

ENSINO DE ECOLOGIA NO ANTROPOCENO: PERSPECTIVAS DE CONEXÃO DO ALUNO COM O AMBIENTE NATURAL

Eder de Arruda Insauralde^{ID¹}, *Tatiane do Nascimento Lima*^{ID²}

Resumo

O ensino de Ecologia tem como objetivo apresentar aos alunos conceitos relacionados às interações dos organismos uns com os outros e destes com o ambiente. Além disso, a Ecologia traz o entendimento do funcionamento dos ecossistemas, o que pode colaborar para um entendimento em torno da crise ambiental e social vivenciada no Antropoceno. O objetivo desta pesquisa é apresentar o perfil da produção científica relacionada ao Ensino de Ecologia no Antropoceno, destacando, por meio da cienciometria, as informações métricas (ano, autores, afiliação, países, tipo de documento, área e agência de financiamento) e, por meio de análise de conteúdo o escopo das produções. A produção científica foi utilizada a partir de busca nas plataformas Scopus, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES. Como resultado da busca, foram encontradas 95 produções científicas. Houve uma tendência de aumento das publicações a partir do ano de 2013. O escopo das pesquisas representou três categorias: I) Formação de professores; II) Processos educativos sobre emergências ambientais e desenvolvimento sustentável; e III) Processos educativos em ambientes naturais. Fica claro que a produção científica aponta que o Ensino de Ecologia no Antropoceno exige uma conexão com o ambiente natural, de forma que o aluno possa entender seus conceitos, as leis que os determinam, mas que acima de tudo o leve a perceber-se como parte desse sistema.

Palavras-chave: Escola; Crise climática; Desenvolvimento sustentável; Práticas pedagógicas.

TEACHING ECOLOGY IN THE ANTHROPOCENE: PERSPECTIVES OF STUDENT CONNECTION WITH THE NATURAL ENVIRONMENT

Abstract

The purpose of teaching Ecology is to introduce students to concepts related to the interactions of organisms with each other and with the environment. In addition, Ecology provides an understanding of how ecosystems function, which can contribute to an understanding of the environmental and social crisis experienced in the Anthropocene. The objective of this research is to present the profile of scientific production related to the Teaching of Ecology in the

¹Mestrando no Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

²Doutora em Ecologia e Conservação. Professora nos cursos de graduação e pós-graduação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.



Anthropocene. Highlighting, through scientometrics, metric information (year, authors, affiliation, countries, type of document, area and funding agency) and, through content analysis, the scope of productions. The scientific production was used from a search on the Scopus, Scielo and CAPES Periodicals Portal platforms. As a result of the search, 95 scientific productions were found. There was a tendency for an increase in publications from 2013 onwards. The scope of the research represented three categories: I) Teacher training; II) Educational processes on environmental emergencies and sustainable development; and III) Educational processes in natural environments. It is clear that scientific production indicates that teaching ecology in the Anthropocene requires a connection with the natural environment. So that students can understand its concepts and the laws that determine them, but above all, it leads them to perceive themselves as part of this system.

Keywords: School; Climate crisis; Sustainable development; Pedagogical practices.

1 Introdução

Diante da crise ambiental do nosso tempo, causada por ações como o desmatamento, a fragmentação florestal, a expansão da agropecuária, a acidificação dos oceanos, o desgelo das calotas polares e a eliminação da biodiversidade, nunca foi tão urgente que a discussão envolvendo as questões ambientais esteja inserida na sociedade. Mas, mais do que apenas “observar” e “saber” o que está acontecendo, é necessário um saber crítico diante da situação de crise ambiental atual. Um dos maiores problemas da falta de ação para frear os problemas ambientais é a total falta de conhecimento de como os ecossistemas que compõem a Terra funcionam.

Esse momento de grande crise ambiental envolve eventos globais que podem ser observados em todas as telas do mundo, transmitidos pelos meios de comunicação em massa e passando a fazer parte das rodas de conversa do cidadão comum (Cunsolo *et al.*, 2020; Parry *et al.*, 2022). Entre os cientistas, que formam o grupo de pessoas que tem acesso aos dados empíricos do que realmente está acontecendo, há um cenário de muita preocupação, pois dados das pesquisas apontam que chegamos a um ponto em que não há mais volta ao estado original do planeta (McKay *et al.*, 2022). Frente a essa situação, parte tenta se manter otimista com foco na mudança social/econômica/política que trará a manutenção da qualidade de vida de todas as sociedades (The Guardian, 2024).

Todos esses desastres refletem o nosso modelo de sociedade que se relaciona com o ambiente de forma insustentável. A crise ambiental que estamos enfrentando afeta a segurança alimentar, a qualidade do ar, a disponibilidade de água doce potável e a saúde dos seres vivos. Nesse cenário de caos nas dimensões social, econômica, ambiental, cultural, territorial e política, temos a



proposta do uso do termo “Antropoceno”, cuja etimologia aponta para a época dos humanos, um conceito debatido por pesquisadores que estudam como as atividades antrópicas estão modificando a história do planeta (Crutzen; Stoermer, 2000; Campello *et al.*, 2022).

O entendimento deste cenário é de extrema importância para que ocorra a conservação e a manutenção dos ecossistemas, com foco na sustentabilidade e na manutenção da qualidade de vida das populações humanas. Nesse contexto, a educação formal (escolas, cursos técnicos, universidades) e não formal (museu, jardins botânicos, aquários, oceanários) atuam no papel da promoção da divulgação desse conhecimento. Tratando-se especificamente do ensino de Ecologia, foco dessa pesquisa, por sua característica inerente de estudar o funcionamento dos ecossistemas, esse conteúdo tem a possibilidade de contribuir com o desenvolvimento de um pensamento crítico frente à crise ambiental.

Alinhar o ensino de Ecologia à crise ambiental do Antropoceno pode ser uma importante ferramenta para uma melhor compreensão do funcionamento dos ecossistemas da Terra e para a abertura da possibilidade de mudanças comportamentais frente aos problemas ambientais. Dessa forma, a abordagem educacional não se limita apenas aos conteúdos escolares, mas sim busca transformar o ambiente em que o aluno está inserido, de forma que o aluno passe a integrar o processo de ensino e aprendizagem às práticas ambientais, a ler criticamente o seu contexto socioambiental e ao exercício de cidadania.

A partir do cenário exposto, esta pesquisa objetivou realizar um estudo cirométrico e de análise de conteúdo sobre a produção científica dentro da temática Ensino de Ecologia no Antropoceno. Para tal, realizamos uma análise quali-quantitativa, a partir de produção científica publicada nas bases de dados Scopus, Scielo e Portal de Periódicos CAPES.

