

ORGANIZAÇÃO

Alfredo Pena-Vega

Bruna Siqueira Santos

ENFRENTAR A EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

**o protagonismo dos
jovens para o planeta**



**Ateliê de Humanidades
Editorial**

ENFRENTAR A EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

Alfredo Pena-Vega
Bruna Siqueira Santos

ENFRENTAR A EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

o protagonismo dos jovens
para o planeta



Ateliê de Humanidades
Editorial

Título: *Enfrentar a emergência climática: o protagonismo dos jovens para o planeta*

Organizadores: Alfredo Pena-Vega e Bruna Siqueira Santos

1ª edição – 2025, Rio de Janeiro – RJ

ISBN: 978-65-86972-51-1

atelièdehumanidades@gmail.com / www.atelièdehumanidades.com

© Ateliê de Humanidades

Ateliê de Humanidades Editorial

Rua Juparaná, 63, casa 03 – Andaraí, Rio de Janeiro, RJ

CEP: 20541-135

Tel: 21-97979-3743 / 21-98260-9154

Coordenação editorial:

André Ricardo do Passo Magnelli

Coordenação executiva:

Leislane Almeida do Passo Magnelli

Primeira revisão:

Verônica Gesser e Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos

Editoração e revisão final:

André Magnelli

Capa e projeto gráfico:

Afrodite Sá Peixoto

Pena-Vega, Alfredo; Santos, Bruna C. de L. Siqueira (orgs.)

Enfrentar a emergência climática: o protagonismo dos jovens para o planeta.-- Rio de Janeiro: Ateliê de Humanidades Editorial, 2025.

283 p.

(Coleção Metamorfoses)

ISBN 978-65-86972-51-1 [ebook]

1. Educação. 2. Educação para jovens. 3. Educação ambiental. I. Título.

Sumário

- 09 **PREFÁCIO** – *Cristovam Buarque*
- 13 **APRESENTAÇÃO** – *Alfredo Pena-Vega e Bruna Siqueira Santos*
- 21 **DIMENSÃO I.**
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PLURAIS
- 23 **1. Conhecimentos, clima e complexidades: uma abertura ao multiversum** – *Alfredo Pena-Vega*
- 43 **2. Tecendo futuros em ecossistemas de sentidos: educação ambiental climática como caminho planetário** – *Bruna Siqueira Santos*
- 57 **3. Um pluriverso relacional: Educação para a Cidadania Planetária** – *Werner Wintersteiner*
- 73 **4. Educação ambiental e justiça climática: do discurso à ação transformadora** – *Antonio Guerra, Carolina Esteves, Jeniffer Faria e Patricia Matsuo*
- 95 **DIMENSÃO II.**
O LABIRINTO DIGITAL: EDUCAR ENTRE CONEXÕES E CARBONOS
- 97 **5. IA e o paradoxo ambiental: educação para o uso consciente** – *Ediene Ferreira, Leonardo Calbusch e Marco Antônio Pinheiro*
- 115 **6. Mídias digitais e educação ambiental: sentidos em disputa frente às emergências climáticas** – *Juliana Mara, Taiani Vicentini e Bruna Siqueira Santos*

135 **DIMENSÃO III.**

**TERRITÓRIO, COMUNIDADE E
JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL**

- 137 **7. O direito à cidade no território da educação ambiental: um olhar sobre a invisibilização em contextos urbanos** – *Yára Christina Pereira e Raquel Orsi*
- 149 **8. Estereótipos, racismo ambiental e educação decolonial** – *Carlos Eduardo Bastos e João Eduardo Siqueira*
- 157 **9. Mapeamento de riscos ambientais e percepções das mudanças climáticas em Itajaí (SC): uma experiência de Educação Ambiental Crítica** – *Maria Scheffer e Vitor Rangrab Galvão*

173 **DIMENSÃO IV.**

**EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS E
SENSIBILIDADE ECOLÓGICA**

- 175 **10. A Revolução dos Baldinhos: um estudo de caso de justiça climática e inclusão social** – *Marcos José de Abreu e Letícia Dias Barbosa*
- 191 **11. Abordagens pedagógicas para educação ambiental frente às emergências climáticas: aprendizagem baseada em projetos e pesquisa-ação** – *Paulo Roberto Serpa, Verônica Gesser e Jaqueline de Paulo*
- 205 **12. O Pacto Global dos Jovens pelo Clima: uma oportunidade de envolvimento da juventude e dos professores frente à emergência climática** – *Adriana Massaê Kataoka, Patricia Giloni-Lima e Genoveva Azevedo*
- 219 **13. As aves do pátio: experiências de desemparedamento e aprendizagem na educação infantil** – *Carla Cravo Débora, Maian Serpa e Maria Silvano*

- 231 **14. Educação e Justiça Climática: protagonismo
juvenil no enfrentamento da emergência climática –**
*Marquiana Vilas Boas Gomes, Emerson de Souza Gomes,
Lucas Gerlinger e Adriana Massaê Kataoka*

247 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

265 **GLOSSÁRIO DE EDUCAÇÃO CLIMÁTICA E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA**

273 **SOBRE OS AUTORES E AUTORAS**

Prefácio

Cristovam Buarque

Um convite aos participantes da COP 30

Tudo indica que a COP 30, mesmo realizada na Amazônia e organizada por um governo progressista, manterá a tradição das anteriores: concentrar-se em estratégias para a transição energética e engenharias financeiras que compensem os sacrifícios dessa transição sem considerar a urgência de uma estratégia para a transição de mentalidade consumista depredadora para a mentalidade de evolução harmônica entre os seres humanos e deles com a natureza.

Certamente, é necessário livrar o sistema econômico do uso de combustíveis fósseis, mas mudar o perfil energético não será suficiente se não houver uma substituição do propósito civilizatório da busca de produção e consumo, independentemente dos impactos ecológicos e da depredação ambiental. É preciso substituí-lo por um novo paradigma, baseado no bem-estar, no equilíbrio ecológico, na preservação dos patrimônios e das diversidades culturais e naturais, na erradicação da pobreza e na redução das desigualdades.

Esta transição de mentalidade deve formar futuros cidadãos que:

- Vejam seus países como parte do mundo, e não mais sob a ótica tradicional do mundo como soma de países; o mundo como oceano, não o mundo arquipélago;
- Considerem seus conterrâneos nacionais como parte da humanidade, não como centro dela;

- Mantenham respeito ao patrimônio natural e ao patrimônio cultural herdado do passado;
- Assumam compromisso com a superação da pobreza e com a distribuição de renda;
- Reconheçam a educação básica como a principal ferramenta da evolução civilizatória, tanto por ser o vetor da necessária metamorfose da mente do *homo* industrial para o *homo* harmônico, como também por ser indutora de eficiência equilibrada do processo produtivo na economia e de justiça no sistema social, além de promotora da riqueza cultural a ser usufruída em liberdade.

A metamorfose do pensamento para construir essa nova mentalidade exige uma coesão mundial em torno da educação de dois bilhões de crianças em idade escolar no mundo. Por isso, a educação deveria ser um tema fundamental na pauta da COP 30, buscando-se um acordo global pela garantia de escolas com qualidade, independentemente do país e da renda da criança sintonizadas com um futuro harmônico social e ecologicamente.

Nada indica que este tema receberá prioridade na agenda da COP 30, assim como não recebeu nas 29 anteriores. Tudo aponta para que o tema da transição energética continue a prevalecer nas reuniões formais entre os representantes governamentais, em detrimento da necessária transição de mentalidade. Por isso, é importante promover ao máximo o debate de propostas nesta direção formuladas pela sociedade civil. Dando continuidade ao conceito de Terra-Pátria de Edgar Morin, Alfredo Pena-Vega vem, há anos, mobilizando jovens de todo o mundo para promoverem uma educação que os líderes políticos têm negligenciado.

O livro *Jovens e emergências climáticas: educação e justiça socioambiental* se destaca como uma contribuição essencial

para a construção do novo paradigma civilizatório que o planeta tanto precisa. Ele nos mostra o caminho em 14 capítulos, organizados em quatro dimensões que vão das reflexões filosóficas até estudos de casos concretos, todos unificados pelo tema da educação.

Nas palavras do editor e autor da apresentação: “Cada capítulo é um convite para ouvir o planeta, perceber suas emergências e responder com coragem, criatividade e cuidado ético”. Seria ótimo que os participantes da COP 30 lessem estes capítulos e aceitassem este convite.

Apresentação

Alfredo Pena-Vega

Bruna Siqueira Santos

À medida que se aproxima a Conferência das Partes (COP30), as perspectivas continuam preocupantes. Elas evidenciam, por um lado, as contradições enfrentadas pelos líderes políticos e, por outro, um sentimento crescente de inquietação e até mesmo pessimismo entre as gerações mais jovens.

Um relatório publicado pelo *Stockholm Environment Institute* (SEI) destaca que os governos ainda projetam uma produção de energia fóssil muito superior aos níveis compatíveis com as metas estabelecidas pelo Acordo de Paris. Globalmente, os países prevêm hoje uma produção maior do que a prevista há dois anos. As projeções indicam que, em 2030, a produção excederia em mais de 120% o limite necessário para limitar o aquecimento a 1,5 °C.¹

Como lembra Emily Ghosh, diretora de programa do Instituto do Meio Ambiente de Estocolmo (SEI) e da *Climate Analytics*: “A produção de energias fósseis deveria ter atingido seu pico e começado a diminuir. Cada ano de atraso em atingir esse ponto crítico e na necessária rápida redução aumenta consideravelmente a pressão sobre o clima”.²

1 SEI, Climate Analytics (2025) *The Production Gap Report 2025*. Stockholm Environment Institute, Climate Analytics, and International Institute for Sustainable Development. Disponível em: <https://productiongap.org/2025report>.

2 Emily Ghosh, citada em: HARVEY, Fiona (2025) Nations' plans to ramp up coal, gas and oil extraction 'will put climate goals beyond reach', *The Guardian*, 22 September.

Os vinte maiores produtores mundiais de combustíveis fósseis, entre os quais os Estados Unidos, a Rússia, a Arábia Saudita, a China, o Canadá, o Brasil, a Austrália e o Reino Unido, concentram, por si só, cerca de 80% da produção mundial.

No momento em que os governos se preparam para apresentar sua terceira série de contribuições determinadas nacionalmente no âmbito do Acordo de Paris, que devem marcar um compromisso com a reversão da tendência de aumento da produção mundial de energias fósseis, uma questão se impõe: e o Brasil, país anfitrião da Conferência das Partes (COP)? Embora o país tenha efetivamente lançado um programa em favor da transição energética, o fato é que, no que diz respeito à produção de combustíveis fósseis, sua estratégia está alinhada com a dos principais produtores mundiais.

De acordo com uma pesquisa publicada na revista *Healthy Minds Monthly*, 58% dos adultos acreditam que as mudanças climáticas já estão afetando a saúde dos norte-americanos e quase metade (48%) reconhece que elas também afetam sua saúde mental. Além disso, metade dos entrevistados (51%) afirma estar preocupada com as consequências para as gerações futuras.

Os jovens adultos parecem ainda mais preocupados com essas questões. Entre os 18 e os 34 anos, 66% expressam preocupação com o impacto das mudanças climáticas no planeta, 51% com os seus efeitos na sua saúde mental e 59% com as suas repercussões nas gerações futuras.

Esses resultados evidenciam que as mudanças climáticas não são apenas uma emergência ecológica, mas também uma questão de saúde mental. Como destaca a presidente do comitê sobre mudanças climáticas da *American Psychiatric Association* (APA), Dra. Hasse, “cuidar do planeta é também

cuidar de nós mesmos: ao agir, contribuímos para preservar nosso bem-estar e o estado do nosso ambiente natural”³

As gerações mais jovens estão plenamente conscientes de que vivem num contexto marcado por múltiplas crises, climática, ecológica e política. Elas constataam que a crise ambiental tende a agravar-se, ao passo que a inação dos decisores políticos, ou mesmo o retrocesso de certas medidas destinadas a combater os seus efeitos devastadores, alimenta um sentimento crescente de pessimismo em relação ao futuro. Oscilando entre a resignação e a raiva, muitos deles expressam uma perda de confiança na possibilidade de mudança. Uma pesquisa realizada na França em 2024 com jovens destaca essa percepção: eles consideram que as mudanças climáticas estão fora de seu controle e que, em grande parte, já é tarde demais para agir de forma eficaz.

No entanto, nunca é tarde demais para agir.

A urgência não consiste apenas em combater os “mercadores da dúvida” que voluntariamente mantêm a confusão, mas também os “neoclimatoscéticos”, que persistem em negar os avanços científicos. Assim, durante uma audiência parlamentar sobre as mudanças climáticas que presidiu, o senador Ted Cruz afirmou que “não se observou qualquer aquecimento significativo”. Segundo ele, “os modelos atualmente utilizados para tentar compreender a evolução do clima global são profundamente errados” e não levam em conta as evidências nem os dados científicos disponíveis.⁴

Vivemos em um tempo de urgência, de ventos que sopram mudanças aceleradas, de rios que correm em veloci-

3 HASSE, Elizabeth, citada em: CANADY, Valerie A. (2022) APA poll finds adults worried, anxious about climate change, *Healthy Minds Monthly*, American Psychiatric Association (APA), 08 April.

4 Ted Cruz presidiu uma audiência no Senado em 8 de dezembro de 2015 intitulada “Dados ou dogma? Promovendo a investigação aberta no debate sobre a magnitude do impacto humano no clima da Terra”.

dade inédita e de cidades e territórios que respiram pressões sociais e ambientais. Neste cenário, o planeta nos chama a escutar com mais atenção, a sentir com mais profundidade, a agir com coragem. Este livro nasce desse chamado. É uma constelação de vozes, experiências, saberes e práticas que se entrelaçam, revelando caminhos para o enfrentamento das emergências climáticas, por meio de aprendizado, questionamentos, engajamento e ações.

Organizado em quatro dimensões, o livro nos convida a navegar entre ideias, territórios, tecnologias e experiências vivas, mostrando que a Educação Ambiental Climática é, ao mesmo tempo, ciência e poesia, análise e criatividade, ética e ação. Cada capítulo é um fio, cada experiência, um gesto de cuidado que se conecta a outros fios, compondo um grande tecido multicolorido, pulsante, planetário.

Na **Dimensão I – Fundamentos teóricos e plurais**, somos convidados a abrir nossos horizontes para a complexidade do mundo e para a pluralidade de saberes que o habitam. A educação aqui não é linear nem reducionista; é uma jornada relacional, crítica e ética, capaz de integrar epistemologias diversas, humanos e não humanos, ciência e saberes tradicionais, política e espiritualidade. Compreender o planeta exige reconhecer nossa interdependência com todos os seres vivos e aceitar que não há soluções simples, mas caminhos de cuidado, justiça e regeneração. Esta dimensão nos mostra que educar é, antes de tudo, construir sentidos, cultivar responsabilidade intergeracional e imaginar futuros possíveis, justos e sustentáveis.

A **Dimensão II – O labirinto digital: educar entre conexões e carbonos** nos adentra na complexidade do mundo digital e nos seus paradoxos ambientais. As tecnologias conectam, informam e ampliam possibilidades de aprendizagem; mas também consomem recursos, reforçam desigualdades e

moldam percepções de maneira silenciosa. Neste labirinto, a educação crítica surge como bússola: para formar cidadãos por meio da tomada de consciência dos desafios, capazes de agir com responsabilidade, discernimento e empatia em relação ao planeta, à vida e à tecnologia. É um convite a aprender com o digital, mas sem se perder em seus atalhos ilusórios, usando a tecnologia como instrumento de transformação, consciência e cuidado coletivo.

