

Ensino de biodiversidade no ensino médio: qual a centralidade do bioma Amazônia na escola brasileira?

Teaching biodiversity in high school: What is the central role of the Amazon biome in Brazilian schools?

Lucas Marino Vivot¹
Fernanda Franzolin²
Nelio Marco Vincenzo Bizzo³

Resumo

O Bioma Amazônico é uma das regiões mais biodiversas do planeta e desempenha papel central na regulação climática e na conservação ambiental. Este artigo analisa seu tratamento na BNCC do Ensino Médio de Ciências da Natureza, buscando compreender em que medida o documento contempla sua relevância ecológica, histórica e cultural. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, baseada na análise de conteúdo do documento. Embora a BNCC mencione termos como "bioma", "ecossistemas" e "sustentabilidade", tais conceitos aparecem de forma genérica, sem referências diretas à Amazônia ou ao papel das populações indígenas. Essa lacuna curricular reflete uma tendência de padronização nacional em detrimento de problemáticas regionais, tensionando a complementaridade prevista constitucionalmente. Portanto, a BNCC carece de uma abordagem mais crítica e contextualizada sobre o Bioma Amazônico.

Palavras-chave: biodiversidade; Amazônia; BNCC; povos originários.

Abstract

The Amazon Biome is one of the most biodiverse regions on the planet and plays a central role in climate regulation and environmental conservation. This article analyzes its treatment in the BNCC for Natural Sciences in Upper Secondary Education, seeking to understand the extent to which the document addresses its ecological, historical, and cultural relevance. This is a qualitative study, based on the content analysis of the document. Although the BNCC mentions terms such as "biome," "ecosystems," and "sustainability," these concepts appear in a generic manner, without direct references to the Amazon or to the role of Indigenous populations. This curricular gap reflects a tendency toward national standardization at the expense of regional issues, creating tension with the complementarity established by the Constitution. Therefore, the BNCC lacks a more critical and contextualized approach to the Amazon Biome.

Keywords: biodiversity; amazon; BNCC; indigenous peoples.

¹ Universidade Federal do ABC – UFABC | lucasmvivot@gmail.com

² Universidade Federal do ABC – UFABC | fernanda.franzolin@ufabc.com.br

³ Universidade Federal de São Paulo | UNIFESP | bizzo@unifesp.br

Introdução

O Brasil ocupa quase metade da América do Sul e é o país com a maior diversidade de espécies no mundo, espalhadas nos seis biomas terrestres e nos três grandes ecossistemas marinhos (Brasil, 2024). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), bioma é definido como o conjunto de vida (vegetal e animal) formado pelo agrupamento de tipos de vegetação contínuos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas semelhantes e uma história compartilhada de transformações. Somado a isso, Coutinho (2006) define bioma como uma área geográfica extensa, com características ambientais uniformes, incluindo clima, solo, flora e fauna específicos, que conferem a essa região uma estrutura e funcionalidade ecológicas próprias. Ele destaca que o termo "bioma" não deve ser confundido com "domínio morfoclimático", pois este último pode englobar diversos biomas distintos. No contexto brasileiro, destaca-se o bioma Amazônico, que abriga a maior floresta tropical do mundo e desempenha funções cruciais para o equilíbrio climático e ecológico global (Brasil, 2024).

A Amazônia ocupa uma posição central não apenas por sua importância ecológica, mas também pela sua complexidade sociocultural. Trata-se de um território vivo, construído por meio de saberes ancestrais, práticas sustentáveis e resistências históricas dos povos originários, cuja contribuição para a própria formação da floresta tem sido amplamente reconhecida por estudos recentes (Maezumi et al., 2018, 2022). A floresta Amazônica é habitada por cerca de 180 povos indígenas que, mesmo diante de séculos de colonização, violência e exploração econômica, preservam modos de vida próprios e relações harmônicas com o ambiente (Heck; Loebens; Carvalho, 2005). Apesar dessa riqueza sociocultural, os discursos institucionais e os currículos escolares ainda tendem a reproduzir visões reducionistas, que invisibilizam essas populações e seus conhecimentos. Essa negligência contrasta com a complexidade das práticas tradicionais e dos sistemas epistemológicos indígenas, como demonstram estudos sobre etnoecologia e etnoeducação na região, os quais evidenciam a urgência de uma abordagem curricular crítica e intercultural (Vargas-Isla; Ishikawa; Py-Daniel, 2013; Vieira; Souza, 2024).

Na floresta Amazônica, por exemplo, a intensificação de sistemas extrativistas e o uso extensivo da terra têm promovido um desmatamento em larga escala, resultando em expressiva redução da biodiversidade local (Laurance; Vasconcelos, 2009). Essa perda afeta distintos grupos da fauna, como mamíferos (Grelle, 2005), aves (Ferraz et al., 2007) e anfíbios (Penhacek et al., 2024). Os impactos não são homogêneos, pois diferentes espécies reagem de maneiras distintas às ações antrópicas, apresentando padrões variados de extinção e deslocamento (Penhacek et al., 2024). Além disso, a rápida taxa de desmatamento está diretamente relacionada ao aumento da incidência de doenças tropicais negligenciadas (Ellwanger et al., 2020), bem como a processos de deslocamento forçado de populações indígenas, intensificação da violência e migração do campo para as cidades (Siqueira-Gay et al., 2020).

Além da perda direta de espécies, a fragmentação do habitat, ao alterar as condições microambientais, afeta a composição, a riqueza e a abundância de espécies de plantas e animais, contribuindo para a degradação dos ecossistemas (Haddad et al., 2015). Segundo Newbold e colaboradores (2015), a fragmentação pode provocar uma redução de até 75% da biodiversidade local, dependendo da intensidade da pressão antrópica, e as projeções indicam uma possível queda de 3,4% na riqueza global de espécies até o final deste século, especialmente nos países em desenvolvimento.

