventualmente explorados pela comunidade acadêmica, uma vez que refletem uma abordagem inovadora, que fortalece o escopo de estudos sobre Geodiversidade, ao incorporar o clima e os seus microclimas ao chamado patrimônio natural abiótico.

Igualmente, essa carência de literatura frustra e desafia a concepção de uma base teórico-metodológica robusta, revelando a demanda por novos estudos, que validem estes conceitos e que motivem suas aplicações nos contextos da Geoconservação e da gestão de recursos naturais.

No mesmo viés, ao considerar a pressão das atividades humanas sobre os Sistemas biogeográficos e seus recursos naturais, juntamente dos impactos negativos das mudanças climáticas, a identificação e o inventário de climossítios no Estado do Amapá corrobora e justifica a necessária conservação da Geodiversidade de maneira ampla, o que também poderá subsidiar cientificamente a defesa e a proteção dos recursos naturais abióticos.

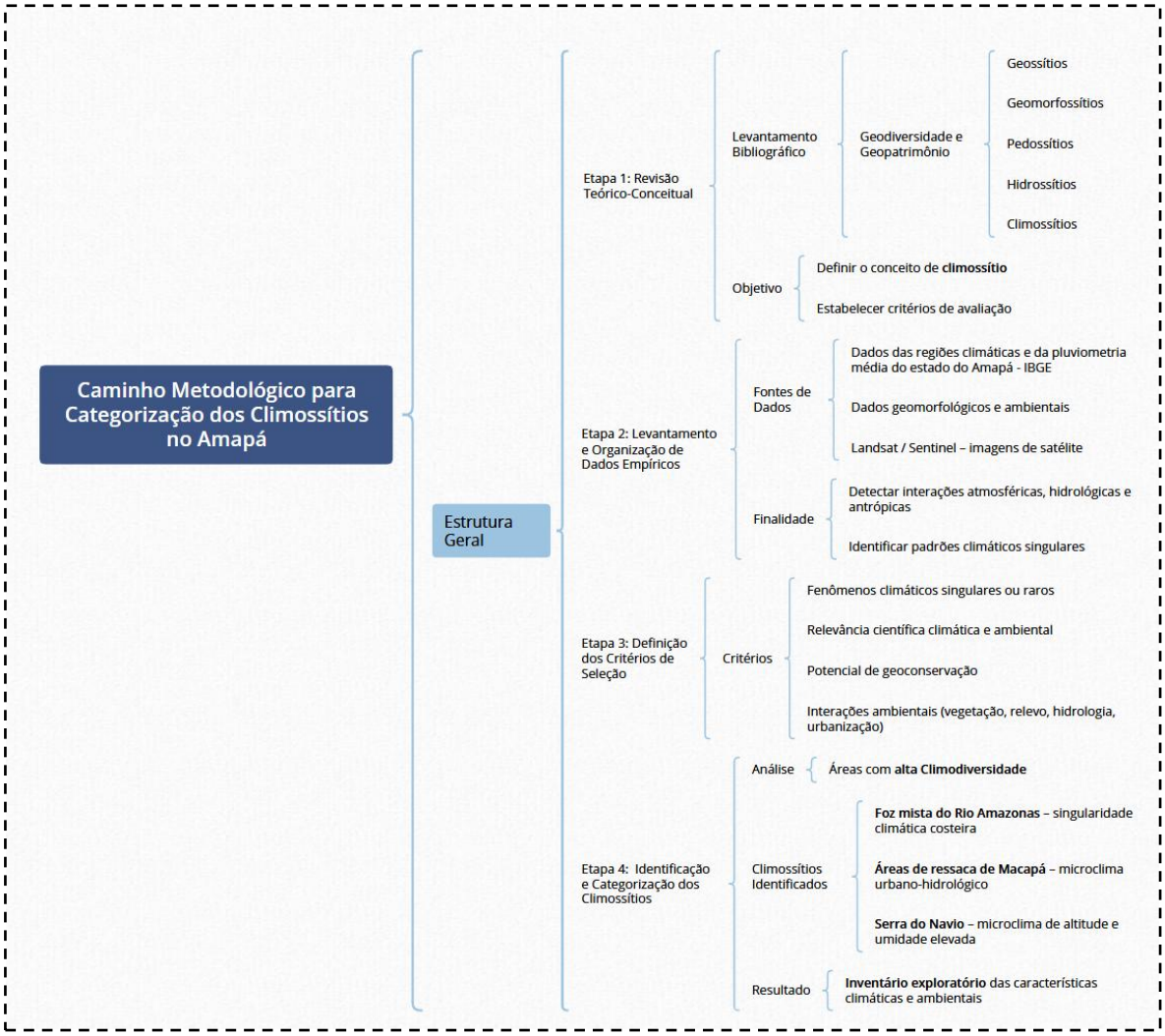
Caminho Metodológico

O processo de identificação dos climossítios no Estado do Amapá foi desenvolvido a partir de quatro etapas interdependentes e não lineares (Figura 1), englobando: a fundamentação teórica, a coleta de dados empíricos, a definição de critérios de avaliação e, por fim, a categorização dos climossítios.