2 Ensino de Ecologia e o Antropoceno

No ano de 1866, o biólogo alemão Ernest Haeckel (1834-1919) propôs o uso do termo “oekologia” (palavra derivada do grego, “oikos” significa casa e “logos” significa estudo) para referir-se à ciência que estuda as relações do organismo com o meio ambiente. Já no ano de 1868, Haeckel ampliou esta definição e passou a tratar a Ecologia como o estudo da distribuição geográfica dos organismos, do conjunto das relações dos seres vivos com o mundo exterior, das mútuas relações de todos os organismos vivos que estão em um mesmo lugar e a adaptação dos seres vivos ao meio que os cerca (Acot, 1990).

A ciência Ecologia foi institucionalizada como disciplina somente no século XX. A tradução de Eugenius Warming (1841-1924) do livro *Oecology of Plants* (Warming, 1909) é o primeiro livro em inglês que traz em seu título a palavra Ecologia. A Sociedade Britânica de Ecologia e seu primeiro periódico, *Journal of Ecology*, foram fundados em 1913. A Sociedade Americana de Ecologia foi



fundada em 1915, e a publicação de um dos mais renomados periódicos da área, a revista *Ecology*, foi fundada em 1920 (Lewinsohn, 2016).

No Brasil, o termo Ecologia surgiu em algumas publicações a partir da década de 1920. No ano de 1940, foi formado o primeiro grupo de pesquisa em Ecologia Vegetal na Universidade de São Paulo (USP) (Ferri, 1980). No ano de 1968, com a reforma universitária brasileira, foram criadas licenciaturas e bacharelados em Biologia, os quais incluíam disciplinas de Ecologia (Fávero, 2006). Somente no ano de 1976 surgiram cursos de pós-graduação em Ecologia (Lewinsohn, 2016). Apesar da recente institucionalização da Ecologia no Brasil, na atualidade temos diversos cursos de graduação e pós-graduação, pesquisadores e produção científica na área.

Nas escolas brasileiras de ensino fundamental e médio, a Ecologia está presente nas unidades curriculares de Ciências e de Biologia, de forma a permitir aos alunos a compreensão das interações entre os seres vivos e entre os seres vivos e o ambiente. Com destaque para as interações que os humanos estabelecem com os outros seres vivos e os elementos não vivos do ambiente (Brasil, 2018). Dessa forma, em um espectro mais amplo, a Ecologia possibilita aos sujeitos compreender a sua relação com os ecossistemas e o questionamento quanto ao seu papel na conservação e degradação desses ambientes.

A Ecologia, ao propor o estudo do meio ambiente, proporciona a possibilidade de debates e reflexões em torno da crise ambiental que estamos vivenciando. Eventos globais como enchentes, secas, tornados e ondas de calor têm sido registrados com intensidade e frequência muito além daquelas que já ocorreram (Soliman, 2024; Mantovani *et al.*, 2024; Lima *et al.*, 2024; Pelissari *et al.*, 2023). Todos esses desastres ambientais são reflexos do modelo de sociedade que se relaciona com o ambiente de forma insustentável. O uso indiscriminável de combustível fóssil, o desmatamento e a fragmentação florestal e a eliminação de parte da biodiversidade têm causado alterações no clima e na manutenção dos serviços ecossistêmicos, como a polinização, a ciclagem de nutrientes e a manutenção da qualidade do ar, da água e do solo (The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019).

Para além das questões ambientais, todas essas situações afetam diretamente a nossa sociedade, gerando uma verdadeira crise socioambiental que precisa ser entendida e interpretada por toda a sociedade. E, mais ainda, pelos jovens que enfrentarão em seu futuro próximo problemas ambientais que afetarão negativamente sua qualidade de vida (Artaxo, 2020).

Nesse cenário de crise ambiental, econômica, cultural, social, territorial e política, foi sugerido o termo Antropoceno (palavra derivada do grego, “*anthropos*” significa “humano” e “*ceno*” de “*kainos*” significa “novo” ou “recente”) para representar a era geológica contemporânea, a partir da Revolução Industrial, na qual as atividades antrópicas estão modificando a história do planeta (Galetti, 2023; Øverland, 2023).



O termo Antropoceno foi proposto no ano de 1995 pelo prêmio Nobel de Química Paul Crutzen (Crutzen; Stoermer, 2000; Campello *et al.*, 2022). O termo foi popularizado a partir do ano 2000, frente a grande aceleração das modificações antrópicas impostas ao planeta. Embora não exista um consenso sobre o Antropoceno representar uma nova era geológica (Ellis, 2022; Thöresson, 2021), é certo que a Terra está passando por um período de grave crise ambiental, e é esse ponto que norteia esta pesquisa.

Dar significado ao ensino de Ecologia no contexto de crise ambiental no Antropoceno, proporcionando um entendimento crítico a respeito do funcionamento dos ecossistemas da Terra e do papel de cada sujeito tanto na conservação, quanto na destruição do meio ambiente, pode colaborar com a promoção de abertura da possibilidade de mudanças comportamentais frente aos problemas ambientais. Bem como uma maior aproximação dos humanos dos outros seres vivos e dos ecossistemas como um todo.

A educação é uma ação transformadora, a partir da qual é desenvolvida a capacidade intelectual, ética e emocional dos indivíduos. Entretanto, no contexto atual de crise socioambiental, não podemos continuar ensinando como se não estivéssemos vivenciando a extinção em massa da biodiversidade (Prádanos, 2015). Ou ainda, como se não houvesse um potencial colapso do nosso modelo de “desenvolvimento”, que não considera a Terra como um ambiente de recursos finitos (Layrargues; Sato, 2024). Nesse sentido, o Ensino de Ecologia pode colaborar com o desenvolvimento de práticas pedagógicas que valorizem discussões acerca dos nossos problemas socioambientais e no despertar para uma sensibilização ambiental para o pertencimento dos sujeitos aos sistemas naturais.

3 Metodologia

Este trabalho tem uma abordagem quali-quantitativa com foco na avaliação do que está sendo produzido em forma de pesquisa científica dentro da temática Ensino de Ecologia no Antropoceno.

A busca da produção científica foi realizada nas plataformas Scopus, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES. A busca foi realizada a partir das palavras-chaves em português “educação”, “ensino”, “ecologia” e “antropoceno”. E depois com as mesmas palavras-chave em inglês “education”, “teaching”, “ecology” e “anthropocene”.

O acesso as bases Scopus e Portal de Periódico da CAPES é possibilitado pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, mediante o Portal de Periódicos CAPES/MEC. A plataforma SciELO é de acesso livre, permitindo a busca de artigos completos de diversas revistas hospedadas na plataforma.

A busca dos termos foi para presença no título, palavras-chave e resumo. Para um melhor resultado, foi utilizado o instrumento de pesquisa booleana “AND”, que auxilia na busca por documentos voltados às palavras-chave citadas.



