

ECOS DO ANTROPOCENO: RACIONALIDADE ECONÔMICA CAPITALISTA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM AULAS DE GEOGRAFIA

ECHOES OF THE ANTHROPOCENE: CAPITALIST ECONOMIC RATIONALITY AND CLIMATE CHANGE IN GEOGRAPHY CLASSES

Lidiane Aparecida Alves¹

RESUMO

O Antropoceno, na perspectiva das interferências, sem precedentes, das ações humanas na Terra, tem levado a mudanças nos diversos sistemas do planeta e, por conseguinte, a uma conjuntura de crise socioambiental ou civilizatória, sendo a questão climática uma de suas manifestações. Para reconhecer os desafios sistêmicos e decorrentes da racionalidade capitalista, que emerge com a modernidade e acentua com a globalização neoliberal é necessária uma perspectiva interdisciplinar e crítica. Nesse sentido, destaca-se a potencialidade da Geografia e da Educação Ambiental. Isso posto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar duas propostas de atividades voltadas para as questões inerentes às mudanças climáticas, considerando suas causas e consequências, no contexto do mundo atual (capitalista e globalizado) tendo como partida a escala local, mas sem desconsiderar a escala global. Ambas as atividades abarcaram momentos de pesquisa, de problematização e de reflexão e de jogo. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa-ação, a qual conduz à ação social (Gil, 2021), cujos procedimentos utilizados são fundamentalmente de natureza qualitativa, nomeadamente a pesquisa bibliográfica e documental; a observação participante não estruturada. Infere-se que, de modo geral, os resultados foram positivos e relevantes, no sentido do repensar práticas cotidianas.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental; Economia; Sustentabilidade; Direitos Humanos.

¹ Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Professora de Geografia no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia (CAp/UFU). E-mail: lidianeaa@ufu.br

ABSTRACT

The Anthropocene, from the perspective of the unprecedented interference of human actions on Earth, has led to changes in the planet's various systems and, consequently, to a situation of socio-environmental or civilizational crisis, with the climate issue being one of its manifestations. To recognize the systemic challenges arising from capitalist rationality, which emerges with modernity and accentuates with neoliberal globalization, an interdisciplinary and critical perspective is necessary. In this sense, the potential of Geography and Environmental Education stands out. That said, the present work aims to present two proposals for activities focused on issues inherent to climate change, considering its causes and consequences, in the context of the current world (capitalist and globalized) taking as a starting point the local scale, but without disregarding the global scale. Both activities included moments of research, questioning, reflection and play. Methodologically, it is action research, which leads to social action (Gil, 2021), whose procedures used are fundamentally qualitative in nature, namely bibliographic and documentary research; unstructured participant observation. It is inferred that, in general, the results were positive and relevant, in the sense of rethinking everyday practices.

KEYWORDS: Environmental Education; Economy; Sustainability; Human Rights.

INTRODUÇÃO

O Antropoceno, na perspectiva das interferências, sem precedentes, das ações humanas na Terra, que transformaram todos os sistemas do planeta, a “época da dominação humana”, requer uma perspectiva interdisciplinar e crítica. Essa compreensão permite reconhecer a atual crise socioambiental ou civilizatória e seus desafios sistêmicos, interligados e decorrentes da racionalidade hegemônica capitalista, que é insustentável.

Segundo Leff (2014), a racionalidade econômica capitalista, que emerge com a modernidade e acentua com a globalização neoliberal, recodifica a cultura e a natureza como valores econômicos, o que tem desencadeado a degradação, o risco de colapso ecológico e o avanço da desigualdade e da pobreza. A saturação dessa racionalidade econômica e tecnológica se manifesta em uma “crise da civilização”.

Em vista disso, é amplamente difundido que as atividades antrópicas têm levado a mudanças nos diversos sistemas da Terra e, por conseguinte a crises, como a crise climática, que pelos riscos complexos associados aos eventos extremos gera efeitos

socioambientais em “cascata de risco que afetam múltiplos setores e se propagam pelas regiões seguindo complexas conexões naturais e sociais” (IPCC, 2023, p.119).

Nesse contexto, as mudanças climáticas, a perda da biodiversidade e outros limites ecológicos são ameaças iminentes que demandam transformações rápidas e efetivas, não apenas no sistema econômico global, mas também nas práticas educacionais, de modo que des-re-construam o pensamento e modifique o sujeito, a partir de novos paradigmas de conhecimento e de comportamentos sociais. Destaca-se, portanto, a partir de uma perspectiva crítica e transdisciplinar, o papel da Educação Ambiental na promoção de um pensamento holístico sobre a interdependência entre os aspectos ambientais, sociais e econômicos ou nos termos de Leff (2014), do saber ambiental.

Ademais, a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, instituída pela Lei nº 9.795/1999 (Brasil, 1999), as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), em consonância com recomendações de internacionais, como as da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO (2024), enfatizam que uma Educação Ambiental crítica, emancipadora e horizontal, deve estar presente nos diferentes conteúdos curriculares, níveis e modalidades de ensino, com vistas à (trans)formação de indivíduos conscientes e preparados para atuar de forma eficaz na promoção de um futuro sustentável, a partir do desenvolvimento de habilidades cognitivas, emocionais e comportamentais.

A interconexão com as temáticas contemporâneas possibilita que a Geografia, enquanto disciplina escolar e ciência social, cujo objeto de estudo é o espaço geográfico, visto como totalidade, realidade objetiva, subsistema da sociedade global, possa trabalhar com a Educação Ambiental no âmbito de seus diferentes conteúdos curriculares.