Na **Dimensão III – Território, comunidade e justiça socioambiental**, evidencia-se que teoria e prática caminham lado a lado, entrelaçando-se em uma experiência educativa integrada. Aqui, o cuidado com o planeta se conecta com a atenção às pessoas, aos lugares e às histórias que os atravessam. Experiências de mapeamento participativo, intervenções comunitárias, análise crítica de riscos e desigualdades sociais nos mostram que a crise climática não é neutra: afeta diferentes pessoas, territórios e comunidades de maneira desigual. Essa dimensão revela que a Educação Ambiental Climática é inseparável da justiça social, capaz de fortalecer a participação, a cidadania e a solidariedade. É a educação que transforma espaços e relações, promovendo uma vida mais equitativa, inclusiva e sustentável.

A **Dimensão IV – Experiências educativas e sensibilidade ecológica** nos aproxima do contato direto com a natureza, da experimentação e da transformação concreta. Projetos educativos com crianças, jovens e comunidades revelam que aprender é sentir, tocar, observar e agir. Desde o desamparado da infância e o contato sensível com aves e ambientes escolares, até a compostagem urbana e a aprendizagem baseada em projetos e pesquisa-ação, cada prática mostra que a educação crítica é capaz de despertar consciência, engajamento e protagonismo. Nesta dimensão, ciência, cultura e saberes locais se encontram, formando sujeitos capazes de

cuidar, imaginar e agir diante das emergências climáticas, transformando seus territórios e inspirando mudanças coletivas.

Este livro, portanto, não é apenas um registro da crise climática; é uma *celebração da esperança ativa*, da capacidade humana de transformar conhecimento em ação, teoria em cuidado, educação em justiça. Ele nos lembra que educar é tecer futuros, conectar vidas, cultivar responsabilidade e imaginar possibilidades, mesmo diante da complexidade e da incerteza. Cada capítulo é um convite para ouvir o planeta, perceber suas emergências e responder com coragem, criatividade e cuidado ético.

Que esta obra inspire leitores no engajamento, reflexão crítica e ação. Que seja um chamado à participação, uma sensibilização à imaginação e uma celebração da vida em sua pluralidade. Que nos ensine a plantar futuros, a cuidar do presente e a caminhar juntos, com sensibilidade, ética e compromisso, rumo a um mundo mais justo, equilibrado, sustentável e regenerativo. Porque, no fim, educar é isso: aprender a olhar, sentir, agir e transformar, sempre em companhia da vida que compartilhamos.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos à "Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), Edital 21/2024" pelo indispensável apoio financeiro e incentivo à ciência que viabilizaram a realização desta obra.

Estendemos nossos agradecimentos à Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI/Brasil) e à École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS/França), cuja parceria internacional viabilizou a execução de ações no âmbito do *Global Youth Climate Pact* (GYCP) e do Programa de Educação Am-

biental Climática (UNIVALI), contribuindo diretamente para as atividades que deram origem a este livro.

Agradecemos também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cujo apoio, por meio do financiamento de bolsas de estudo, tornou possível o desenvolvimento de grande parte das pesquisas reunidas nesta obra.

DIMENSÃO I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PLURAIS

Nesta dimensão, você mergulha nas bases conceituais e filosóficas que sustentam este livro, explorando a pluralidade e o pensamento crítico da Educação Ambiental diante das emergências climáticas. Aqui, o conhecimento se revela complexo e interconectado: humanos, não humanos e ecossistemas formam uma teia viva de relações e significados. Os capítulos propõem uma Educação Ambiental Climática que vai além do ensino convencional, despertando transformação, ética e cuidado com o planeta. Convidamos você a refletir sobre novas formas de pensar, pesquisar, educar e agir, cultivando cidadania planetária, justiça climática e protagonismo juvenil, enquanto imaginamos juntos futuros mais justos, sustentáveis, regenerativos e cheios de possibilidades.

1.

Conhecimentos, clima e complexidades:

uma abertura ao *multiversum*

Alfredo Pena-Vega

A complexidade é uma expressão problemática e não uma expressão resolutiva.

Edgar Morin (2005) *Introdução ao pensamento complexo*.

Em primeiro lugar, convém clarificar a escolha do termo *multiversum*. Há algum tempo, defendo que só poderemos apreender as complexidades contemporâneas se adotarmos uma leitura baseada na pluralidade dos saberes. Além disso, é necessário mobilizar abordagens não lineares. Elas são as únicas capazes de tornar inteligível uma realidade encarada como um conjunto de universos possíveis, e não como um sistema fechado e unívoco. Do ponto de vista de uma complexidade crítica, o termo *multiversum* sugere uma abordagem antropossocial que remete para uma visão de mundo na qual a complexidade não se deixa reduzir a uma verdade única ou a um modelo exclusivo.

Por fim, é apropriado contextualizar o uso do termo *abertura* também presente no título. A história dos saberes confronta-nos, em diferentes períodos, com formas múltiplas de abertura ou com potencialidades de abertura. Assim, a literatura científica faz frequentemente aparecer duas noções apresentadas como vetores de abertura: a interdisciplinaridade e a complexidade. No entanto, estes conceitos permanecem muitas vezes como noções “vazias”, privadas

de profundidade, na medida em que são utilizadas indistintamente para caracterizar tudo e o seu contrário. Importa salientar, inclusive, que a interdisciplinaridade não constitui um componente intrínseco da complexidade.

Este texto articula-se em três partes. Na primeira, mostramos a importância de estabelecer uma ligação entre a complexidade e a questão climática. Existe hoje um pré-requisito indispensável para a formulação de vias possíveis para enfrentar as polícrises e sensibilizar as novas gerações: a elaboração de um modo de pensamento capaz de dar conta da nova era climática e de favorecer a sua compreensão de modo aprofundado.

Embora o aquecimento global esteja, agora, plenamente inscrito na agenda sociogeopolítica, ele distingue-se pela sua amplitude, por sua complexidade e por uma forma de reciprocidade intergeracional. Se estamos conscientes de que as gerações futuras não poderão nos retribuir em nada, a nós que vivemos hoje, não deixa de ser verdade que temos uma responsabilidade moral para com as gerações presentes: a de lhes ensinar os conhecimentos necessários para que se possam preparar para um futuro incerto.

A segunda parte do capítulo tem como objetivo analisar um aspecto que é uma evidência científica: a importância do vivo – humano e não humano – no estudo das consequências das mudanças climáticas, particularmente numa época em que enfrentamos situações extremas cujos efeitos se traduzem numa crise ambiental maior (biodiversidade, devastação ecológica).

Finalmente, na última parte, examinaremos as contradições e divergências de pontos de vista referentes à educação para as mudanças climáticas. As propostas formuladas revelam diferenças notáveis de atitudes e a ausência de sinergia entre as diversas abordagens educativas. Essas últimas ainda

não conseguem considerar os desafios climáticos como uma oportunidade para desenvolver um novo modo de pensamento.

Clima e complexidade

Todos concordam que o combate ao aquecimento global constitui um desafio sem precedentes, que revela impactos cada vez mais perceptíveis, ligados a situações extremas e a fenômenos de grande complexidade. Para evitar narrativas aproximativas ou folclorizantes que invocam a complexidade de forma sistemática e frequentemente de modo puramente adjetivo – como um simples qualificativo para designar o que não se consegue explicar –, escolhemos abordar esta problemática numa perspectiva de *complexidade crítica*.

Se considerarmos que a emergência climática representa uma ameaça real, particularmente para as crianças, a ponto de organizações internacionais, como a UNICEF, interpelarem os governos sobre a gravidade das consequências das mudanças climáticas na infância, torna-se imperativo repensar nossa maneira de encarar essa questão. Parece-nos que a problemática deveria ocupar um lugar central nos programas educativos.

Formula-se a hipótese de que, perante situações extremas como a que conhecemos hoje e conheceremos amanhã, é necessário reconfigurar a nossa dimensão cognitiva para melhor apreender a complexidade dos fenômenos contemporâneos e elaborar respostas à altura dos desafios. Esta hipótese revela-se tanto mais necessária quanto se constata, no âmbito do sistema educativo convencional, as modalidades segundo as quais os saberes relativos às mudanças climáticas e/ou à crise ecológica são transmitidos de forma descontextualizada e unidimensional.

Além disso, está estabelecido agora que estes conhecimentos podem gerar disparidades significativas no nível de compreensão dos alunos¹, nomeadamente no que diz respeito às suas percepções dos efeitos dos eventos climáticos extremos e dos impactos ambientais daí decorrentes na sua vida cotidiana.

O principal desafio, não apenas para um aluno, mas também para o professor, é a necessidade de uma abertura à complexidade. Porque seremos, cada vez mais, confrontados com fenômenos imprevisíveis não lineares, caracterizados por uma pluralidade de dados desordenados e não homogêneos, que não poderiam ser interpretados por uma abordagem reducionista:

A descoberta da complexidade, longe de representar a chave universal para resolver todos os problemas, revela-se ser a chave para a descoberta de problemas, porque impõe uma nova relação de conhecimento, tornando-se assim veículo de uma espécie de revolução intelectual.²

De um modo geral, as desordens climáticas não poderiam ser apreendidas através de um simples ensino dos fenômenos climáticos. É essencial que os jovens tenham primeiro a capacidade de contextualizar as lógicas sistêmicas que sustentam o modelo dominante atual, sejam os modos de produção, consumo, distribuição de energia, bens e serviços, as perdas de biodiversidade etc. Os novos conhecimentos precisam articular os desafios da crise climática e ecológica com os da justiça social, das desigualdades e da ética da Terra. Trata-se de adotar uma abordagem crítica, ancorada numa dimensão cidadã. Em suma, este esforço educativo só pode dar plenamente frutos se se inscrever num quadro mais vasto,

1 TOLPPANEN, Sakari; AKSELA, Maija (2018) Identifying and addressing students' questions on climate change, *Journal of Environmental Education*, v. 49, n. 5, p. 375-389.

2 FRAISOPI, Fausto (2012) *La complexité et les phénomènes: nouvelles ouvertures entre science et philosophie*. Paris: Hermann, p. 192.

alimentado pelo pensamento crítico, pelo questionamento dos sentidos e das finalidades dos saberes mobilizados numa visão futura.³

Antes de abordar as dificuldades inerentes à concepção de uma educação para as mudanças climáticas, alguns argumentam que tal educação requer, previamente, uma instrução de base, bem como uma aprendizagem contínua.⁴

O argumento sustenta-se na ideia de que os conhecimentos específicos relativos ao sistema climático permitem prever a adesão à ideia de um aquecimento de origem antropogênica, assim como as preocupações ligadas aos eventos climáticos extremos, tanto nos adolescentes como nos adultos.⁵ Isto leva a pensar que a educação climática poderia desempenhar um papel significativo na redução das clivagens ideológicas.

No entanto, para que a educação climática possa verdadeiramente desempenhar um papel significativo, deve acompanhar-se de uma verdadeira revolução paradigmática em matéria de princípios epistemológicos e de organização dos saberes.⁶ Vários obstáculos estruturais se erguem a este respeito, entre os quais se podem identificar:

- Uma análise do objeto “clima”, ainda demasiado frequentemente encarado como uma entidade isolada, compartimentada por disciplinas, e pouco aberta à apreensão da complexidade sistêmica do real;

3 PENA-VEGA, Alfredo; PINHEIRO DO NASCIMENTO, Elimar (2025) *Juventude e Clima: vozes do futuro*. São Paulo: Cortez.

4 GIBERT, Anne-François (2020) *Éduquer à l'urgence climatique*. Dossier de veille de l'IFÉ, n. 133. Lyon: Institut Français d'Éducation.

5 DE WATERS, Jan E.; POWERS, Susan E. (2011) Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior, *Energy Policy*, v. 39, n. 3, p. 1699-1710.

6 PENA-VEGA, Alfredo (2021) *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation au changement climatique: Comment les jeunes s'engagent pour l'urgence climatique*. Atlantique-Éditions.

- Modos de transmissão dos saberes que custam a integrar a transversalidade e a interdisciplinaridade dos fenômenos, devido a uma focalização excessiva nas prescrições do currículo escolar, erigido em norma intangível;
- A ausência de abordagens metodológicas que favoreçam o desenvolvimento da inteligência criativa do aluno, concedendo-lhe autonomia suficiente para diagnosticar situações-problema e experimentar ações contextualizadas.

Estas três limitações coincidem com uma constatação partilhada na literatura: a compreensão dos desafios ligados às mudanças climáticas necessita de uma pluralidade de saberes articulados, capazes de preparar as gerações futuras para assumir a gestão responsável de um mundo em mutação profunda. Desde logo, impõem-se duas questões fundamentais: como transformar um saber fragmentado num conhecimento apto a aprender as realidades multidimensionais, globais e transversais da nossa época? E, na mesma perspectiva, como aprender a avaliar a pertinência dos nossos modos de conhecimento, de modo a privilegiar abordagens reflexivas e críticas face aos fenômenos climáticos?

Se os problemas contemporâneos revestem agora uma dimensão global, então, como salienta Edgar Morin, “quanto mais o pensamento é irrefletido [...] portanto, incapaz de ter em conta o contexto e a complexidade, mais a inteligência se torna cega e irresponsável”.⁷ Esta constatação evidencia uma limitação maior da pedagogia convencional: a sua incapacidade de (re)organizar os saberes no seu contexto e de os inscrever numa perspectiva global. Ora, um dos desafios centrais da educação para as mudanças climáticas consiste precisamente em reforçar nos alunos a sua aptidão para interrogar a incerteza e a instabilidade do sistema climático, desenvolvendo simultaneamente a sua capacidade para

7 MORIN, Edgar (1999) *Les savoirs nécessaires pour une éducation du futur*. Paris: Éditions du Seuil, p. 8.

formular as questões fundamentais ligadas à sua própria condição humana. É nesta articulação entre complexidade, globalidade e reflexividade que se joga a pertinência de uma educação verdadeiramente adaptada aos desafios do tempo presente.

O vivo e o clima: uma abertura ao *multiversum*

Esta relação do vivo (natureza) e do clima é uma dupla abertura: abertura da complexidade à questão climática e abertura da questão climática à complexidade. Por que deveria a complexidade abrir-se à problemática do vivo? O que o vivo tem a ver com uma ciência do clima? Estas duas questões não poderiam simbolizar melhor as dificuldades que temos em ligar problemas que à primeira vista nos parecem disjuntos. No entanto, o impacto dos sistemas vivos – isto é, dos ecossistemas⁸ – na ciência do clima é uma “revolução” recente, profunda, que continua. Entendemos por *vivo* a biodiversidade ecossistêmica e, para além dela, os humanos e os não-humanos (rios, montanhas, animais, plantas, árvores etc.). No sentido que lhe damos, isto é, tomado em sua generalidade, o vivo “[...] escapa à classificação simplista em ‘objeto’, ‘evento’, ‘estado de coisas’ – institui uma situação conceitual totalmente diferente”.⁹

Começaremos por interrogar o que abrange esta dupla abertura, na medida em que parece responder à ambição central do pensamento complexo: tornar inteligíveis as articulações entre domínios do saber que são, demasiado frequentemente, fragmentados por um pensamento disjuntivo,

8 O ecossistema é um sistema vivo “interconectado e complexo de organismos vivos e do seu ambiente físico, atuando como uma unidade autónoma e interdependente”: CABROL, Nathalie (2025) *Inséparables. Les destins croisés de la Terre et de la vie*. Paris: Éditions Julliard, p.63.