As buscas ocorreram no mês de dezembro de 2024. Não houve recorte temporal nas buscas, foram selecionados os artigos desde o início da série de cada plataforma até o dia da coleta dos dados. Na plataforma Scopus, o início da série remonta a 1823, sendo que 84% das referências datam a partir do ano de 1996. Na plataforma Scielo e Portal de Periódico da CAPES as publicações datam a partir de 1996 e 2000, respectivamente.

A partir dos dados coletados, a análise quantitativa foi realizada por meio da cienciometria, uma ferramenta que propicia a avaliação das tendências científicas. Destacando aspectos quantitativos, como os autores, países e instituições que colaboraram com a produção científica em uma determinada área do Conhecimento (Macias-Chapula, 1998; Vanti, 2002).

Os metadados coletados das produções foram: ano de publicação, autores, área temática, país, afiliação, tipo de documento, agência de fomento, relevância e mais citados. Para a análise dos dados, as informações foram organizadas em planilhas e gráficos.

A análise qualitativa dos dados foi realizada por Análise de Conteúdo (Bardin, 2011). Para tal, foram percorridos os seguintes passos: a) realização de uma leitura flutuante da produção científica; b) categorização do material com base na representatividade, homogeneidade e pertinência dos termos pesquisados e c) exploração dos dados.

4 Resultados e Discussões

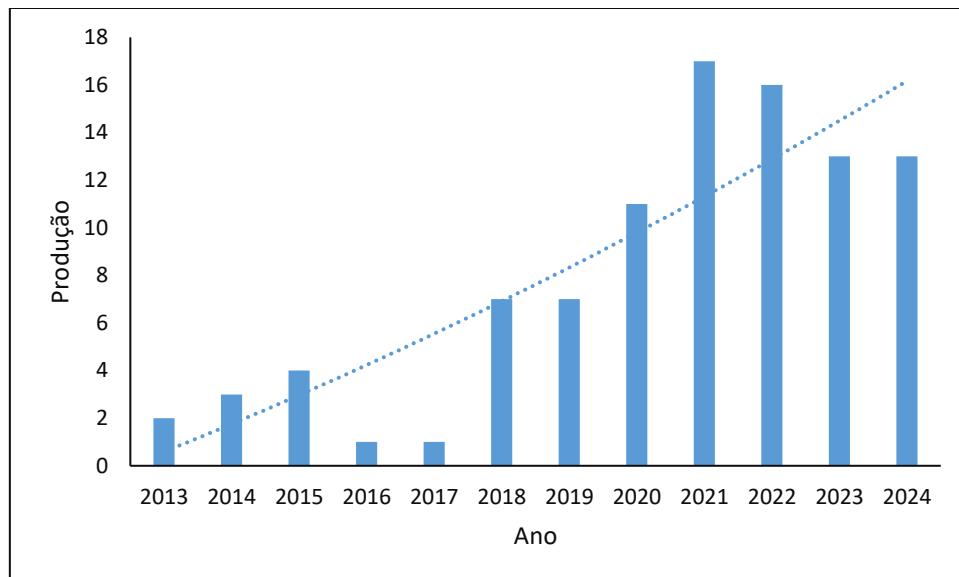
4.1 Análise cienciométrica

Foram encontradas 95 produções científicas a partir da busca feita nas plataformas. Na plataforma Scopus, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES foram encontradas 87, 4 e 4 publicações, respectivamente. O tipo de documentos publicados foi representado em sua maioria por artigos (66%), seguido por capítulo de livros (19%). Entre os demais documentos estão artigos de conferência (5%), revisão de conferência (3%), análise (3%), livro (2) e editorial (2).

De acordo com os dados obtidos, houve uma tendência de aumento das publicações a partir do ano de 2013. O ano de 2021 foi o mais produtivo, com 17 publicações (Figura 1). A partir do ano de 2018, houve um aumento acentuado nas publicações sobre ensino de Ecologia no Antropoceno. Em especial, nos anos de 2020, 2021, 2022 e 2024. De 2022 a 2024, já com a manifestação de eventos climáticos extremos pelo Planeta, houve uma determinada constância no número de publicações.



Figura 1 - Amostragem do número de publicações no período de 2013 a 2024 na plataforma Scopus, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES sobre o tema ensino de Ecologia no Antropoceno.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Nos anos 2000 ocorreu a popularização do termo Antropoceno, dessa forma o aumento no número de pesquisas nesse período reflete o que estava nas rodas de discussões científicas. A ampliação do uso do termo foi ainda mais popularizada, dados os eventos singulares e históricos do nosso tempo (Pádua; Saramago, 2023). O novo relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) deixou a comunidade científica e pública alarmada com os dados do aquecimento global. E, além disso, os eventos extremos, como ondas de calor, secas e chuvas sem precedentes, passaram a ser observados em todos os cantos do planeta (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2023).

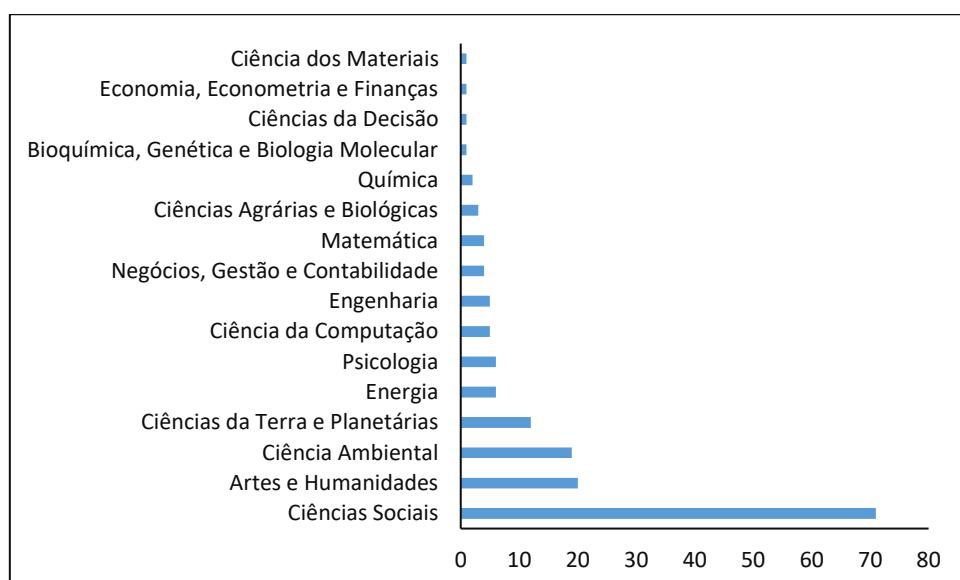
Foram encontrados um total de 165 autores, sendo que entre esses apenas quatro apresentavam mais de uma publicação na área, são eles: Clucas, P. (2), McGregor, E. (2), Yavuzkaya, M. (2) e Sjöström, J. (3). Esses dados refletem que não há um autor, ou um grupo de autores, que tem dominado as pesquisas científicas na área do Ensino de Ecologia no Antropoceno.