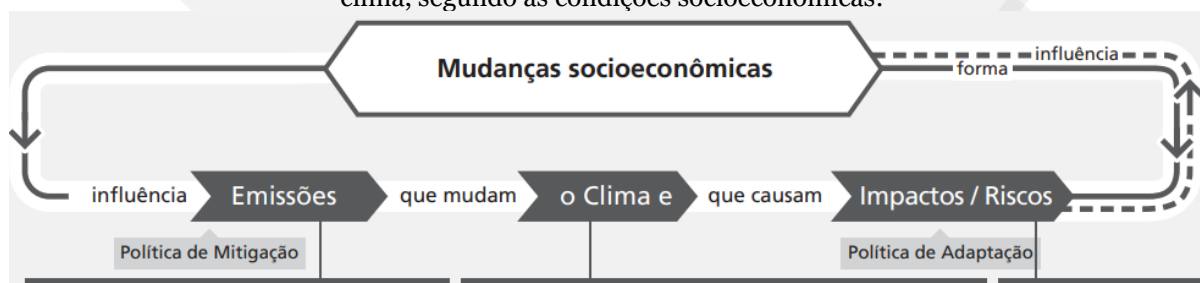
Ao considerar esse contexto, o presente texto tem como objetivo relatar duas propostas de atividades de Educação Ambiental, desenvolvidas em aulas de Geografia, voltadas para as questões inerentes às mudanças climáticas, considerando suas causas e consequências, no contexto do mundo atual (capitalista e globalizado) tendo como partida a escala local, mas sem desconsiderar a escala global. Ambas as atividades foram desenvolvidas em turmas de nono ano, em equipes e abarcando momentos de pesquisa, de problematização, de reflexão e de jogo. Elas objetivaram: 1- resgatar a integralidade da relação sociedade-natureza, 2- compreender as inter-relações das ações antrópicas com os desequilíbrios ambientais associados às mudanças climáticas.

O ANTROPOCENO E OS LIMITES PLANETÁRIOS

Ao longo do tempo, de acordo com os distintos modos de produção e de ordenamento sociopolítico de cada local, a partir do uso das técnicas e das tecnologias, os seres humanos têm modificado a natureza e produzido o espaço geográfico (Santos, 2006). Nessa perspectiva há, ao longo do tempo, um *continuum* do aumento da interferência humana no planeta e da complexidade das relações homem-homem e homem-natureza, que tem como a marco as Revoluções Industriais, posto a intensificação das transformações nos sistemas da Terra pelo uso insustentável dos recursos naturais, assim como pela emergência de estilos de vida e de padrões de consumo e produção, cuja geração de resíduos são exacerbados, maiores do que a biocapacidade, ou seja, a capacidade da natureza produzi-los ou reciclá-los.

Mudanças socioeconômicas, portanto, apresentam relação de causalidade complexa e ciclos de retroalimentação com aspectos ambientais (IPCC, 2023). Conforme mostra o mapa conceitual 1, os modelos econômicos baseados em alto consumo de energia fóssil incrementam as emissões de gases de efeito estufa (GEE), que alteram o clima e resultam em impactos e riscos ambientais e sociais, os quais podem ser potencializados ou minimizados pelas condições socioeconômicas. Assim sendo, as mudanças socioeconômicas podem ser chave para quebrar ciclos prejudiciais, promovendo uma transição sustentável. Para isso, destaca-se o papel de Políticas que unam mitigação e de adaptação, as primeiras visando a redução das emissões de GEE e as segundas voltadas para o gerenciamento dos impactos/riscos, preparando a sociedade para enfrentar os efeitos já inevitáveis das mudanças climáticas.

Mapa conceitual 1: Cadeia de causa-efeito, das emissões de GEE aos riscos decorrentes da mudança do clima, segundo as condições socioeconômicas.

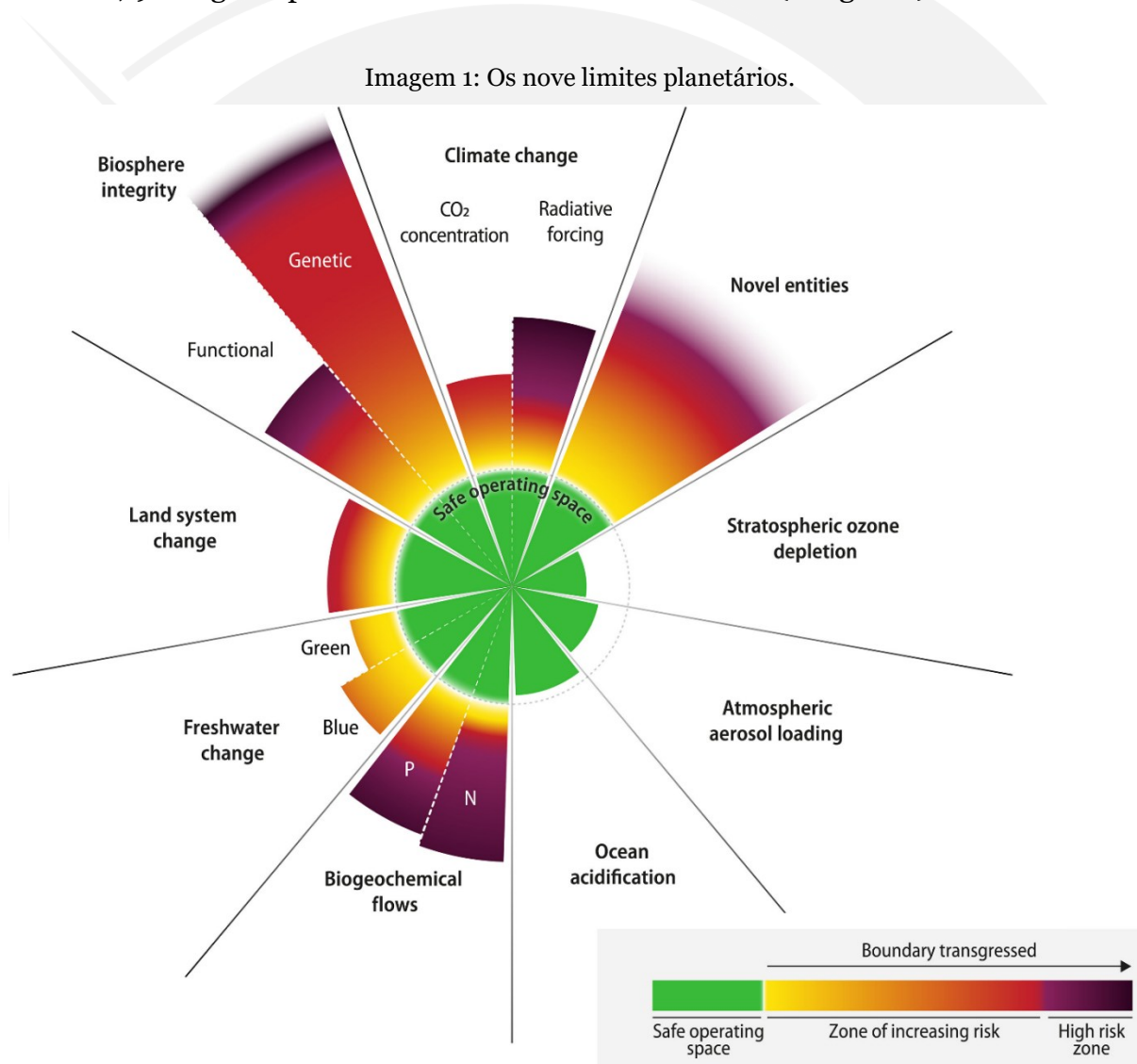


Fonte: IPCC, 2023.