9 FRAISOPI, Fausto (2012) *La complexité et les phénomènes*, op. cit., p. 81.

um dos traços característicos do pensamento simplificador. Dada a multiplicidade de efeitos que a crise climática gera, requer-se a multidimensionalidade do saber, necessária,

[...] para fixar a complexidade, pede, portanto, um método fundado não mais na natureza da evidência, mas na abertura da interrogação, um método que não se concebe única e principalmente por oposição ao método cartesiano, mas que se reconhece como uma abertura a um *multiversum*, como abertura a um horizonte antes de mais nada metacognitivo.¹⁰

Além disso, o vivo (biodiversidade) coloca um problema de complexidade, nomeadamente na relação que temos com a natureza. É possível que a relação complexa que nós, seres humanos (ocidentais), mantemos com a natureza seja, segundo Miles Richardson¹¹, um dos fatores determinantes das crises ambientais contemporâneas, nomeadamente no mundo ocidental. Esta ideia é agora reconhecida pela *Plataforma Intergovernamental Científica e Política sobre Biodiversidade e Serviços dos Ecossistemas*, que identifica esta relação distendida com a natureza como uma causa maior da perda de biodiversidade e das mudanças climáticas.¹²

Enquanto as sociedades ocidentais parecem cada vez mais desconectadas dos meios naturais, alguns fenômenos ecológicos recordam, pelo contrário, a intrincação profunda dos ecossistemas (biomas) no nosso sistema terrestre. O bioma designa as grandes comunidades ecológicas que se estendem por vastas zonas geográficas, geralmente caracterizadas por uma vegetação e um clima dominantes.

10 Ibid., p. 193.

11 RICHARDSON, Miles (2025) *Reconnection: Fixing our Broken Relationship with Nature*. London: Penguin Books.

12 O'BRIEN, Karen et al. (eds.) (2024) *Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on the Underlying Causes of Biodiversity Loss and the Determinants of Transformative Change and Options for Achieving the 2050 Vision for Biodiversity of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn, Germany: IPBES secretariat.

Tomemos o exemplo da Amazônia, que é, a esse respeito, particularmente revelador entre os biomas (floresta tropical úmida) mais complexos. Com efeito, o seu dossel está estruturado em vários níveis, abrigando diferentes espécies de microambientes que dependem todos uns dos outros para a sua sobrevivência, graças a relações mutualistas e simbióticas. Os trabalhos científicos mostram que esta floresta funciona segundo uma dinâmica de uma hipercomplexidade. Assim, graças a processos químicos ligados aos isótopos do oxigênio, a Amazônia consegue produzir cerca de metade das suas próprias precipitações, reciclando a umidade cinco a seis vezes quando as massas de ar se deslocam do Atlântico para oeste através da bacia. Uma análise fina do ciclo hidrológico amazônico evidencia a importância desse mecanismo na manutenção do equilíbrio ecológico regional e global:

[...] a questão da amplitude do desflorestamento necessário para que o ciclo se degrade a ponto de já não poder sustentar os ecossistemas de floresta tropical. Os níveis elevados de evaporação e transpiração produzidos pelas florestas ao longo do ano contribuem para uma camada limite atmosférica mais úmida do que seria o caso em zonas não florestadas. Este acoplamento superfície-atmosfera é mais importante onde os fatores de larga escala responsáveis pela formação das precipitações são mais fracos, como na Amazônia central e oriental. Perto dos Andes, o impacto de um desflorestamento, mesmo modesto, é menos dramático, porque o movimento ascendente geral das massas de ar nesta região induz precipitações importantes, que se somam às esperadas da evaporação e transpiração locais.¹³

Assim, parece que os ecossistemas constitutivos deste bioma interagem à escala do sistema terrestre, de modo que suas sinergias se inscrevem numa rede mais vasta que engloba o conjunto da biosfera. Os dados disponíveis confirmam que este bioma desempenha um papel essencial no ciclo do

13 LOVEJOY, Thomas E.; NOBRE, Carlos (2018) Amazon tipping point, *Science Advances*, v. 4, n. 2.

carbono, assegurando a captura do CO₂ atmosférico. A ausência deste mecanismo traduzir-se-ia numa elevação suplementar das concentrações de CO₂, o que não só intensificaria o aquecimento global, mas induziria igualmente transformações maiores das paisagens e uma alteração significativa da biodiversidade.

Existem numerosos exemplos que ilustram as interações entre o vivo e o clima. A Fundação para a Investigação sobre a Biodiversidade interroga-se sobre a degradação dos nossos ecossistemas: como é que a gestão mundial da água ameaça simultaneamente a biodiversidade aquática e os ecossistemas terrestres? Do mesmo modo, porque é que as ameaças que as mudanças climáticas fazem pesar sobre os corais comprometem os serviços essenciais que eles fornecem, nomeadamente em matéria de segurança alimentar?

Durante os décimos primeiros relatórios científicos avaliados no âmbito da IPBES, parece que a comunidade científica mundial exprime uma viva preocupação: se a humanidade não puser rapidamente em prática “uma abordagem de governança integrada da ligação entre biodiversidade, água, alimentação, saúde e clima, um futuro sustentável será difícil, senão impossível, face a uma catástrofe social mundial”.¹⁴ Estas inquietações ilustram de maneira dramática o que salientamos anteriormente, nomeadamente as dificuldades persistentes no domínio da investigação para mobilizar a interação de uma pluralidade de saberes. No melhor dos casos, a abordagem da complexidade é delegada a uma franja de vanguarda, mas simultaneamente profundamente marginalizada.

Nós, cientistas, não cessamos de tocar o alarme relativamente a numerosos problemas gerados pela humanidade, que comprometem a nossa comunidade de destino. No en-

14 SCHMELLER, Dirk S.; BRIDGEWATER, Peter (2025) The IPBES: A critical appraisal, *Environmental Science & Policy*, v. 148, p. 720-721.

tanto, apesar da gravidade da policrise¹⁵, o egoísmo, os interesses mercantis e as perspectivas nacionais, à semelhança da visão linear, “os Estados membros da IPBES não parecem ter percebido até que ponto uma abordagem integrada da governança do nosso sistema mundial de sobrevivência é necessária e pode ser posta em prática graças a uma mudança transformadora”.¹⁶ A inação dos Estados torna cada vez mais difícil a transformação indispensável para colocar a humanidade numa trajetória sustentável. É, portanto, essencial contar com a criatividade das jovens gerações, nomeadamente através da transmissão de novos conhecimentos.

Compreensão e saberes das mudanças climáticas

As disparidades entre os conhecimentos produzidos pelas ciências do clima e a sua difusão junto do público, em particular dos jovens, permanecem consideráveis.¹⁷ Pode parecer hoje paradoxal que subsistam ainda discursos que questionam a origem antropogênica do aquecimento global. A título de ilustração, cerca de 30% dos professores nos Estados Unidos afirmam que este fenómeno seria imputável a causas naturais. Para superar este obstáculo, convém enfrentar três obstáculos maiores: determinar quais os conhecimentos a transmitir aos jovens e sob que forma (em termos de conteúdos e modalidades); conceber e pôr em prática um vasto programa de alfabetização climática;¹⁸ e, finalmente, desenvol-

15 PENA-VEGA, Alfredo (2023) Welcome à era da incerteza: uma reflexão antropolítica sobre um futuro global, *Ciência e Cultura*, v. 75, n. 3, p. 1-15.

16 SCHMELLER, Dirk S.; BRIDGEWATER, Peter (2025) The IPBES: A critical appraisal, op. cit.

17 VAN ECK, Christel W. (2023) *Communicating Climate Change: A Study of Climate Scientists' Perspectives on Communication and Their Experiences*.

18 PENA-VEGA, Alfredo (2021) *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation au changement climatique*, op. cit.

ver competências que permitam identificar a desinformação e os discursos incivis.

Novos obstáculos emergem igualmente. Os eventos climáticos extremos, conjugados com as incertezas ligadas à entrada numa nova era climática, acarretam frequentemente um déficit de compreensão e uma falta de explicações cientificamente acessíveis para um público não especializado. Por outro lado, muitos professores salientam a dificuldade de dispor de um modelo educativo sobre as mudanças climáticas que seja adaptável aos diferentes contextos locais. Este déficit de informação manifesta-se particularmente sobre as noções fundamentais, dando a impressão de não se saber por onde começar na transmissão dos conhecimentos. No que diz respeito a isso, um elemento particularmente preocupante reside no tempo extremamente limitado que é consagrado ao ensino das mudanças climáticas, apenas uma a duas horas em média. Estes dados interrogam a qualidade da educação climática dispensada aos alunos, mesmo que uma maioria de jovens considere este fenómeno como um desafio maior. Isto leva a supor que a maneira como os alunos recebem uma formação sobre as mudanças climáticas depende doravante de um fator novo: a aceleração dos fenómenos extremos. Ora, este fator, de uma complexidade considerável ao nível da compreensão, não pode ser apreendido sem pôr em causa as abordagens pedagógicas convencionais.

A cada publicação dos relatórios de avaliação do *Grupo de Peritos Intergovernamental sobre a Evolução do Clima* (GIEC), os avisos sucedem-se e apresentam uma constância preocupante: as mudanças climáticas afetam doravante o conjunto das regiões habitadas do globo, estando a influência humana diretamente implicada nas numerosas convulsões climáticas observadas. A questão central permanece: como fazer face a estes efeitos nefastos e que soluções lhes aportar?

Não parece que o problema resida principalmente nos modos de transmissão dos conhecimentos, mas antes nas contradições a que os climatologistas se veem confrontados devido à complexidade intrínseca da sua mensagem.¹⁹ A ciência do clima é efetivamente caracterizada por um funcionamento sistêmico e não linear; as emissões de CO₂ são invisíveis; e os seus impactos manifestam-se frequentemente em horizontes temporais longínquos.

Isto torna difícil a compreensão do aquecimento global pelo grande público. É por isso que os climatologistas são confrontados com a dificuldade de transmitir a sua mensagem de maneira compreensível e convincente, em particular junto aos jovens e ao grande público em geral. Este exemplo ilustra a dificuldade e as contradições próprias da ciência do clima, que se manifestam não apenas através da linguagem empregada, mas também, e sobretudo, na complexidade crescente do discurso à medida em que se trata de abordar as incertezas inerentes a essa disciplina. Para um público não avisado, estas incertezas aparecem como longínquas e abstratas, porque remetem para a indeterminação, a dúvida e a imprevisibilidade. Ora, a incerteza não é um elemento que se possa pôr de lado: constitui um desafio central que convém enfrentar em vez de refugar.

A comunicação das incertezas inerentes à ciência do clima constitui um desafio que tem suscitado uma atenção sustentada ao longo dos anos. Esta comunicação pode efetivamente revelar-se problemática quando se mostra excessivamente precisa, arriscando dar uma ilusão de certeza, ou ao contrário demasiado vaga, a ponto de enfraquecer a credibilidade da mensagem. Por outro lado, os diferentes públicos interpretam estas incertezas de maneira heterogênea, o que conduz frequentemente a representações errôneas do estado dos conhecimentos científicos sobre o clima.²⁰

19 VAN ECK, Christel W. (2023) *Communicating Climate Change*, op. cit.

20 Ibid.

Como fazer com que os saberes científicos adquiram um verdadeiro alcance explicativo e contribuam para o que se pode qualificar de “alfabetização climática”, em particular destinada às jovens gerações? Defendemos que a transmissão de uma pluralidade de saberes é necessária, no quadro de um sistema educativo aberto, capaz de integrar a complexidade dos fenômenos ambientais e sociais.

Entre as temáticas suscetíveis de oferecer um valor transversal, ou mesmo verdadeiramente *multiversum*, figura a questão da *justiça social*. Com efeito, os impactos das mudanças climáticas afetam de maneira desproporcional as populações mais vulneráveis, frequentemente mergulhadas em situações de precariedade que as privam dos meios necessários para enfrentar essas consequências.

Além disso, a questão da injustiça geracional aparece como bastante pertinente quando é analisada numa perspectiva multidimensional. As gerações atuais encontram-se confrontadas com problemas sociais e ecológicos que muito pouco contribuíram para gerar, mas cuja herança devem agora assumir.

Para além da simples percepção dos fatos, o desafio reside aqui na análise da capacidade reflexiva dos alunos do ensino secundário face à complexidade dos efeitos das mudanças climáticas.

Mostramos noutro local que a educação para as mudanças climáticas não poderia constituir um fim em si mesmo se não se inscrever numa verdadeira revolução paradigmática.²¹ Esta não concerne apenas às modalidades de transmissão dos conhecimentos, mas igualmente à necessidade de promover uma mobilização criativa como capacidade de ação no seio das instituições escolares. Não se trata de pôr

21 PENA-VEGA, Alfredo (2021) *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation au changement climatique*, op. cit.; PENA-VEGA, Alfredo; PINHEIRO DO NASCIMENTO, Elimar (2025) *Juventude e Clima: vozes do futuro*, op. cit.

em prática uma educação exclusivamente centrada nas mudanças climáticas visando formar futuros “peritos” do clima, mas antes de desenvolver uma educação em simbiose com os saberes ecológicos e climáticos. Esta educação deve dirigir-se desde a mais tenra idade aos alunos, valorizando a sua inteligência complexa e a sua capacidade para refletir sobre as grandes questões sociais e ambientais. Defendemos um discurso emancipador que reconheça plenamente a capacidade reflexiva dos jovens e o seu potencial de transformação.

A representação que os jovens forjam dos efeitos das mudanças climáticas permanece frequentemente influenciada por uma visão excessivamente determinista das causas na origem do que se designa hoje como uma “nova era climática”. É por isso que devemos insistir no fato de que, na organização dos conhecimentos no seio do sistema educativo, as mudanças climáticas não poderiam ser confinadas a uma única disciplina ou subdisciplina. Requer, pelo contrário, uma transmissão fundada na pluralidade dos saberes. As nossas experiências mostram que uma educação aberta oferece aos jovens um verdadeiro campo de experimentação, no qual a inteligência criativa e uma pedagogia da ação constituem os pilares essenciais da transformação.

Desejo aportar alguns elementos que permitam contextualizar brevemente o domínio da educação climática a partir do nosso programa *Global Youth Climate Pact*, lançado em 2014. Este programa inscreve-se numa abordagem de investigação-ação envolvendo três atores principais: os cientistas, os adolescentes e os seus professores. Trata-se de um dispositivo científico no qual os alunos e os seus professores participam, numa primeira fase, num diálogo direto com os investigadores. E depois, deste diálogo emerge a elaboração

dos projetos de ação realizados pelos próprios alunos contextualizados na sua realidade.

Ao contrário de alguns estudos anteriores²², que afirmam que as “abordagens fundadas nos conhecimentos científicos se revelaram largamente ineficazes para modificar as atitudes e os comportamentos dos jovens face às mudanças climáticas”²³, os resultados da nossa investigação vêm contestar e matizar estas conclusões.

Na nossa abordagem, invertemos a lógica de uma aprendizagem descendente pondo em prática uma verdadeira co-produção dos saberes, tornada possível por uma colaboração estreita entre cientistas, professores e aprendentes, por outras palavras, uma abordagem ascendente. Tal abordagem favorece nos alunos a tomada de consciência da dimensão humana das mudanças climáticas, a partir da qual se torna possível apreender mais finamente a complexidade dos fenômenos climáticos.

É verdade que tal abordagem, em certos casos, suscita tensões no seio da comunidade académica, em particular entre diferentes adeptos da educação ambiental: por um lado, os partidários de uma educação ambiental *stricto sensu* e, por outro lado, as correntes conexas, tais como a educação ambiental dita *crítica* ou a educação para o desenvolvimento sustentável (EDS). Entre essas diferentes perspectivas, uma viva controvérsia persiste em torno da denominação e da definição da educação para as mudanças climáticas como

22 BROWNLEE, Matthew R.; POWELL, Robert H.; HALLO, Jeffery, C. (2013) A review of the foundational processes that influence beliefs in climate change: opportunities for environmental education research, *Environmental Education Research*, v. 19, n. 1, p. 1-20; DIJKSTRA, E. M.; GOEDHART, M. J. (2012) Development and validation of the ACSI: Measuring students' science attitudes, pro-environmental behavior, climate change attitudes, and knowledge, *Environmental Education Research*, v. 18, n. 6, p. 733-749.