Na etapa de Revisão Teórico-Conceitual, realizou-se o levantamento bibliográfico em bases científicas especializadas (*Scopus, Web of Science, SciELO, Google Scholar*), incluindo, sobretudo em razão da carência de produção científica sobre a temática, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses.

Nesse sentido, o objetivo foi reunir referências que subsidiassem a definição conceitual de climossítios, ainda praticamente inexistente na literatura científica, e estabelecer critérios de avaliação aplicáveis à realidade amazônica.

Figura 1: Organograma de Pesquisa



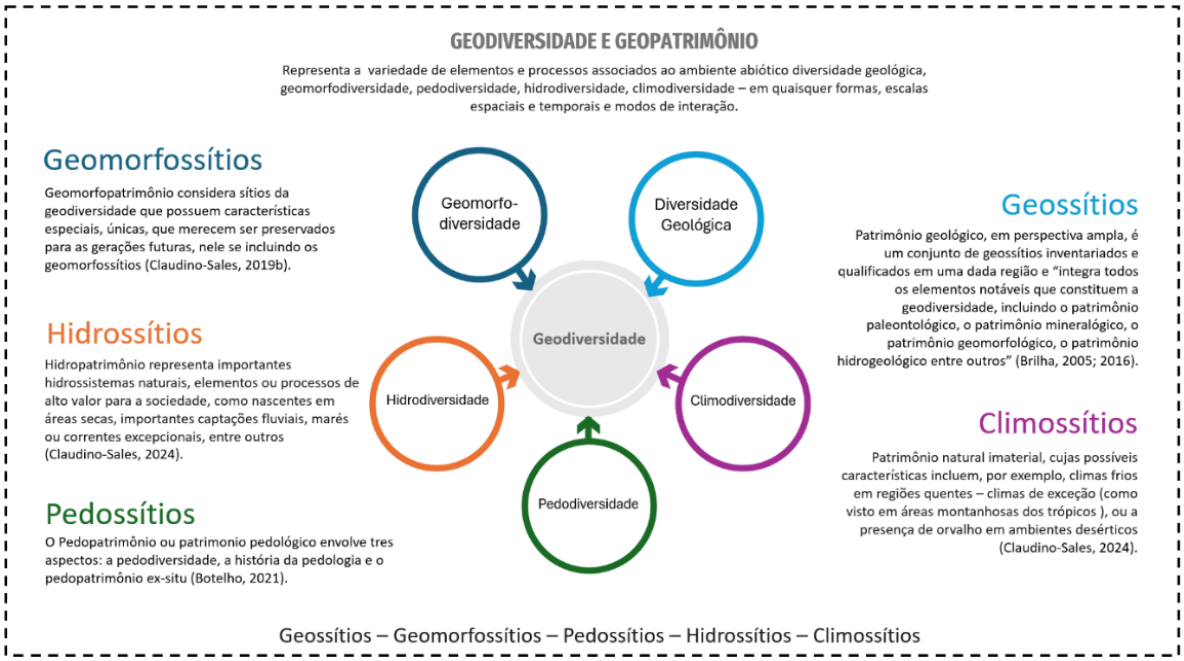
Fonte: os autores

Assim, em termos conceituais, a metodologia adotada neste estudo fundamenta-se na abordagem integrada da Geodiversidade e do Geopatrimônio, com o objetivo de identificar, caracterizar e categorizar os climossítios da climodiversidade no Estado do Amapá, configurando-se como uma dimensão inovadora no campo da Geoconservação (Figura 2).

Dessa forma, a categorização da Geodiversidade em componentes abióticos fundamenta a classificação individualizada de diferentes tipos de geossítios e reflete visões integradas da diversidade geológica, da

geomorfodiversidade, da pedodiversidade, da hidrodiversidade e da climodiversidade, permitindo uma compreensão sistêmica dos diferentes componentes abióticos de um território.

Figura 2: Integração entre Geodiversidade e Geopatrimônio



Fonte: os autores, com base em Claudino-Sales (2021)

Na segunda etapa, foram realizados o levantamento e a organização de dados empíricos, incluindo informações climáticas e ambientais obtidas a partir de fontes secundárias. Dados meteorológicos, hidrológicos, geomorfológicos, ambientais e imagens de satélite compuseram um conjunto integrado que possibilitou a identificação de áreas com padrões climáticos singulares ou com forte interação entre fatores atmosféricos, hidrológicos, geomorfológicos e antrópicos.

A partir da revisão conceitual e da análise dos dados secundários, foram estabelecidos critérios para a seleção de potenciais climossítios (terceira etapa). Nesse sentido, destacaram-se os seguintes critérios:

1. **Singularidade climática**: ocorrência de fenômenos climáticos raros ou singulares, como a interação ZCIT/ventos alísios na foz do rio Amazonas;

2. **Relevância científica**: potencial para a produção de novos conhecimentos sobre clima e meio ambiente no bioma amazônico;

3. **Potencial de geoconservação**: pertinência de medidas de proteção vinculadas à conservação do geopatrimônio, sobretudo imaterial;

4. **Interações ambientais específicas**: considerações envolvendo vegetação, relevo, hidrografia, clima e pressões antrópicas regionais, como as registradas na Serra do Navio.