As contribuições do autor Jesper Sjöström, o qual aparece com maior número de publicações, referem-se à necessidade: I) de explorar novas maneiras de educar sobre ciência e problemas ambientais, incluindo questões climáticas, já no momento da formação dos professores (Yavuzkaya, Hasslöf, Sjöström, 2024); II) da inserção de um componente de educação científica que possa orientar os alunos para a complexidade que caracteriza a posição das ciências naturais em relação a uma sociedade de risco globalizada e ao Antropoceno (Clucas; Sjöström, 2024); III) da formação de cidadãos responsáveis e alfabetizados dentro de uma perspectiva crítica e eco-reflexivas,

compreendendo a importância da tomada de decisões em uma escala política e coletiva, mas também para sua vida individual.

Quanto à área temática das publicações, 44% estavam na área de Ciências Sociais, 12% na Humanidades, 11% Ciência Ambiental, 10% Ciências da Terra, 7% Ciências da Terra e Planetárias, o restante está dividido em outras 12 áreas (Figura 2). Quando analisamos o foco das áreas de conhecimento sobre o ensino de Ecologia no Antropoceno, nota-se um grande interesse das Ciências Sociais sobre essa temática. Por outro lado, as demais áreas de conhecimento contribuem com poucas publicações, incluindo Ciências Biológicas. Um fato contraditório, uma vez que esta área de conhecimento abriga a Ecologia, uma ciência que se debruça sobre a relação do homem com a natureza.

Figura 2 - Amostragem das publicações no período de 2013 a 2024 na plataforma Scopus, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES sobre o ensino de Ecologia no Antropoceno, referente a área temática.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os Estados Unidos da América ocupam a primeira posição em número de publicações, são 22 no total (Figura 3). O Brasil surge na sexta posição, com quatro artigos, ao lado da Alemanha e da Índia. Entre as produções realizadas por pesquisadores brasileiros estão:

“O patrimônio geológico enquanto paisagem de aproximações, distanciamentos e reaproximações entre o tempo da terra e o tempo do homem: o geoturismo e o ensino de Ecologia, Geografia e História” (Andrade; Silva; Moura, 2017), que trata do ensino de ecologia, geografia e história na contribuição para o entendimento da história do planeta. Os autores abordam o fato de que essas unidades curriculares contribuem para a preservação dos territórios, paisagens e patrimônios frente aos impactos humanos sobre a Terra no Antropoceno.

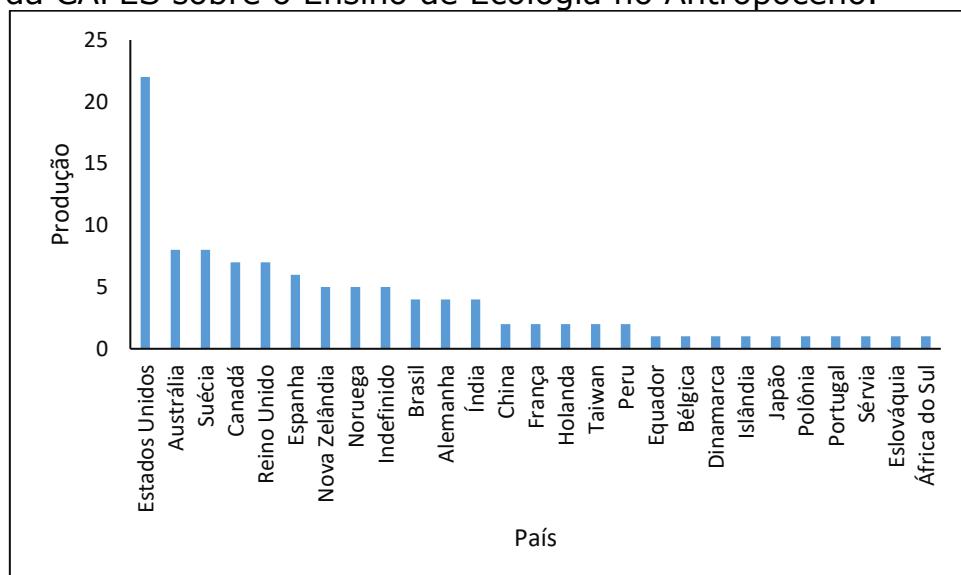


“Ensino de Ciências e Biologia: amores estranhos, não humanos, conversas & alianças com as plantas e outras formas de narrar a vida” (Belinaso; Ripoll, 2023), que trata da reflexão sobre as possibilidades de encontros entre humanos e não humanos (todas as outras formas de vida) na escola e fora dela. Os autores chamam a atenção para a importância de dialogar sobre a relação intrínseca entre todos os seres vivos, não devendo prevalecer visões técnico-utilitaristas da natureza.

“Ensino para o Antropoceno: uma proposta de sequência didática para o ensino de redes ecológicas através do jogo Rain World” (Moreno et al., 2020), que trata da proposição de uma sequência didática que utiliza o jogo “Rain World” para tratar de problemas que envolvem redes ecológicas dentro de uma perspectiva socioambiental.

“O Antropoceno, a Educação Ambiental e o Ensino de Química” (Miranda et al., 2018), que apresenta propostas de planejamentos didáticos para tratar assuntos emergentes referentes à crise climática, tais como os gases do efeito estufa, o aquecimento global, resíduos sólidos urbanos e os plásticos.

Figura 3 - Distribuição das publicações no período de 2013 a 2024 por países de acordo com as buscas na plataforma Scopus, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES sobre o Ensino de Ecologia no Antropoceno.



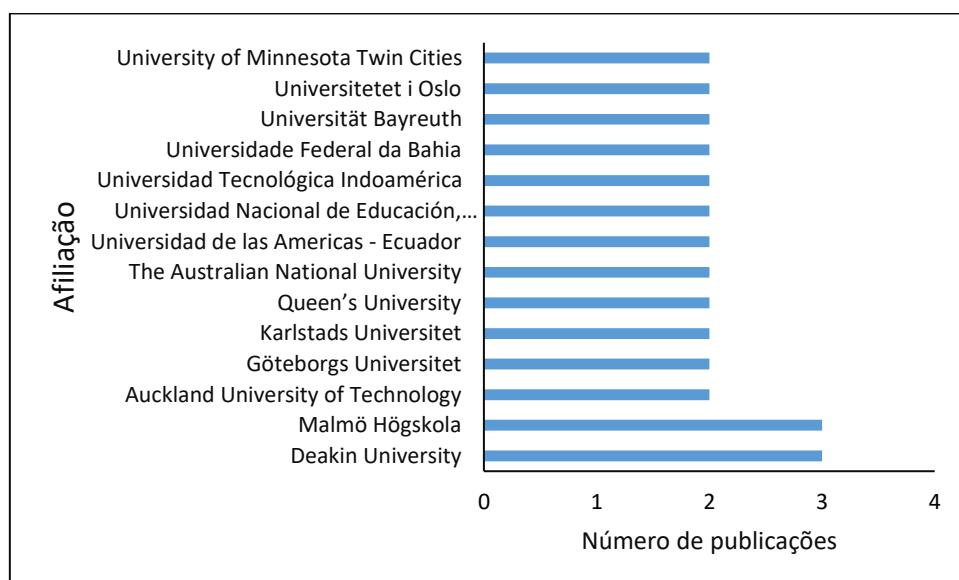
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Quanto à afiliação dos pesquisadores, nas plataformas foram indicadas 126 instituições. Entre essas, apenas 14 locais contribuíram com mais de uma publicação (Figura 4). Em primeiro lugar, encontram-se as universidades Malmö Universitet e Deakin University, ambas com três publicações. A Universidade de Malmö é uma instituição pública de ensino superior na cidade de Malmö, Suécia. A Deakin University também é uma instituição pública localizada em Melbourne, Austrália.