23 CUTTER-MACKENZIE, Amy; ROUSSELL, David (2019) Education for what? Shaping the field of climate change education with children and young people as co-researchers, *Children's Geographies*, v. 17, n. 1, p. 91.

campo autônomo, ao lado de outros domínios estabelecidos. Cada uma destas correntes reclama efetivamente a sua legitimidade como contributo para o despertar da consciência dos jovens.

Ao longo dos anos 2000, três tendências principais emergiram e, de certa maneira, confrontaram-se para fazer prevalecer o seu ponto de vista. A primeira sustentava que as mudanças climáticas deviam ser ensinadas no quadro da EDS, o que poderia favorecer uma reflexão crítica sobre as derivas economicistas e instrumentais. A segunda defendia uma integração plena e inteira da educação para as mudanças climáticas numa abordagem EDS, implicando uma participação direta das crianças e dos jovens como atores da mudança. Finalmente, a terceira propunha considerar a educação para as mudanças climáticas como um domínio autônomo de investigação e de prática, distinto da EDS e dos outros subcampos da educação ambiental.

O nosso programa *Global Youth Climate Pact* (GYCP) não se inscreve em nenhuma dessas tendências. A proposta que avançamos baseia-se num *pensamento complexo*, isto é, numa teoria da complexidade que põe o acento sobretudo numa abertura problemática e interrogativa, em ruptura com qualquer abordagem estritamente reflexiva que venha de um paradigma reducionista.

Embora reconheçamos a predominância do paradigma reducionista no domínio educativo, defendemos que uma pedagogia criativa, centrada na autonomia e na multidimensionalidade dos saberes necessários à compreensão da complexidade, requer uma abordagem fundada não na busca de uma verdade necessariamente estabelecida, mas na abertura à interrogação, à descoberta e à imprevisibilidade. O projeto de ação desempenha aqui um papel de experimentação em campos simultaneamente socioambientais, políticos e éticos.

Por outro lado, a apresentação destes projetos durante eventos maiores, tais como um simpósio internacional ou a Conferência Mundial sobre as mudanças climáticas, permite aos jovens valorizar o seu trabalho, conferindo-lhes simultaneamente um reconhecimento social tangível.

Na sequência das trocas com os investigadores, concebidas sob a forma de um diálogo de sensibilização científica visando a coprodução dos conhecimentos, o elemento determinante reside no desenvolvimento da capacidade reflexiva dos alunos. Esta capacidade manifesta-se na sua faculdade de articular e organizar os saberes transmitidos graças ao ensino. Mostram-se aptos assim a levantar o desafio da complexidade do real, isto é, a perceber as ligações, interações e interdependências entre os diferentes fenômenos.

As nossas palavras não têm como objetivo propor uma refundação dos programas escolares; visam antes salientar as contradições entre, por um lado, um modelo convencional, incapaz de lançar um olhar global sobre fenômenos complexos, e, por outro lado, uma abordagem alternativa e criativa que se afasta dos esquemas educativos clássicos. Os jovens podem tornar-se atores por inteiro, sob condição de receberem os princípios fundamentais que lhes permitam adquirir novos conhecimentos.

Por que é que isto é possível? Porque os alunos são convidados a apreender as problemáticas na sua multidimensionalidade, situando-as no seu contexto e encarando-as de maneira global. O objetivo é permitir-lhes compreender o funcionamento do sistema climático e construir-se uma representação coerente dele. Trata-se igualmente de lhes fazer apreender os desafios climáticos às escalas local, regional e mundial, dando-lhes a possibilidade de se perceberem como elementos que interagem uns com os outros no seio de um todo integrado.

Esta abordagem induz uma verdadeira mudança de perspectiva. Visa esclarecer a natureza das percepções e dos modos de compreensão que os alunos desenvolvem face ao aquecimento global. Trata-se de uma mudança de perspectiva em profundidade. Com efeito, quando os alunos são convidados a exprimir as suas percepções das mudanças climáticas através de técnicas participativas, observa-se uma correlação nítida entre:

1. a emergência de uma consciência ecológica e climática;
2. a aquisição de informações pertinentes relativas aos princípios fundamentais do sistema climático, tais como são apresentados pelos cientistas durante a fase designada de “sensibilização”.

Não há dúvida de que a intervenção dos investigadores, de todas as disciplinas, desempenha um papel determinante no processo de aprendizagem dos alunos. De um ponto de vista mais descritivo, parece igualmente que as condições locais, postas em relação com a realidade vivida, influenciam de maneira significativa a percepção que os alunos têm da crise ecológica e climática.

2.

Tecendo futuros em ecossistemas de sentidos: educação ambiental climática como caminho planetário

Bruna Siqueira Santos

Uma travessia coletiva

Este livro foi tecido como uma constelação de vozes, práticas e saberes que se erguem diante de uma das maiores crises já enfrentadas pela humanidade: a emergência climática. Desde o primeiro capítulo, que abriu o horizonte da complexidade como chave de leitura para os desafios atuais, até as experiências sensíveis que serão apresentadas, como as aves na infância, os mapeamentos territoriais participativos, a justiça climática e as reflexões sobre cidadania planetária, encontramos fios que, entrelaçados, compõem um tecido multicolorido e vibrante. Cada capítulo apresenta um recorte singular, mas todos dialogam com a mesma urgência: a necessidade de repensar radicalmente nossas formas de conhecer, reconhecer, repensar, ressignificar, educar e agir em tempos de colapso climático e socioambiental.

Este capítulo propõe uma costura, uma urdidura capaz de reunir os fios de clivagens em um grande ecossistema de sentidos. Propomos, assim, olhar para a Educação Climática não como um campo isolado, mas como um caminho planetário, atravessado por ciência, arte, educação, saberes tradicionais, tecnologia, política e espiritualidade. O título “Tecendo Futu-

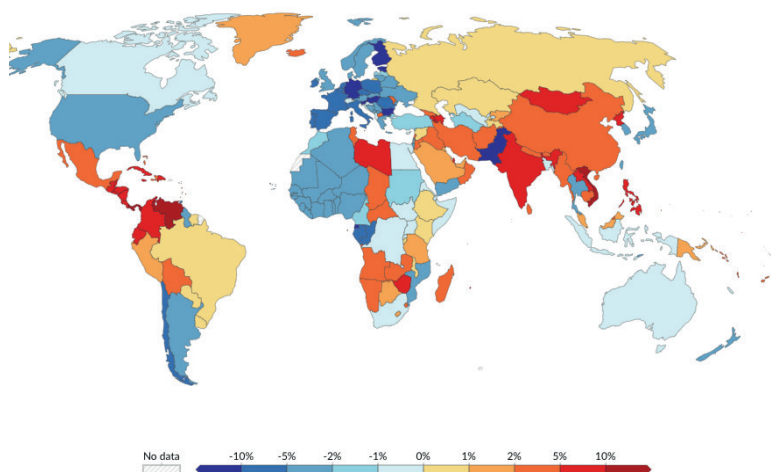
ros em Ecossistemas de Sentidos” expressa justamente esse anseio: reconhecer que não existe uma narrativa única, mas sim uma rede viva de significados que se alimentam mutuamente e apontam para futuros possíveis.

Emergências climáticas: dados globais que nos convocam

Os relatórios recentes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas são inequívocos: a temperatura média global já aumentou cerca de 1,1 °C em relação aos níveis pré-industriais, e os impactos estão se intensificando em todas as regiões do planeta.¹ O documento de síntese do *Sexto Relatório de Avaliação* afirma que, se não houver reduções rápidas, profundas e sustentadas de emissões, ultrapassaremos o limiar de 1,5°C já nas próximas duas décadas. O gráfico a seguir apresenta a variação percentual anual das emissões globais de dióxido de carbono. Valores positivos indicam aumento em relação ao ano anterior, enquanto valores negativos representam redução. Essa medida possibilita observar tanto os períodos em que houve crescimento ou queda das emissões, quanto a intensidade dessas mudanças, revelando se o ritmo de crescimento das emissões está acelerando ou desacelerando.

1 IPCC (2023) *IPCC Sixth Assessment Report (AR6) - Climate Change 2023*. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/>.

Figura 1.
Taxa de crescimento anual das emissões globais de CO₂



Fonte de dados: *Orçamento Global de Carbono (2024)*²

Por exemplo, um aumento de +1,5% mostra que as emissões cresceram nesse ritmo de um ano para o outro, enquanto -1,5% sinaliza queda na mesma proporção. Esse indicador é útil por dois motivos principais: primeiro, permite identificar os momentos históricos em que as emissões aumentaram ou diminuíram; segundo, mostra a intensidade dessa mudança, evidenciando se a trajetória global caminha para acelerar ou desacelerar o ritmo de crescimento das emissões.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente aponta que os compromissos atuais dos países colocam o planeta em rota de 2,4 a 2,8 °C de aquecimento até o fim do século.³ Esse cenário significa ondas de calor letais, eventos

² Saiba mais sobre esses dados: OurWorldinData.org/ | [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

³ UNEP (2022) *Emissions Gap Report 2022*. Nairobi: United Nations Environment Programme.

extremos cada vez mais frequentes, crises alimentares, colapso de ecossistemas marinhos e terrestres e deslocamento forçado de milhões de pessoas. A Organização Mundial da Saúde já classifica as mudanças climáticas como a maior ameaça à saúde global do século XXI, prevendo até 250 mil mortes adicionais por ano entre 2030 e 2050 por causas como desnutrição, malária, diarreia e estresse térmico.⁴

Na dimensão social, a ONU estima que mais de 200 milhões de pessoas podem se tornar migrantes climáticos até 2050, sobretudo em regiões vulneráveis como África Subsaariana, Ásia Meridional e América Latina.⁵ Os custos econômicos também são alarmantes: o Banco Mundial calcula que desastres relacionados ao clima já provocam perdas anuais superiores a US\$ 650 bilhões.

Nesse contexto, a Organização Meteorológica Mundial (WMO, sigla em inglês) confirmou em 10 de janeiro de 2025 que 2024 foi o ano mais quente já registrado, com uma temperatura média global cerca de 1,55°C acima dos níveis pré-industriais (base 1850-1900).⁶

Esses números não são apenas dados técnicos. Eles representam vidas humanas, comunidades invisibilizadas, espécies desaparecendo, territórios devastados. Representam, sobretudo, a urgência de respostas coletivas que não podem mais ser adiadas. Portanto, neste livro, operamos com o conceito de *emergências climáticas*.

4 OMS (2021) *Climate Change and Health*. Geneva: World Health Organization.

5 ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) (2024) *Relatório Anual de 2024 do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente*. Disponível em: <https://brasil.un.org>.

6 ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM) (2025) *ONU confirma 2024 como o ano mais quente já registrado, com cerca de 1,55°C acima dos níveis pré-industriais*. Disponível em: <https://brasil.un.org/>.

Emergência climática: fundamentação e definições institucionais

O conceito de emergência climática consolidou-se, sobretudo, na última década (2015-2025), como uma categoria política e comunicativa voltada a traduzir a urgência expressa pela ciência do clima em compromissos institucionais. Ainda que não exista uma definição jurídica universal, a expressão tornou-se um marco discursivo e normativo em organismos internacionais, parlamentos nacionais e governos locais, reconhecendo a mudança do clima como uma ameaça existencial imediata, que exige ações rápidas, abrangentes e coordenadas.

No plano científico, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) não utiliza formalmente a expressão em seus relatórios técnicos. Entretanto, documentos centrais, como o *Relatório Especial sobre 1,5°C* (2018) e o *Sexto Relatório de Avaliação* (2021-2022), indicam que a elevação da temperatura média global acima de 1,5°C acarretará impactos severos, irreversíveis e sistêmicos para sociedades humanas e ecossistemas. Essa fundamentação científica abriu caminho para a adoção do termo em esferas políticas e sociais. O Secretário-Geral da ONU, António Guterres, incorporou a expressão “*climate emergency*” em diversos pronunciamentos desde 2019, caracterizando a crise climática como a maior ameaça existencial do nosso tempo.

No campo político-institucional, o marco mais significativo foi a declaração de emergência climática e ambiental pelo Parlamento Europeu, em novembro de 2019. Essa resolução reconheceu que as medidas até então adotadas eram insuficientes para cumprir o Acordo de Paris⁷ e instou a União

⁷ Tratado internacional adotado em 2015, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), cujo objetivo central é limitar o aumento da temperatura média global a bem menos de 2°C acima dos

Europeia e seus Estados-membros a alinharem todas as legislações e investimentos à meta de limitar o aquecimento global a 1,5°C.

Entre 2018 e 2025, assistiu-se a uma expansão acelerada do uso do termo. Mais de 2.300 jurisdições em 39 países, entre elas cidades, parlamentos e universidades, emitiram declarações oficiais de emergência climática (dados da *Climate Emergency Declaration Initiative*, 2023). Embora variem em formato, essas declarações convergem em quatro eixos principais: reconhecer o estado de emergência com base científica; assumir compromissos de mitigação alinhados ao Acordo de Paris; fortalecer políticas de adaptação frente às vulnerabilidades já existentes; e mobilizar a sociedade em direção a uma transição justa e sustentável.

Dessa forma, pode-se compreender a emergência climática como o reconhecimento político e institucional, fundamentado em evidências científicas recentes, de que a mudança do clima constitui uma ameaça urgente, global e existencial, exigindo respostas imediatas, ambiciosas e integradas em todos os níveis da sociedade para evitar consequências irreversíveis para os sistemas naturais e humanos.

Assim, entre 2015 e 2025, o termo *emergência climática* deixou de ser apenas uma palavra de ordem de movimentos sociais para se tornar um instrumento político de alcance global, dotado de valor normativo e mobilizador, pressionando governos e instituições a agir com a urgência que a ciência recomenda.

níveis pré-industriais, envidando esforços para restringi-lo a 1,5°C, por meio da redução de emissões de gases de efeito estufa, fortalecimento da adaptação e financiamento climático.

Ecossistemas de sentidos: pluralidade como horizonte

O termo *Educação Ambiental Climática* (EAC) vem ganhando força no Brasil nos últimos anos, sobretudo a partir de 2023, quando coletivos, pesquisadores e instituições passaram a organizar diretrizes específicas voltadas ao tema, como as publicadas pelo *Fundo Brasileiro de Educação Ambiental* (FunBEA) e pelo *Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais* (Cemaden). Essas iniciativas deram corpo a uma proposta pedagógica que não cria uma “nova” Educação Ambiental, mas a reafirma diante da urgência imposta pelas crises climáticas. O reconhecimento jurídico mais consistente veio em 2024, com a sanção da Lei nº 14.926, que alterou a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999) para incluir explicitamente as mudanças do clima entre seus objetivos.⁸ Assim, embora a expressão “Educação Ambiental Climática” ainda se consolide em termos conceituais, ela já encontra respaldo tanto em práticas educativas quanto no marco legal brasileiro.

A Educação Ambiental Climática (EAC) se reafirma e se contextualiza frente às crises climáticas. Por isso, não pode ser reduzida a uma disciplina escolar ou a um conjunto de informações científicas. Ela precisa constituir-se como um *ecossistema de sentidos*, ou seja, um espaço dinâmico onde múltiplas formas de conhecer, sentir e agir se encontram e se entrelaçam.