Com base nos critérios estabelecidos, a categorização dos potenciais climossítios do Estado do Amapá considerou tanto aspectos teórico-conceituais, convencionados pela comunidade científica que aborda a Geodiversidade, quanto dados empíricos. Logo, os procedimentos para identificar, caracterizar e categorizar os climossítios da Climodiversidade envolveram etapas de individualização dos componentes abióticos do território amapaense, seleção de critérios de áreas representativas da Climodiversidade e análise integrada de elementos climáticos e geográficos.

Essas etapas permitiram a individualização dos climossítios como fenômenos imateriais, evidenciando padrões climáticos específicos ou raros, resultantes de condições climáticas, hidrológicas e geomorfológicas locais ou, ainda, da intensa urbanização, como a observada na capital, Macapá, o que confere singularidade a áreas de interesse científico e ambiental no território amapaense.

Por fim, cada climossítio identificado foi descrito qualitativamente quanto às suas características climáticas e ambientais, resultando no

inventário exploratório sistematizado no Quadro 1. Nesse conjunto, evidenciam-se a Foz Mista do Rio Amazonas, marcada pela singularidade climática costeira e pelas interações complexas entre sistemas fluviais e marinhos; as Áreas de Ressaca de Macapá, reconhecidas por seu papel regulador do microclima urbano-hidrológico; e a Serra do Navio, notável pelo microclima de altitude e pela elevada umidade relativa em ambiente montanhoso.

Resultados

Situado no Escudo das Guianas, inserido no Bioma Amazônico e localizado entre os hemisférios Sul e Norte (em maior parte), o Estado do Amapá é formado por 16 municípios, possui uma área total de 142.470 km² e uma população de 733.508 habitantes residentes (IBGE, 2022) e seus limites territoriais fronteiriços são: a oeste e a sul, o Estado do Pará; a norte e a Leste, o Oceano Atlântico; a Leste e a sudeste, a foz do rio Amazonas; e, a noroeste, a Guiana Francesa e o Suriname.

A Geodiversidade associada à Climodiversidade do Amapá se revela em uma natureza abiótica, que contempla variedades de elementos e de aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos e microclimáticos. Essa Geodiversidade é fortemente influenciada pela sua posição geográfica única, atravessada pela Linha do Equador, condição que lhe confere características climáticas peculiares.

Segundo Melo, Cavalcanti e Souza (2009) e Tavares (2014), devido a sua localização na região tropical e próxima à linha do Equador, o Estado do Amapá recebe intensa radiação solar, ao longo de todo o ano, resultando em um padrão climático quente e úmido, marcando um regime de precipitações com variações sazonais significativas, comandadas pela

migração anual da ZCIT[1]. Portanto, a Climodiversidade do Amapá é altamente controlada pelo sistema ZCIT, considerado um dos principais sistemas meteorológicos atuantes na região e responsável pela concentração de umidade e pela formação de grandes volumes de chuva.

Conforme Souza e Cunha (2010), as mais importantes variáveis climatológicas atuantes na região são a atividade convectiva (formação de nuvens) e a precipitação pluviométrica. De maneira sucinta, Tavares (2014) destaca que a movimentação anual da ZCIT (grande escala), associada à convergência dos ventos alísios e à alta umidade vinda do Oceano Atlântico, determina o predomínio de duas estações climáticas anuais no estado: uma estação chuvosa, com duração de dezembro a julho, e uma estação seca, que vai de agosto a novembro (Figura 3).

[1] Conforme Melo, Cavalcanti e Souza (2009) e Tavares (2014), a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) consiste numa banda de nebulosidade convectiva, que dá a volta no globo, associada à confluência dos ventos alísios, à baixa pressão atmosférica na superfície da região do Equador, às áreas de máxima temperatura da superfície do mar e à máxima convergência de umidade em baixos níveis da atmosfera.

Figura 3: Representação dos principais fenômenos meteorológicos do Estado do Amapá, Brasil.