Essa cadeia de causa-efeito possibilita compreender como as decisões humanas afetam e colocando em risco os “limites planetários seguros” (“*planetary boundaries*”)

conceito utilizado por um grupo de 29 cientistas de 8 países diferentes (Rockström *et al.* 2009a, 2009b *apud* Artaxo, 2014).

Os limites planetários são nove condições essenciais para a vida na Terra, a saber: 1- mudanças climáticas; 2- mudanças na integridade da biosfera associadas à perda de biodiversidade; 3- perda de ozônio estratosférico; 4- acidificação dos oceanos; 5- modificação de ciclos biogeoquímicos de nitrogênio e fósforo; 6- entidades novas (substâncias e produtos químicos); 7- mudanças no uso do solo; 8- uso de recursos hídricos; 9- carga de partículas de aerossóis na atmosfera (imagem 1).



Fonte: Richardson *et al.*, 2023.

Os dois primeiros limites planetários, mudança climática e a integridade da biosfera, são reconhecidos como centrais através dos quais os outros limites operam (Steffen *et al.*, 2015). Perspectiva que converge com os alertas do IPCC (2023, p.119) no

sentido de que “os múltiplos riscos da mudança do clima se agravarão cada vez mais com eventos compostos e em cascata”.

Conforme mostra a imagem 1, referente ao atual *status* para os nove limites planetários, a área verde é o espaço operacional seguro (abaixo do limite), a área entre o amarelo e o vermelho representa a zona de risco crescente e o roxo indica a área de alto risco onde os limites da Terra são transgredidos. Já as bordas superiores das cunhas para as novas entidades e o componente de diversidade genética dos limites de integridade da biosfera estão borrados porque a extremidade superior da zona de risco crescente ainda não foi definida quantitativamente (novas entidades) ou porque o valor atual é conhecido apenas com grande incerteza (perda de diversidade genética). (Richardson *et al*, 2023).

Essas condições são interconectadas de modo complexo, posto que o planeta atua como entidade integrada e única, o que significa que se cruzarmos um limite, afetaremos outros, ou até mesmo faremos com que eles saiam do “espaço operacional seguro”. Ademais, é preocupante o fato de que seis dos nove limites já foram transgredidos², com taxa de transgressão crescente para todos os limites, exceto a degradação da camada de ozônio da Terra. Além disso, a acidificação dos oceanos está se aproximando de seu limite planetário, o que reflete a interferência humana sem precedentes nos sistemas da Terra e gera grandes incertezas (Richardson *et al* 2023).

Não se pode esquecer a convergência dos desenvolvimentos tecnológico e industrial com a dinâmica do sistema capitalista, os quais ignoram os limites planetários e geram a atual crise socioambiental ou civilizatória, a qual é

É uma crise complexa, multidimensional, cujas facetas afetam todos os aspectos de nossa vida – a saúde e o modo de vida, a qualidade do meio ambiente e das relações sociais, da economia, tecnologia e política. É uma crise de dimensões intelectuais, morais e espirituais; uma crise de escala e premência sem precedentes em toda a história da humanidade. Pela primeira vez, temos que nos defrontar com a real ameaça de extinção da raça humana e de toda a vida no planeta (Capra, 2006, p.19).

Nesse contexto, destaca-se a consolidação, pelo químico holandês Paul Crutzen e pelo ecólogo Eugene Stoermer, do conceito de Antropoceno como uma nova “época” geológica (Crutzen & Stoermer, 2000). O termo, que é pluriautoral, abrangendo discussões do período de 1972 a 2002, deriva do grego *anthropos* (humano) e *kainos*

² Os seis limites planetários que já foram ultrapassados são: Mudanças climáticas; Perda de biodiversidade; Ciclos do nitrogênio e do fósforo; Mudança no uso da terra; Poluição química e Ciclo da água doce.

(novo), e enfatiza o impacto humano sem precedentes sobre o meio ambiente e tem como entre seus indicadores: a alteração do clima global, principalmente pela emissão dos GEE, aerossóis e precursores de ozônio, conforme relatório do IPCC (2023), inequivocamente causadores do aquecimento global, com a temperatura da superfície global atingindo um valor 1,1°C mais alto entre 2011-2020 do que no período de 1850-1900; acidificação dos oceanos, perda de biodiversidade, incluindo os pontos de não retorno; a disseminação de materiais como plásticos e radionuclídeos, encontrados em depósitos geológicos. Nos termos de Crutzen & Stoermer (2000, p.17, tradução nossa).

Considerando esses e vários outros crescentes impactos das atividades humanas na terra e na atmosfera, e em todas as escalas, inclusive global, parece-nos mais do que apropriado enfatizar o papel central da humanidade na geologia e na ecologia propondo o uso do termo “antropoceno” para a época geológica atual. Os impactos das atividades humanas atuais vão continuar por longos períodos. Segundo um estudo de Berger & Loutre, devido às emissões de CO₂ antropogênicas, o clima pode se afastar significativamente de seu comportamento natural ao longo dos próximos 50.000 anos.

A (ir)racionalidade na forma “de habitar o planeta, de produzir, de consumir e de esbanjar bens e serviços” do *homo-sapiens-demens*, ou mais adequadamente do *Homo-imprudens*, é então causadora “da erosão física, química e biológica da Terra” (Boff, 2012).