Esse ecossistema inclui a ciência, com sua capacidade de mensurar, fundamentar, analisar e projetar cenários, mas também os saberes indígenas, quilombolas, ribeirinhos, vo-

8 BRASIL (2024) *Lei nº 14.926, de 11 de junho de 2024*. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, para incluir a Educação Ambiental Climática entre seus objetivos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 11 jun. 2024. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>.

zes das florestas e camponeses, que nos ensinam sobre reciprocidade e cuidado. Inclui as artes, que mobilizam a sensibilidade e a imaginação, e as mídias digitais, que, mesmo atravessadas por disputas algorítmicas, podem ser usadas para mobilizar e dar visibilidade às lutas socioambientais. Inclui ainda a espiritualidade, entendida aqui não como doutrina, mas como experiência de conexão com algo maior que o indivíduo, capaz de sustentar ética e esperança em tempos de incerteza.

Educar para o clima, nesse sentido, é criar as condições para que diferentes linguagens e epistemologias se encontrem e dialoguem. Trata-se de reconhecer que nenhum saber, isoladamente, é suficiente para enfrentar a complexidade da crise planetária.

Educação climática: entre a justiça e a transformação

Um ponto central que atravessa todos os capítulos desta obra é a justiça climática. Como mostram os relatórios da UNESCO sobre *Educação para o Desenvolvimento Sustentável*, os impactos da crise climática não são distribuídos igualmente: comunidades vulnerabilizadas, mulheres, populações indígenas, negras e jovens são desproporcionalmente afetados, embora tenham contribuído significativamente menos para as emissões históricas de gases de efeito estufa.⁹

Por isso, a Educação Ambiental Climática não pode limitar-se a transmitir conhecimentos técnicos. Ela precisa ser uma pedagogia da justiça, que denuncia as desigualdades, fortalece resistências e amplia a imaginação coletiva. Inspirada em referências, como Paulo Freire¹⁰, trata-se de uma

9 UNESCO (2021) *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris: UNESCO.

10 FREIRE, Paulo (1967) *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

educação que não apenas “fala do clima”, mas que se coloca como prática de liberdade, capaz de questionar estruturas econômicas, sociais, políticas e culturais que sustentam a destruição ambiental.

A transformação não virá apenas de mudanças individuais, como reciclar ou reduzir consumo, mas de processos coletivos que questionem a lógica do lucro e consumo ilimitado, o extrativismo predatório e a colonialidade do poder que historicamente marginalizou saberes e populações.

Jovens e o protagonismo no presente

Não há futuro climático possível sem os jovens. A centralidade desse protagonismo é reconhecida em documentos internacionais, como o *Relatório de Síntese do IPCC (2023)*, que ressalta a importância da mobilização social e da participação intergeracional no enfrentamento da crise climática. Diversos movimentos, como o *Fridays for Future* – iniciado por Greta Thunberg –, o *Engajamundo*, a *Greve Global pelo Clima*, a rede *Youth Climate Leaders*, o *Global Youth Climate Pact* (GYCP), reforçam que a ação juvenil não se limita à pressão política, pois contribui com propostas concretas de mitigação, adaptação e justiça climática.

Jovens brasileiros têm buscado conquistar espaços de decisão e pautar agendas internacionais, especialmente nas Conferências das Partes (COPs) da UNFCCC. Suas iniciativas vão além da teoria, elas são respostas corajosas e criativas aos impactos que já sentem em suas vidas e comunidades, mostrando que enfrentar a emergência climática exige ação concreta, engajamento coletivo e protagonismo presente.

Dados da UNICEF apontaram que, no Brasil, 40 milhões de crianças e adolescentes (equivalentes a 60% do total) já estavam expostos a múltiplos riscos climáticos e ambientais, situação que compromete diretamente a garantia de seus di-

reitos fundamentais.¹¹ Isso significa que o futuro das novas gerações está diretamente em jogo e elas sabem disso. Dados mais recentes da mesma UNICEF mostram que 1,17 milhão de crianças e adolescentes tiveram seus estudos interrompidos por eventos climáticos, como enchentes e secas, e cerca de 33 milhões enfrentam pelo menos o dobro de dias extremamente quentes em relação à década de 1970, com impactos significativos em saúde, educação e bem-estar.¹²

Nesse cenário, o protagonismo juvenil torna-se essencial, os jovens que vivenciam diretamente essas crises são potentes para mobilizar suas comunidades. Eles atuam na proposição de soluções inovadoras e como vozes políticas e transformadoras, evidenciando que enfrentar a emergência climática é também formar cidadãos ativos e conscientes do presente.

A EAC precisa, portanto, ser também uma educação através do protagonismo juvenil. Isso implica criar espaços de escuta, de participação, com co-criação e co-decisão, nos quais crianças e adolescentes não sejam vistos apenas como “futuros líderes”, mas também como sujeitos políticos do presente. Iniciativas escolares, universitárias e comunitárias devem integrar os jovens como produtores de conhecimento, protagonistas de transformação e interlocutores de políticas públicas.

11 UNICEF (2022) *Crianças, adolescentes e Mudanças Climáticas no Brasil*. Brasília. Disponível em: <https://www.unicef.org/>.

12 UNICEF (2025) *Quase 250 milhões de crianças e adolescentes tiveram os estudos interrompidos por crises climáticas em 2024, alerta UNICEF*. Nova Iorque. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/>; UNICEF (2024) *33 milhões de crianças brasileiras enfrentam o dobro de dias extremamente quentes, em comparação a seus avós, alerta UNICEF*. Brasília. Disponível em: <https://www.unicef.org/>.

Experiências globais: aprendizados de diferentes territórios

Diversas experiências pelo mundo mostram que é possível reinventar práticas educativas em diálogo com a crise climática.

No Quênia, programas de agroecologia em escolas rurais têm integrado saberes tradicionais e ciência moderna para enfrentar secas cada vez mais severas. Comunidades locais como os *Nganyi*, no Kenya ocidental, preservam conhecimentos indígenas climáticos que orientam seus calendários agrícolas há séculos, e a combinação desses saberes com tecnologias modernas, como sensores sem fio, tem ajudado a prever secas e aumentar a resiliência agrícola.¹³

No Chile, a inclusão do *Pacto Global de Jovens pelo Clima* como política de Estado fortalece a participação estudantil em decisões ambientais. Estudantes de escolas chilenas têm sido convidados a apresentar suas iniciativas climáticas a comissões parlamentares, reconhecendo-os como atores ativos na construção de políticas públicas.¹⁴

Na Índia, projetos urbanos têm mobilizado jovens para mapear ilhas de calor e propor soluções comunitárias. Iniciativas como o *Heat Watch* capacitam estudantes a identificar áreas vulneráveis ao calor nas cidades e sugerir intervenções, utilizando também tecnologias de sensoriamento e satélites.¹⁵

13 East Africa Social Science Research Review. *Integrating Indigenous Climate Knowledge with Modern Agricultural Technology in Kenya*. Disponível em: <https://journals.openedition.org/eastafrica/476>.

14 Global Youth Climate Pact. *Global Youth Climate Pact in the Environment Committee of the Chamber of Deputies of Chile*.

15 CAPA Strategies. *Urban Heat Mapping in India: Youth-Led Initiatives*. Disponível em: <https://www.capastrategies.com/urban-heat-mapping>

Na Europa, algumas universidades tornaram obrigatória a formação em mudanças climáticas para todos os cursos, reconhecendo que não se trata apenas de um tema das ciências naturais, mas também de economia, saúde, direito e artes. Instituições como a Universidade de Barcelona e a *Sciences Po* implementaram cursos obrigatórios sobre a crise climática, enquanto redes acadêmicas promovem a integração da educação climática em diferentes áreas do conhecimento.¹⁶

No Brasil, experiências de mapeamento de riscos ambientais em escolas, como o apresentado neste livro na dimensão III, mostram a potência de articular território, ciência cidadã e educação crítica. Esses exemplos revelam que não existe um modelo único, mas sim múltiplos caminhos que, quando conectados, podem formar uma rede global de práticas educativas transformadoras.

Entrelaçamentos para uma cidadania planetária

O conceito de cidadania planetária tem ganhado força como alternativa à cidadania restrita às fronteiras nacionais. Diante da crise climática, que não respeita limites geográficos, precisamos pensar em formas de pertencimento e responsabilidade que sejam transnacionais e interespecies.

A Agenda 2030 da ONU já sinaliza essa necessidade ao articular os *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* (ODS), mas ainda estamos longe de uma governança realmente planetária. A educação tem papel fundamental nesse processo, ao formar sujeitos que se reconhecem como parte de uma comunidade global e terrestre, co-responsáveis não apenas por seus países, mas por todos os seres vivos.

¹⁶ *Barcelona students to take mandatory climate crisis module from 2024*, *The Guardian*. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2022/nov/12/barcelona-students-to-take-mandatory-climate-crisis-module-from-2024>

Nesse contexto, a cooperação internacional em Educação Climática não pode ser vista como opcional, pois é uma necessidade vital. É preciso fortalecer redes que unam universidades, escolas, movimentos sociais e atores políticos, promovendo a partilha de metodologias, saberes e materiais, e consolidando uma *diplomacia educacional* comprometida com a preservação da Terra e a sustentabilidade de todas as formas de vida.

A Educação Ambiental Climática se revela, portanto, como um tecido vivo, onde ciência, saberes tradicionais, arte, política e juventude se entrelaçam. Cada fio é uma prática, uma experiência, uma voz que contribui para formar um ecossistema de sentidos, capaz de transformar percepções em ações e conhecimento em justiça climática.

Os jovens emergem não apenas como herdeiros do planeta, mas como protagonistas no presente, co-criando soluções, influenciando políticas e redesenhando futuros possíveis. Experiências em diferentes territórios nos mostram que não há um único caminho, mas uma rede global de práticas que dialogam entre si, alimentando esperança, ética e responsabilidade coletiva.

Educar para e sobre o clima é, portanto, educar para a vida em todas as suas formas, para a solidariedade e para a ação compartilhada. É reconhecer que cada gesto, cada decisão e cada saber contribui para tecer o futuro, lembrando-nos que o planeta é nossa casa comum e que a transformação é uma obra coletiva, urgente e contínua.

3.

Um pluriverso relacional: Educação para a Cidadania Planetária

Werner Wintersteiner

A Educação para a Cidadania Planetária não é entendida aqui como uma continuação, mas sim como uma ruptura radical com a educação convencional para o desenvolvimento sustentável, bem como com a educação para a cidadania global puramente orientada para o Ocidente. O ponto crucial é a insistência numa relação homem-natureza que entende os humanos como parte de um ecossistema maior que não podem dominar à vontade, mas cujas leis devem (re)aprender para viver nele e contribuir para a sua gestão. Esta nova perspectiva significa envolver-se com as críticas pós-coloniais e indígenas à visão de mundo ocidental, reconhecer o próprio enredamento num modo de vida imperial e envolver-se num diálogo permanente entre diferentes epistemologias num pluriverso relacional.

O global e o planetário

A educação ecológica foi sempre e é hoje mais do que nunca um tema e campo de educação importante. No entanto, hoje, a mudança profunda associada ao termo Antropoceno exige uma reorientação radical do nosso pensamento sobre a nossa relação com a natureza e, em última análise, sobre a condição humana. A criatividade técnica humana cresceu imensamente num ou dois séculos, e usamo-la como uma

força destrutiva que ameaça destruir o estado da nossa biosfera, à qual devemos a nossa vida. O que tomávamos como garantido tornou-se agora questionável:

O que tomámos como pano de fundo imóvel – no tempo humano – para a ação humana está mudando devido à ação humana e pondo em perigo a humanidade. [...] A mudança climática desafia esta certeza ôntica da terra de que os humanos desfrutaram durante a época do Holoceno e talvez por mais tempo.¹

Devemos ver este questionamento necessário da nossa relação (ocidental) com a natureza como uma oportunidade – uma oportunidade para uma transformação fundamental do nosso modo de vida, da nossa organização da economia e das nossas estruturas políticas –, uma metamorfose, como Edgar Morin a chamaria. Em última análise, trata-se de deixar gradualmente para trás a era belicosa e exploratória da história humana e de inaugurar uma nova era, que de modo algum pode ser imaginada como livre de conflitos, mas que evita o suicídio iminente da raça humana. O historiador indiano Dipesh Chakrabarty expressa uma visão semelhante quando afirma: “A política terá eventualmente de ser refundada numa nova compreensão filosófica da condição humana”.² Esta “nova compreensão” é nova de uma perspectiva ocidental, mas liga-se na realidade a séculos de abordagens indígenas ignoradas pelo Ocidente, para as quais esta divisão ocidental homem-natureza e a ideia de guerra permanente nunca existiram.

Esta visão de mundo pode ser descrita como *pensamento planetário*. Transforma a “natureza”, anteriormente apenas um tema de debate político, num paradigma. A partir de agora, todo o pensamento político deve incluir a “natureza” como uma categoria política e jurídica. Como Chakrabarty

1 CHAKRABARTY, Dipesh (2021) *The climate of history in a planetary age*. Chicago: The University of Chicago Press, p. 183.

2 Ibid., p. 196.

diz, temos de “nos contemplar a nós mesmos a partir de duas perspectivas ao mesmo tempo: a planetária e a global. O global é uma construção antropocêntrica; o planeta descentra o humano”.³

Edgar Morin também coloca esta percepção no centro do seu conceito de Terra como nossa pátria, nossa “comunidade terrestre de destino”:

Tomar consciência da comunidade terrestre de destino deve tornar-se o evento chave do nosso século. Somos solidários *neste* planeta e *com* este planeta. Somos seres vivos antropo-bio-físicos, filhos deste planeta. Esta é a nossa Pátria Terra.⁴

Deve ser esclarecido que a Terra Pátria não significa uma nova forma de os humanos se elevarem a governantes sobre a natureza. A Terra Pátria não é uma reivindicação de monopólio sobre o planeta, ela é entendida como a pátria comum de todos os seres vivos, que são todos “filhos deste planeta”. Temos de aprender o que ainda não fomos capazes de fazer: viver harmoniosamente nesta pátria com todos os outros seres vivos e com a natureza inanimada.

Isto é o verdadeiramente novo e revolucionário sobre esta perspectiva planetária (mesmo que seja verdade que muitas sociedades pré-modernas sempre formularam ideias semelhantes à sua maneira). O planetário não é apenas mais um campo de estudo e trabalho, é uma nova tarefa, mas também mais do que isso, é uma maneira diferente de ver o mundo e, com ela, uma maneira diferente de nos posicionarmos no mundo. Isto é uma oportunidade e dá origem à esperança. Mas é também uma jornada aventureira para o desconhecido. E, claro, há visões diferentes sobre os caminhos a percorrer, o ritmo da jornada, as etapas...

3 Ibid., p. 18-9.

4 MORIN, Edgar (2015) Les deux humanismes, *Le Monde Diplomatique*, Supplément «Réflexions sur le progrès», p. I-III, out, ênfase adicionada.

Educação para a Cidadania Planetária

Este desafio planetário também significa repensar a nossa educação. Até agora, a forma internacionalmente dominante de eco-educação, representada por organizações internacionais (como a UNESCO e a ONU), mas também na academia e em muitos planos nacionais de educação, tem sido a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Esta pedagogia contribuiu muito para sensibilizar para a necessidade de agir decisivamente face à crise climática, extinção de espécies e outros desastres ambientais. Mas isso certamente não é suficiente.

O conceito de EDS é ambivalente e, portanto, tem sido repetidamente alvo de críticas por razões compreensíveis. Os críticos observam que os proponentes da EDS esperam provocar mudanças sociais através da educação, mas sem tocar nas estruturas, nos mecanismos e comportamentos sociais. O apelo da promessa do desenvolvimento sustentável reside no fato de ele “oferecer a perspectiva de uma transformação fundamental e ecologização das sociedades modernas, enquanto ao mesmo tempo prometia uma continuação da lógica familiar de desenvolvimento e modernização”.⁵ Yvonne Kehren resume:

Como resultado de processos políticos consensuais internacionais, a sustentabilidade assume um caráter comprometedor que, devido a diferentes interesses políticos e econômicos e relações de poder, não só fez desaparecer várias posições críticas de perspectivas de política de desenvolvimento, indígenas e feministas, mas também as próprias contradições da capitalização global.⁶

5 BLÜHDORN, Ingolfur; DANNEMANN, Hauke (2024) Nachhaltigkeit: Ein erschöpftes Paradigma und ein Blick in die kommende Gesellschaft. In: PEER, C. et al. (Org.) *Urbane Transformation durch soziale Innovation*. Wien: Academic Press. p. 169.

