

A GEOGRAFIA FRENTE AOS ESTUDOS PALEOAMBIENTAIS: UM PANORAMA DAS APLICAÇÕES E A NECESSIDADE DE APROPRIAÇÃO.

Geography in the Face of Paleoenvironmental Studies: An Overview of Applications and the Need for Appropriation.

Felipe Correia Furtado

Graduando em Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

felipeffurtado16@gmail.com

Clara Viegas Palumbo Vital

Graduanda em Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

claravital.uerj@gmail.com

Recebido: 01/02/2026

Aceito: 15/04/2026

Resumo

Este trabalho analisa a baixa inserção da Geografia nos estudos paleoambientais, comprovada por uma revisão bibliométrica (2005-2025) que aponta o domínio das Geociências. Usando exemplos como a Bacia do Araripe e a política dos EUA, o texto defende que a Geografia se aproprie do tema para compreender como o passado geológico molda o presente e fornecer subsídios para enfrentar desafios como as mudanças climáticas e as políticas públicas.

Palavras-chave: Geografia; Paleoambientes; Revisão Bibliométrica; Revisão Bibliográfica; Paleogeografia.

Abstract

This work analyses the low level of inclusion of Geography in paleoenvironmental studies, as evidenced by a bibliometric review (2005-2025) that indicates the dominance of Geosciences. Using examples such as the Araripe Basin and US policy, the text argues that Geography should take up the topic to understand how the geological past shapes the present and to support efforts to address challenges such as climate change and public policy.

Keywords: Geography; Paleoenvironments; Bibliometric Review; Literature Review; Paleogeography.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos paleoambientais buscam entender as pretéritas formas que um ambiente já foi constituído em escala geológica, podendo focar em diferentes esferas e características ambientais, como sua composição vegetal e padrões de distribuição de

espécies, geomorfologia, litologia e demais estruturas bióticas e abióticas que compõem o sistema terrestre.

A realização de um estudo paleoambiental envolve diversos procedimentos, iniciando-se com a coleta de amostras em campo, nas quais, a partir de vestígios encontrados em rochas, mantos de intemperismo, fósseis e demais estruturas geológicas possam guiar e fornecer subsídios para essas pesquisas.

Posteriormente, o pesquisador poderá seguir por diferentes linhas metodológicas a depender do seu material, área de estudo e intenção. Porém o processamento da amostra, a análise laboratorial, quantificação das evidências e interpretação dos resultados obtidos são etapas fundamentais, independentemente da linha metodológica adotada na pesquisa.

Através desses estudos é possível reconstituir nos mais diferentes períodos, épocas e idades geológicas as mais diversas características ambientais de uma área, como por exemplo climática, biogeográfica e geomorfológica.

A Geografia, enquanto a ciência do espaço é estruturada em diversos conceitos que abordam questões de espacialização e estruturação espacial, porém, para esse trabalho iremos utilizar três desses conceitos, sendo os de Região, Paisagem e Geossistema.

Segundo Sochava (1978), um Geossistema compreende-se como “uma dimensão do espaço terrestre onde os diversos componentes naturais encontram-se em conexões sistêmicas uns com os outros, apresentando uma integridade definida, interagindo com a esfera cósmica e com a sociedade humana”. Amparado pela Teoria Geral dos Sistemas, o conceito de Geossistema apoia-se no holismo e na interação entre as partes para a compreensão das estruturas espaciais e da paisagem.

Em sequência o conceito de Paisagem aborda de maneira similar o princípio holístico das transformações espaciais, carregando em si as heranças do passado e as presentes transformações, (Ab’Saber, 2003) em sua publicação sobre os Domínios Naturais do Brasil traz essa discussão sobre a paisagem definindo-a como “uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades”.

O conceito de Região é fundamental para a Geografia, porém, sua definição é ampla e depende da conceituação abordada pela corrente de pensamento geográfica utilizada em uma análise, o conceito de região natural pode ser entendido como uma parte da superfície terrestres caracterizadas pela similaridade de seus elementos naturais, e a região para a geografia crítica está ligado às relações de poder, desigualdades e reproduções sociais que moldam o espaço (Lobato Corrêa, 2000).

O presente trabalho tem como objetivo principal destacar a relevância dos estudos paleoambientais não só para uma ciência em particular (como a geográfica, que aqui será destaque), mas sim como uma forma de integração entre diversas áreas do conhecimento.

A forma mais eficiente de se aproveitar o caráter interdisciplinar das ciências da Terra é, de fato, investindo em estudos e projetos que necessitem da combinação de várias frentes do saber para estar completo, ao passo que um complementa o outro. Ao estudar o paleoambiente, uma série de evidências e indicadores precisa ser reunida para obter uma hipótese coesa, instigando o desenvolvimento de análises em áreas como a evolução das formas de relevo (Geomorfologia), a composição do substrato rochoso e sedimentar (Mineralogia), a distribuição da paleovegetação (Botânica) e as dinâmicas atmosféricas pretéritas (Climatologia), que em conjunto permitem a reconstituição da paisagem.

O resultado obtido a partir dos estudos pode encontrar diversos fins e aplicações, estes que serão evidenciados ao longo do trabalho. Um exemplo é a utilização na paleoclimatologia, uma sub-área da climatologia. Entender as dinâmicas terrestres, oceânicas e atmosféricas passadas nos deixa a um grande passo à frente para compreender como surgiu o “atualmente” e prever configurações futuras.