O Antropoceno, segundo Latour (2013, p.13), é visto enquanto um “termo híbrido que mistura geologia, filosofia, teologia e ciência social”, consiste em uma fonte de confusão, porém, uma fonte bem-vinda, posto que pode ser um toque de despertar para as consequências de uma complexa geopolítica dos territórios na Terra, negociada por facções bélicas. Conforme ressalta Latour (2013, p.23), “há decerto uma guerra pela definição e controle da Terra: uma guerra que coloca uns contra os outros – para ser um pouco dramático –, Humanos que vivem no Holoceno e os Terranos que vivem no Antropoceno”. Nesse sentido, dado o seu enraizamento espacial, o traço definidor do Antropoceno é o conflito. Assim sendo,

Historiadores da ecologia estão certos em dizer que não há provavelmente nada de completamente novo no conceito de Antropoceno, já que os conflitos por territórios e seus recursos são tão antigos quanto a raça humana e que os alertas quanto às consequências dessas “apropriações de terras” sobre o ambiente são tão antigos quanto a Revolução Industrial. O que me parece realmente novo nesse rótulo, o Antropoceno (afora a colaboração incomum entre geologia, história – ou, ainda, geo-história –, política e filosofia), é que ele modifica simultaneamente os quadros espaciais e temporais nos quais a ação está sendo situada; é que, além disso, este quadro modificou os dois principais pilares sobre os quais a metafísica da Ciência foi estabelecida desde

a “Bifurcação da Natureza” [separação entre Natureza e Humanidade que tem paralisado a ciência e a política desde a aurora do modernismo], para usar a famosa descrição de Whitehead (Latour, 2013 p. 27).

Partindo, portanto, do pressuposto de que o Antropoceno é amplamente moldado pela lógica do Capitalismo, alternativamente, há estudiosos como Patel; Moore (2018), Porto-Gonçalves (2022), que propõem o termo “Capitaloceno”, que tem seu clímax no século XVIII, para mostrar que esse sistema, sua lógica de produção-consumo, é responsável pelas atuais crises e não os humanos, como espécie homogênea. Afinal, os atores sociais são política, cultural e geograficamente diferenciados em termos de responsabilidade e de enfrentamento aos impactos sistêmicos, conforme nos mostra o cálculo da pegada ecológica, que consiste na demanda humana de recursos da Terra em relação à capacidade regenerativa do planeta. Essa metodologia de contabilidade ambiental atesta que a responsabilidade e os impactos das ações são distintos entre os mais ricos e os mais pobres.

O Antropoceno considera, intrinsecamente a “dupla exploração, da natureza e da força de trabalho” (Boff, 2012), os “conflitos ecológicos distributivos” Martinez Alier (2012), que leva às injustiças ambiental e climática (Schlosberg; Collins, 2014), ou seja, os desiguais e desproporcionais danos ambientais entre os distintos atores e regiões, ricos e pobres, do mundo.

Portanto, mesmo que o termo Antropoceno ainda não tenha sido oficialmente reconhecido, cabe distinguir a pertinência de sua utilização nas discussões inerentes à Educação Ambiental, que tenha uma abordagem inovadora, transdisciplinar para compreender a realidade-mundo numa perspectiva crítica e sistêmica, com vistas a despertar a consciência ecológica, em que o ser humano se reconheça como parte e pertencente à natureza, comum a todos os povos originários, e não como um ser a parte da natureza.

Em termos normativos em escala nacional, cabe destacar relevância da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (Brasil, 1999), que estabelece as diretrizes e os princípios fundamentais para a educação ambiental (EA) no Brasil, considerando todos os níveis e modalidades de ensino e em práticas educativas não-formais. Ao articular valores, atitudes e práticas que vão além da transmissão de conhecimentos, considerando uma visão sistêmica do mundo, essa lei tem como objetivo principal fomentar a construção de uma sociedade ambientalmente responsável, comprometida

com transformações positivas da realidade em mundo cada vez mais impactado pelas crises socioambientais.

Na perspectiva das diretrizes curriculares nacionais, na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), a Educação Ambiental (EA) aparece de forma transversal e interdisciplinar, permeando diferentes áreas do conhecimento e etapas da educação básica. Ela aparece, juntamente com Educação para o consumo, na macroárea temática Meio Ambiente, que compõem os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs). Considerando especificamente o ensino de Geografia no ensino fundamental, a EA é explicitamente abordada ao considerar o espaço geográfico como resultado da interação entre o meio natural e as atividades humanas, sendo que nos diferentes anos de ensino são previstas habilidades que enfatizam a compreensão crítica e reflexiva de questões como: a gestão dos recursos naturais e energéticos, as desigualdades socioambientais e as mudanças climáticas e seus impactos socioeconômicos e espaciais.

A UNESCO (2024) aponta que para a aprendizagem transformadora domínios de aprendizagem são relevantes. Esses domínios são o cognitivo, o social e emocional e o comportamental, sendo que o primeiro abarca a aquisição de conhecimentos mais elevados e essenciais ao pensamento crítico sobre questões globais, regionais, nacionais e locais, bem como a compreensão sobre a interconexão e interdependência dos aspectos sociais, econômicos e ambientais. O domínio social e emocional inclui habilidades inerentes ao pertencimento a uma humanidade comum e de preocupação com o meio ambiente natural; o compartilhamento de valores e responsabilidades além das fronteiras; o ter empatia, solidariedade e respeito pelas diferenças e diversidade; bem como sentir, refletir e assumir um senso de responsabilidade intergeracional pelo presente e pelo futuro. Por fim, o domínio comportamental está relacionado à ação de forma eficaz, criativa, responsável, compassiva, respeitosa e não violenta em níveis local, nacional e global. Também se refere à participação em projetos comunitários (locais ou globais) aplicando os seus aprendizados.