6 KEHREN, Yvonne (2017) Bildung und Nachhaltigkeit, *Pädagogische Korrespondenz*, n. 55, p. 63.

Wolfgang Sachs chama, portanto, ao desenvolvimento sustentável um “oxímoro” e comenta sarcasticamente: “Ao tentar quadrar o círculo, a questão era: como podemos proteger a natureza enquanto continuamos a competir e a crescer economicamente?”⁷

Face a isto, a Educação para a Cidadania Planetária oferece-se como um termo abrangente, juntamente com outros conceitos como a ecopedagogia crítica. O termo foi cunhado por analogia com a “educação para a cidadania global”. Esta cidadania pode ser descrita, nas palavras de Fred Steward, da seguinte forma:

A cidadania do planeta Terra incorpora um novo sentido do sujeito político universal para além do contexto do Estado-Nação tradicional, e uma consciência renovada da igualdade em termos da nossa dependência partilhada da natureza.⁸

Com base nisso, podemos tentar definir a Educação para a Cidadania Planetária. Utilizarei a descrição fornecida pela *Rede de Estudos Críticos em Cidadania Global e Planetária*:

O termo “cidadania global” enfatiza a ação humana neste contexto, enquanto o termo “cidadania planetária” centra o próprio planeta como uma prioridade temática. Reconhecemos que o conceito moderno de cidadania que privilegia o Estado-Nação é extremamente limitado e inadequado para representar a complexidade, pluralidade e vitalidade das experiências vividas e das relações entre corpos e ideias de tempo e espaço.⁹

Mas a Educação para a Cidadania Planetária – para além deste mínimo consenso vago – pode ser entendida também de diferentes maneiras, a depender de como se entende cidadania planetária:

⁷ SACHS, Wolfgang (1999) *Planet dialectics: explorations in environment and development*. London; New York: Zed Books, p. xii.

⁸ Fred Steward, citado em: THOMPSON, Janna (2001) Planetary citizenship: the definition and defence of an ideal. In: GLEESON, Brendan; LOW, Nicholas (Org.) *Governing for the environment*. London: Palgrave Macmillan, p. 137.

⁹ Ver: <https://blogs.ubc.ca/criticalglobalcitizenship/>.

No entanto, a noção de “política planetária” não é uma resposta direta aos enigmas de como gerar novas imaginações políticas. Isto porque o significado do planetário permanece ambíguo e contestado, e como tal as implicações para a prática política o são igualmente.¹⁰

Estas diferentes percepções e visões ideológicas e políticas naturalmente também têm um impacto na Educação para a Cidadania Planetária.

Dois conceitos de cidadania planetária

Poder-se-ia falar de uma linha de pensamento antropocêntrica e uma linha radicalmente planetocêntrica que se opõem, mas que talvez possam ser vistas também como etapas de uma compreensão global.

Janna Thompson vê uma interação próxima entre as ideias de cidadania global e planetária. O seu argumento é que o cosmopolitismo é o que torna possível uma ação ecológica global bem-sucedida: “Portanto, se a ideia de ser um cidadão do mundo puder ser tornada inteligível e atraente, então será estabelecida uma base moral promissora para a governança ambiental global”.¹¹ Inversamente, o desafio ecológico global também dá sentido à ideia cosmopolita, porque “o reconhecimento da nossa dependência comum da natureza requer a adoção de valores universais e de uma identidade global”.¹²

Ela considera também a possibilidade de justificar a cidadania planetária com argumentos de “ecologistas profundos”, nomeadamente “que a cidadania planetária não pode abranger meramente relações de indivíduos humanos entre si. Deve basear-se no reconhecimento de que os seres naturais também merecem respeito, que eles também são parte

10 KURKI, Milja (2024) Planetary justice reconsidered: developing response-abilities in planetary relations, *Environmental Politics*, v. 33, n. 7, p. 1186.

11 THOMPSON, Janna (2001) Planetary citizenship, op. cit., p. 139.

12 Ibid.

da nossa comunidade”¹³ No entanto, ela não desenvolve o conceito de cidadania planetária desta forma. Em vez disso, considera mais eficaz abordar questões ecológicas exclusivamente no quadro da política antropocêntrica tradicional. Defende, assim, uma abordagem que confia aos humanos a tarefa de agir responsavelmente perante a natureza não humana e, por assim dizer, representar as suas preocupações.

Isto é uma diferença enorme em relação à prática atual e, se aplicada consistentemente, certamente poria fim a muitos comportamentos insustentáveis. Neste sentido, Michel Serres perguntou onde se enquadra a “Terra silenciosa” nas conferências climáticas.¹⁴ Todos os esforços para estabelecer estatuto jurídico para animais ou paisagens também se movem na direção de tal cidadania planetária, levando sistematicamente em conta a “natureza” na política humana. Está a tornar-se cada vez difícil implementar esta direção positiva da cidadania planetária, especialmente face à tendência atual nos EUA de revogar todas as leis climáticas e de conservação da natureza e à tendência na Europa de diluir as medidas de proteção climática.

No entanto, outros autores consideram que esta abordagem não vai longe o suficiente. Eles contra-argumentam a linha, em última análise antropocêntrica, de cidadania planetária, defendida por Janna Thompson, com uma linha radicalmente descentrada na qual os humanos já não se veem como advogados e porta-vozes de toda a natureza. Pois a Terra não é, como Michel Serres ainda assumiu, “silenciosa”. Em vez disso, devemos aprender a entender as “línguas” da natureza e agir em conformidade. Ao invés de agirmos como

¹³ Ibid., p. 140.

¹⁴ “O nosso planeta está a tornar-se um ator chave na arena política. Quem representará este mundo silencioso de agora em diante? E como? Eles esqueceram-se de convidar a Terra para a conferência climática”: SERRES, Michel (2009) On a oublié d'inviter La Terre à la conférence sur le climat, *Le Monde*, 21 dez.

os únicos gestores da natureza, somos chamados a levar em conta os direitos da natureza tal como ela os “expressa”.

O debate é principalmente desencadeado pela questão da justiça planetária. Isto porque revela claramente diferentes maneiras de conceber e praticar compromissos éticos no contexto do planetário. Milja Kurki mostra que “a ideia de justiça planetária é parte de uma tentativa muito mais ampla de repensar a governança, ética, filosofia e política internacionais e globais no contexto da relação problemática com o sistema terrestre e os ecossistemas”.¹⁵ Ela critica abordagens que veem a justiça planetária como uma extensão da justiça global (tal como se relaciona com os semelhantes) a outros seres vivos, como se, no sentido de círculos concêntricos, a justiça planetária fosse simplesmente o maior horizonte da ação humana, para além do local, do nacional e do internacional/global:

Em essência, argumento que se seguirmos a profunda crítica do “internacional” e do “global” embutida na ideia do planetário, podemos tornar-nos céticos em relação ao desenvolvimento de uma noção de justiça planetária que se assemelhe a algo como “justiça internacional” ou “global”. A planetaridade, tal como é desenvolvida aqui, é sobre uma mudança radical *em como conceber* humanos e não-humanos, comunidades, justiça, e de fato o planeta.¹⁶

De acordo com Kurki, o planetário não é um termo que signifique algo mais abrangente do que o global, mas sim que mina noções anteriores do global. Isto envolve um descentramento muito mais radical de uma visão centrada no humano do que é o caso noutras abordagens. “Como pensamos o planetário não é, então, uma questão trivial; é uma questão crucial para como refratamos o planetário, para a ética e política do planetário”.¹⁷

15 KURKI, Milja (2024) Planetary justice reconsidered, op. cit., p. 1187.

16 Ibid., p. 1186, ênfase original.

17 Ibid., p. 1192.

A mudança mencionada acima é mais claramente expressa numa longa declaração de Christine Winter e David Schlosberg:

Embora esteja claro que são os humanos que suportam os deveres e obrigações da justiça, quem ou o que é o sujeito da justiça-para-além-do-humano varia amplamente: alguns limitam o sujeito a animais sencientes, outros incluem todos os seres vivos. Argumentamos por um sujeito mais expansivo que inclua tanto matéria viva como não viva. Afirmamos que privilegiar o vivo/vida é uma categorização antropocêntrica embutida nas epistemologias e ontologias fundamentais que impulsionam danos ambientais, conflitos de recursos e extinção em massa. Uma exclusão da matéria das preocupações de justiça ignora múltiplas relações fundamentais mais-do-que-humanas nas vidas materiais quotidianas dos humanos. Argumentamos que o sujeito da justiça planetária deve ser expansivo – abordando senciente ou não, vivo ou não, animal, vegetal, mineral e elemental – para ser inclusivo, aplicado, plural e sustentável.¹⁸

Eles exigem que a justiça planetária inclua tanto a natureza animada como a inanimada. Essas considerações podem soar banais e irrelevantes à primeira vista, mas são altamente políticas e têm consequências práticas. Esta ética holística exige exatamente o oposto da nossa sociedade consumista e descartável, nomeadamente o máximo respeito, mesmo na produção e uso dos bens mais quotidianos, como os dois autores enfatizam:

O reconhecimento dessas relações, e a aplicação de uma ética de justiça, significa minimizar a extração de materiais “brutos”, relações de “trabalho” respeitadas e salário justo por um dia de trabalho, e garante que um objeto possa ser reparado para uma vida útil prolongada. Significa tirar um mínimo absoluto da terra e retribuir pelo que é dado, respeitando: a integridade (ou dignidade) do local de onde os materiais são provenientes; os materiais originais, melhorando esse mate-

18 WINTER, Christine J.; SCHLOSBERG, David (2024) What matter matters as a matter of justice?, *Environmental Politics*, v. 33, n. 7, p. 1205.

rial nas características de *design* do produto final; a iniciativa e o trabalho dos empreendimentos humanos na produção dos bens.¹⁹

Em última análise, trata-se de questionar o monopólio de uma visão de mundo ocidental, apresentada por representantes de uma perspectiva pós-colonial ou indígena. Por exemplo, o cientista ambiental caribenho Malcolm Ferdinand não só destacou o papel do (ainda em curso) colonialismo na destruição do ambiente, como também demonstrou que sem superar a “colonialidade do poder” (Aníbal Quijano), o eurocentrismo e o racismo, não será possível haver uma relação frutífera e “sustentável” entre humanos e “natureza”.²⁰

O Ocidente deve reconhecer e superar o “lado mais sombrio da modernidade” (Walter Mignolo). Isto também significa encontrar uma ecologia dos saberes, ou seja, uma colaboração entre diferentes abordagens do conhecimento e da verdade, partindo da diversidade em vez da universalidade, de um pluriverso em vez de um universo. “Nesse sentido, precisamos considerar que o pluriverso não é algo que precise ser criado, é algo que precisa de ser reconhecido”.²¹

Enquanto a visão ocidental considera o seu próprio pensamento racional como a verdade real e descarta as visões indígenas como mitos, autores como a cientista política colombiana Amaya Querejazu assumem “que a ‘verdade’ de um mundo, uma realidade e um universo também é um mito, mostrando como ela escondeu muitos mundos e muitas realidades”.²² Isto abre novos horizontes para a filosofia, a política e a educação. Se abraçarmos a ideia do pluriverso,

19 Ibid., p. 1220.

20 FERDINAND, Malcolm (2022) *Decolonial ecology: thinking from the Caribbean world*. Cambridge; Medford: Polity Press.

21 QUEREJAZU, Amaya (2016) Encountering the pluriverse: looking for alternatives in other worlds, *Revista Brasileira de Política Internacional*, v. 59, n. 2, p. 4.

22 Ibid., p. 1.

[...] podemos ver que o político é muito mais do que aquilo que foi aceito pelo pensamento dominante ocidental. Apenas por considerar que os não-humanos podem ter agência política [...], podem ser sujeitos plenos com direitos e responsabilidades, vontade e desejos, que o tempo e o espaço podem obedecer a regras diferentes, que o conflito pode ser tratado de forma diferente, que o território está vivo e a soberania pode ter outras manifestações, abre-se a possibilidade de teorizar sobre o global de inúmeras maneiras. [...]. Apenas esta consideração permite-nos abordar o global de forma diferente.²³

Perspectivas sobre uma Educação para a Cidadania Planetária (relacional)

Estas considerações têm consequências educativas de longo alcance. A cidadania planetária não pode contentar-se com o “negócio do dia a dia” da educação ambiental, por mais importante que seja. Em vez disso, deve trabalhar (no Norte global e onde quer que a sua visão de mundo se tenha tornado dominante) no sentido de um descentramento radical da visão de mundo predominante, especialmente no que diz respeito à relação entre humanos e não-humanos, contribuindo assim para uma visão de mundo mais complexa e abrangente.

Esta ruptura decisiva com a pretensão de absoluto das epistemologias ocidentais e o reconhecimento do pluriverso realmente existente não significa de forma alguma uma rejeição da maneira ocidental de pensar, mas antes esforça-se por se relacionar com outras maneiras de pensar que até agora foram descartadas como “irracionais” e, portanto, necessariamente erradas. Para esse conceito, Milja Kurki cunhou a frase “*response-ability in (pluriversal) planetary relations*” – capacidade de resposta nas relações planetárias (pluriversais).²⁴

²³ Ibid., p. 4 e 13.

²⁴ KURKI, Milja (2024) Planetary justice reconsidered: developing response-abilities in planetary relations, op. cit., p. 1196, ênfase no original.

Silvia Elizabeth Moraes e Ludmila Freire falam de uma cidadania planetária baseada na perspectiva da ecologia dos saberes:

A ecologia dos saberes está “fundada na diversidade epistemológica do mundo, no reconhecimento de uma pluralidade de saberes para além do conhecimento científico, o que implica renunciar a qualquer epistemologia geral” [...]. Embora por vezes não explicitamente mencionada, está presente na maioria das iniciativas que carregam o objetivo de construir a cidadania planetária.²⁵

Outro exemplo é fornecido pelo movimento fortemente orientado para a educação para a paz *Manifesto Terra Pátria*. Lançado pelo *Centro de Investigação para a Paz ACP* na Áustria, a sua missão pode ser resumida como “educação para a paz e para a cidadania global e planetária”. Isto aborda três dimensões muito importantes da metamorfose necessária: as perspectivas da justiça global, da paz mundial e da “paz com a natureza”.²⁶

A cientista educacional brasileira Vanessa Andreotti e o seu grupo, situados na interseção do pensamento pós-colonial e indígena, veem “a mudança climática como parte de uma série muito mais longa de catástrofes ecológicas causadas pelo colonialismo e pela sociedade baseada na acumulação”.²⁷ Segundo ela, o estado atual das coisas não se deve primariamente a uma falta de conhecimento que pudesse ser superada através de informação sobre fatos.

25 MORAES, Silvia Elisabeth; FREIRE, Ludmila de Almeida (2017) Planetary citizenship and the ecology of knowledges in Brazilian universities, *International Journal of Development Education and Global Learning*, v. 8, n. 3, p. 26.

26 ACP – AUSTRIAN CENTRE FOR PEACE (2021) *Manifesto Terra Pátria*. Disponível em: <https://www.aspr.ac.at/>.

27 STEIN, Sharon; ANDREOTTI, Vanessa; SUŠA, Rene; AHENAKEW, Cash; CAJKOVÁ, Tereza (2022) From “education for sustainable development” to “education for the end of the world as we know it”, *Educational Philosophy and Theory*, v. 54, n. 3, p. 274-287.