Este trabalho oferecerá um parâmetro geral de como os estudos paleoambientais são apropriados pela ciência geográfica como um todo, destacando diferentes tecnologias, metodologias e aplicações práticas. Porém, como já mencionado, sem deixar de evidenciar o caráter interdisciplinar da Geografia, dissertando também sobre os diversos laços com outras ciências que o estudo do paleoambiente fornece para esta última.

2. METODOLOGIA

Este trabalho baseou-se em duas etapas, sendo elas uma revisão bibliográfica e outra bibliométrica. Para a etapa bibliográfica foram analisadas publicações a fim de entender as diferentes metodologias e aplicações dos estudos paleoambientais na Geografia.

A etapa bibliométrica utilizou a base de dados da plataforma SciELO. Foram utilizadas as palavras-chave paleoambiente, paleoambiental, paleoenvironment e paleoenvironmental, considerando o período de 2005 a 2025.

Os resultados foram organizados em duas escalas, sendo uma para os países da América Latina e Portugal e outra para o Brasil, sendo extraído e organizado em tabela Excel os dados de publicações por ano, país, periódico e área temática do WoS.

Os produtos gerados a partir dos dados obtidos são apresentados em forma de gráficos de setores e barras, que permitiram identificar tendências de produção, principais periódicos, distribuição espacial das pesquisas e áreas do conhecimento predominantes.

A interpretação buscou não apenas descrever esses dados, porém, utilizá-los para discutir como a Geografia está inserida nesse campo, onde os resultados apresentados a seguir articulam os dados bibliométricos, a revisão conceitual e como os eventos acadêmicos se inserem nos estudos paleoambientais, revelando onde a Geografia está inserida nesse contexto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões buscaram revelar os caminhos já percorridos e aqueles ainda em aberto para a Geografia diante dos estudos paleoambientais. A partir da bibliometria e de exemplos de aplicação, torna-se possível refletir sobre metodologias, potencialidades e a necessidade de maior apropriação desse campo pela ciência geográfica.

3.1. Revisão bibliométrica - América Latina e Portugal

A primeira análise de revisão bibliométrica na plataforma SciELO mostra que a Geografia na América Latina e Portugal (Figura 1) não está entre as principais Áreas Temáticas no âmbito das pesquisas paleoambientais, com apenas 7 (0,7%) dos 424 trabalhos disponíveis na plataforma, onde as temáticas de Geociências e Geologia dominam com 39,4%. Tal distanciamento mantém-se na análise dos periódicos, onde as publicações foram feitas em maioria em periódicos de Geologia.

O Brasil, apesar de ser o mais populoso país latinoamericano, está em segundo em números de publicações em estudos paleoambientais, com 97 publicações, não muito atrás do México com 93.

O quantitativo de publicações anuais apresenta um padrão médio com poucas variações, margeando as 20 publicações por ano. O baixo quantitativo de publicações em 2024 e 2025 pode-se dar pela não publicação de alguns artigos e trabalhos devido a proximidade da data em que foram levantados esses dados.