A Amazônia enfrenta crescentes ameaças a sua biodiversidade, conforme aponta o estudo “Rapid Assessment of Biological Diversity and Ecosystem Services of the Amazon Basin/Region” do IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) (ACTO, 2023) no qual, entre 1985 e 2020, a região perdeu cerca de 75 milhões de hectares de vegetação natural, uma área equivalente ao território do Chile. Ainda que não seja formalmente classificada como hotspot (por ainda manter mais de 70% de cobertura florestal e devido à percepção, na época, de menor ameaça e à limitada compreensão sobre seu endemismo), a floresta se aproxima de um ponto de inflexão crítico, pois modelos indicam que a bacia pode ultrapassar essa inflexão se o desmatamento exceder o limite de 20-25% da área original da floresta, desencadeando distúrbios ambientais complexos e efeitos em cascata nas interações entre espécies (ACTO, 2023).

Diante desse cenário, Lovejoy e Nobre (2018) alertam para a iminência de um ponto de inflexão ecológica no sistema Amazônico, impulsionado pelas interações negativas entre desmatamento, mudanças climáticas e o uso intensivo do fogo. Segundo os autores, a conversão florestal já atingiu aproximadamente 20% da Amazônia, e a continuidade desse processo pode levar à transformação irreversível de vastas áreas florestais em ecossistemas não florestais, especialmente nas regiões leste, sul e central da bacia Amazônica. Essa transição comprometeria o regime hídrico regional, afetando o clima e, por consequência, a estabilidade ecológica da floresta. Além disso, projeta-se um aumento na frequência, duração e severidade das secas em escala pantropical ao longo deste século, com efeitos particularmente intensos na Amazônia (Boisier et al., 2015). Tais alterações climáticas regionais e globais tendem a modificar profundamente os ciclos biogeoquímicos (Schlesinger et al., 2016) e comprometer a prestação de serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação do clima e da água, a ciclagem de nutrientes e a manutenção da biodiversidade (Carlucci et al., 2020; Naime et al., 2020).

As atividades humanas desempenharam um papel fundamental na formação ecológica e paisagística da floresta Amazônica, revelando que a floresta é, em grande parte, resultado de interações históricas. Diversos estudos indicam uma longa trajetória de ocupação humana na Amazônia, marcada por práticas agrícolas pré-colombianas, domesticação de espécies vegetais e manejo sustentável dos recursos naturais por parte dos povos indígenas (Montoya; Rull; Nogué, 2011; Roosevelt, 2013; Clement et al., 2015; Iriarte et al., 2020; Maezumi et al., 2018, 2022). Essa trajetória de ocupação humana na Amazônia, no entanto, permanece ausente dos currículos escolares brasileiros, o que contribui para a manutenção de uma visão despolitizada e naturalizada da biodiversidade (Franzolin; Garcia; Bizzo, 2020).

Apesar disso, essas evidências não devem ser interpretadas como um argumento válido para justificar práticas predatórias ou flexibilizar regulamentações ambientais. A existência histórica de ações antrópicas não descaracteriza a relevância ecológica dos ecossistemas amazônicos, nem isenta a responsabilidade atual de preservar a biodiversidade e garantir a integridade ecológica do bioma. Utilizar tais evidências para relativizar políticas de conservação constitui um equívoco grave que distorce o significado dessas pesquisas. Ao contrário, essas descobertas devem servir como incentivo para promover políticas públicas que integrem conhecimentos tradicionais às estratégias contemporâneas de conservação e manejo sustentável, fortalecendo a proteção dos ecossistemas amazônicos (Levis et al., 2024).

Nesse sentido, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu que o currículo da educação básica devesse contemplar “conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e

regionais” (Brasil, 1988, art. 210), essa concepção também foi incorporada à LDB nº 9.394/1996 (Brasil, 1996), e posteriormente as DCNs, que estabeleceu tanto uma base comum quanto uma parte diversificada (Bizzo; Garcia, 2023). Ao longo das décadas seguintes, essa diretriz sustentou debates e documentos orientadores, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da década de 1990, que introduziram a noção de currículo estruturado por competências e habilidades, ainda que com caráter indicativo (Brasil, 2000).

Um marco fundamental ocorreu em setembro de 2016, com a edição da Medida Provisória nº 746, posteriormente convertida na Lei nº 13.415/2017. Essa legislação promoveu ampla reforma do Ensino Médio, estabelecendo a obrigatoriedade de uma Base Curricular Comum Nacional para todas as escolas brasileiras, públicas e privadas, e conferindo caráter normativo à BNCC. Tal medida inseriu-se em um processo de reformas educacionais que, em muitos casos, atenderam a demandas internas e a pressões de organismos internacionais e grupos empresariais interessados em redefinir o papel da escola e da formação docente (Piccinini; Andrade, 2018; Bizzo; Garcia, 2023).

Estudos apontam a participação privilegiada de associações e fundações privadas, como o “Movimento pela Base” e o “Todos pela Educação”, na definição dos conteúdos e competências (Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022; Piccinini; Andrade, 2018). Essa participação se articula a uma agenda global de padronização curricular e de fortalecimento de mercados educacionais, com implicações para materiais didáticos, formações e avaliações (Hypólito, 2010; 2019; Costa, 2018). Nesse sentido, a BNCC se insere em um movimento mais amplo de “standardização” (Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022, p.28), alinhado a concepções gerencialistas da educação e às orientações de organismos multilaterais como Banco Mundial e OCDE (Flôr; Trópia, 2018).

A homologação definitiva da BNCC ocorreu em etapas, em 2017, para Educação Infantil e Ensino Fundamental; e, em 2018, para o Ensino Médio (Brasil, 2018). Estruturada em dez competências gerais, que se desdobram em competências específicas por área de conhecimento e, posteriormente, em habilidades, a BNCC desloca o foco de currículos tradicionais baseados em conteúdos. Essa abordagem é criticada por favorecer visões tecnicistas e funcionalistas, em detrimento de conteúdos que expressem as diversidades culturais, ambientais e sociais do país (Zajac; Cássio, 2023; Aguiar; Dourado, 2018). Além disso, pesquisadores alertam para o risco de centralização excessiva e de regulação do trabalho docente, condicionando práticas pedagógicas a indicadores de desempenho e avaliações em larga escala (Flôr; Trópia, 2018).