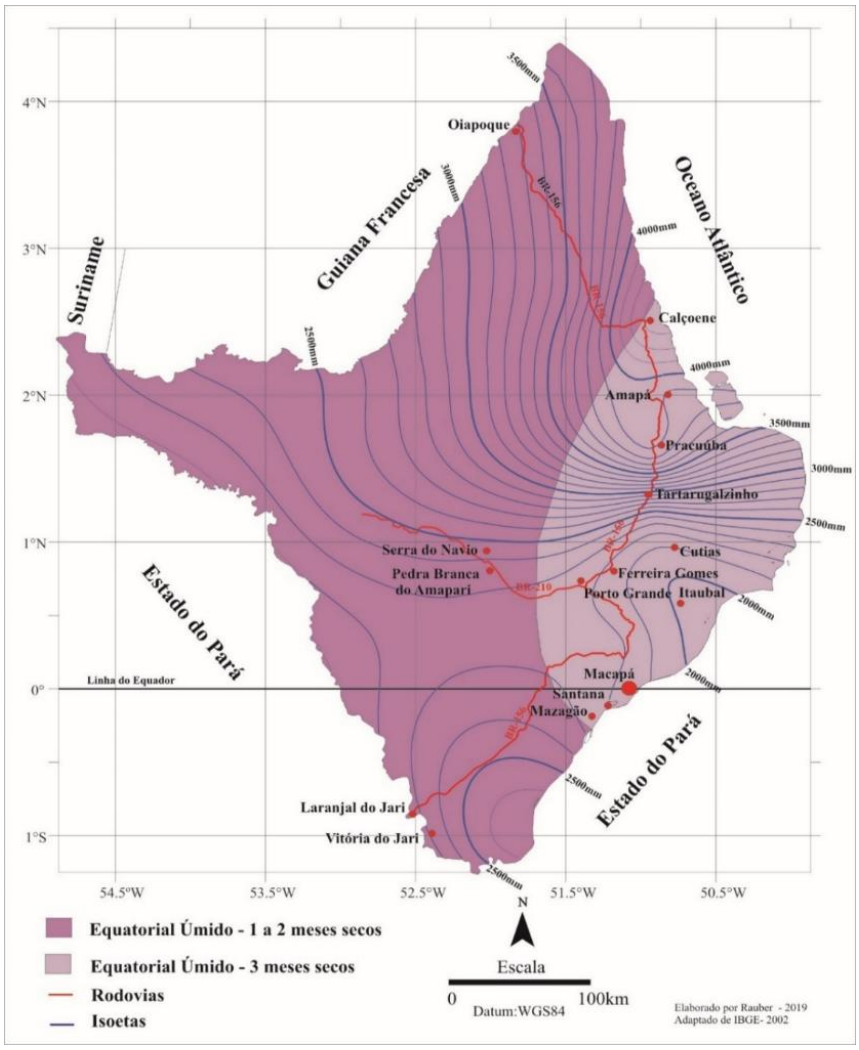
Fonte: Tavares (2014)

Rauber (2019) ressalta que o Estado do Amapá apresenta clima Equatorial úmido, com duas regiões climáticas (Figura 4). A primeira, que abrange a maior parte do estado, é a úmida, que apresenta um ou dois meses secos (setembro e outubro) e que predomina em grande parte do interior, nas porções oeste, sul e norte e em parte do centro do estado, abrangendo as cidades de Oiapoque, de Serra do Navio, de Pedra Branca do Amapari, de Laranjal do Jari e de Vitória do Jari.

A outra região climática também é a úmida, porém possui três meses secos (setembro, outubro e novembro), predominando sobre a porção sudeste e sobre parte do centro, que abrangem as cidades de Macapá, de Santana, de Mazagão, de Itaubal, de Porto Grande, de Ferreira Gomes, de Cutias, de Tartarugalzinho, de Pracuúba, de Amapá e de Calçoene. A distribuição das médias pluviométricas anuais apresenta variações entre 1.900 mm e 4.300 mm, em que as porções norte e

nordeste possuem maiores médias pluviométricas, enquanto as porções sul, sudoeste e sudeste apresentam médias menores (Figura 4).

Figura 4: Mapa das regiões climáticas e da pluviometria média do Estado do Amapá, Brasil



Fonte: Rauber (2019)

Os meses de junho, de julho e de agosto se caracterizam pela diminuição abrupta do volume de chuvas, as quais ainda são maiores, quando comparadas às chuvas de setembro, de outubro e de novembro. Os volumes pluviométricos de junho, de julho e de agosto oscilam entre 500 mm e 700 mm na porção centro-norte e entre 400 mm e 500 mm nas demais regiões do estado.

Souza e Cunha (2010) avaliam a influência dos mecanismos climáticos de grande escala e apontam que a climatologia sazonal revela que o período mais seco ocorre na primavera (setembro a novembro) e o mais chuvoso, no outono (março a maio). Os anos em que se observam precipitações pluviométricas acima do normal, normalmente associadas a episódios de alagamentos, estão diretamente relacionados à intensificação da Zona de Convergência Intertropical sobre a Amazônia Oriental, cuja configuração está associada à atuação da La Niña no Oceano Pacífico tropical, ocorrendo simultaneamente com a fase dipolo negativa sobre o Oceano Atlântico intertropical, ou seja, com anomalias de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), frias na bacia norte e quentes na bacia sul do Oceano Atlântico intertropical.

Em contrapartida, os anos em que se registram chuvas abaixo do normal, ocasionando secas, estão diretamente associados à inibição da banda de nebulosidade da ZCITsobre a Amazônia Oriental, causada pela manifestação do fenômeno El Niño no Pacífico tropical, que ocorre conjuntamente da fase positiva do dipolo atlântico, com anomalias de TSM, quentes na bacia norte e frias na bacia sul do Atlântico intertropical.