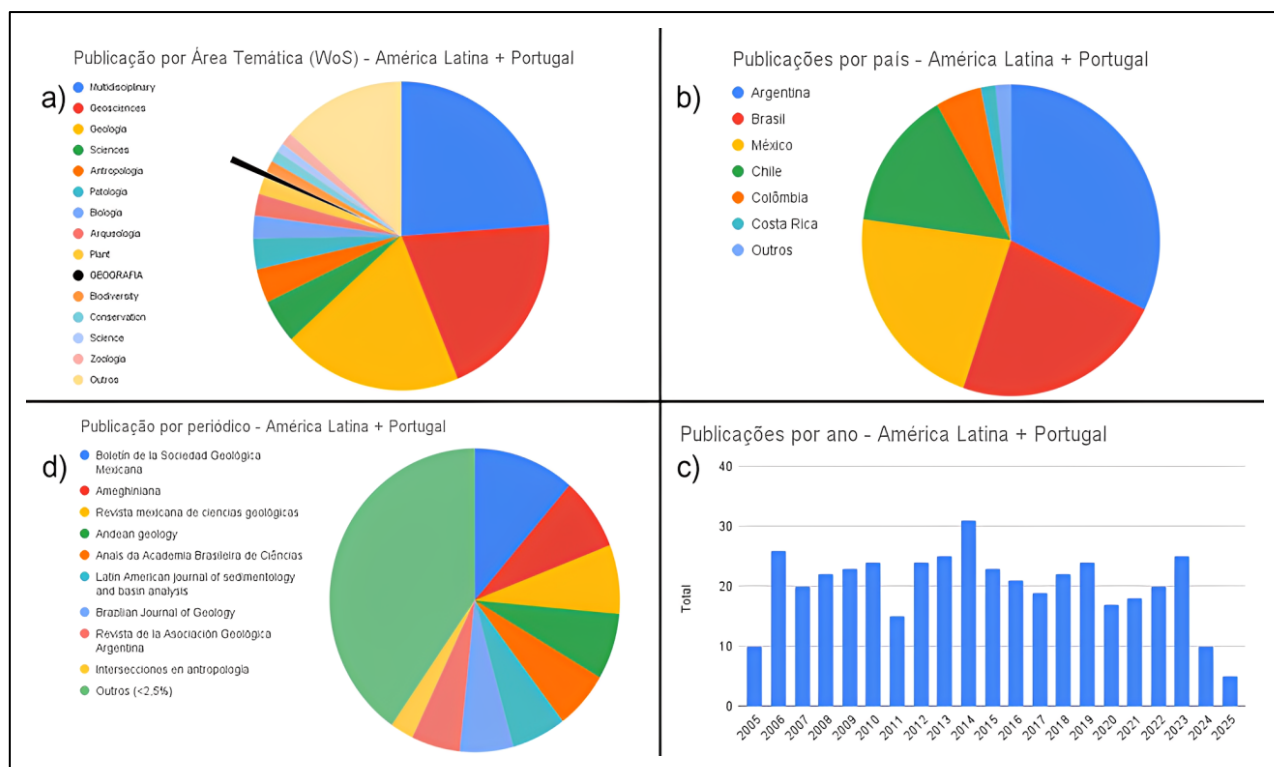


Figura 1 - Gráficos da Revisão Bibliométrica - América Latina + Portugal: a) Publicações por Área Temática (WoS); b) Publicações por país; c) Publicações por ano; d) Publicações por periódico.

Fonte: SciELO, 2025.

3.2. Revisão bibliométrica – Brasil

No Brasil, os estudos paleoambientais somaram um quantitativo de 97 publicações e apresentaram uma crescente principalmente a partir de 2007, onde a partir de 2014 observa-se uma estagnação num quantitativo geral em média de 5 a 8 publicações por ano (Figura 2).

A Geografia brasileira apresenta uma participação sutilmente maior na sua porcentagem de trabalhos publicados em relação à análise anterior, com 1,3% dos trabalhos publicados e não houve publicação em periódicos de Geografia com as palavras pesquisadas.

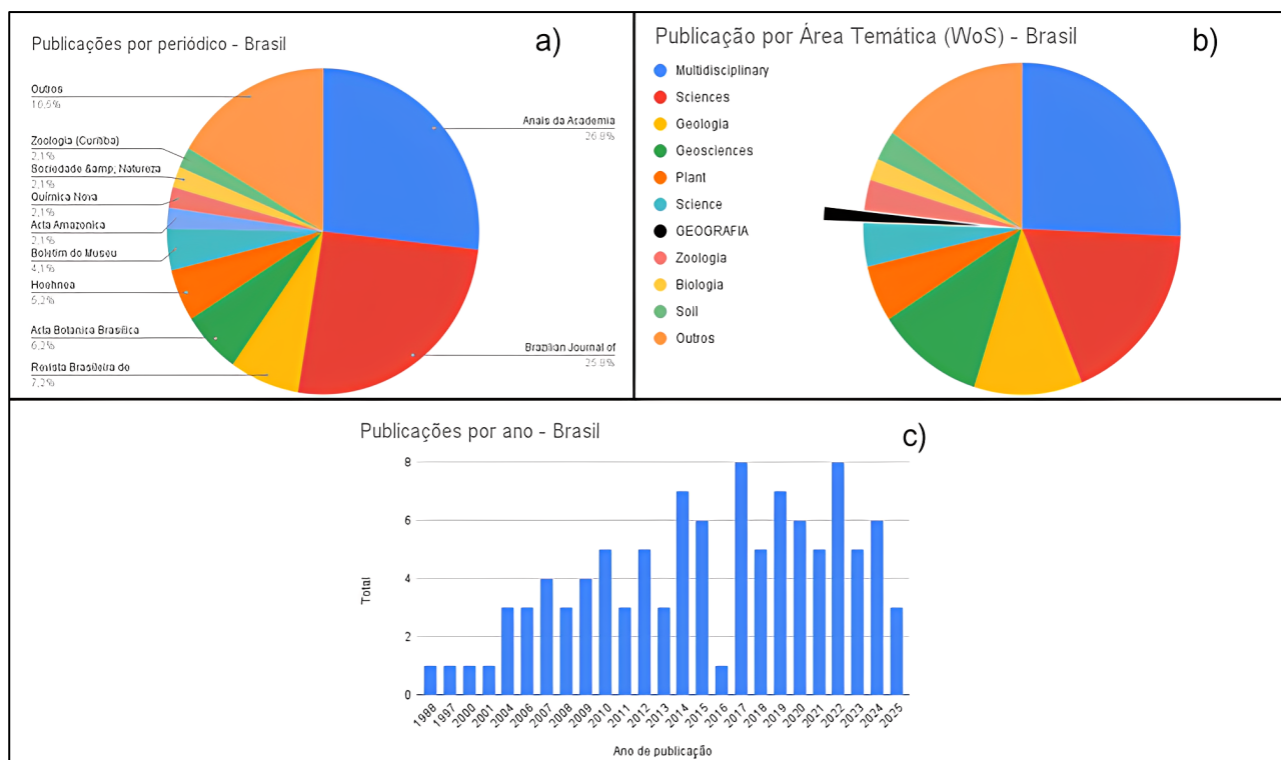


Figura 2 - Gráficos da Revisão Bibliométrica - Brasil: a) Publicações por periódico; b) Publicações por Área Temática (WoS; c) Publicações por ano.

Fonte: SciELO, 2025.

3.3. A Geografia brasileira e os estudos paleoambientais: Como estamos?

Para além da produção publicada, a inserção de uma área do conhecimento também pode ser medida por sua presença em eventos acadêmicos de destaque. Durante o ano de 2024, grandes eventos da Geografia brasileira foram realizados, porém, para esse trabalho três serão destacados, sendo eles o VIII Congresso Brasileiro de Geógrafas e Geógrafos (CBG) realizado pela AGB na cidade de São Paulo (SP) no mês de Julho, o XX Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada (SBGFA), que ocorreu no mês de Outubro na cidade de João Pessoa (PB) e a I Conferência Brasileira de Biogeografia e Mudanças Climáticas, realizado pela ABBIOGEO também em São Paulo no mês de Novembro.