Há consenso crescente de que a educação sobre o bioma amazônico deve ser concebida de forma experiencial e interdisciplinar, articulando aprendizagem em campo, investigação científica e diálogo intercultural (Wessell, 2025). A IPBES tem enfatizado a importância do diálogo entre a ciência ocidental e o *Indigenous and Local Knowledge (ILK)* para a conservação dos ecossistemas (IPBES, 2020), pois experiências educativas que colocam estudantes em contato direto com a floresta, comunidades e contextos de pesquisa favorecem a compreensão dos processos ecológicos e sociais que sustentam a biodiversidade (Schilhab, 2021). O artigo de Melo e colaboradores (2023) analisa como estudantes do ensino fundamental de comunidades ribeirinhas no sul do Amazonas percebem as mudanças climáticas e suas implicações para a saúde planetária. Os resultados indicam dificuldade generalizada em conceituar o fenômeno, revelando lacunas importantes no conhecimento.

Desse modo, a análise crítica do tratamento do Bioma Amazônico na BNCC torna-se fundamental para compreender as potencialidades e limitações do currículo nacional na

promoção de uma educação voltada para a conservação do meio ambiente. O bioma Amazônico, mais do que um conjunto de elementos naturais, constitui um território de conflitos, saberes e resistência. Sua presença no currículo escolar deve extrapolar o caráter descritivo, incorporando debates sobre conservação ambiental, direitos dos povos indígenas e o impacto das políticas econômicas sobre a floresta (Santos et al., 2025).

Objetivos

O presente trabalho teve por objetivo compreender como os conteúdos sobre o bioma Amazônico são organizados na BNCC e quais são os sentidos de ensino de biodiversidade que podem ser identificados na base e que são os padronizadores de currículo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio. Assim, buscamos responder se, no documento: Há alguma menção à formação da floresta a partir da ação dos povos originários? Qual a relevância que o documento estabelece ao ensino sobre a Amazônia? Se a Amazônia não estiver explicitamente abordada, quais as conexões possíveis entre o que é proposto pelo documento e esta temática?

Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa documental de natureza qualitativa, cujo objeto de análise é o texto normativo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) referente ao componente de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio. Segundo Gil (2008), a pesquisa documental distingue-se da pesquisa bibliográfica pela natureza das fontes, enquanto a primeira trabalha com documentos originais, ainda não submetidos a um tratamento analítico sistemático, a segunda se apoia em materiais previamente analisados e interpretados. Nesse sentido, a BNCC é compreendida aqui não apenas como texto prescritivo, mas como registro de um processo histórico, produto de disputas políticas, ideológicas e pedagógicas em torno da definição do currículo nacional.

O objetivo da análise foi identificar menções explícitas ou aproximações conceituais relacionadas ao bioma Amazônico, sua biodiversidade, conservação, origem da floresta e os impactos das ações antrópicas, incluindo causas e consequências. Para tanto, procedeu-se à construção de fichas de leitura, registro de trechos relevantes, notas interpretativas, localização precisa no documento e categorias provisórias de análise (Pimentel, 2001).

O processo de leitura e interpretação foi orientado pelas dimensões metodológicas propostas por Cellard (2012), que compreendem a consideração do contexto social, político, econômico e cultural de produção do documento, a identificação dos sujeitos produtores do discurso, a avaliação da autenticidade e da confiabilidade da fonte, a definição de sua natureza e, por fim, a análise da lógica interna e dos conceitos-chave mobilizados. A partir dessa avaliação preliminar, foi possível proceder à análise documental propriamente dita, entendida como o momento em que os elementos identificados são articulados ao problema de pesquisa e aos referenciais teóricos, conferindo coerência e consistência às interpretações.

Para organizar a interpretação do material, adotaram-se alguns procedimentos provenientes da análise de conteúdo descrita por Bardin (2011), que se mostrou pertinente ao permitir uma sistematização rigorosa de categorias e sentidos atribuídos ao documento. O procedimento ocorreu em três etapas complementares: a pré-análise, em que se realizou

uma leitura flutuante da BNCC e a constituição do corpus; a exploração do material, momento em que se procedeu à codificação e categorização dos trechos relevantes; e o tratamento dos resultados, no qual as inferências foram elaboradas e articuladas ao problema de pesquisa. Nesse processo, as unidades de registro (segmento de conteúdo tomado como base para categorização e contagem frequencial) consideradas foram os enunciados de competências e habilidades, bem como trechos explicativos, enquanto as unidades de contexto (segmento mais amplo da mensagem que permite apreender a significação exata do conteúdo analisado) corresponderam às seções da área de Ciências da Natureza. A construção das categorias foi conduzida de forma indutiva, a partir da recorrência dos termos e expressões presentes no documento, o que possibilitou a identificação de três eixos principais: introdução e diretrizes gerais da BNCC, conteúdos e competências específicos da área de Ciências da Natureza, e menções ou ausências relacionadas à Amazônia.

Entretanto, conforme Lüdke e André (1986), a análise documental não se restringe à identificação de informações explícitas, mas exige um esforço de interpretação do documento como produto de condições históricas específicas. Nesse sentido, a dimensão historiográfica torna-se essencial, uma vez que a BNCC deve ser lida também como expressão de um processo histórico mais amplo de regulação do currículo brasileiro.