A Universidade Federal da Bahia conta com duas publicações. Entre as brasileiras também estão a Universidade de São Paulo, Universidade Estadual de Campinas, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Luterana do Brasil e Universidade Federal do Rio de Janeiro, cada uma contribuiu com uma publicação.

Figura 4 - Relação das instituições de pesquisa de afiliação dos autores das produções da Scopus, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES (selecionadas para visualização apenas as instituições com mais de uma publicação).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Um total de 30 instituições foram citadas como agência de fomento das publicações. A agência sueca Vetenskapsrådet aparece em primeiro lugar com duas contribuições. Todas as outras agências contaram com apenas 1 contribuição. Entre as agências brasileiras citadas estão o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPQ), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e a Universidade Federal do Pará (UFPA).

Na plataforma Scopus, onde foram encontrados a maioria dos artigos, é possível classificá-los por relevância. O que se refere àquelas publicações que estão mais alinhadas aos termos da busca. Nessa categorização, a primeira obra apontada como mais relevante foi o capítulo do livro intitulado "Teaching for the Anthropocene: Bildung-oriented education for sustainable development in a subject-specific curriculum" (Gericke, 2022). A obra trata da importância de levar para a escola o conceito de educação para o desenvolvimento sustentável (EDS). De acordo com esse conceito, o objetivo abrangente da educação deve ser desenvolver a competência de ação dos alunos para a sustentabilidade. A ideia subjacente da EDS é começar a ensinar a partir de fenômenos complexos da vida cotidiana dos alunos, em vez das disciplinas escolares. O estudo foi



desenvolvido em escolas secundárias suecas com foco em um ensino de ciências multidisciplinar que busca o entendimento dos desafios existenciais que o Antropoceno representa para a humanidade (Gericke, 2022).

A segunda publicação citada como mais relevante foi o artigo "Environmental education program in Ecuador: Theory, practice, and public policies to face global change in the anthropocene" (Benítez *et al.*, 2019). Esta obra traz como objetivo principal refletir sobre as teorias, práticas e políticas públicas desenvolvidas nas escolas equatorianas com o Programa de Educação Ambiental "Tierra de Todos". O trabalho busca apresentar a integração do conhecimento científico com a sabedoria ancestral, combinando uma ecologia do conhecimento como uma metodologia de pesquisa transdisciplinar. De acordo com os autores, esta abordagem promove uma consciência ambiental crítica com todos os alunos do ensino fundamental e médio que estão enfrentando os complexos desafios civilizatórios do Antropoceno. Dessa forma, esta abordagem traz a possibilidade de ensinar como sentir-pensar-agir em harmonia com os processos coevolutivos da natureza (Benítez *et al.*, 2019).

A terceira publicação mais relevante é o artigo "Outdoor Environmental Education in the Anthropocene: Beyond In/Out" (Paulsen, 2023). A obra trata da importância de uma educação crítica que considera a Terra como parte de nós e não reduzida a uma mera cena, plano de fundo ou pilha de recursos, algo que você aprende a manipular ou visita de vez em quando. Além disso, o texto explora a Educação Ambiental ao Ar Livre como abordagem metodológica para aproximar os alunos da vida na Terra, dentro de uma perspectiva humanista e participativa.

Quanto ao número de citações, as publicações mais citadas foram "Strikingly educational: A childist perspective on children's civil disobedience for climate justice" (Biswas; Mattheis, 2021), com 37 citações. O segundo artigo, "Place-responsive Pedagogies in the Anthropocene: attuning with the more-than-human" (Lynch; Mannion, 2021), recebeu 25 citações. O terceiro artigo mais citado, intitulado "Feeling for the Anthropocene: Placestories of living justice" (Renshaw, 2021), recebeu 19 citações.

O primeiro artigo apresentado como mais citado traz uma reflexão sobre as greves escolares que ocorreram na Austrália e na Alemanha (#FridaysForFuture). Nessas greves escolares, as crianças são as protagonistas de uma luta pelo clima em um mundo superaquecido. O artigo sugere que caberá aos professores dessas crianças uma reflexividade pedagógica, por meio da qual os adultos também devem ouvir e aprender com as crianças. Dessa forma, as greves escolares são apresentadas como locais políticos que destacam interdependências e vulnerabilidades diante das crises do neoliberalismo do Antropoceno, requerendo um repensar sobre os limites da participação democrática da educação. Para os autores do artigo, se a educação é um farol de esperança em tempos de desespero diante da crise ambiental, então a esperança está em filosofias educacionais que têm espaço para ensino mútuo. Dessa forma, a suposição filosófica de que são os adultos que devem sempre, e



necessariamente, ensinar as crianças para prepará-las para um futuro melhor teria que ser descartada (Biswas; Mattheis, 2021).

O segundo artigo mais citado reflete sobre o papel dos educadores pedagógicos diante de crises ambientais causadas por mudanças climáticas, perda de biodiversidade, insegurança alimentar, escassez de água e um desejo por maior geração de energia. Entre os resultados apresentados, os autores citam que ao educador caberá acomodar essas características de um novo mundo na pedagogia, o que exigirá diferentes abordagens para o planejamento curricular. Por exemplo, planejar currículos em aprendizagem ao ar livre, de forma a estabelecer o sujeito como parte da natureza. Ou ainda, pedagogias que envolvam novas interconexões entre os alunos, suas comunidades, pessoas, animais e lugares ao ar livre, com foco na educação ambiental e na sustentabilidade, são exemplos de ações mais do que nunca necessárias no Antropoceno (Lynch; Mannion, 2021).

Por fim, o terceiro artigo mais citado, de acordo com a plataforma Scopus, dentro da busca pela temática ensino de Ecologia no Antropoceno, aborda os desafios de ensinar e aprender sobre nós mesmos e a nossa relação com o ambiente neste momento de precariedade global. O artigo destaca ainda os problemas inerentes ao sistema educacional atual e ideias de como os professores podem se envolver com os alunos como ativistas em questões que importam para eles nestes tempos precários (Renshaw, 2021).