Tais eventos auxiliam a estruturar a Geografia brasileira, promovem a ciência e a conexão entre profissionais, discentes e docentes. A escolha de eixos temáticos para submissão de trabalhos tem um papel fundamental nos rumos que a ciência geográfica toma e onde ela se coloca.

Durante o XX SBGFA e a I Conferência de Biogeografia, foram inseridos eixos sobre estudos paleoambientais, sendo respectivamente os *ET 11 - Estudos paleoambientais aplicados ao entendimento das mudanças ambientais: contribuições da geografia e dos estudos paleoambientais* e o *GT 5 - Paleobiogeografia e Biogeografia Histórica*. Porém

durante o VIII CBG os estudos ambientais e da dita “Geografia Física” foram negligenciados, com uma baixa quantidade de Espaço de Diálogos e Práticas (EDPs) dedicados aos estudos físico-ambientais, não havendo espaço para a submissão de estudos paleoambientais.

3.4. Metodologias, geotecnologias e modelagem

O estudo do paleoambiente pode ser árduo quanto ao que se diz sobre as evidências, que parecem tão distantes quanto ao tempo que se propõe investigar. Porém, com o advento das novas tecnologias, a forma que as pesquisas são feitas também sente expressiva melhora, trazendo mais clareza às questões postas pelos cientistas. São sensores cada vez mais precisos, imagens de drones cada vez mais nítidas, atualizações dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e novas ferramentas computacionais.

Os pesquisadores contam, agora, com ferramentas que permitem realizar uma simulação do paleoambiente. Os modelos de reconstrução paleoambiental constroem virtualmente um ambiente passado ou futuro com base em cálculos e informações convertidas em um algoritmo montado de acordo com a necessidade do pesquisador. Como exemplo desses programas, há o MOM6 (Modular Ocean Model, version 6), da Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (NOAA), órgão do governo dos Estados Unidos, que é um modelo numérico do oceano. Modelos como o MOM6 aumentam a gama de possibilidades de entendimento da evolução dos ciclos hidrológicos ao longo da história da Terra. Outro modelo do mesmo instituto é o CM3, que simula a composição química da atmosfera, assim como seu posterior, o CM4. Este último se difere do CM3 pela compatibilidade com o MOM6, utilizando um sistema de grades *Arakawa C-grid*, ideais para escalas médias e regionais, de acordo com o GFDL (*Geophysical Fluid Dynamics Laboratory* - NOAA).

Essencial para os estudos, a modelagem traz uma perspectiva espacial que antes era muito restrita a suposições e aproximações mais bruscas. Com a ciência computacional se aprimorando mais a cada dia que passa, as equações matemáticas realizadas pelos modelos ficam cada vez mais precisas.

A modelagem climática, por exemplo, é uma metodologia utilizada pelos pesquisadores para simular o sistema atmosférico terrestre a partir de um conjunto de variáveis matemáticas em programas de computador, como os modelos supracitados. Assim, tem-se, nessas variáveis, a representação de leis da física, fenômenos, relevo, temperatura, insolação, vegetação e etc. Essa prática pode ser usada tanto para

compreender uma série de acontecimentos pretéritos a partir de indicadores, podendo ou não fazer uma correlação com o presente, além projetar uma situação futura para obter um resultado.

A paleoclimatologia é uma sub-área da climatologia que se compromete em estudar o sistema atmosférico terrestre em períodos passados. Propondo investigar como e em que momento os fenômenos ocorreram, a evolução das dinâmicas atmosféricas, a origem de fenômenos recorrentes e etc. Sendo assim, os estudos paleoclimáticos se encarregam da investigação do diagnóstico do sistema-atmosfera ao longo da história da Terra.

Os estudos paleoambientais de forma geral se baseiam na análise de *proxies* / *proxy data*. Os *proxies* “[...] são características físicas preservadas do ambiente que podem servir como base para medições diretas [...]” (NCEI, 2019), servindo como indicadores indiretos nas análises, formando séries temporais. Há várias formas de se obter esses indicadores indiretos, sendo possível até mesmo realizar uma análise *multiproxy*, ou seja, com vários deles.

Uma das formas mais comuns de se obter indicadores indiretos de climas passados é a partir dos anéis nos troncos das árvores: a dendrocronologia. Essa prática consiste na análise dos anéis internos de um tronco de árvores, indicando, a partir de padrões de largura, densidade e composição isotópica, como se deu o crescimento daquele indivíduo arbóreo. Assim, revelam-se aspectos climáticos que influenciam diretamente esse crescimento.

A análise de espeleotemas (estalactites, estalagmites e várias outras formas) em cavernas também são dados *proxy*. À medida que a água entra e sai das cavernas, definindo períodos de alta ou baixa do nível médio dos oceanos e/ou intensa precipitação ou seca, essas estruturas são formadas pelo corpo das cavernas, preservando, em suas camadas finíssimas de sedimentos, registros desses ciclos hídrico-climáticos.