Essa perspectiva da UNESCO não é novidade e converge com os sete saberes necessários à educação do futuro³ de E. Morin (2000), posto que se fundamentam em

³ Os sete saberes necessários à educação do futuro são: As cegueiras do conhecimento (excesso de conhecimento pode deixar cego, impedindo de praticar o óbvio); Princípios do conhecimento pertinente (pensar global e agir local, "ecologia da ação"); Ensinar a condição humana (é preciso recuperar a humanidade quase perdida); Ensinar a identidade terrena (somos cidadãos planetários, devemos cuidar); Enfrentar as incertezas (o futuro muda os conhecimentos de hoje); Ensinar a compreensão (saber os "porquês"); A ética do gênero humano (praticar a alteridade).

um pensamento complexo, que integra diferentes saberes e promove uma visão holística da humanidade e do mundo. Essa abordagem considera o ser humano como parte de um todo interdependente e busca transcender dicotomias para formar cidadãos críticos, empáticos e comprometidos com o futuro do planeta.

Diante do exposto, são requeridas metodologias que sejam capazes de integrar as experiências cotidianas, subsídio para a construção do conhecimento científico, que perpassa por diversas áreas do conhecimento e é fundamental para identificar e compreender as fontes, as causalidades e as consequências de “fatos desconfortáveis” e urgentes, como a mudança climática. Ademais, é necessário o desenvolvimento de habilidades emocionais, que fundamentam a crítica e as ações transformadoras.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em termos, metodológicos trata-se de uma pesquisa aplicada no contexto da disciplina Geografia no ensino fundamental, a qual recorreu à procedimentos de natureza qualitativa. Ademais, enquadra-se como a pesquisa-ação, a qual consiste em “um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou, ainda, com a resolução de um problema coletivo, onde todos pesquisadores e participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo” (Thiollent, 2009, p. 14 citado por Gil. 2021, p 53). Acrescenta-se ainda, com base em Gil (2021, p.54), que essa pesquisa não apenas contribui para a produção científica, mas também conduz à ação social.

Para a coleta de dados foram realizadas: 1- a revisão bibliográfica de publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, monografias, teses, material cartográfico; 2- a Observação participante não estruturada, ou seja, identificação e registro dos padrões de comportamento, em diferentes momentos do desenvolvimento da atividade, daqueles envolvidos na atividade; 3- a aplicação questionário com perguntas não estruturadas, isto é, aquelas abertas, a partir das quais o respondente expressa com suas próprias palavras e com perguntas estruturadas, que especificam o conjunto de respostas alternativas e o formato da resposta, nesse caso as questões foram de múltipla escolha e com escalas de mensuração ou medição, a partir da Escala de *Likert*, a qual é indicada para medir reações, atitudes e comportamentos de uma pessoa. Neste caso, com cinco categorias de respostas, que vão de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”.

Os dados coletados foram analisados pela técnica de análise de conteúdo, a qual segundo Bardin (1995, p. 42) citado por Zamberlan, et al (2019, p.153) consiste em um “conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens”.

O desenvolvimento desta pesquisa-ação, ocorreu em um período aproximado de um trimestre com turmas de nono ano, envolvendo um total 144 estudantes, 73 em 2023 e 71 em 2024. Os/as estudantes foram identificados com a letra E, de estudante, seguida de algarismos cardinais (1, 2, 3 ...) para diferenciá-los com o anonimato assegurado.

O ponto de partida foi a vivência e os conhecimento prévios, concedidos por meio diálogos e/ou rodas de conversa, a partir dos quais verificou-se o que já se sabia sobre a temática geral “questões socioambientais” para definir temáticas específicas, como: sociedade de consumo; resíduos; uso de agrotóxicos; dengue; injustiças ambientais; mudanças climáticas etc. para estudo científico mais aprofundado e contextualizado.

No desenvolvimento das atividades recorreu-se a diferentes metodologias. Em primeiro momento destacam-se as aulas expositivas dialogadas (considerando a exposição, análise de vídeos e leitura de diferentes fontes textuais, como reportagens da revista Radis Comunicação e Saúde da Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz. Em momento posterior cada grupo de estudantes realizou pesquisas sobre uma temática ambiental e/ou social e/ou econômico que lhe foi designada. Por fim, a última etapa da atividade, em 2023 foi a produção de mural a partir da adaptação do modelo pedagógico, Climate Fresk (<https://climatefresk.org/>), criado em 2018 por Cédric Ringenbach, um professor francês que testou o jogo com seus alunos, baseado nos fatos científicos levantados pelo IPCC (Martinez, 2022)⁴. Já em 2024, as últimas etapas foram a confecção de representações gráficas (mapa mental) para representar espacialmente a temática e a adaptação do "Sustentabilidade em Jogo", um jogo de tabuleiro e cartas, idealizado em 2017, pelo professor Marcos Ortiz da Escola Superior

⁴ Na adaptação da atividade foram utilizadas 25 cartas que perpassem por todos os temas estudados, como o sistema capitalista, a saúde humana, a perturbação do ciclo da água, os vetores de doenças, as injustiças ambientais etc. Tal como na proposta original, os materiais utilizados na atividade foram: papel pardo, lápis de cor, canetinhas, cartas, cola e fita adesiva para a organização das cartas como um mapa mental, onde elos/setas estabeleciam as relações de causas e consequências.

de Conservação Ambiental e Sustentabilidade – ESCAS, do Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPE⁵.