Antes, é uma resistência que expressa uma insistência na “natureza inerentemente violenta e insustentável dos nossos ‘modos de existência moderno-coloniais’. [...] Este modo de existência é constituído através de violências coloniais que naturalizam o excepcionalismo humano e a separação dos humanos de um metabolismo ecológico maior, e assim racionalizam a exploração e expropriação perpétua racializada e generificada do trabalho, e a extração de seres-outros-que-humanos (frequentemente conceitualizados como ‘recursos naturais’).”²⁸ Portanto, toda a ecopedagogia e Educação para a Cidadania Planetária precisam trabalhar na superação deste modo de existência, permitindo aos aprendizes reconhecer o seu próprio enredamento no sistema e entender a mensagem: precisamos viver de forma diferente se quisermos sobreviver. Esta é uma contribuição crucial para a didática da Educação para a Cidadania Planetária.

Finalmente, usarei um livro ilustrado para exemplificar como poderá ser o trabalho educativo para um pluriverso relacional em termos concretos. Com o seu “*projet cosmologik*”, o autor e ilustrador francês Guillaume Duprat tem vindo a realizar décadas de pesquisa sobre as diversas concepções do mundo em diferentes cosmologias. Com base nisto, escreveu vários livros para crianças e adultos, como o livro ilustrado *Le Livre des Terres imaginées* (O Livro das Terras Imaginadas, 2008).²⁹ É um livro com base científica que é fácil de as crianças entenderem graças às suas imagens e explicações. Ele lida com as ideias muito diferentes que várias civilizações e povos têm sobre a aparência da Terra.

As diferentes visões estão ligadas entre si através do arranjo temático e das explicações, criando um “pluriverso relacional”. É um tesouro para a Educação para a Cidadania Planetária, que fornece percepções sobre a imaginação e cria-

²⁸ Ibid.

²⁹ DUPRAT, Guillaume (2008) *Le livre des terres imaginées*. Paris: Seuil.

tividade de muitas civilizações e inspira comparações interessantes, por exemplo, quando tanto o cristianismo como o islã centram os seus mapas mundi nos seus locais mais sagrados, Jerusalém e Meca, respetivamente. Infelizmente, porém, a pergunta do autor, reforçada no título da edição alemã como *Seit wann ist die Erde rund?* (Desde quando a Terra é redonda?), assume uma hierarquia clara de conhecimento.

O conhecimento científico da forma esférica da Terra é estabelecido como o nível mais alto e absoluto de conhecimento, de modo que todas as outras ideias, como mundos insulares, mundos subterrâneos, mundos angulares ou circulares, aparecem poeticamente apelativas, mas irremediavelmente atrasadas no seu valor explicativo. No entanto, isso deprecia o potencial contido nos mitos e narrativas pré-científicas sobre a Terra. Pois, embora as cosmologias antigas possam ser deficientes do ponto de vista científico, elas contêm uma riqueza de outros saberes na forma de histórias e representações, por exemplo, sobre a relação entre humanos e natureza, as relações entre os próprios humanos e as questões fundamentais (incluindo espirituais) sobre a vida para as quais as ciências não têm respostas.

Num certo sentido, poder-se-ia dizer que a nossa visão de mundo científica é reduzida a fatos físicos e geológicos e é, portanto, igualmente deficiente. Um diálogo entre diferentes visões de mundo seria, portanto, totalmente apropriado no sentido de um *pluriverso relacional*, precisamente para adquirir força e construir conhecimento sobre como podemos evitar a iminente destruição da biosfera. Pois muitas cosmologias antigas contêm conhecimento sobre a natureza que nós perdemos. Quando usado adequadamente, ou seja, por vezes contra a corrente, as publicações de Guillaume Duprat fornecem uma excelente base para esta interrelação de diferentes tipos de conhecimento. Edgar Morin resumiu esta

necessária cooperação dialógica com a “natureza” da seguinte forma:

Nós, humanos, devemos trabalhar no sentido de uma parceria com a biosfera terrestre. [...] No processo, não devemos procurar pilotar, mas copilotar a Terra. É necessária uma parceria: uma parceria da humanidade e da natureza, da tecnologia e da ecologia, da inteligência consciente e inconsciente. A Terra comanda através da vida, a humanidade através da consciência.³⁰

Ensinar e aprender a ler os “comandos da Terra através da vida”, essa é a tarefa da Educação para a Cidadania Planetária.

30 MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte (1999) *Homeland Earth: a manifesto for the new millenium*. Cresskill: Hampton Press, p. 146.

4.

Educação ambiental e justiça climática: do discurso à ação transformadora

Antonio Silveira Guerra

Carolina Franco Esteves

Jeniffer de Souza Faria

Patricia Matsuo

Neste capítulo, vamos resgatar alguns pressupostos e princípios do que é a Educação Ambiental. Na mesma direção, discutiremos as razões que motivam a emergência de uma Educação Ambiental Climática (EAC) e a importância de uma formação crítica, comprometida em promover a justiça climática como eixo estruturante da ação educativa. A EAC precisa ser mais do que uma prática de conscientização, ela é também uma pedagogia de enfrentamento que questiona as injustiças climáticas e socioambientais, fortalecendo as resistências e proporcionando a imaginação de futuros regenerativos, especialmente nos territórios mais impactados. Ela é uma educação voltada a compreender desigualdades sociais e reinventar modos de vida no planeta.

Na conclusão, vamos enumerar algumas experiências de engajamento social e protagonismo juvenil e comunitário, no cenário brasileiro e internacional, que têm colocado a ação climática no centro da agenda educacional, comunitária e política, evidenciando o potencial transformador da educação para a ação climática.

Não se trata apenas de discutir o clima como fenômeno, mas de integrar as dimensões humana, social, política e ética da formação nas discussões climáticas, refletindo sobre qual humanidade e qual planeta estamos deixando de herança às gerações atuais e futuras.

Educação Ambiental Climática: por quê, para quê e para quem?

A educação é um processo social permanente, orientado por valores, intencionalidades e disputas, e com papel político na transformação da sociedade. Assim, em toda prática educativa, cabe a(o) educador(a) questionar sua finalidade, ou seja, se perguntar: por quê, para quê, “a favor de quem ou contra quem está educando”?.¹ Para que a educação seja um processo de formação de pessoas críticas, ela não pode ser neutra frente às múltiplas crises que marcam o tempo presente, como é o caso da crise ambiental e climática.

Nessa perspectiva, desde a formulação do conceito de Educação Ambiental (EA) em 1965, pela *Royal Society of London*², passando pelas Conferências de Belgrado (1975), de Tbilisi (1977), do Rio e pelo Fórum Global das ONGs (1992), destacam-se as suas principais dimensões complementares, que convergem para a ideia de uma ecologia integral – as “três ecologias” propostas por Félix Guattari: do meio ambiente, das relações sociais e da subjetividade humana.³

No Brasil, outros marcos legais como a Constituição Federal (1988) e a Política Nacional de Educação Ambiental⁴,

1 FREIRE, Paulo; SHOR, Ira (1986) *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 60.

2 GAYFORD, Christopher; DORION, Christiane (1994) *Planning and Evaluation of Environmental Education in the School Curriculum*. Reading: University of Reading.

3 GUATTARI, Félix (1990) *As três ecologias*. Campinas: Papirus.

4 BRASIL (1999) Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

regulamentada pelo Decreto 4.281/1982, institucionalizou-a como direito e dever do Estado.

Esses marcos legais se desdobraram em políticas públicas, como o Programa Nacional de EA - ProNEA⁵, e Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental⁶, alinhadas aos princípios do *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global* e da *Carta da Terra*.⁷ Vale ressaltar que no *Tratado* já se reconhecia a necessidade de transformação estrutural diante das desigualdades e da natureza sistêmica das crises, agravadas pelo modo capitalista baseado na degradação, produção, consumo e descarte de produtos e pessoas.

Independentemente dos espaços e do formato em que ocorre a Educação Ambiental de base “crítica e transformadora”⁸, ela pressupõe comprometimento com a construção de sociedades mais justas e democráticas. É um caminho capaz de oferecer ferramentas para que as pessoas compreendam o mundo de forma reflexiva e atuem de maneira consciente sobre ele.

Essa perspectiva torna-se ainda mais necessária diante da atual conjuntura de emergência climática, que não se configura apenas como uma “crise”, no sentido de algo temporário ou solucionável em curto prazo, mas sim como já se afirmava no início do século, uma verdadeira “crise civilizatória”. Hoje,

5 BRASIL (2018) Ministério do Meio Ambiente. *Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA*. Brasília: MMA.

6 BRASIL (2012) Resolução Nº 2, de 15 de Junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, n. 116, Seção 1, p. 70-71.

7 FÓRUM INTERNACIONAL DAS ONGS E MOVIMENTO SOCIAIS NO ÂMBITO DO FÓRUM GLOBAL (1992) *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*. Rio de Janeiro: Fórum, p. 193-201.

8 Para rever as tendências da EA no Brasil, vale a leitura de Isabel Carvalho, Mauro Guimarães e Frederico Loureiro, em: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.) (2004) *Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

de acordo com Bruno Latour, vivemos sob um “novo regime climático”, que requer uma revisão profunda dos modos de habitar o planeta, que reconheça a interdependência entre todos os seres.⁹

A incorporação da questão climática na Educação Ambiental é recente, tanto no Brasil quanto no cenário internacional, e começa a se consolidar a partir da década de 2010. Esse fortalecimento acompanha o crescimento das preocupações e dos debates globais sobre o aquecimento global, as mudanças no clima e a necessidade de ações educativas mais específicas.

Entretanto, como explica Alfredo Pena-Vega, a educação relacionada às mudanças climáticas não deve ser encarada como uma teoria geral, nem ter como objetivo a formação de especialistas.¹⁰ Seu papel é o de oferecer conhecimentos que favoreçam uma compreensão crítica da realidade. A proposta, segundo o autor, é mais do que sensibilizar os jovens, trata-se de ampliar sua percepção e promover “ações concretas no cotidiano, orientadas por uma ética do cuidado, da justiça e da co-responsabilidade planetária”.¹¹

Diante da intensificação dos efeitos das mudanças do clima e do aumento da vulnerabilidade de populações, biomas e dos limites de exploração da biodiversidade do planeta, emerge o conceito de EAC. É um desdobramento necessário da EA crítica, que se diferencia por colocar o clima no centro das ações educativas, não apenas como tema, mas como dimensão estruturante da formação para a cidadania planetária.¹² Trata-se de um “instrumento fundamental para

9 LATOUR, Bruno (2020) *Diante de Gaia: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno*. São Paulo; Rio de Janeiro: Ubu Editora; Ateliê de Humanidades Editorial.

10 PENA-VEGA, Alfredo (2023) *Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*. São Paulo: Cortez.

11 Ibid., p. 37.

12 BRIANEZI, Thaís; BIASOLI, Semíramis; TRAJBER, Rachel (2025) Infográfico:

modificar o estilo de vida e capacitar a sociedade para lidar com as questões climáticas, através de práticas educativas que integrem conhecimento científico e tradicional”.¹³ No mesmo sentido, o último Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima afirma que a educação e a alfabetização climática são essenciais para a redução da vulnerabilidade e para acelerar transformações sociais rumo à adaptação e à resiliência.¹⁴

Estas atribuições específicas e princípios da EAC ainda geram debates no campo da EA, embora estejam formulados nas *Diretrizes de Educação Ambiental Climática*, que marcam um avanço significativo ao propor políticas públicas inter-setoriais e colaborativas a fim de enfrentar a emergência climática nos territórios, com enfoque na inclusão de populações mais vulneráveis e no fortalecimento da educação como ação estratégica, assim como na ampliação do financiamento climático para a EA.¹⁵ Ela também está presente em colegiados de órgãos oficiais do governo desde 2014, como no *Fórum Brasileiro de Mudanças do Clima*, que criou, em 2024, a *Câmara Técnica Nacional de Educação Ambiental e Climática*. Essa instância “tem como missão promover a conscientização e o engajamento da sociedade brasileira nos desafios relacionados à mudança climática, por meio da educação e sensibilização ambiental”.¹⁶

enfrentar a emergência climática exige investir em educação ambiental transformadora. *Soberania & Clima*. Disponível em: <https://soberaniaclima.org>.

13 CARNIATO, Irene; PEREIRA, Vilmar; GONZALEZ, Aline Costa (2025) Educação ambiental climática e perspectiva das redes frente aos desafios na América Latina e Caribe, *Revbea*, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 294.

14 IPCC (2023) *IPCC Sixth Assessment Report (AR6) - Climate Change 2023*. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/>.

15 TRAJBER, Rachel; BRIANEZI, Thaís; BIASOLI, Semíramis (coord.) (2023) *Diretrizes de Educação Ambiental Climática*. São Carlos: FUNBEA; Instituto Clima e Sociedade; Cemaden. Disponível em: <https://www.funbea.org.br/>.

16 FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇA DO CLIMA (2024) *Câmara Temática Nacional de Educação Ambiental e Climática*. Disponível em: <https://fbmc.org.br/>.

Nesse contexto, a EAC também foi incorporada nas recentes alterações da *Política Nacional de Educação Ambiental* (2024), que “assegura atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais [...], nos projetos institucionais e pedagógicos da educação básica e da educação superior”. Esse desdobramento representa um passo significativo para a formalização e o desenvolvimento de novas estratégias de integração curricular pelas Secretarias de Educação e pelas Instituições de Ensino Superior, demandando novas articulações e parcerias intersetoriais.

Até aqui procuramos evidenciar que a EAC avança em leis e diretrizes, mas ainda precisa ir além de sua inserção como conteúdo didático nos currículos, pois é necessário atuar como ferramenta de resistência, mobilização e transformação social e cultural em todos os níveis, conectando escolas, comunidades, poder público e movimentos sociais.

O que são a justiça climática e o racismo ambiental e como eles se articulam à educação

A EAC reconhece que os impactos climáticos não são distribuídos de forma igualitária e que, por isso, é preciso enfrentar as injustiças ambientais e climáticas com ações educativas comprometidas com a transformação das realidades locais.

A emergência climática, por ser um fenômeno ao mesmo tempo emergente e emergencial, exige engajamento em processos de tomada de decisão que considerem seus efeitos desiguais, os quais atingem com maior intensidade populações e comunidades mais suscetíveis – como pobres, mulheres, crianças, idosos, pessoas com deficiência, povos originários, comunidades tradicionais, agricultores familiares e mora-

dores de periferias urbanas. Esses grupos, historicamente marginalizados, necessitam de proteção específica, pois suas vidas não estão expostas ao risco da mesma maneira.¹⁷

Nesse cenário de incertezas, é fundamental articular a crise ambiental com as dimensões da justiça ambiental, social e climática, de modo que as soluções sejam elaboradas juntamente com as pessoas, grupos sociais e comunidades mais afetadas. Como afirmam Araceli Serantes-Pazos e Marcos Sorrentino:

A cada dia fica mais difícil enfrentar as consequências e esconder a vulnerabilidade das pessoas e dos ecossistemas. Por isso é urgente mudar os modos de produção e consumo das populações enriquecidas, introduzir estratégias sustentáveis de comércio e mobilidade, produzir energia limpa e renovável, proteger as diferentes formas de vida e culturas, tornar visível a sustentabilidade em modelos mantidos por mulheres e povos indígenas e se comprometer com a educação para a justiça climática.¹⁸

Mas o que se entende por justiça climática? Segundo o *Glossário Climático para Jovens*:

É a justiça que vincula direitos humanos e desenvolvimento, a fim de alcançar uma abordagem centrada nas pessoas, protegendo os direitos daqueles que são mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. O conceito também propõe que as cargas, impactos e benefícios da mudança climática sejam compartilhados de maneira equitativa e justa. A justiça climática responde à ciência e também reconhece a necessidade de uma distribuição equitativa dos recursos do mundo.¹⁹

17 GUERRA, Antonio Fernando Silveira et al. (2023) Contribuições do Programa Cemaden Educação Frente aos Desafios da Emergência Climática e na Prevenção de Riscos de Desastres, *International Journal of Environmental Resilience Research*, v. 5, p. 1-15.