A paleopalinologia é utilizada como metodologia de análise de diversos tipos de estruturas microscópicas (palinórfos) nesse grupo, encontra-se um dos tipos de indicadores mais comuns: o pólen das plantas. O pólen produzido por plantas pode ser muito bem preservado se envolto por camadas de sedimentos (Bennett, 2001). Assim é possível, a partir do estudo dessa amostra, compreender quais tipos de vegetação cresciam na região, revelando como era o clima e o padrão de distribuição vegetal em determinada época (que pode ser mensurada a partir da profundidade da camada em que o pólen foi coletado). Com a análise dos pólenes é possível datar e reconstituir ambientes até o Ordoviciano (470ma), onde os primeiros registros de pólen podem ser encontrados.

Os fitólitos também são utilizados como base metodológica e bioindicadores para estudos paleoambientais, sendo caracterizado como partículas microscópicas de silício depositados pela precipitação em células de plantas (Piperno, 2006). Ao serem preservados nos solos e demais pacotes sedimentares, quando coletados permite a realização de estudos paleoambientais, para diversas análises paleoclimáticas, biogeográficas e arqueológicas.

Por último, algo que também pode servir como dado *proxy* para estudos paleoambientais de forma geral são os registros históricos. Diários de bordo, cartas, livros e documentos que descrevem o cenário de um espaço geográfico em determinado momento podem ser considerados indicadores indiretos. A época é determinada pela data do artefato.

As análises feitas a partir de *proxies* são elemento basilar para fases posteriores das pesquisas do paleoambiente, podendo ser incorporadas em modelos matemáticos, como já evidenciado, e/ou estudos geográficos. É de praxe encontrar, na literatura disponível, outros tipos de produtos cartográficos confeccionados com a informação gerada a partir de indicadores paleoambientais como cartas, mapas e perfis topográficos. É nesta parte onde a utilização dos SIG ganha destaque. O ArcGis, da Environmental Systems Research Institute (Esri) e o QGis, um software de código aberto patrocinado pela Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) são os mais comumente vistos.

Cabe ao geógrafo apropriar-se do conhecimento dos *proxies / proxy data* e o domínio das técnicas necessárias de campo, laboratório e geotecnologias para a elaboração de reconstituições paleoambientais. Tais reconstituições podem ser realizadas de maneira ampliada pela combinação de múltiplos indicadores, em uma análise *multiproxy*.

Contudo, para a Geografia, a reconstrução não é o fim do estudo paleoambiental. Pelo contrário, essa etapa deve servir como base para frases seguintes, com a interpretação geográfica dos pretéritos cenários ambientais, analisando suas implicações nas dinâmicas espaciais.

Um exemplo significativo de estudo paleoambiental *multiproxy* é o de Prado *et al.* (2013), que reconstrói padrões hidro-climáticos do Holoceno médio no leste da América do Sul, revelando um cenário de déficit hídrico associado ao enfraquecimento do Sistema de Monção da América do Sul.

Esse tipo de reconstrução evidencia como os estudos paleoambientais oferecem subsídios fundamentais para compreender a dinâmica climática em escala continental, contribuindo para análises geográficas sobre vulnerabilidade e planejamento territorial.

Trabalhos como o supracitado são constituídos de diversas camadas, diversas questões que os atravessam que revelam sua importância para a comunidade científica como um todo. O significado de uma produção científica desenvolvida no Sul Global, por um pesquisador local, é, à primeira vista, o da representatividade. Por muito tempo a difusão do conhecimento partiu de países Europeus colonizadores ou dos Estados Unidos, seguindo um sentido “Norte-Sul”.

O histórico do estudo do território em países que haviam sido colonizados em algum momento era utilitarista: apenas se impunha um conhecimento voltado para a exploração de recursos, ignorando o conhecimento dos habitantes locais. Assim, ao trazer uma perspectiva vinda do Sul (para o Sul e para o mundo), perde-se o sentido da lógica colonial, pois agora o conhecimento é produzido com o intuito de compreender o próprio território.

Com estudos mais localizados, que foquem em entender uma área em específico, o que antes não recebia a atenção de pesquisadores dos países desenvolvidos agora pode ser estudado a partir de uma lógica não puramente utilitarista, com mais detalhes e precisão. Dessa forma, é possível, além do que já foi apresentado, alimentar uma base de conhecimentos para que os países da periferia do capitalismo obtenham cada vez mais autonomia na elaboração de planos e políticas públicas de combate, por exemplo, às mudanças climáticas.

Ao discutir a importância dos estudos paleoambientais é necessário evidenciar suas diferentes aplicações. Como mencionado anteriormente, os resultados e produtos obtidos pelas pesquisas podem ser utilizados para nortear políticas públicas, de forma que as decisões sejam tomadas de forma consciente e debatidas com o devido embasamento e seriedade. Destinchando essa ideia, pode-se pensar na utilização dos estudos paleoambientais para o curto e longo prazo, mas sempre seguindo a lógica de entender o passado para elaborar o futuro.

Com o processo de colonização em escala global, iniciado no final do século XV e início do século XVI, foi perpetuado o princípio de uma lógica de utilização da natureza como recurso. Assim, foram definidos os lugares a serem explorados (as colônias) e os lugares que recebem esse recurso (as capitais), sendo esta lógica mantida pelo capitalismo contemporâneo. Com a exploração intensiva e extensiva dos recursos naturais ao longo dos últimos cinco séculos, os países ex-colônias experimentaram não somente o sequestro de suas vidas, bens e territórios, mas também passarão a enfrentar as consequências mais graves das mudanças climáticas provocadas justamente por este passado.