Resultados e discussão

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define aprendizagens essenciais para a Educação Básica (p. 7), estruturando no Ensino Médio a área de Ciências da Natureza em três competências, 26 habilidades e três eixos temáticos: Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo. Essa organização busca promover argumentação, previsão, tomada de decisões éticas e comunicação científica. Contudo, apesar da relevância ecológica, cultural e geopolítica da Amazônia, o bioma não é mencionado explicitamente como tema estruturante. A análise do documento mostra que a floresta amazônica e a atuação dos povos originários em sua formação e conservação são omitidas, o que representa uma lacuna frente ao papel do bioma na configuração ambiental, em escala regional e global. Tal omissão revela um distanciamento entre a proposta de contextualização do ensino e a realidade socioambiental do país. Ainda que seja possível identificar conexões implícitas com a temática amazônica, sobretudo por meio das discussões sobre biodiversidade, ecossistemas e políticas ambientais, essas conexões permanecem genéricas e insuficientes diante da complexidade e centralidade da Amazônia no cenário ecológico, geopolítico e cultural brasileiro.

O documento da BNCC, ao iniciar a seção sobre a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, introduz o conceito de "bioma" como parte do repertório de conhecimentos científicos esperados dos estudantes, sinalizando a importância de compreender a diversidade ecológica do território brasileiro:

Os estudantes também começam a se apropriar de explicações científicas envolvendo as temáticas Vida

e Evolução e Terra e Universo no Ensino Fundamental. Eles exploram aspectos referentes tanto aos seres humanos (com a compreensão da organização e o funcionamento de seu corpo, da necessidade de autocuidado e de respeito ao outro, das modificações físicas e emocionais

que acompanham a adolescência etc.) quanto aos demais seres vivos (como a dinâmica dos biomas brasileiros e questões ambientais atuais). Também procedem análises do sistema solar e dos movimentos da Terra em relação ao Sol e à Lua (Brasil, 2018, p. 538, grifo nosso).

Dentre as conexões implícitas, podemos elencar a competência específica 2, que aborda a construção de interpretações sobre a dinâmica da vida e do planeta, englobando tópicos como biodiversidade, ecossistemas e políticas ambientais. A competência promove uma abordagem interdisciplinar que contempla o ensino sobre conservação e sustentabilidade:

Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis. (Brasil, 2018, competência 02, p. 539).

Além disso, também é possível localizar algumas habilidades previstas na BNCC que oferecem abertura para interpretações críticas e contextuais. Por exemplo, a habilidade EM13CNT203 propõe que os estudantes analisem os efeitos das ações humanas em diferentes escalas, o que permite discutir o desmatamento, a fragmentação florestal e as mudanças climáticas com foco na Amazônia. Já a habilidade EM13CNT206 orienta o estudo da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, sendo uma oportunidade para introduzir práticas sustentáveis e conhecimentos indígenas sobre manejo da floresta:

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros) (Brasil, 2018, p. 543, grifo nosso);

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta (Brasil, 2018, p. 543, grifo nosso).

Portanto, ainda que a Amazônia não seja explicitamente abordada, o currículo da BNCC oferece oportunidades de conexão com o tema por meio de suas diretrizes mais amplas sobre biodiversidade e sustentabilidade. Essas aberturas curriculares, no entanto, dependem da mediação crítica dos professores. Sem uma diretriz clara e explícita, corre-se o risco de que o ensino siga uma abordagem neutra e descontextualizada. Nesse sentido, autores como Pagan (2017) e Motokane, Kawasaki e Oliveira (2010) defendem que a biodiversidade precisa ser ensinada a partir de uma perspectiva interdisciplinar e situada, conectada às realidades socioterritoriais e aos conflitos ambientais contemporâneos.

Segundo Silva (2015), a BNCC incorre em uma racionalidade pragmática e tecnocrática, reduzindo o currículo a uma listagem de objetivos de aprendizagem que negligencia a complexidade formativa e a diversidade dos contextos escolares. Essa lógica instrumental compromete a formação crítica e emancipada dos estudantes ao desconsiderar as especificidades socioterritoriais e culturais, como aquelas que envolvem o bioma Amazônico.

Além disso, a autora afirma que a estrutura da BNCC é “justamente o oposto do que está anunciado nos textos das atuais Diretrizes Curriculares Nacionais” (Silva, 2015, p. 9).

A Resolução CNE/CP nº 4/2018, que institui a Base Nacional Comum Curricular na etapa do Ensino Médio, ao reafirmar a necessidade de uma parte diversificada nos currículos escolares que contemple as especificidades regionais e locais, explicita a autonomia dos sistemas de ensino para contextualizar os conteúdos definidos pela BNCC. No entanto, apesar de estar garantida legalmente, essa autonomia enfrenta um obstáculo relevante na prática: a falta de reconhecimento curricular explícito. Quando a BNCC silencia sobre temas estruturantes como o Bioma Amazônico, ela implicitamente comunica sua baixa prioridade, dificultando sua inclusão efetiva nas práticas escolares. Isso evidencia uma tensão entre o previsto normativamente e o efetivamente praticado nas redes de ensino, comprometendo a equidade no acesso a conhecimentos que são centrais para a formação ambiental e cidadã no contexto brasileiro.

A omissão da BNCC em abordar diretamente a história e cultura dos povos indígenas da Amazônia contraria outro princípio legal essencial, que é a obrigatoriedade da inclusão desses temas nos currículos escolares, conforme previsto no Art. 26-A da LDB e reiterado na Resolução CNE/CP nº 4/2018. Essa diretriz legal não se restringe a um reconhecimento simbólico; ela impõe um dever pedagógico de reconstrução histórica, epistemológica e cultural no âmbito educacional. Essa lacuna fragiliza as possibilidades de desenvolver práticas pedagógicas interculturais e impede que os estudantes compreendam a diversidade cultural como parte integrante da formação da sociedade brasileira.

Por fim, a própria Resolução CNE/CP nº 4/2018 destaca a importância da contextualização, da interdisciplinaridade e da valorização da diversidade epistêmica como princípios norteadores do currículo (Art. 7º, I e §1º). Essa diretriz abre espaço para que os docentes e redes de ensino explorem temas como a Amazônia de forma transversal, integrando conhecimentos científicos e tradicionais no ensino de Ciências da Natureza. No entanto, essa abertura normativa não é suficiente para garantir sua realização concreta. A efetivação dessas práticas depende de condições estruturais, como a existência de políticas de formação docente continuada, produção de materiais didáticos adequados e valorização da autonomia pedagógica. Sem esses suportes, a possibilidade de tratar criticamente o Bioma Amazônico nas escolas se reduz ao esforço individual de professores, o que aprofunda desigualdades entre redes e territórios.