BREVE APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

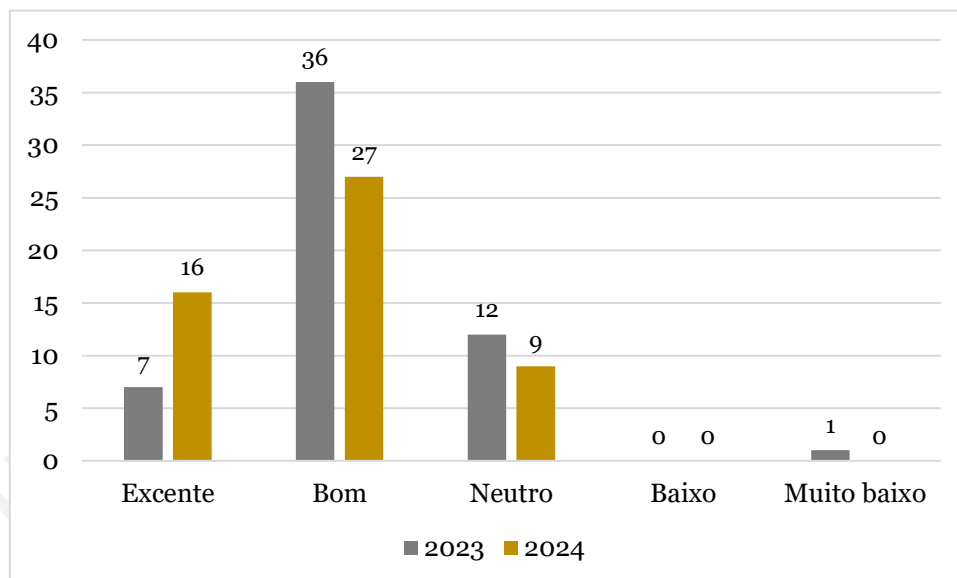
Diante do contexto de urgência de abordagens sobre questões inerentes ao meio ambiente e à economia (produção e consumo de bens e serviços), considerando os desafios inerentes à sustentabilidade e à mudança climática, buscou-se tratar dessas questões no conteúdo curricular da disciplina Geografia, tendo o estudante como centro do processo de aprendizagem ativo, crítico, reflexivo e colaborativo.

Após o desenvolvimento das atividades que resgataram a origem da racionalidade dominante, as relações de causalidade e externalidades negativas das atividades econômicas, que afetam desproporcionalmente os diferentes grupos sociais e regiões da Terra, os/as estudantes autoavaliaram sua aprendizagem, cujos resultados são brevemente expostos a seguir.

Conforme mostra o gráfico 1, tanto em 2023 como em 2024, a maioria dos/as estudantes que responderam ao questionário (56 respondentes em 2023 e 52 respondentes em 2024) avaliou positivamente o aprendizado e conhecimento adquiridos após a realização da sequência de atividades. Destaca-se que nem em 2023 nem em 2024 nenhum estudante avaliou como baixo, enquanto em 2023 apenas um/a discente avaliou como muito baixo e 13 discentes avaliaram como neutro os conhecimentos adquiridos após a realização da sequência de atividades.

⁵ As cartas e o tabuleiro foram construídos a partir dos materiais produzidos pelos estudantes. As cartas foram elaboradas no *canva* contemplando desafios, reflexões e relatos de vivência utilizando os resultados das pesquisas realizadas pelos estudantes. Já o tabuleiro foi constituído pelas representações gráficas confeccionadas pelos/as estudantes para representar espacialmente as temáticas/realidades em foco.

Gráfico 1: Conhecimentos adquiridos a partir do desenvolvimento da sequência de atividades.



Fonte: Questionário via forms.office (2023; 2024).

Ao considerar os argumentos para as mensurações apresentadas no gráfico 1, observa-se que, entre os/as estudantes que categorizam como bom o grau de aprendizado e conhecimento adquiridos há maior coerência nas fundamentações, bem como maior frequência de referências à desigualdade e à injustiça social e ambiental, às consequências da lógica do mercado. Ademais, é possível perceber a emergência da consciência ecológica, enquanto a “internalização de uma mentalidade, incorporando à personalidade e à visão de mundo, individual e social, o comportamento responsável” (Marandola Jr; Ferreira, 2002, p. 291).

Em 2023, dentre os/as estudantes que avaliaram como bom o grau de aprendizado, o/a E13 destacou que: “Me fez refletir sobre o mundo que estamos hoje e que devemos mudar o mais rápido possível para conseguirmos nos manter no planeta terra”, já o/a E48 afirmou que com a realização das atividades pôde “aprender mais sobre a importância de cuidar do nosso meio ambiente e saber os impactos que as ações antrópicas/atividades industriais causam no nosso dia a dia, para sabermos como melhorar e evitar esses impactos”. Em 2024, o/a E1, que classificou como excelente o aprendizado adquirido a partir da sequência de atividades argumentou que “... com o trabalho realizado, pude conscientizar-me mais sobre os impactos da sociedade de consumo no mundo, como as diversas consequências ambientais provenientes dela, e sobre medidas que podem ser adotadas para evitar essas consequências”. Já o/a E2, cuja avaliação foi boa, destacou que: “... comecei a pensar mais em como consumo coisas que eu não preciso e como começar a equilibrar minha pegada ecológica”.

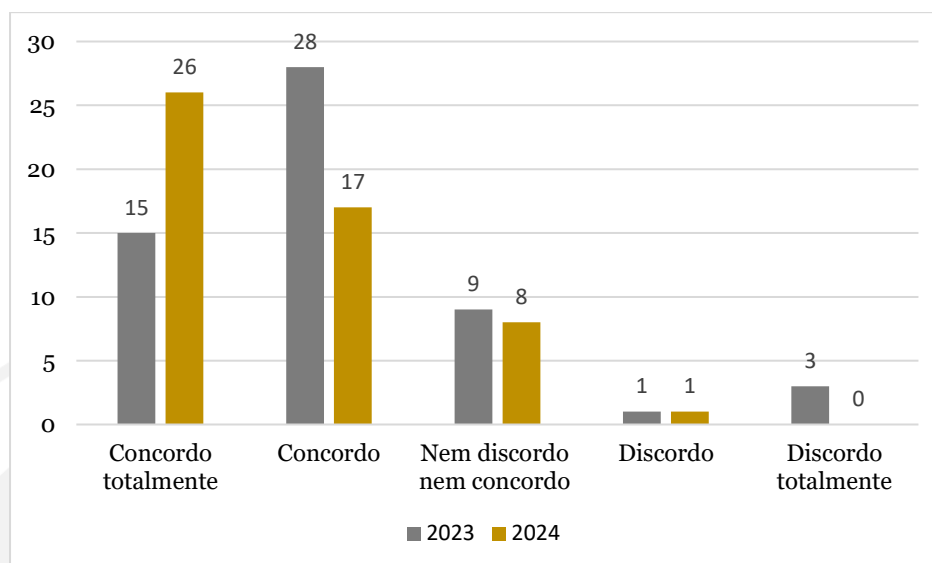
A classificação dos conhecimentos adquiridos a partir do desenvolvimento da sequência de atividades na categoria “neutro”, apresentou números próximos em 2023 e 2024, 12 e 9 estudantes, respectivamente. Além disso, destaca-se que todos os argumentos apresentados em 2024 e a maior parte dos argumentos apresentados em 2023 pelos/as estudantes para essa classificação deve-se ao fato de que já se tinha noção sobre as temáticas abordados, inclusive a partir da participação em atividades de iniciação científica. Além disso, de maneira geral, destacam que houve ampliação dos conhecimentos, conforme ilustra o argumento da/o E51, em 2024: “Muitos dos fatos mostrados em aula eu já havia aprendido no GEPIT⁶ em que nos deixa claro que devemos buscar maneiras sustentáveis de viver, mas foi importante entender que realmente é algo em que devemos nos preocupar”