De certo os próximos anos verão cenários marcados pelas consequências das alterações antrópicas no sistema-Terra ao longo da história, de improvável reversão, chegando de forma mais rápida e intensa nos países do atual Sul Global. Os estudos paleoclimáticos podem ser aplicados, a curto prazo, na forma de políticas de conscientização e educação da população sobre as mudanças climáticas e as respostas ambientais causadas por tais alterações nos padrões climáticos no globo. Além disso, ainda focando nos próximos anos, os estudos paleoambientais podem ser peça chave ao elaborar planos diretores e de contingência.

Já pensando em um futuro que atravesse as gerações, mas ainda assim perto o suficiente para ser pensado no momento, os estudos paleoambientais servindo como embasamento para os debates a serem feitos com os agentes do poder e seus representantes, de forma a possibilitar e auxiliar na elaboração de projetos de mitigação de médio / longo prazo. Um exemplo seria uma política de conservação de um ecossistema ou de uma área, dado ao seu histórico de respostas às alterações ambientais em escala geológica.

3.5. Articulação dos estudos paleoambientais com os conceitos da Geografia, teoria e estudos de caso

A paisagem é herança de diversos processos a qual uma determinada porção de espaço fora submetida, tal conceito se relaciona com a visão geossistêmica ao propor uma visão dinâmica de fenômenos interligados que resultam num espaço dinâmico, contínuo e em constante processo de transformação.

Dialogando diretamente com a importância dos estudos paleoambientais para a compreensão dos diversos fenômenos físico-ambientais que ao se sucederem conformam as atuais paisagens, Ab'Saber (2007) em sua célebre frase sobre o papel do geógrafo enquanto cientista e ser, enfatiza a dinâmica da paisagem com a compreensão dos paleoambientes em: “[...] Foi o começo da vida de geógrafo: ler e interpretar a paisagem, ter a noção da sequência dos cenários de um determinado espaço, passou a ser uma constante em toda a minha vida”.

Para a carreira de Ab'Saber, os estudos sobre os refúgios ecológicos, que buscam compreender os enclaves de vegetação e/ou fauna anômala em uma determinada região morfoclimática ou fitogeográfica (Ab'Saber, 2007) dependem diretamente dos estudos paleoambientais quaternários. Sendo sua disposição espacial e existência uma resposta

direta às mudanças climáticas e ambientais ocorridas no período, podendo ser reforçada por demais condicionantes geológicas e geomorfológicas.

O conceito de região dialoga com os estudos paleoambientais em seus mais diferentes debates a respeito da sua definição, para a região natural, uma determinada área com características homólogas ajuda a reforçar o caráter dinâmico e não estático do substrato que compõe uma região, sendo um palco fruto de processos de transformações espaciais mesmo antes da chegada do ser humano.

Para a Geografia Crítica, compreender a gênese e os processos modeladores da região, ajudam a compreender as atuais conformidades do sistema capitalista global, geopolítico e geoeconômico. O ambiente é utilizado e explorado por nações e corporações, sendo palco de disputas políticas e econômicas para sua exploração, tornando o ambiente não uma causa, mas uma condição material sobre a qual os processos históricos de apropriação, conflito e produção do espaço acontecem e auxiliam a moldar a sociedade.

Durante o período Cretáceo Tardio (100,5Ma - 66Ma), na porção mais oeste e central dos Estados Unidos, existiu o Mar Interior Ocidental (Figura 3C), se estendendo do atual Golfo do México até o Oceano Ártico ao Norte, quando juntamente à condicionantes tectônicas de falhas de cavalgamento e da orogenia da Cordilheira das Montanhas Rochosas, juntamente com a elevação do nível médio do mar, essa porção do continente foi inundada (USGS, 1995).

Bacias de hidrocarbonetos (Figura 3B) foram formadas enquanto esse paleo-oceano existiu e a deposição em xistos ricos em matéria orgânica propiciaram a extração de óleo e gás existentes hoje nessas bacias (USGS, 1995).

Tal atividade extrativista é fundamental na formação dessa região, onde a indústria não é vista apenas como uma fonte de empregos, mas como a expressão identitária que alimenta a economia estadunidense, se alinhando com noções de progresso e pertencimento (Lim, 2018). No entanto, políticas ambientais por vezes são interpretadas como uma ameaça a esse modo de vida e produção e não como medidas de proteção, onde a poluição chega a ser vista como "o sacrifício que fazemos pelo capitalismo", portanto defender a indústria de óleo e gás torna-se uma defesa da própria identidade cultural de uma região (Rich, 2016).

Esse embate político-cultural cria um terreno para a promoção de discursos e narrativas políticas que visam proteger a indústria extrativista na região, como forma de validar a cultura local.

A geografia política do processo eleitoral de 2024 nos Estados Unidos ganha novas camadas de análise quando contextualizada a partir da herança paleoambiental do Mar Interior Ocidental e sua consequente influência na formação de uma economia e identidade cultural ligadas à extração petrolífera.

Na vanguarda contra o avanço dos estudos sobre a conscientização e crise climática e ambiental, Donald Trump juntamente com sua classe política negacionista e de "barões do petróleo" (Lim, 2018) souberam juntamente com os membros do Tea Party (ala radical do Partido Republicano) articular a narrativa de ressentimento que define a identidade política dessa população (Rich, 2016).