Por exemplo, Gonçalves e Coelho (2024) analisaram a inserção do ensino de história regional nos currículos estaduais da região Norte à luz da BNCC. A análise revela que mesmo nos estados amazônicos, as temáticas regionais aparecem como apêndices, pouco integradas ao corpo curricular, geralmente alocadas nos anos finais e com baixa incidência nas habilidades e objetos de conhecimento. O estudo demonstra que os currículos seguem a lógica padronizadora da BNCC, pautada por uma racionalidade gerencialista que prioriza conteúdos compatíveis com avaliações de larga escala em detrimento dos saberes locais.

Visto que a BNCC para o Ensino Médio não estabelece claramente o estudo do bioma Amazônico, quando avançamos para a análise da BNCC do Ensino Fundamental, percebe-se que, embora o termo "bioma Amazônico" não seja diretamente mencionado, há diversas competências e habilidades que permitem sua abordagem indireta e crítica, especialmente nos componentes de Ciências e Geografia. Em Ciências, destacam-se as habilidades (EF07CI07) e (EF07CI08), que orientam a caracterização dos principais ecossistemas brasileiros com base em elementos como paisagem, tipo de solo, disponibilidade de luz solar e fauna e

flora específicas, além da análise dos impactos provocados por catástrofes naturais ou alterações antrópicas nos componentes físicos, biológicos e sociais de um ecossistema. Em Geografia, a habilidade (EF07GE11) propõe a caracterização das dinâmicas dos componentes físico-naturais do território nacional, com menção explícita a biomas como Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária. Embora o termo "Amazônia" não seja citado nominalmente, ela está implícita na categoria de Florestas Tropicais. Já a habilidade (EF06GE11) orienta a análise das interações das sociedades com a natureza com base na distribuição dos componentes físico-naturais e nas transformações da biodiversidade.

Lima e Muniz (2020) ao analisarem os conteúdos regionais na BNCC, com foco na Amazônia paraense, apontam que, embora a BNCC reforce a importância de se trabalhar o pertencimento e a diversidade cultural nos anos iniciais, há uma gradativa diluição dos conteúdos regionais à medida que se avança para os anos finais e para o Ensino Médio, sendo a Amazônia praticamente ausente das unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades. Esta ausência reflete um currículo estruturado por lógica centralizadora e hegemônica, que privilegia narrativas históricas dos grandes centros urbanos, particularmente do sudeste, em detrimento das experiências socioculturais das regiões periféricas. Assim, a Amazônia acaba relegada à parte diversificada dos currículos estaduais, como no caso do Pará, onde a disciplina de "Estudos Amazônicos" é obrigatória, mas ainda considerada secundária frente às disciplinas da base comum (Lima; Muniz, 2020). Tal cenário revela a necessidade de reconfiguração curricular que rompa com a hierarquia entre o conhecimento nacional e o regional, valorizando a história e os saberes construídos nas margens, para que a formação cidadã seja, de fato, plural, crítica e comprometida com as realidades locais.

Além disso, Castro e colaboradores (2023) ao analisarem como a palavra "ecossistema" aparece na BNCC, com foco nos biomas brasileiros, encontraram uma abordagem reduzida dos temas ambientais, mencionando "Ecossistemas Brasileiros" e "Regionais" de forma limitada e ausente no Ensino Médio, enquanto os PCN enfatizam a compreensão dos ecossistemas e a interação dos alunos com seu meio ao longo de todo o ensino básico, promovendo uma abordagem mais prática e contextualizada. Assim, estratégias didáticas contextualizadas e centradas nas espécies nativas e no ensino dos biomas, por exemplo, podem ampliar o conhecimento dos estudantes sobre a biodiversidade brasileira, reduzindo equívocos e fortalecendo a compreensão das relações entre conservação e as ações humanas (Lubyi et al., 2025).

A Amazônia não é apenas um bioma biodiverso, mas também um espaço cultural, onde os povos originários desempenham um papel crucial na sua conservação. Nesse sentido, o currículo poderia ser mais assertivo ao incluir essa realidade no ensino formal, garantindo que os estudantes compreendam a interdependência entre os fatores ecológicos, sociais e históricos que moldaram a floresta amazônica ao longo do tempo.

Nesse cenário, a Amazônia surge como tema cuja relevância transcende fronteiras regionais, assumindo importância continental e global. Tal movimento exige preservar a parte diversificada prevista na LDB nº 9.394/96, garantindo autonomia para adequações regionais que valorizem contextos específicos sem perder o núcleo comum de aprendizagens essenciais.

A integração do conhecimento tradicional de povos indígenas e comunidades locais à educação formal é elemento essencial para promover uma compreensão da biodiversidade amazônica e de sua conservação (Franzolin; Garcia; Bizzo, 2020). Essa valorização cultural deve ocorrer em paralelo à conscientização sobre a gravidade do atual processo de

degradação da região, impulsionado por atividades humanas e agravado pelas mudanças climáticas, o que ameaça diretamente o equilíbrio climático global e a segurança alimentar e hídrica (Benedicto et al., 2025). Diante desse cenário, é fundamental implementar, no campo educacional, currículos diversificados que integrem conhecimentos científicos e saberes tradicionais, promovendo a compreensão crítica da realidade amazônica.