Cabe ressaltar que há entre as avaliações neutras de 2023, houve três apontamentos como: “Aprendi mais com as aulas, também tenho opiniões e experiências pessoais que mudam meu ponto de vista em muitas situações” (E3), “tenho a cabeça e a mente bem estruturada e sei o que ajuda e o que atrapalha o meio ambiente apenas acrescentou algumas informações mais nada demais” (E52) e “nada” (E25). Por um lado, esses argumentos nos levam a reconhecer que o processo educativo nem sempre resulta em mudanças homogêneas ou imediatamente perceptíveis em todos os indivíduos, por outro lado demonstram implicitamente a resistência e a manutenção de um determinado ponto de vista decorrente de experiências pessoais prévias. No entanto, ao afirmar que as atividades “acrescentaram informações”, ainda que minimizando o impacto, há um reconhecimento implícito do valor das atividades.

Considera-se que o conhecimento crítico e reflexivo, aliado a valores ecológicos, pode gerar mudanças de mentalidade e, conseqüentemente, o reconhecimento da necessidade de mudanças concretas na racionalidade econômica capitalista moderna, considerando as dimensões sociais, ambientais e políticas. Nesse sentido, buscou identificar se os/as estudantes reconhecem a necessidade de mudança no atual paradigma, bem como se veem como sujeitos para essas mudanças, logo, questionou-se se: “Mudanças significativas podem e devem acontecer no atual sistema?” O grau de concordância está representado no gráfico 2.

⁶ Grupo de Estudos, Pesquisas e Inovações Tecnológicas, um grupo criado em 2014, no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia (CAp. UFU). Nesse grupo os estudantes da Educação Básica desenvolvem estudos e pesquisas.

Gráfico 2: Mensuração do posicionamento em relação a mudanças no sistema-mundo.



Fonte: Questionário via forms.office (2023; 2024).

Conforme mostra o gráfico 2, em 2023 e em 2024, a maioria dos/as estudantes que responderam ao questionário concordou que mudanças podem/devem ocorrer no sistema-mundo atual. Em ambos os anos apenas um/a discente discordou e em 2023, 3 discentes discordaram totalmente.

Os posicionamentos são mais bem compreendidos ao considerar os argumentos e exemplos que os fundamentam. Nesse sentido, nos dois anos, 2023 e 2024, entre aqueles que concordam e os que concordam totalmente, destaca-se nos argumentos e nos exemplos de mudanças necessárias citados, a defesa dos preceitos da sustentabilidade, considerando as dimensões ambiental, social e econômica, da saúde coletiva e a redução de desigualdades. Por exemplo, em 2023, o/a E6 destacou que: “... alguns exemplos práticos para mudanças no sistema seriam: “inclusão de pessoas com deficiência no mercado, uso de energia sustentável, redução das diferenças salariais por gênero, acesso educacional a todas as crianças”. Já em 2024, segundo o/a E4: “devemos urgentemente nos adaptar para seguir as ODS de forma geral, para "tentar" restaurar nosso planeta ...”. Ademais, com frequência à referência às mudanças climáticas intensificadas pelas ações antrópicas, a/o E9, por exemplo, destaca que se não houver mudanças “a ação humana extinguirá a própria existência e degrada a cada dia mais o todo o meio ambiente, fazendo com que fiquemos sem recursos naturais e nos prejudiquemos com os desastres climáticos...”

Cabe destacar o posicionamento de neutralidade, de 9 estudantes em 2023 e 8 em 2024, os quais apontaram que não concordam nem discordam que mudanças significativas podem e devem acontecer no atual sistema. A análise dos argumentos apresentados revela a existência de conflitos de valores, interesses econômicos, ambiguidade na atribuição de responsabilidades e ceticismo sobre a viabilidade das mudanças decorrentes de ideias, crenças e visões a que são expostos fora da escola, como nas mídias sociais. Em 2023 predominam a visão cética, de naturalização e de crítica do sistema, conforme, exemplificam, respectivamente, as exposições a seguir: “Eu acho que no nosso sistema não teria jeito de buscarmos só o mínimo porque teria que ser uma ação global e o humanos são muito obcecados pela riqueza” (E32); “Eu acho que o sistema capitalista está certo, pois sempre vai ter e sempre haverá alguém para servir os mais ricos, sempre vai ter alguém pra fazer o trabalho difícil” (E13); “Eu concordo parcialmente, pois nenhum sistema é perfeito, e um dos problemas do sistema capitalista são as desigualdades, portanto, quando as desigualdades atingem um nível significativo, devem haver mudanças para tentar resolver esse problema” (E49). Já em 2024 prevalece uma postura de neutralidade como ambivalência e/ou cautela, a qual está associada a uma visão cética, conforme ilustram os seguintes argumentos: “... acho muito difícil, porque tem pessoas que não querem escutar sobre esse assunto sério e não estão dispostas a mudar seus pensamentos.” E33 e “Acho que devemos tomar providências em relação à sociedade de consumo, mas com cuidado, pois de certa forma, o consumismo move a economia global” E41.

O posicionamento discordante em relação às mudanças significativas ocorreu em 2023, sendo que o argumento apresentado tem como fundamento a dificuldade em superar as desigualdades, “... pois sempre vão haver pessoas quem vão ter privilégios e outras vão ter menos” (E10), portanto apontando implicitamente que a meritocracia é contraproducente.