Juntamente da atuação da ZCIT, o Estado do Amapá apresenta variações microclimáticas relevantes, em decorrência das áreas úmidas da cidade de Macapá (regionalmente denominadas áreas de ressaca). São áreas alagáveis, que exercem importante papel, fornecendo umidade para a atmosfera e servindo como sumidouro de águas pluviais, por estarem em depressões ligadas ao rio Amazonas. Ressalta-se que o nível da lâmina d'água do rio Amazonas, e das áreas úmidas, consequentemente, sofre a variação diurna da maré (preamar e baixamar), além da influência das fases da lua. Assim, na época chuvosa, as chuvas fortes da preamar,

particularmente nas marés de lua cheia ou lua nova, podem provocar grandes alagamentos (Tavares, 2014).

Considerando o exposto, é perceptível que o Estado do Amapá expõe interações dinâmicas e complexas em sua Climodiversidade, cujas características geográficas e climáticas determinam, de forma interdependente, a existência de climossítios, evidenciando a importância de estudos mais robustos sobre os microclimas locais e as necessidades de valorização e de preservação de suas características peculiares, as quais podem ser indicativas de climossítios da diversidade abiótica do estado.

O termo climossítio reflete uma inovação nos estudos da Geodiversidade e dos seus aspectos abióticos, incluindo o clima e os microclimas na composição do chamado patrimônio natural. Conforme Claudino-Sales (2024), diferentemente dos geossítios clássicos, os climossítios consistem em um tipo de patrimônio imaterial, à medida que abrangem condições climáticas peculiares e/ou raras, sendo considerados espaços de valor científico ímpar, particularmente em casos especiais, como nos dos microclimas de áreas florestais, de áreas densamente urbanizadas ou, ainda, de cumes de picos alpinos mais elevados.

Nessa aproximação, pode-se categorizar climossítios urbanos, rurais, alpinos, tropicais e de quaisquer outras combinações climáticas, que venham a individualizar novas divisões de climossítios como patrimônios imateriais, sobretudo os de raro valor científico.

Cabe destacar que a identificação, a classificação e a proteção de climossítios como patrimônio imaterial se tornam relevantes, uma vez que estes ambientes climáticos especialmente raros são fundamentais à manutenção da biodiversidade, garantindo o equilíbrio ecológico e

contribuindo com a adaptação e com a resiliência aos efeitos adversos das mudanças climáticas, matéria suficientemente explorada nas últimas décadas.

Nesse sentido, da mesma forma que o patrimônio material preserva a história e a cultura de determinado local, os climossítios guardam evidências das condições climáticas raras, que modelaram as paisagens e que determinaram as práticas culturais e de sobrevivência das comunidades locais, ao longo dos tempos de evolução e de desenvolvimento da humanidade.

Portanto, a proteção aos climossítios tem pressuposições tanto científicas quanto humanas, isto é, para as comunidades locais, na medida em que a conservação dos microclimas pode contribuir para a mitigação da ocorrência de eventos climáticos extremos e apoiar práticas mais sustentáveis de gestão de recursos naturais.

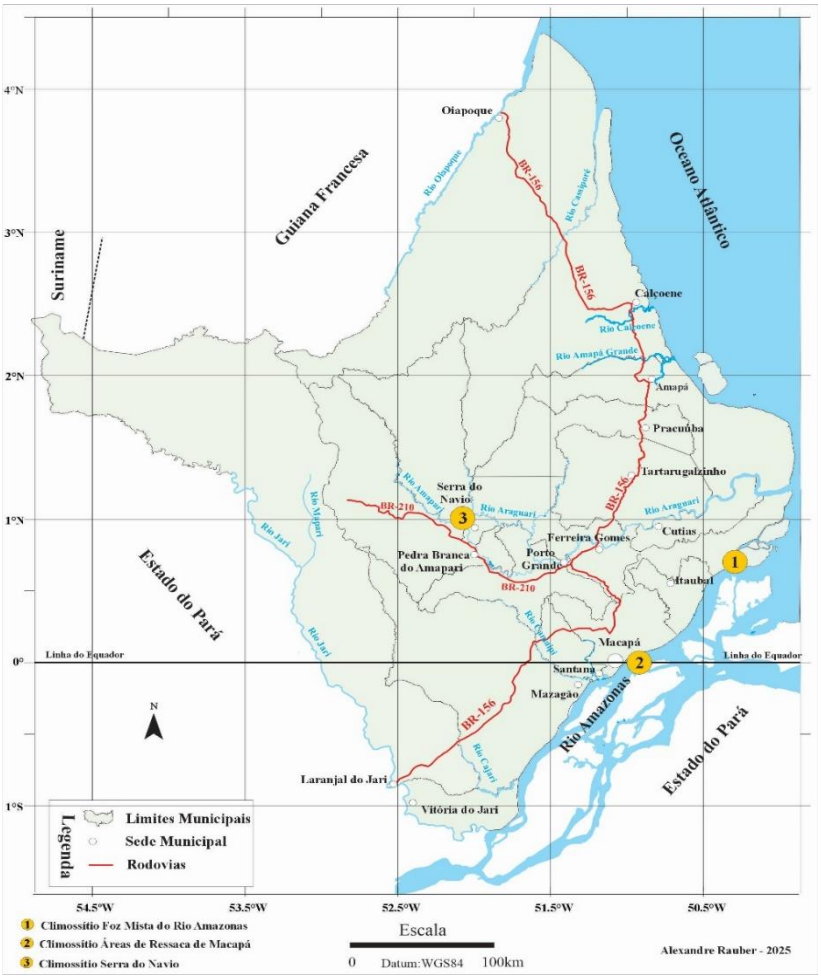
Por conseguinte, a ausência de estudos voltados à conservação da Geodiversidade, tal qual os estudos sobre a climodiversidade, reflete uma lacuna na valorização do patrimônio abiótico. Da mesma forma, os elementos materiais e imateriais da Geodiversidade precisam ser compreendidos em seus sentidos amplos, para garantir a conservação da natureza em suas múltiplas dimensões, incluindo abordagens de conscientização da população local sobre o valor dos microclimas, que frequentemente passam alheios como elementos do patrimônio natural, embora exerçam influência considerável sobre tais populações.