A análise do legado do uso da terra na Amazônia pré-colombiana revela que a ação humana teve um impacto duradouro sobre a composição e estrutura da floresta amazônica moderna, especialmente na porção oriental. Estudos indicam que, por mais de 4.500 anos, práticas como o enriquecimento da floresta com plantas comestíveis, queimadas controladas e o uso de sistemas de agroflorestal policultural promoveram segurança alimentar e permitiram a formação de complexas sociedades indígenas. Por meio do enriquecimento da floresta de dossel fechado e da prática de pequenas limpezas para cultivo de alimentos, essas sociedades alcançaram segurança alimentar duradoura, apesar das mudanças climáticas e sociais (Maezumi et al., 2018). A formação dos solos conhecidos como Terra Preta de Índio, como indicado por Maezumi et al. (2022), exemplifica a inovação agrícola desses povos, permitindo a expansão do cultivo de milho e a intensificação de agroflorestas. Kukla e colaboradores (2021) argumentam que as ameaças atuais, como o desmatamento e o uso inadequado do fogo, estão mais relacionadas a intervenções humanas contemporâneas do que às práticas indígenas, que promoviam a sustentabilidade e a resiliência da floresta.

As representações da Amazônia entre professores de Biologia tendem a se organizar em torno de uma perspectiva predominantemente naturalista, centrada em elementos como biodiversidade, floresta, natureza e preservação, enquanto aspectos históricos, culturais e sociais aparecem de forma secundária. Esse cenário evidencia a importância de fortalecer abordagens formativas que permitam compreender a Amazônia para além de sua dimensão ecológica, reconhecendo também a diversidade de povos e de saberes que constituem a região (Rosa; Peres, 2025).

Por fim, a BNCC, ao estabelecer os conhecimentos, habilidades e competências que devem ser desenvolvidos ao longo da educação básica, configura-se como eixo regulador das avaliações nacionais, em especial o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que funciona como instrumento de verificação da implementação curricular em escala nacional (Brasil, 2018). Diversos estudos têm demonstrado, entretanto, que os conteúdos relacionados à biodiversidade aparecem de forma desigual e fragmentada no exame, o que gera tensionamentos entre a proposta curricular e sua efetiva tradução nas provas.

Garcia e Franzolin (2021) observaram, em análise longitudinal do ENEM entre 2009 e 2018, que a distribuição dos temas ligados à biodiversidade é marcada por desequilíbrios, enquanto "Biodiversidade e relações ecológicas" estiveram presentes em 16 questões, "Biotas e sua caracterização" apareceram apenas em três e "Biodiversidade e saúde" em apenas uma. Esse padrão foi confirmado por Garcia, Franzolin e Bizzo (2022), que constataram que 65,38% das questões concentraram-se em ecologia e ciências ambientais. Percebe-se, para homogeneização da avaliação de larga escala, um empobrecimento da abordagem da biota local em comparação com as biotas exóticas e genéricas.

Esse achado revela uma importante característica qualitativa dessa "tendência dominante" apontada na literatura, pois faz pender os currículos efetivamente praticados nas escolas da educação básica para temas genéricos, tratado, por exemplo, de interações ecológicas nas quais há "produtores" genéricos, como "grama" e "capim", em lugar de castanheiras da Amazônia ou de araucárias na região Sul. Da mesma forma, a

abordagem de “consumidores” é genérica, como “grilos”, “sapos” e “cobras”, em lugar de espécies reais, em especial as endêmicas e ameaçadas de extinção (Garcia; Franzolin; Bizzo, 2022, pág. 105).

Esse viés generalista não se explica apenas pela ausência de referências específicas, mas também pela lógica avaliativa da Teoria de Resposta ao Item (TRI), que orienta o ENEM. Como destacam Garcia, Franzolin e Bizzo (2022), a adoção de questões situadas em contextos locais poderia favorecer estudantes de determinadas regiões, comprometendo a padronização do exame. Assim, a formulação de itens genéricos atende à necessidade de garantir comparabilidade nacional, ainda que em detrimento da valorização dos biomas e da biodiversidade regionais.

Essa tendência revela não apenas uma lacuna, mas também uma estratégia de homogeneização curricular em consonância com a lógica das avaliações em larga escala. O apagamento da Amazônia no ENEM, mesmo diante de sua relevância ecológica e social, pode ser compreendido como efeito dessa padronização, que se insere em um projeto educacional mais amplo de caráter neoliberal, voltado à mensuração de desempenhos e à transformação da educação em indicadores de gestão. O resultado é a consolidação de um currículo nacional orientado por métricas comparativas, em que a diversidade cultural e ecológica do país é subordinada à necessidade de uniformidade avaliativa.

Nesse contexto, a escassez de referências à Amazônia adquire um caráter estratégico, ao evitar a abordagem de biomas específicos, o exame busca assegurar equivalência de dificuldade para estudantes de todas as regiões do país, reforçando sua função de instrumento de seleção e ordenamento social. Tal movimento, contudo, entra em tensão com o princípio constitucional que estabelece, ao mesmo tempo, uma base curricular nacional e a possibilidade de complementação regional (Constituição Federal, art. 210, §1º). Se a BNCC constitui-se como referência comum, cabe aos currículos estaduais e locais o papel de integrar problemáticas específicas, como a realidade amazônica, assegurando uma educação contextualizada.

Portanto, a ausência da Amazônia no ENEM não deve ser lida apenas como omissão, mas como expressão de uma política curricular orientada pela padronização nacional e pelas exigências técnicas de exames em larga escala. Ressaltar essa contradição é fundamental para compreender as limitações da BNCC e do ENEM como instrumentos de valorização da biodiversidade brasileira e, em particular, do Bioma Amazônico.

Considerações finais

A análise da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio revela lacunas significativas no tratamento de temas relacionados ao Bioma Amazônico, especialmente nas áreas de Ciências da Natureza. Embora o documento mencione termos como “bioma”, “ecossistemas” e “sustentabilidade”, essas noções são apresentadas de maneira genérica e dissociadas de contextos territoriais específicos, como o da Amazônia. A ausência de referências claras à floresta, aos povos originários e às transformações socioambientais da região compromete o desenvolvimento de uma educação científica e geográfica crítica, ancorada na realidade brasileira. Essa omissão, ao mesmo tempo em que contradiz o espírito das diretrizes da Resolução CNE/CP nº 4/2018, também revela uma limitação no potencial formativo de um currículo que se pretende nacional, mas ignora territórios fundamentais.