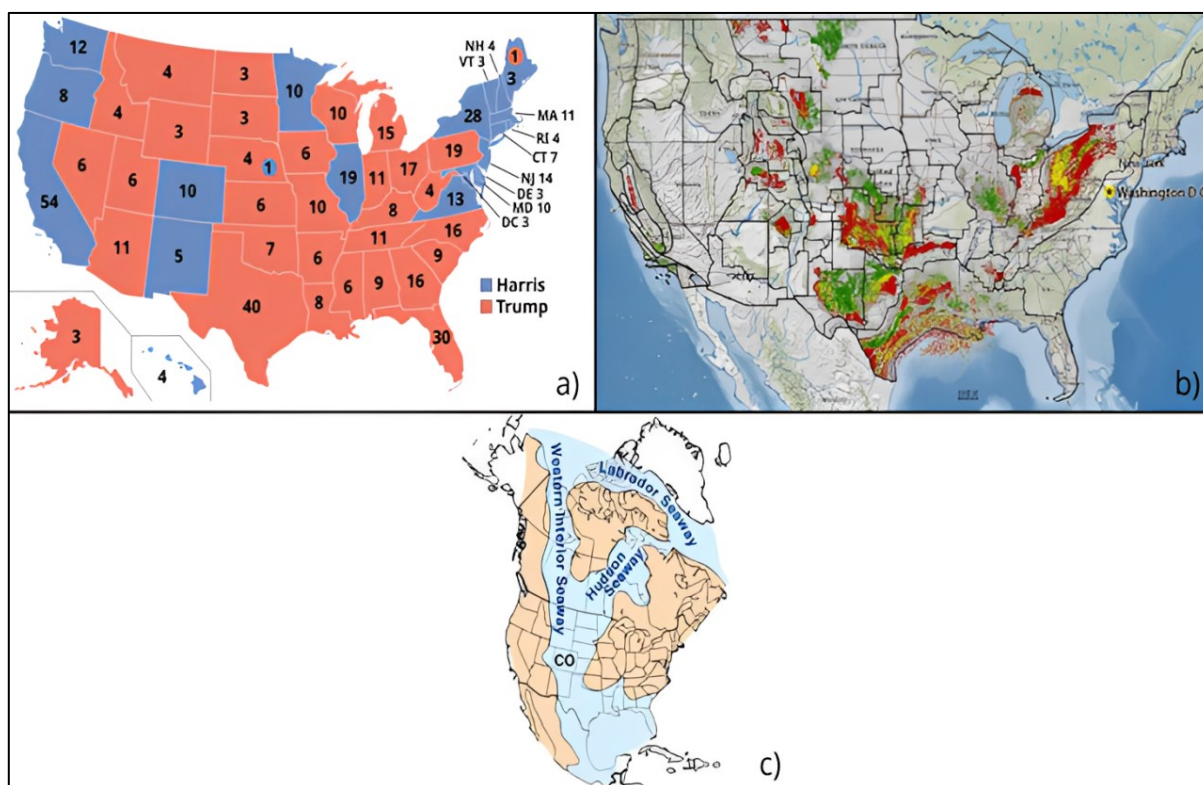


Figura 3 - a) Mapa eleitoral presidencial dos EUA, 2024; b) Poços de Petróleo e Gás nos EUA, 2017; c) Mapa do paleo-oceano do Mar Interior Ocidental. **Fonte:** a) Wikimedia Commons (2024); b) USGS (2018); c) USGS (1980).

Nesse contexto, a herança paleoambiental se apresenta como um fator relevante para compreender o forte alinhamento político da região com Donald Trump (Figura 3A). A defesa da indústria extrativista, que é a base econômica e identidade desses locais, ressoa com o discurso político que se opõe a regulações ambientais, ajudando a explicar o expressivo resultado eleitoral em estados como Wyoming, Oklahoma e as Dakotas.

A conjuntura política estadunidense é de extrema relevância para diversos processos geopolíticos e geoeconômicos movidos pelos interesses globais do capitalismo, podemos

ver portanto como a compreensão dos estudos paleoambientais como o exemplo do caso do Mar Interior Ocidental pode fornecer subsídios para uma completa análise geopolítica global e dos processos econômicos e de regionalização por todo planeta.

No Brasil, diversos são os exemplos de regiões altamente influenciadas pelo seu substrato paleoambiental. No entanto, iremos focar na região da Bacia do Araripe, formada pelo rifteamento do Gondwana durante o Cretáceo (Assine, 2007). Essa bacia, passou por diversas fases geológicas, continentais e marinhas durante a deposição do Membro Romualdo da Formação Santana (Assine, 2007).

Tal período transformou a região do Araripe em um dos principais pontos de extração de Gipsita, originada através de evaporitos em ambientes costeiros sujeitos a variação do nível médio do mar e num contexto de clima árido e semiárido (Assine, 2007), matéria prima para a produção de Gesso, onde a região do Araripe é responsável por 95% da produção do material no país (Filho, 2025).

Além da extração da gipsita, outro elemento paleoambiental caracteriza a região da Bacia do Araripe: os fósseis. Sendo uma das principais unidades fossilíferas no mundo (Soares, s.d), com fósseis de peixes, pterossauros, insetos, espécies vegetais, etc. No entanto, o tráfico de fósseis tem se tornado um problema ambiental (Agência Brasil, 2025) e de preservação do patrimônio geológico dessa região.

Tal relevância paleoambiental, contribui não somente para a conjuntura econômica de exploração do substrato geológico, mas também para a identidade cultural dessa região do Nordeste brasileiro.



Figura 4 - Placa do Geopark Araripe no município de Crato-CE.

Fonte: Registro do autor, 2026.