4.2 Análise de Conteúdo

Após a leitura das produções científicas emergiram três categorias, que foram citadas e relacionadas diversas vezes nos artigos, sendo elas: 1) Formação de professores; 2) Processos educativos teóricos e práticos com foco em discussões sobre as emergências ambientais e a importância do desenvolvimento sustentável; 3) Processos educativos focados no desenvolvimento de aulas em ambientes naturais com foco na aproximação dos alunos à natureza.

Na categoria formação de professores, é destacado que, para haver um enfrentamento da crise socioambiental do Antropoceno, essas discussões precisam estar inseridas na formação inicial dos cursos de licenciatura e na formação continuada dos professores (Yavuzkaya; Hasslöf; Sjöström, 2024; Hill *et al.*, 2024; Rocksén *et al.*, 2022). Nesse sentido, essas produções apresentam reflexões e dados empíricos focados na importância de o professor participar de ações que os preparem para esses cenários de crises. Ou seja, mais do que aprender sobre os conteúdos de Ecologia, os professores precisam vivenciar práticas pedagógicas de Ecologia que os aproximem da natureza, de situações cotidianas e dos problemas socioambientais advindos da crise climática.

Por exemplo, os autores Yavuzkaya; Hasslöf; Sjöström (2024) destacam em seu artigo que, diante de um futuro incerto e cheio de crises, os novos professores deverão ser preparados para novas abordagens. As quais deverão



levar em consideração, tanto as emoções pessoais, quanto o uso de conteúdos educativos que permitam aproximar os alunos de questões interessantes no Antropoceno.

No artigo “Nature-based teacher education as beyond ‘getting outside’: relational attunement, attending to the un-noticed, and ethical responsibility”, a autora Cher Hill e colaboradores (2024) apresentam cursos de formação para professores desenvolvidos diretamente na natureza com o intuito de promover mudanças culturais na escola tradicional, ao mesmo tempo em que prepara os professores para o imenso desafio de ensinar no Antropoceno. O artigo também destaca que práticas pedagógicas ecológicas contribuem para mudanças comportamentais dos futuros professores. Principalmente no sentido de percepção da relação do ser humano com a natureza, e para o despertar da atenção para ambientes antes despercebidos como ferramentas pedagógicas.

Na categoria que trata dos processos educativos teóricos e práticos com foco em discussões sobre as emergências ambientais e a importância do desenvolvimento sustentável, as produções científicas destacam que esses temas precisam estar presentes no currículo. Os autores Lee e Park (2024) propõem um currículo educacional que aborde o conteúdo científico, as questões sociais e o impacto das atividades humanas na Terra. No mesmo sentido, os autores Tytler e White (2023) discutem sobre a necessidade de que os currículos escolares de ciências tratem de futuros complexos relacionados à ciência do clima, bem como o uso de práticas epistêmicas baseadas em dados para desenvolver o conhecimento necessário para o desenvolvimento de práticas individuais e coletivas no Antropoceno.

Ainda sobre as discussões envolvendo o currículo, os autores Lynch e Mannion (2021) sugerem um planejamento de currículos em aprendizagem ao ar livre, de forma a estabelecer o sujeito como parte da natureza. Ou ainda, pedagogias que envolvam novas interconexões entre os alunos, suas comunidades, pessoas, animais e lugares ao ar livre, com foco na educação ambiental e na sustentabilidade. No artigo de Misiaszek (2022), é dado destaque para a importância da implementação de uma “ecopedagogia Freiriana”, que aproxima os humanos do resto da natureza, que descarta o antropocentrismo e que propõe reflexões sobre o falso senso comum que separa a violência ambiental da social e favorece o antropocentrismo.

Entre os artigos que abordam processos educativos teóricos e práticos, também é destacado sobre a importância de inserir exemplos do cotidiano dos alunos. Com foco em uma educação para o desenvolvimento sustentável, o autor Niklas Gericke (2022) apresenta discussões de como ensinar a partir de fenômenos complexos autênticos na vida cotidiana dos alunos, em vez das disciplinas escolares. Nesse grupo, ainda há artigos que trazem o uso de jogos como ferramenta para discutir as relações ecológicas entre os seres vivos (Moreno *et al.*, 2020).

Também foram observados artigos que apontam como prática metodológica uma abordagem que estimule os estudantes a serem ativistas do clima. No trabalho desenvolvido por Biswas e Mattheis (2021), os autores



refletem sobre a importância das greves escolares que ocorrem na Austrália e Alemanha (denominadas #FridaysForFuture) que trazem crianças como protagonistas de uma luta pelo clima em um mundo superaquecido. Os autores sugerem que essas ações dependem dos professores despertarem uma reflexividade pedagógica, por meio da qual os adultos também devem ouvir e aprender com as crianças. Nesta mesma linha, o autor Peter Renshaw (2021) propõe que, para viver a justiça no Antropoceno, os professores deverão apoiar os jovens a se envolverem politicamente (apresentando propostas de mudança e protestando quando necessário).

Na terceira categoria de artigos, o foco estava nos processos educativos desenvolvidos em ambientes naturais. Os quais têm como objetivo principal abordar a perspectiva da importância da aproximação dos alunos à natureza, despertando o senso de pertencimento e valorização da Terra. Por exemplo, Patel e Ehrenzeller (2023) sugerem que a experiência de estar imerso em ambientes naturais pode levar a formas de aprender e ser. Moldando o relacionamento inato das crianças com a natureza, aprendendo com e na natureza, em vez de sobre ela (Paulsen, 2023).

Os autores Andrade e colaboradores (2017), em seu artigo “Processos educativos focados no desenvolvimento de aulas em ambientes naturais com foco na aproximação dos alunos à natureza”, propõem o turismo como prática pedagógica para trazer informações de patrimônios geomorfológicos disponíveis em diferentes paisagens pelo planeta Terra. Para os autores, por meio dessas práticas ao ar livre, o ensino de Ecologia, Geografia e História pode contribuir efetivamente para o entendimento da história do planeta. Assim, contribuindo para a preservação ambiental.

Na pesquisa de Ferreira e colaboradores (p. 16, 2023), os autores observaram que os artigos da área do Ensino de Ecologia dialogam sobre o fato de que o “Ensino de Ecologia demanda um olhar sistêmico que coloca em pauta aspectos naturais, sociais, políticos e econômicos”. Neste caminho, de maneira geral, os dados da presente pesquisa apontam que as três categorias da produção científica apresentam um enfoque orgânico em torno do tema pesquisado, no sentido de apresentar que, diante da crise socioambiental do Antropoceno, será preciso o desenvolvimento de um Ensino de Ecologia que valorize as discussões acerca dos nossos problemas ambientais. Destacando que, para agir, os alunos precisam conhecer e entender o que é a natureza. E como nós, também somos a natureza. De forma que seja gerada a possibilidade de a educação tornar-se significativa e alinhada aos problemas da sociedade.