A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio é diretamente impactada por essa lógica, pois o documento propõe o desenvolvimento de habilidades voltadas para a resolução de problemas e a compreensão de fenômenos científicos em contextos sociais. Apesar dessa intenção, observa-se que o conteúdo relacionado à diversidade biológica nacional, aos biomas e às relações entre sociedade e natureza são tratados de forma genérica e pouco aprofundados. Isso acarreta o risco de invisibilizar realidades fundamentais, como a do Bioma Amazônico e sua importância histórica, ecológica e cultural.

Diante desse cenário, torna-se urgente incorporar, de forma mais concreta, abordagens que contemplem o bioma amazônico em sua pluralidade biológica, histórica e cultural. A valorização dos saberes indígenas e o reconhecimento da Amazônia como território construído socialmente são aspectos indispensáveis para a formação de sujeitos conscientes das inter-relações entre meio ambiente, sociedade e política. Superar a abordagem meramente informativa sobre biodiversidade exige que o ensino promova reflexões sobre as implicações éticas e socioambientais das ações humanas. Essa integração curricular deve ser vista não apenas como uma atualização pedagógica, mas como um compromisso com a conservação ambiental e o respeito à diversidade epistêmica.

Para avançar nesse sentido, é importante a realização de estudos comparativos que examinem os currículos estaduais e os livros didáticos do PNLD, identificando em que medida esses documentos e materiais ampliam ou reproduzem as lacunas da BNCC. Também se faz necessário investigar as práticas docentes em diferentes contextos regionais, a fim de compreender como as dimensões locais e territoriais, especialmente aquelas vinculadas à Amazônia, são incorporadas, ou não, nas atividades pedagógicas. Tais investigações poderão contribuir para o fortalecimento de uma educação ambiental crítica, democrática e ancorada na pluralidade de experiências e saberes que compõem o Brasil, elevando o Bioma Amazônico à relevância global.

Referências

- ACTO. Rapid Assessment of Biological Diversity and Ecosystem Services of the Amazon Basin/Region: Summary for Decision Makers. Brasília: Amazon Cooperation Treaty Organization (ACTO), 2023.
- AGUIAR, M. A. da S.; DOURADO, L. F. (org.). *A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas*. Recife: ANPAE, 2018.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BENEDICTO, S. C. et al. Integrating Strategies Aimed at Biodiversity and Water Resource Sustainability in the Amazonian Region. *Sustainability*, v. 17, n. 9, p. 4010, 2025.
- BIZZO, N. M. V.; GARCIA, P. S. Reforma do ensino médio e formação de professores: uma cronologia insensata. *Revista de Ensino de Biologia da SEnBio*, p. 513-531, 2023.
- BOISIER, J. P. et al. Projected strengthening of Amazonian dry season by constrained climate model simulations. *Nature Climate Change*, v. 5, n. 7, p. 656-660, 2015.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez.1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18 de dezembro de 2018, Seção 1, pp. 120 a 122. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>. Acesso em: 13 maio 2025.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Amazônia*. Brasília: MMA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/amazonia>. Acesso em: 13 maio 2025.
- CARLUCCI, M. B. et al. Functional traits and ecosystem services in ecological restoration. *Restoration Ecology*, v. 28, n. 6, p. 1372-1383, 2020.
- CASTRO, L. R. B. et al. Os Biomas Brasileiros à luz da Base Nacional Comum Curricular. *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades*, v. 5, p. e510167, 2023.
- CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 295-316.
- CLEMENT, C. R. et al. The domestication of Amazonia before European conquest. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 282, n. 1812, p. 20150813, 2015.
- COSTA, V. do S. S. da. Base Nacional Comum Curricular como política de regulação do currículo, da dimensão global ao local: o que pensam os professores? 2018. 185 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.
- COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. *Acta botânica brasílica*, v. 20, p. 13-23, 2006.
- ELLWANGER, J. H. et al. Beyond diversity loss and climate change: impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 92, p. e20191375, 2020.
- FERRAZ, G. et al. A large-scale deforestation experiment: effects of patch area and isolation on Amazon birds. *Science*, v. 315, n. 5809, p. 238-241, 2007.
- FLÔR, C. C. C.; TRÓPIA, G. Um olhar para o discurso da Base Nacional Comum Curricular em funcionamento na área de ciências da natureza. *Horizontes*, v. 36, n. 1, p. 144-157, 2018.
- FRANZOLIN, F.; GARCIA, P. S.; BIZZO, N. Amazon conservation and students' interests for biodiversity: The need to boost science education in Brazil. *Science Advances*, v. 6, n. 35, p. eabb0110, 2020.

GARCIA, P. S.; FRANZOLIN, F. A organização das questões com o foco na Biodiversidade no Exame Nacional do Ensino Médio: 10 anos de análises. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 12, p. e537101220925, 2021.

GARCIA, P. S.; FRANZOLIN, F.; BIZZO, N. Longitudinal study on biodiversity in ten years of National High School Exam. *Acta Scientiae*, v. 24, n. 2, 2022.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, A. da S.; COELHO, W. de N. B. As singularidades regionais no ensino de história nos currículos estaduais da Região Norte reestruturados pela BNCC (Brasil). *Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente*, v. 17, n. 01, p. 238-263, 2024.

GRELLE, C. E. V. Predicting extinction of mammals in the Brazilian Amazon. *Oryx*, v. 39, n. 3, p. 347-350, 2005.

HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science advances*, v. 1, n. 2, p. e1500052, 2015.

HECK, E.; LOEBENS, F.; CARVALHO, P. D. Amazônia indígena: conquistas e desafios. *Estudos avançados*, v. 19, p. 237-255, 2005.