Demonstrada a importância da categoria climossítio como patrimônio imaterial, o estudo exploratório de identificação e de categorização dos climossítios do Estado do Amapá encontra fundamento nas características climáticas singulares e na diversidade abiótica do seu

território, resultantes da interação entre fatores atmosféricos, geográficos, hidrográficos e vegetacionais.

A qualificação apresentada no Quadro 1 representa a proposição de três potenciais climossítios da Geodiversidade e do Patrimônio Natural Imaterial do Estado do Amapá (Figura 5).

Figura 5: Climossítios da Geodiversidade e do Patrimônio Natural Imaterial do Estado do Amapá

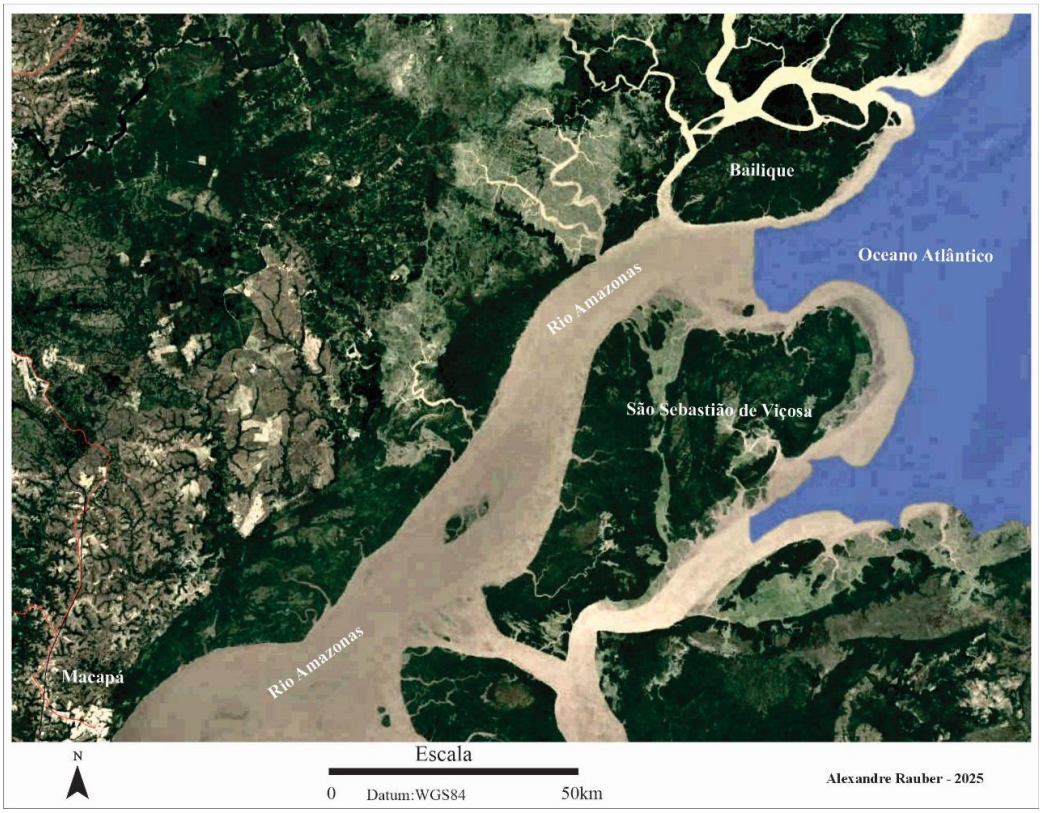


Fonte: os autores

Cada um dos climossítios categorizados representa microclimas regionais específicos e compreende áreas alagáveis, florestas de várzea, zonas costeiras e regiões de moderada elevação, locais que apresentam

condições microclimáticas que requerem proteção, no contexto da Geoconservação, em função das suas características abióticas.

Quadro 1: Inventário qualitativo dos climossítios e do Patrimônio Natural Imaterial do Estado Amapá, Brasil

Climossítio Foz Mista do Rio Amazonas
Climossítio tropical costeiro na foz mista do rio Amazonas, diretamente influenciado pela movimentação anual da ZCIT e pela atuação dos ventos alísios, resultando em condições ambientais únicas, como alta umidade, precipitação pluviométrica e formação de nuvens convectivas, estabelecendo condições ambientais únicas para o sistema biogeográfico ribeirinho. A foz mista do rio Amazonas é de vital importância para a biodiversidade e apresenta significativo valor ambiental para a qualidade de vida das comunidades locais.