Se olharmos para um dos documentos norteadores do ensino no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular, essas diretrizes também são apontadas na unidade temática Vida e Evolução

Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os



seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente (Brasil, 2018, p. 326).

Dessa forma, o Ensino de Ecologia tem a possibilidade de promover a compreensão do entrelaçamento entre o ser humano, os outros seres vivos e os seres não vivos. De forma que as práticas pedagógicas (dentro e fora da escola) levem até as salas de aula discussões acerca dos nossos problemas socioambientais de forma contextualizada e alinha as vivências e experiências dos alunos.

5 Considerações Finais

A análise bibliométrica e de conteúdo indica que a produção científica dentro da temática Ensino de Ecologia no Antropoceno encontra-se amplamente difundida entre diversos autores, instituições de ensino e países. Os estudos indicam que essa abordagem demanda uma conexão direta com o ambiente natural, de modo a possibilitar que os alunos compreendam seus conceitos, as leis que os determinam, mas acima de tudo reconheça-se como parte desse sistema. Assim sendo, destaca-se como produtivo um Ensino de Ecologia que leve em consideração abordagens interdisciplinares, críticas e contextualizadas com o cotidiano dos alunos.

Nesse mesmo sentido, as três categorias de artigos identificadas (formação de professores, processos educativos teóricos e práticos voltados às emergências ambientais e ao desenvolvimento sustentável, e práticas educativas em ambientes naturais) revelam a necessidade de um ensino comprometido com a realidade socioambiental contemporânea. Dessa forma, torna-se essencial que professores/cientistas ao aplicarem esses modelos de aulas divulguem seus dados para a comunidade científica e escolar. Pois assim, por meio de dados empíricos, poderemos observar na prática o sucesso (ou não) do desenvolvimento dessas aulas na formação dos alunos.

Além disso, é imprescindível a inserção de um componente de educação científica que dialogue com a complexidade dos eventos naturais e os riscos expostos às sociedades. Essa abordagem deve estimular a reflexão crítica dos alunos sobre a importância das tomadas de decisão individual e coletiva, nas esferas políticas e sociais, como forma de contribuir para a construção de um ambiente socioambientalmente sustentável.

A partir dessa perspectiva, conclui-se que o Ensino de Ecologia deve ser compreendido não apenas como uma prática educativa sobre a natureza, mas como uma pedagogia crítica. Tal prática deve promover o engajamento ético, político e emocional dos sujeitos com o mundo natural, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes, reflexivos e ativos na construção de sociedades sustentáveis.



REFERÊNCIAS

ACOT, Pascal. **História da Ecologia**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

ANDRADE, Vagner Luciano; SILVA, Ludimila de Miranda Rodrigues; MOURA, Antônio de Paiva. O patrimônio geológico enquanto paisagem de aproximações, distanciamentos e reaproximações entre o tempo da terra e o tempo do homem: o geoturismo e o ensino de Ecologia, Geografia e História. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 3, p. 443-464, 2017.

ARTAXO, Paulo. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 53-66, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BENÍTEZ, Fander Falconí; PAREDES, Mónica Elizabeth Reinoso; COLLADO-RUANO, Javier; TERÁN, Edwin Fernando Hidalgo; IBARRA, Gelson David León. Environmental education program in Ecuador: Theory, practice, and public policies to face global change in the anthropocene. **Ensaio**, v. 27, n. 105, p. 859-880, 2019.

BISWAS, Tanu; MATTHEIS, Nikolas. Strikingly educational: A childist perspective on children's civil disobedience for climate justice. **Educational Philosophy and Theory**, v. 54, n. 2. p. 145-157, 2021.

BELINASO, Leandro; RIPOLL, Daniela. Ensino de Ciências e Biologia: amores estranhos, não humanos, conversas & alianças com as plantas e outras formas de narrar a vida. **Educação & Realidade**, v. 48, e133867, 2023.

CRUTZEN, Paul; STOERMER, Eugene. The "Anthropocene". **Global Change Newsletter**, n.41, p.17-18, 2000.

CUNSOLO, Ashlee; HARPER, Sherilee; MINOR, Kelton; HAYES, Katie; WILLIAMS, Kimberly, HOWARD, Courtney. Ecological grief and anxiety: the start of a healthy response to climate change? **The Lancet Planetary Health**, v. 4, n. 7, e261-e263, 2020.

CAMPELLO, Lívia Gaigher Bósio; LIMA, Rafaela de Deus; FERNANDES, Thaís Fajardo Nogueira Uchôa. Tutela do meio ambiente e emergência de novos princípios no Antropoceno. **Revista Catalana de Dret Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 1-39. 2022.



CLUCAS, Paul; SJÖSTRÖM, Jesper. Traces of Bildung in Upper Secondary Science Education: A Critical Investigation of Chemistry Teachers' Orientation Towards Promoting Bildung in Chemistry Education. **Science & Education**, 2024.

ELLIS, Erle. **Anthropocene: A Very Short Introduction**. Oxford: University Press. 2022.

FERRI, Mário Guimarães. **História da ecologia no Brasil**. Vol. 2, pp. 307-340, in: FERRI, M.G.; MOTOYAMA, S. (eds.). História das ciências no Brasil. São Paulo: E.P.U./ EDUSP, 1980.

FERREIRA, Ana Carolina Pereira; FARIA, Rogério Rodrigues; LIMA, Tatiane do Nascimento. Análise Bibliométrica da Produção Científica Sobre o Ensino de Ecologia. **Revista Cocar**, v.19, n. 37, p. 1-20, 2023.

FÁVERO, Maria. A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968. **Educar Revista Curitiba**, n. 28, p. 17-36, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/yCrwPPNGGSBxWJCmLSPfp8r/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 abr. 2025.

GERICKE, Niklas. Teaching for the Anthropocene: Bildung-oriented education for sustainable development in a subject-specific curriculum, pp. 53-69. In: **Bildung, Knowledge, and Global Challenges in Education Didaktik and Curriculum in the Anthropocene Era**. KROGH, Ellen; QVORTRUP, Ane; GRAF, Stefan Ting. (eds.). Abingdon: Routledge, 2022.

GALETTI, Mauro. **Um naturalista no Antropoceno: Um biólogo em busca do selvagem**. São Paulo: UNESP, 2023.

HILL, Cher; ROSEHART, Paula; ROZE DES ORDONS, Daniella; AILEEN, Kate; BLENKINSOP, Sean. Nature-based teacher education as beyond 'getting outside': relational attunement, attending to the un-noticed, and ethical responsibility. **Teacher Development**, p. 1-19, 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2023: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023. DOI: <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. Acesso em: 30 mar. 2025.