Já entre aqueles que discordaram totalmente, em 2023 apenas dois apresentaram argumentos, sendo que em ambos aparece a defesa à ideia de meritocracia, que é utilizada para justificar a desigualdades. Em um argumento é no sentido de que o capitalismo “é justo com quem se esforçou para vencer na vida” (E12) e o outro argumento destaca que “... não existe outra forma de um país se desenvolver a não ser com o mérito/esforço individual de cada um” (E13). Já em 2024 não houve estudantes que discordassem totalmente que mudanças significativas podem e devem acontecer no atual sistema.

Os posicionamentos de neutralidade e de discordância indicam desafios a serem superados por meio de ações pedagógicas que estimulem reflexões sobre a estrutura capitalista e questões como mudanças climáticas, bem como sobre suas relações com o mundo e o impacto de suas ações. Nesse contexto, destaca o papel da educação para capacitar os indivíduos a ler o mundo científica e criticamente e compreender que mudanças significativas não são apenas desejáveis, mas necessárias para a sobrevivência da humanidade, sendo que as iniciativas não dependem exclusivamente de grandes instituições, mas há possibilidades coletivas e locais.

Por fim, ratifica-se a afirmação de Leff (2014) de que a mudança de caminho parte de questionamentos ao sistema e isso ocorre ao compreender a racionalidade econômica, que gera crises e está em crise.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas buscaram estimular uma aprendizagem ativa e crítica, onde os/as estudantes foram incentivados/as a compreender as relações de causalidade inerentes aos padrões econômicos, políticos e de consumo do momento atual, o qual recebe a designação de Antropoceno ou Capitaloceno e apresenta grandes desafios que ameaçam a estabilidade do sistema terrestre e as condições de habitabilidade para a humanidade, como nos alerta o conceito de "limites planetários" (Steffen *et al*, 2015; Richardson *et al*, 2023).

A análise dos resultados, obtidos por meio de questionários aplicados nos anos de 2023 e 2024, evidenciou que a maioria dos/as estudantes reconheceu a importância das temáticas discutidas, bem como da urgência de mudanças nos atuais sistemas socioeconômicos. No entanto, houve estudantes que se mostraram céticos ou ambivalentes no que diz respeito à viabilidade de mudanças significativas no sistema econômico atual, refletindo descrença e os limites de uma ação individual frente a um contexto sistêmico de desigualdades estruturais, as influências externas e as crenças preexistentes sobre a manutenção do modelo capitalista. Isso aponta para a complexidade das transformações sociais necessárias e o desafio a ser superado.

Ademais, as atividades desenvolvidas demonstraram a importância de criar espaços educacionais que incentivem a crítica, a reflexão e o engajamento ativo considerando problemas globais contemporâneos. Neste sentido, a educação deve evoluir para uma abordagem transdisciplinar, que não se limite ao campo cognitivo, mas também compreenda a importância das dimensões emocionais, comportamentais

e éticas para a formação de cidadãos responsáveis e comprometidos com o futuro do planeta.

REFERÊNCIAS

- ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o antropoceno? **Revista USP**, São Paulo, n. 103, p. 13-24. 2014. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.voi103p13-24>.
- BOFF, L. **O Antropoceno: o ser humano como o grande agressor**. EcoDebate, 2012. <https://www.ecodebate.com.br/2012/02/17/o-antropoceno-o-ser-humano-como-o-grande-agressor-artigo-de-leonardo-boff/>. Acesso em: 10, jul. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Lei 9597. Brasília, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CAPRA, F. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 2006.
- CRUTZEN, P. J.; STOERMER, E. "The 'Anthropocene'". **IGBP Newsletter**, 41, 17-18, 2000. Disponível em: <http://people.whitman.edu/~frierspr/Crutzen%20and%20Stoermer%202000%20Anthropocene%20essay.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- GIL, A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 1º. ed. Barueri: Atlas. 2021.
- IPCC. Painel Intergovernamental Sobre Mudança do Clima. **Mudança do Clima 2023**. Relatório Síntese. Versão traduzida à língua portuguesa, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf. Acesso em: 15 ago. 2024.
- LATOUR, B. Para distinguir amigos e inimigos no tempo do Antropoceno, **Revista de Antropologia**, São Paulo, v. 57 n. 1. P.11-31. 2014. DOI: <https://doi.org/10.11606/2179-0892.ra.2014.87702>.
- Leff, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder**. Petrópolis: Vozes, 2014.
- MARANDOLA JR., E. FERREIRA, Y. N. Da educação ambiental à consciência ecológica: horizontes geográficos. **Geografia**, Londrina, v.11, n.2, p.283-296. 2002. DOI: <https://doi.org/10.5433/2447-1747.2002v11n2p283>
- Martinez Alier, J. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. São Paulo: Contexto, 2. ed., 2012.
- MARTINEZ, M. **Modelo lúdico e descentralizado de educação climática ganha força no Brasil**. Mongabay. 2022. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2022/04/modelo-ludico-e-descentralizado-de-educacao-climatica-ganha-forca-no-brasil/> Acesso em: 8 jul. 2023.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco, 2000.
- PATEL, R.; MOORE, J. W. **A história do mundo em sete coisas baratas**. Lisboa: Editorial Presença. 2018.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **ANTROPOCENO ou CAPITALOCENO?: A Sociedade na Trama da Vida/A Trama da Vida na Sociedade**. [Aula Magna: Live no youtube]. [Departamento de Geografia UERJ-FFP]. 2022. Vídeo. Youtube. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=2I4v8hHvRI8&t=234s>. Acesso em: 03 jul. 2023.

RICHARDSON, K; *et al.* Earth beyond six of nine Planetary Boundaries. **Science Advances**. v.9. n.37. 2023. DOI: 10.1126/sciadv.adh2458

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SCHLOSBERG, D.; COLLINS, L. B. From Environmental to Climate Justice: Climate Change and the Discourse of Environmental Justice. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v.5, n.3, p.359–374. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1002/wcc.275>

STEFFEN, W. *et al.* Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**. v 347, n 6223. 2015. DOI: 10.1126/science.1259855.

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, **Greening Curriculum Guidance**: Teaching and learning for climate action. Paris, 2024 <https://doi.org/10.54675/AOOZ1758>

ZAMBERLAN, L. *et al.* (Org.). **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**. Ijuí: Ed. Unijuí. 2019. 208p.