Por todas essas características geográficas únicas, a região do Araripe em 2006 foi reconhecida como um Geoparque (Figura 4) pela Rede de Geoparques Mundiais da UNESCO, tornando-se a primeira região do Brasil a ser inserida nesse contexto. Esse reconhecimento vai muito além da importância científica, mas certifica o que há de intrínseco entre o legado paleoambiental e o desenvolvimento da comunidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, faz-se necessário a Geografia apropriar-se dos estudos paleoambientais, tal ciência é capaz de investigar as pretéritas estruturas ambientais na escala geológica, interpretar os subsídios fornecidos pelos estudos paleoambientais e sua relação com a sociedade, o espaço, sendo capaz de compreender as atuais dinâmicas ambientais e socioespaciais, podendo ainda traçar projeções capazes de mitigar ou prever as mudanças ambientais que estão por vir.

O geógrafo é o profissional do espaço, cabendo a ele interpretar, ler a paisagem e ter a noção da sequência dos cenários de um determinado espaço, como elucidado por Ab'Saber, devendo se posicionar como a gente e ciência integradora em todas as fases de estudo dos paleoambientes.

Cabe, portanto, a Geografia assumir esse papel de maneira mais incisiva, na vanguarda dos estudos paleoambientais tanto em seus eventos, congressos, colóquios e simpósios quanto no diálogo com a sociedade civil, na formação de políticas públicas eficazes, produzindo e fornecendo subsídios para uma análise crítica dos desafios contemporâneos como as mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 144p.

AB'SABER, A. N. **O que é ser geógrafo**: memórias profissionais de Aziz Nacib Ab'Saber. Rio de Janeiro: Record, 2007. 208p.

AGÊNCIA BRASIL. **Brasil recupera 25 fosséis de insetos que seriam vendidos no exterior**. Brasília, 15 abr. 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2025-04/brasil-recupera-25-fosseis-de-insetos-que-seriam-vendidos-no-externor>. Acesso em: 25 ago. 2025.

ASSINE, M. L. Bacia do Araripe. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 371–389, 2007.

BENNETT, K. D.; WILLIS, K. J. Pollen. In: SMOL, J. P.; BIRKS, H. J. B.; LAST, W. M. (Eds.). **Tracking Environmental Change Using Lake Sediments, Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. cap. 1, p. 5–32.

CORRÊA, R. L. **Região e Organização Espacial**. 7. ed. São Paulo: Ática, 2000. 93p.
FAMBRINI, G. L.; SILVESTRE, D. C.; BARRETO JUNIOR, A. M.; SILVA-FILHO, W. F. Estratigrafia da Bacia do Araripe: estado da arte, revisão crítica e resultados novos. **Geologia USP, Série Científica**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 169–212, 2020.

FILHO, W. F. S. **Análise do setor Gesseiro**. Recife: ADEPE, 2025. Disponível em: <https://www.adepe.pe.gov.br/wp-content/uploads/2025/02/Analise-do-setor-Gesseiro.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

GEOPHYSICAL FLUID DYNAMICS LABORATORY. **Ocean Models**. Princeton, NJ: National Oceanic and Atmospheric Administration, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gfdl.noaa.gov/ocean-model/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

LIM, A. The Ideology of Fossil Fuels. **Dissent Magazine**, New York, v. 65, n. 2, 2018.

NATIONAL CENTERS FOR ENVIRONMENTAL INFORMATION (NCEI). **What are proxy data?**. National Oceanic and Atmospheric Administration, 2019. Disponível em: <https://www.ncei.noaa.gov/news/what-are-proxy-data>. Acesso em: 25 ago. 2025.

PIPERNO, D. R. **Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists**. [S.l.]: AltaMira Press, 2006. 248p.

PRADO, L. F.; WAINER, I.; CHIESSI, C. M.; LEDRU, M. P.; TURCQ, B. A mid-Holocene climate reconstruction for eastern South America. **Climate of the Past**, v. 9, n. 5, p. 2117–2133, 2013.

RICH, N. The American Right: Inside the Sacrifice Zone. **New York Review of Books**, New York, v. 63, n. 17, p. 2016.

ROBERTS, L. N. R.; KIRSCHBAUM, M. A. Paleogeography of the Late Cretaceous of the Western Interior of Middle North America: coal distribution and sediment accumulation. **U.S. Geological Survey — Professional Paper 1561**, Reston, v. 1, n. 1, p. 1–116, 1995.

SOARES, R. C. **Paleontologia da Bacia do Araripe**. Crato: Geopark Araripe, [s.d.]. Disponível em: https://geoparkararipe.urca.br/?page_id=2119. Acesso em: 27 ago. 2025.

SOCHAVA, V. B. **Introdução à Teoria do Geossistema**. Novosibirsk: Nauka, 1978. 320p

U.S. GEOLOGICAL SURVEY (USGS). **Cretaceous Western Interior Seaway**. Reston: USGS, [s.d.]. Disponível em: <https://www.usgs.gov/media/images/cretaceous-western-interior-seaway>. Acesso em: 27 ago. 2025.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY (USGS). **Nemaha Uplift, Province 5055, National Oil and Gas Assessment**. Reston: USGS, [s.d.]. Disponível em: <https://www.usgs.gov/media/images/nemaha-uplift-province-5055-national-oil-and-gas-assessment>. Acesso em: 27 ago. 2025.

WIKIMEDIA COMMONS. **File:ElectoralCollege2024.svg**. [S.l.]: Wikimedia Foundation, [2024]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ElectoralCollege2024.svg>. Acesso em: 27 ago. 2025.