LEWINSOHN, Thomas Michael. Primórdios da ciência ecológica no Brasil colonial e imperial. **Filosofia e História da Biologia**, v. 11, n. 2, p. 347-381, 2016.



LYNCH, Jonathan; MANNION, Greg. Place-responsive Pedagogies in the Anthropocene: attuning with the more-than-human. **Environmental Education Research**, v. 27, n. 6, p. 864-878, 2021.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; SATO, Michèle. **Se o mundo vai acabar, por que deveríamos reagir?** A agenda da educação ambiental no limiar do colapso ambiental. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2024.

LEE, Seul-gi; PARK, Buhm Soon. Anthropocene Literacy for Science Education. **Science & Education**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00541-z>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-024-00541-z>. Acesso em: 26 mar. 2025.

LIMA, Letícia Santos; SILVA, Francisco Eustáquio Oliveira; ANASTÁCIO, Paula Rosana Dorio; KOLANSKI, Marina Marcela de Paula; PEREIRA, Ana Carolina Pires; MENEZES, Marianne Stéfany Resende; CUNHA, Evandro; MACEDO, Márcia. Severe droughts reduce river navigability and isolate communities in the Brazilian Amazon. **Commun Earth Environ**, v. 5, n. 370, 2024.

MACIAS-CHAPULA, Cesar. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p.134-140, 1998.

MIRANDA, Jussara Lopes. O Antropoceno, a Educação Ambiental e o Ensino de Química. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 6, p. 1990-2004, 2018.

MORENO, Victor Montalvão; SUZART, Emanuele Maria Leite; SANTOS, William de Souza. Ensino para o antropoceno: uma proposta de sequência didática para o ensino de redes ecológicas através do jogo Rain World. **Debates em Educação**, v. 12, n. 27, 2020.

MCKAY, David Armstrong; STAAL, Arie; ABRAMS, Jesse; WINKELMANN, Ricarda; SAKSCHEWSKI, Boris; LORIANI, Sina; FETZER, Ingo; CORNELL, Sarah; ROCKSTRÖM, Johan; LENTON, Timothy. Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points. **Science** 377, eabn7950, 2022.

MISIASZEK, Greg William. Ecopedagogy: Freirean teaching to disrupt socio-environmental injustices, anthropocentric dominance, and unsustainability of the Anthropocene. **Educational Philosophy and Theory**, v. 55, n. 11, p. 1253-1267, 2022.

MANTOVANI, José; ALCÂNTARA, Enner; PAMPUCH, Luana Albertani; BAIÃO, Cheila Flávia de Praga; BAIÃO, Praga; EDUARDO, Parque; CUSTÓDIO, Maria de SOUZA; G. L. F.; BORTOLOZO, C. Assessing flood risks in the Taquari-Antas Basin (Southeast Brazil) during the September 2023 extreme rainfall surge. **Natural Hazards**, v. 1, n. 9, p. 1-15, 2024.



ØVERLAND, Erij. Sustainability and futures, moving beyond. The Natural» and «The Artificial». **Futures**, v. 147, 103102, 2023.

PRÁDANOS, Luis. The Pedagogy of Degrowth: Teaching Hispanic Studies in the Age of Social Inequality and Ecological Collapse. **Arizona Journal of Hispanic Cultural Studies**, v. 19, p. 153-168, 2015.

PARRY, Sarah; MCCARTHY, Sofi Rose; CLARK, Jennie. Young people's engagement with climate change issues through digital media - a content analysis. **Child and Adolescent Mental Health**, v. 27, n. 1, p. 30-38, 2022.

PATEL, Jwalin; EHRENZELLER, Carlotta. Nature as a peace educator: Toward inner peace through learning and being in natural environments. **The Journal of Environmental Education**, v. 54, n. 5, p. 294–305, 2023.

PÁDUA, José Augusto; SARAMAGO, Victoria. O Antropoceno na perspectiva da análise histórica: uma introdução. **Topoi**, v. 24, n. 54, p. 659-669, 2023.
PAULSEN, Michael. Outdoor Environmental Education in the Anthropocene: Beyond In/Out. **International Explorations in Outdoor and Environmental Education**, v. 12, pp. 95-108, 2023.

PELISSARI, Tatiane Deoti; TEODORO, Paulo Eduardo; TEODORO, Larissa Pereira Ribeiro; LIMA, Menselson; SANTANA Dthenifer Cordeiro; ROSSI Fernando Saragosa; dos SANTOS Daniel Henrique; SILVA Renan De Almeida; LOURENÇONI Thaís; Carlos SILVA JUNIOR Antonio da. Dynamics of major environmental disasters involving fire in the Brazilian Pantanal. **Scientific Reports - Nature**, v. 13, 21669. 2023.

RENSHAW, Peter. D. Feeling for the Anthropocene: Placestories of living justice. **Australian Educational Researcher**, v. 48, n. 1, 2021.

ROCKSÉN, Miranda; VHURUMUKU, Elaosi; SVENSSON, Maria; MUSHAYIKWA, Emmanuel; MSIMANGA, Audrey. **Science and Technology Teacher Education in the Anthropocene Addressing Challenges in the North and South**. Routledge: Londres, 2022.

SOLIMAN, Alix. Extreme heat is a huge killer-these local approaches can keep people safe. As the threat of deadly heatwaves rises, scientists are working with cities to introduce low-tech cooling features to protect citizens. **Nature News**, 2024. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-024-02705-x>. Acesso em: 13 nov. 2024.

THÖRESSON, S. **The Anthropocene: An Intersectional Critique. Uncovering Narratives and Forming New Subjects in a Time of Environmental Change**. Linköping: University. 2021.



TYTLER, Russell; WHITE, Peta. Contemporary Science Research and Climate Change Education. In: FAZIO, Xavier. (ed.) **Science Curriculum for the Anthropocene**, v. 2. Palgrave Macmillan: Cham, 2023.

THE GUARDIAN. **We asked 380 top climate scientists what they felt about the future. They are terrified, but determined to keep Fighting. Here's what they said.** Disponível em:

<https://www.theguardian.com/environment/ng-interactive/2024/may/08/hopeless-and-broken-why-the-worlds-top-climate-scientists-are-in-despair>. Acesso em: 12 nov. 2024.

THE INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES. **Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.** Genebra: The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019. Disponível em: <http://www.ipbes.net>. Acesso 30 mar. 2025.

VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.

WARMING, Eugenius. **Oecology of plants: an introduction to the study of plant-communities.** Oxford: Clarendon Press, 1909.

YAVUZKAYA, Merve; HASSLÖF, Helen; SJÖSTRÖM, Jesper. Becoming a science teacher in the Anthropocene: scientific knowledge as 'matters of concern.' **International Journal of Science Education**, p. 1-21, 2024.

Recebido em: 07 de fevereiro de 2025.
Aceito em: 30 de abril de 2025.
Publicado em: 25 de junho de 2025.