Climossítio Áreas de Ressaca de Macapá

Climossítio situado na região metropolitana de Macapá, caracterizado pela presença de áreas alagáveis que acumulam águas pluviais e sofrem influência direta da dinâmica de marés do rio Amazonas. São áreas regionalmente conhecidas como “ressacas”, desempenham papel essencial na regulação microclimática, ao fornecer umidade à atmosfera e atuar como sumidouros naturais das águas de chuva, em virtude de sua localização em depressões conectadas ao rio. O nível da lâmina d’água varia conforme o ciclo diário das marés (preamar e baixamar) e as fases da lua, o que potencializa, no período chuvoso, a ocorrência de grandes alagamentos, sobretudo durante marés de lua cheia ou nova. Trata-se, portanto, de uma área bioclimática relevante para o território amapaense.

Setor central constituído por área aterrada destinada às atividades portuárias, circundado por zonas de ressaca submetidas a processos de urbanização.

Climossítio Serra do Navio
Climossítio em áreas de elevação moderada no interior continental do estado do Amapá, em que variações de temperatura e de umidade dão origem a um microclima distinto dos das áreas circundantes, de menores altitudes, com temperaturas amenas e com alta umidade, devido à altitude e à densa cobertura vegetal. Constitui um climossítio importante à manutenção e à conservação da biodiversidade, bem como ao desenvolvimento de novas pesquisas climáticas.

Fonte: os autores

Mesmo de maneira exploratória, o quadro sintetiza uma qualificação para tipificar potenciais climossítios do Estado do Amapá, ressaltando suas principais características e sua relevância na proteção dos recursos naturais abióticos locais, bem como sua importância para as comunidades locais.

Se reconhecidos como patrimônios imateriais, esses climossítios poderão promover a geoconservação e valorizar os elementos abióticos intangíveis, que compõem a Geodiversidade do território amapaense, contribuindo, também, para o desenvolvimento sustentável regional e

para a mitigação, para a adaptação e para a resiliência aos efeitos das mudanças climáticas.

Considerações Finais

A presente pesquisa exploratória sobre os climossítios do Estado do Amapá apresenta abordagens inovadoras e promissoras no campo da conservação da Geodiversidade. A identificação e a qualificação de climossítios, como os categorizados para o Amapá, denotam a riqueza e a influência dos microclimas sobre a biodiversidade e sobre as comunidades locais.

O reconhecimento dos climossítios do Estado do Amapá como patrimônios abióticos naturais imateriais destaca a importância de proteger os microclimas específicos do território amapaense, os quais desempenham papel essencial na regulação microclimática das regiões da Serra do Navio e metropolitana urbana de Macapá, representados pelos climossítios Foz Mista do Rio Amazonas e Área de Ressaca de Macapá.

Ainda, esses climossítios são fundamentais à manutenção da biodiversidade local e podem fomentar o desenvolvimento de novas pesquisas, que, de modo geral, encontram barreiras, devido à ausência de estudos empíricos, teóricos e metodológicos, que abordem a Climodiversidade, representando uma lacuna e uma evidente necessidade de ampliação de estudos na temática, sobretudo no contexto da Geoconservação. Ademais, esse reconhecimento se torna ainda mais relevante, em meio às mudanças climáticas, uma vez que a Geoconservação dos microclimas pode suavizar eventos extremos e fortalecer a resiliência socioambiental local.

Desse modo, a inventariação do Geopatrimônio, incluindo a categorização de climossítios, é essencial à Geoconservação e à proteção

dos patrimônios naturais abióticos, material e imaterial. Nesse sentido, a identificação e a qualificação de climossítios como componentes fundamentais à Climodiversidade do Amapá reforçam a precisão de integrar a dimensão climática às estratégias de geoconservação territorial, com seu potencial para fortalecer a resiliência socioambiental, em face das mudanças climáticas.

Referências

CLAUDINO-SALES, Vanda. Geodiversidade e geodiversidade em uma leitura geográfica. **Revista Equador**, Teresina, v. 13, n. 1, p. 231-241, set. 2024. Disponível em: https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/14421. Acesso em: 17 out. 2024.

CLAUDINO-SALES, Vanda. Geodiversity and heritage in the perspective of geography. **Bulletin of Geography. Physical Geography Series**, [*s. l.*], n. 21, p. 45-52, 2021. DOI: https://doi.org/10.2478/bgeo-2021-0008. Disponível em: https://apcz.umk.pl/BOGPGS/article/view/36733/31032. Acesso em: 17 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa geomorfológico do Estado do Amapá.** Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geomorfologia/mapas/unidades_da_federacao/ap_geomorfologia.pdf. Acesso em: 15 set. 2024.