HYPÓLITO, A. M. Políticas curriculares, Estado e regulação. *Educação & Sociedade*, v. 31, p. 1337-1354, 2010.

HYPÓLITO, A. M. Moreira. BNCC, agenda global e formação docente. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 13, n. 25, p. 187-201, 2019.

IBGE. *Biomass e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250.000*. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2019. 164 p. (Relatórios Metodológicos; v. 45). ISBN 978-85-240-4510-3. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>. Acesso em: 1 maio 2025.

IPBES. *Key messages from the IPBES Global Assessment of particular relevance to Indigenous Peoples and Local Communities*. Bonn: IPBES Secretariat, 2020. 42 p.

IRIARTE, J. et al. The origins of Amazonian landscapes: Plant cultivation, domestication and the spread of food production in tropical South America. *Quaternary Science Reviews*, v. 248, p. 106582, 2020.

KUKLA, T. et al. The resilience of Amazon tree cover to past and present drying. *Global and Planetary Change*, v. 202, p. 103520, 2021.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. *Oecologia Brasiliensis*, v. 13, n. 3, p. 434-451, 2009.

LEVIS, C. et al. Indigenizing conservation science for a sustainable Amazon. *Science*, v. 386, n. 6727, p. 1229-1232, 2024.

LIMA, J. S. de; MUNIZ, E. S. História da Amazônia, História do Brasil? Uma análise sobre os conteúdos regionais na BNCC. *Textura-Revista de Educação e Letras*, v. 22, n. 50, 2020.

LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. Amazon tipping point. *Science Advances*, v. 4, n. 2, p. eaat2340, 2018.

LUBYI, A. et al. As contribuições do jogo pedagógico descobrindo a fauna nativa no ensino de Ciências e Biologia com base na Educação CTS. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 21, n. 47, p. 236-252, 2025.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MAEZUMI, S. Y. et al. The legacy of 4,500 years of polyculture agroforestry in the eastern Amazon. *Nature plants*, v. 4, n. 8, p. 540-547, 2018.

MAEZUMI, S. Y. et al. Legacies of Indigenous land use and cultural burning in the Bolivian Amazon rainforest ecotone. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v. 377, n. 1849, p. 20200499, 2022.

MATTOS, K. R. C.; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO NETO, L. C. B. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 18, n. 40, p. 22-34, 2022.

MELO, P. R. H. de; CAMARGO, T. S. de; ALVES, P. V.; FLOSS, E. C. S.; ABREU, T. F. Mudanças climáticas: abordando conceitos e relações para uma Educação em Saúde Planetária. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 14., 2023. *Anais...* Campina Grande: Realize Editora, 2023. p. 1-10.

MONTOYA, E.; RULL, V.; NOGUÉ, S. Early human occupation and land use changes near the boundary of the Orinoco and the Amazon basins (SE Venezuela): Palynological evidence from El Paují record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 310, n. 3-4, p. 413-426, 2011.

MOTOKANE, M. T.; KAWASAKI, C. S.; OLIVEIRA, L. B. Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências. In: MARANDINO, M (org.). *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010. p. 31-59.

NAIME, J. et al. Economic valuation of ecosystem services from secondary tropical forests: trade-offs and implications for policy making. *Forest Ecology and Management*, v. 473, p. 118294, 2020.

NEWBOLD, T. et al. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature*, v. 520, n. 7545, p. 45-50, 2015.

PAGAN, A. A. Biologia para o autoconhecimento: algumas considerações autobiográficas. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2017, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

PENHACEK, M. et al. Amazonian amphibians: diversity, spatial distribution patterns, conservation and sampling deficits. *Biodiversity Data Journal*, v. 12, e109785, 2024.

PICCININI, C. L.; ANDRADE, M. C. P. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular, mudanças, disputas e ofensiva liberal-conservadora. *Revista de Ensino de Biologia da SEnBio*, p. 34-50, 2018.

PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. *Cadernos de pesquisa*, n. 114, p. 179-195, 2001.

- ROOSEVELT, A. C. The Amazon and the Anthropocene: 13,000 years of human influence in a tropical rainforest. *Anthropocene*, v. 4, p. 69-87, 2013.
- ROSA, A. C. O.; PERES, A. C. A estrutura das representações sociais de Amazônia entre professores de Biologia. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 21, n. 47, p. 88-103, 2025.
- SANTOS, A. N. S. dos et al. Emergência climática e educação—impactos no meio ambiente e a transformação do currículo escolar pela lei 14.926 de 2024. *ARACÊ*, v. 7, n. 1, p. 2379-2400, 2025.
- SCHILHAB, T. Nature experiences in science education in school: Review featuring learning gains, investments, and costs in view of embodied cognition. *Frontiers in Education*. v. 6, 2021.
- SCHLESINGER, W. H. et al. Forest biogeochemistry in response to drought. *Global change biology*, v. 22, n. 7, p. 2318-2328, 2016.
- SILVA, M. R. da. Currículo, ensino médio e BNCC—Um cenário de disputas. *Retratos da Escola*, v. 9, n. 17, 2015.
- SIQUEIRA-GAY, J. et al. Pathways to positive scenarios for the Amazon forest in Pará state, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 20, n. supl. 1, p. e20190905, 2020.
- VARGAS-ISLA, R.; ISHIKAWA, N. K.; PY-DANIEL, V. Contribuições etnomicológicas dos povos indígenas da Amazônia. *Biota Amazônia*, v. 3, n. 1, p. 58-65, 2013.
- VIEIRA, D. dos S.; SOUZA, L. T. R. de. A etnoeducação como emancipação aos povos originários: uma revisão integrativa. *Revista Conexões Geográficas*, v. 9, n. esp., 2024.
- WESSELL, J. E. (Ed.). *Experiential learning in geography: The world as our classroom*. Springer Nature, 2025.
- ZAJAC, D. R.; CÁSSIO, F. A aprendizagem da pedagogia das competências na BNCC. *Educação & Sociedade*, v. 44, p. e270962, 2023.