MELO, Ana Bárbara Coutinho de; CAVALCANTI, Iracema Fonseca de Albuquerque; SOUZA, Paulo Pereira de. Zona de Convergência Intertropical do Atlântico. *In*: CAVALCANTI, Iracema Fonseca de Albuquerque; FERREIRA, Nelson Jesus; SILVA, Maria Gertrudes Alvarez Justi da; DIAS, Maria Assunção Faus da Silva (org.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 25-41.

RAUBER, Alexandre Luiz. **A dinâmica da paisagem no estado do Amapá**: análise socioambiental para o eixo de influência das rodovias BR-156 e BR-210. 2019. 234 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, 2019. Disponível em: http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/9612. Acesso em: 15 set. 2024.

SILVA, Marta Vieira da. **Dinâmica da paisagem em um recorte espacial da planície costeira de Calçoene, Amapá, entre 1993 a 2020**. 2023. 93 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2023. Disponível em: https://www2.unifap.br/ppgeo/files/2024/03/Dissertacao_Marta_Vieira_da_Silva.pdf. Acesso em: 17 out. 2024.

SOUZA, Everaldo Barreiros de; CUNHA, Alan Cavalcanti da. Climatologia de precipitação no Amapá e mecanismos climáticos de grande escala. *In*: CUNHA, Alan Cavalcanti da; SOUZA, Everaldo Barreiros de; CUNHA, Helenilza Ferreira Albuquerque (org.). **Tempo, clima e recursos hídricos**: resultados do projeto REMETAP no Estado do Amapá. Macapá: IEPA, 2010. cap. 10, p. 177-195. Disponível em: https://livroaberto.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/d0c881a1-f7a0-40d5-9bba-75347096dc94/content. Acesso em: 17 out. 2024.

TAVARES, João Paulo Nardin. Características da climatologia de Macapá-AP. **Caminhos de Geografia [on-line]**, Uberlândia, Instituto de Geografia UFU, v. 15, n. 50, p. 138-151, jun. 2014. ISSN 1678-6343. DOI: https://doi.org/10.14393/RCG155026031. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/26031. Acesso em: 17 out. 2024.

Publisher

Universidade Federal de Goiás. Instituto de Estudos Socioambientais. Programa de Pós-graduação em Geografia. Publicação no Portal de Periódicos UFG.
As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de pesquisa em Geografia, no âmbito do Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) - Pós-Doutorado Estratégico (Processo 88887.839666/2023-00 – Vigência 2023 a 2025).

Contribuição dos autores

Todos os autores ofereceram substanciais contribuições científicas e intelectuais ao estudo. As tarefas de concepção e de design do estudo, bem como de preparação, de redação e de revisão crítica do manuscrito, foram desenvolvidas em grupo. Esse artigo está vinculado a pesquisas realizadas pela autora Tania Cristina Gomes, durante seu pós-doutorado em Geografia, logo a articulista assumiu as responsabilidades pelos desenvolvimentos teórico-conceituais e metodológicos, pelas análises e discussão dos resultados e pela redação do manuscrito. O autor José Mauro Palhares atuou como supervisor do pós-doutorado, realizando a revisão crítica do conteúdo e propondo ajustes em todas as etapas conduzidas pela autora, enquanto o autor Alexandre Luiz Rauber, além de colaborar na revisão do conteúdo, colaborou diretamente na elaboração dos mapas apresentados no texto. Declaramos ainda ciência das Diretrizes Gerais do BGG.

Tania Cristina Gomes. É geocientista, doutora em Geografia, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com dupla titulação, pela *Université du Maine* (UNIV-LEMANS-UM), França, mestra em Geografia, pela UFRGS, com ênfase em análise ambiental, territorial e ensino e atualmente é pesquisadora e docente externa, em nível de pós-doutorado, no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), vinculada ao PDPG/CAPES. Possui experiência em Geociências, com ênfases em Geografia Física e em Geomorfologia e desenvolve pesquisas nas áreas de Geomorfologia do Quaternário, de Geodiversidade, de Geoconservação e de Patrimônio Geomorfológico, abordando os temas processos eólicos, arenização, desertificação, reconstituição paleogeográfica e antropogeomorfologia. Além disso, é mãe de Vicente, sua maior inspiração e fonte diária de aprendizado, reforçando seus compromissos com a Ciência e com a Educação.

José Mauro Palhares. É licenciado em Geografia e em História, pela Universidade do Oeste Paulista, mestre em Geografia, pela UFMS, e doutor em Geografia, pela UFPR, com estágio pós-doutoral pela UFRJ e atualmente é professor associado no colegiado de Geografia da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) (*campus* Oiapoque) e docente na pós-graduação *lato sensu* em Geografia e no Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO/UNIFAP), atuando na área de Geografia Física, com ênfases em Geomorfologia, em Climatologia e em Hidrografia.

Alexandre Luiz Rauber. É professor adjunto no curso de Geografia da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) (*campus* Binacional), sendo licenciado e bacharel em Geografia, mestre em Desenvolvimento Regional, pela UNISC, e doutor em Geografia, pela UFG, e atualmente é coordenador e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO/UNIFAP), atuando nas áreas de Cartografia, de Sensoriamento Remoto, de Geoprocessamento, de Análise Ambiental e Espacial e de Estudos Socioambientais.