18 SERANTES-PAZOS; Araceli; SORRENTINO, Marcos (2022) Diálogos em Educação Ambiental e Clima, *Revista Ambiente e Educação*, v. 27, n. 2, p. 17.

19 UNICEF (2020) *Glossário Climático para Jovens*. Panamá: Escritório Regional para a América Latina e Caribe, 2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/>, p. 17.

Andréia Louback e Letícia Lima aprofundam essa perspectiva ao evidenciar que as pessoas que menos contribuem para o aquecimento global estão entre as mais afetadas por seus efeitos. Ainda, conforme as autoras, “a justiça climática é um desdobramento da justiça ambiental²⁰, que evidencia especificamente os impactos desproporcionais das mudanças climáticas sobre determinados grupos sociais”.²¹

Assim, a justiça climática requer a responsabilização dos países e empresas que mais contribuíram para a crise climática, principalmente aquelas inseridas na lógica capitalista do Norte Global, “evitando-se, assim, a socialização dos ônus climáticos e a privatização dos bônus”.²² Em síntese, sem justiça climática não há paz, nem um presente, nem um futuro comum possível.

Nesse sentido, justifica-se uma articulação entre justiça social, climática e a EAC orientada por conhecimentos, habilidades e por valores de equidade e justiça, na qual educadores e educadoras atuam como mediadores de processos formativos críticos e transformadores e não apenas como transmissores de conteúdo.

O conceito de *racismo ambiental*, por sua vez, está intimamente relacionado à educação, às justiças social, ambiental e climática, e refere-se a “qualquer política, prática ou diretiva que afete de forma diferenciada ou prejudique (intencionalmente ou não) indivíduos, grupos ou comunidades com base na raça ou cor”, intensificando desigualdades históricas e estruturais.²³

20 Sobre isso ver: ACSELRAD, H; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. *O que é justiça ambiental?* Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

21 LOUBACK, Andréia Coutinho; LIMA, Letícia Maria R. (orgs.) (2022) *Quem precisa de justiça climática no Brasil?*. Rio de Janeiro. GT de Gênero e Justiça Climática do Observatório do Clima, Hivos, p. 16.

22 Ibid., p. 27.

23 BULLARD, Robert D. (2024) *Environment and Morality: confronting environmental racism in the United States*. Genebra: United Nations Research Institute for Social Development. Disponível em: <https://www.csu.edu/>, p. iii.

Entretanto, esse estado de caos climático e social implica mudar radicalmente a forma como nos relacionamos entre nós, seres humanos, e com a natureza – uma falsa dicotomia da qual nos distanciamos sob a lógica moderna. Em outras palavras, trata-se de restaurar o respeito pela “Casa Comum”²⁴ e garantir os direitos daqueles que são mais vulneráveis aos efeitos da crise climática. “Compartilhamos uma convicção comum: sem justiça climática não há paz; sem justiça climática, sem conversão ecológica, não há futuro. Sem a escuta dos povos não há soluções reais”.²⁵

Nesse processo, o “Bem-Viver” e o “*sumaq kawayay*” (expressão quíchua) – inspirados nas cosmovisões ancestrais dos povos andinos e amazônicos – emerge como uma perspectiva em contraponto com a visão reducionista, individualista e antropocêntrica do sistema capitalista hegemônico. Essa visão de mundo pressupõe um modo de vida que prioriza um bom relacionamento com a natureza. Afinal, *somos natureza!* Assim, a finalidade da vida não é adquirir poder e acumular riqueza, ou seguir o Mal Viver, e sim, prosperar na harmonia e plenitude com a humanidade e a Mãe Terra.²⁶

Portanto, temos um desafio civilizatório de ressignificar a noção de viver bem para o Bem Viver em nossa Casa Comum, da Gaia grega, de Pachamama, na América Latina, ou de outras cosmovisões. Para isso, a participação das juventudes, dos povos indígenas, das comunidades tradicionais e da sociedade civil não podem mais ser negligenciados nos processos de decisão que moldam o presente e futuro do planeta.

24 FRANCISCO (2015) *Laudato Si': sobre o cuidado da casa comum*. Vaticano: Libreria Editrice Vaticana; BOFF, Leonardo (2017) *Uma ética da Mãe Terra, nossa Casa Comum*. São Leopoldo: Instituto Humanitas Unisinos.

25 CECAM – Conselhos Episcopais Católicos da África, América Latina e Caribe (2025) *Um chamado por justiça climática e a Casa Comum: Conversão ecológica, transformação e resistência às falsas soluções*. Vaticano, 2025. Disponível em: <https://www.cnbb.org.br/>, p. 14.

26 SALGADO Francisco (2010) *Sumaq Kawsay: the birth of a notion?*, *Cadernos EBAPE.BR*, v. 8, n. 2, p. 198-208.

Especialmente em um país continental como o Brasil, é preciso conter o avanço sobre as áreas naturais, incluindo as 764 Terras Indígenas, combatendo o desmatamento ilegal, as queimadas, a grilagem de terras e a expansão da fronteira agrícola pelo agronegócio em áreas protegidas da Amazônia Legal e de outros biomas. Esse avanço nos tem levado a cruzar perigosamente os “pontos de não retorno”²⁷ e à extrapolação dos “limites planetários”.²⁸

Também é fundamental garantir a nutrição saudável e a segurança alimentar da população, ao invés de permitir ou tolerar a mercantilização, a contaminação e o envenenamento da água e solo dos territórios. Esse avanço e destruição da natureza é sustentado por grandes corporações que, sob o discurso neoliberal do “capitalismo verde”, com a financeirização da natureza, recorrem ao *greenwashing* para vender como sustentáveis falsas soluções que, na realidade, perpetuam o negacionismo, a degradação ambiental e as desigualdades sociais. Assim, como afirmou a ativista Greta Thunberg:

Não podemos ter justiça climática sem justiça social. A razão pela qual sou ativista climática não é porque quero proteger as árvores. Sou ativista climática porque me preocupo com o bem-estar humano e planetário, e esses são extremamente interligados.²⁹

Embora o ativismo e protagonismo climático pareça uma utopia, transformar a lógica perversa do ter para a do Ser, é urgente e possível. Esse processo demanda construir um novo pacto social e ecológico, sustentado por políticas pú-

27 FLORES, Bernardo M. et al. (2024) Critical transitions in the Amazon forest system, *Nature*, v. 626, p. 555-564.

28 RICHARDSON, Katherine et al. (2023) Earth beyond six of nine planetary boundaries, *Science Advances*, v. 9.

29 THUNBERG, Greta (2025) Thunberg speaks from aid ship heading to Gaza Despite Israeli threats: it's my moral obligation. *Democracy Now*, 4 jun. Disponível em: <https://www.democracynow.org/>.

blicas de ação climática e pelo diálogo e cooperação entre governos e sociedade civil; estabelecer pontes entre o conhecimento científico e os saberes ancestrais dos verdadeiros guardiões da floresta, valorizando sua contribuição conjunta para a conservação da natureza e a adaptação climática. Também requer maior investimento do setor privado e produtivo em projetos inovadores, sustentáveis e participativos verdadeiramente direcionados à *práxis* da mitigação, adaptação e resiliência climática. Trata-se de um compromisso coletivo com o bem comum e com a construção de um novo horizonte de justiça social, climática e ambiental.

Jovens e comunidades na ação climática

O enfrentamento da crise climática demanda respostas múltiplas, articuladas e sustentadas por diferentes setores da sociedade. No Brasil e no mundo, observa-se a emergência de ações que combinam mobilização social, produção de conhecimento, incidência política e valorização de saberes tradicionais, muitas vezes conduzidas por jovens, mas também em articulação com famílias, comunidades, redes de pesquisa de universidades e instituições públicas, privadas e do terceiro setor.

Essa seção apresenta um panorama de algumas iniciativas³⁰ que têm colocado a ação climática no centro da agenda educacional, comunitária e política, destacando tanto movimentos de base liderados por jovens, quanto redes, fóruns e organizações da sociedade civil.

30 Outras iniciativas educativas sobre abordagens interdisciplinares, territoriais e éticas voltadas à construção de sociedades resilientes frente à emergência climática foram levantadas por: TRAJBER, Rachel; MATSUO, Patrícia Mie (2023) *Um olhar para práticas de Educação Ambiental e Mudanças Climática: relatório parcial*. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental. Disponível em: <https://www.funbea.org.br/>.

Quadro 1.**Exemplos de iniciativas de engajamento social e protagonismo juvenil e comunitário pelo clima**

Iniciativa/ Instituição	Ações	Abordagens	Regiões
Global Youth Climate Pact (GYCP)	Criação de espaços de pesquisa, reflexão e ação; projetos escolares; pactos juvenis	Educação climática; cidadania ambiental; protagonismo juvenil	Internacional (35 países, incluindo Brasil)
Fridays for Future (FFF)	Greves pelo clima; campanhas digitais; ações diretas	Mobilização juvenil; pressão política; justiça climática global; ciência como base da ação	Internacional (presente em mais de 50 países)
Fórum Social Pan-Amazônico (FOSPA)	Encontros regionais; construção coletiva de propostas; mobilização de comunidades; articulação de redes	Justiça social e ambiental; interculturalidade; autonomia dos povos da Pan-Amazônia	Internacional (Brasil, Peru, Bolívia, Equador, Colômbia, Venezuela, Guianas, Suriname)
Rede Internacional de Pesquisa e Resiliência Climática (RIPERC)	Internacionalização de pesquisas colaborativas; Workshops; formação acadêmica, publicações científicas	Interdisciplinaridade; sustentabilidade; cidadania ambiental; educação ambiental climática	Internacional (20 países, incluindo Brasil)
Iniciativa Inter-Religiosa pelas Florestas Tropicais (IRI)	Conscientização climática; mobilização comunitária; defesa de políticas públicas; articulação de parcerias	Liderança religiosa; proteção dos povos indígenas; uso sustentável das florestas	Internacional (Brasil, Colômbia, República Democrática do Congo, Indonésia, Meso-América e Peru)
Projeto Acácias (iniciativa do Movimento Negro Evangélico do Brasil - MNE)	Formação; mentoria; fortalecimento de lideranças locais; incentivo à produção de materiais educativos; articulação em rede	Educação climática; justiça socioambiental; protagonismo comunitário; formação de educadores; lideranças negras e evangélicas	Nacional, com foco em comunidades evangélicas periféricas

Perifa Sustentável	Articulação comunitária; formação de jovens líderes; atuação em conferências internacionais; campanhas de conscientização	Justiça climática periférica; interseccionalidade; protagonismo juvenil negro; educação política	Brasilândia (SP) e outras periferias urbanas brasileiras
Jovens pelo Clima	Campanhas digitais; produção de materiais educativos e manifestos; denúncias ambientais; participação em fóruns	Justiça climática e social; protagonismo juvenil; enfrentamento ao racismo ambiental	Nacional, com foco em Brasília e São Paulo
Escolas pelo Clima	Formação de professores; atividades escolares; produção de materiais educativos; certificação por níveis	Educação climática; protagonismo estudantil; articulação entre escola e comunidade; construção de cultura climática	Nacional
Famílias pelo Clima	Mobilização de famílias; produção de conteúdo educativo; campanhas de conscientização; produção de conteúdo educativo; articulação com escolas e comunidades	Justiça climática intergeracional; protagonismo familiar; educação ambiental; advocacy por políticas públicas; construção de redes de apoio	Nacional, com foco em grandes centros urbanos
Rede da Juventude pelo Meio Ambiente e Sustentabilidade (REJUMA)	Participação em fóruns e conferências; articulação de coletivos juvenis; eventos, oficinas e projetos educativos	Protagonismo juvenil; sustentabilidade; políticas públicas ambientais	Nacional
Rede pelo Clima / LAB Procomum	Mapeamento de iniciativas climáticas; oficinas de advocacy e litigância climática; articulação com academia e poder público	Justiça climática; participação cidadã; valorização dos saberes locais; mobilização multissetorial	Baixada Santista (SP)

Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC)	Organização de câmaras temáticas nacionais; articulação interministerial; conferências multisetoriais; diretrizes para políticas públicas climáticas	Governança climática integrada; participação social estruturada; economia regenerativa; justiça climática; colaboração multisetorial	Nacional
Fórum Mudanças Climáticas e Justiça Socioambiental (FMCJS)	Campanhas nacionais de mobilização; produção de conteúdo educativo; articulação com diferentes instituições; seminários	Justiça socioambiental; educação popular; resistência comunitária; defesa dos biomas e territórios	Nacional
Instituto Guardiões da Floresta	Salvaguarda da biodiversidade; educação indígena; intercâmbio cultural; fortalecimento de lideranças e associações de base	Valorização dos saberes indígenas; protagonismo comunitário; justiça socioambiental	Amazônia, com foco no Acre

Podemos enquadrar algumas dessas iniciativas em projetos, como o [Global Youth Climate Pact](#); o movimento negro no [Projeto Acácias](#), de jovens em situação de vulnerabilidade; do [Perifa Sustentável](#), todos com foco na formação de lideranças e na construção de competências críticas para atuação em contextos locais e globais. Ao promover atividades como oficinas, mentorias, campanhas e processos socioeducativos de combate ao racismo ambiental, esses projetos contribuem diretamente para ampliar o conhecimento sobre justiça climática, fortalecer identidades e estimular a participação cidadã. Sua força está na capacidade de articular metodologias participativas, potencializando o protagonismo de grupos historicamente marginalizados, como comunidades periféricas, a população negra, grupos religiosos e juventudes.

Nesse contexto, o protagonismo e o engajamento juvenil assumem papel central no enfrentamento da mudança climática, como destaca Alfredo Pena-Vega, ao afirmar que “o nosso desafio

é fazer com que os próprios jovens possam se apropriar dos desafios climáticos, elaborando seus projetos de ação, problematizando e contextualizando a realidade”³¹, articulando três princípios: “o conhecimento reflexivo, o despertar da consciência e a importância da dimensão humana no sistema climático”.³²

As Redes de jovens ativistas, como a da Juventude pelo Meio Ambiente e Sustentabilidade - [REJUMA](#), a [Rede pelo Clima](#), e de pesquisadores(as) de universidades, como a Rede Internacional de Pesquisa e Resiliência Climática - [RIPERC](#), também desempenham um papel estratégico na mobilização e criação de agendas comuns e na consolidação de uma frente social e acadêmica internacional capaz de influenciar políticas públicas e integrar a ação climática às realidades locais. Elas têm em comum a capacidade de conectar pessoas de diferentes países e territórios, experiências e saberes, ampliando o alcance e a legitimidade das ações. Ao promover intercâmbio de práticas, produção colaborativa de conhecimento e incidência política conjunta, essas redes fortalecem a troca de saberes e a governança climática participativa.

Os movimentos como o [Fridays for Future](#) - por meio do seu núcleo no Brasil, os [Jovens pelo Clima](#) -, o [Escolas pelo Clima](#) e o [Famílias pelo Clima](#) têm como traço marcante a mobilização direta da sociedade, com foco na denúncia da inação climática e na pressão por respostas políticas.³³ Essas iniciativas compartilham uma dimensão fortemente identitária e mobilizadora, combinando estratégias de comunicação digital, eventos públicos e ações simbólicas que buscam sensibilizar e engajar públicos diversos. Sua contribuição

31 PENA-VEGA, Alfredo (2023) *Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*, op. cit., p. 164.

32 Ibid., p. 172.

33 VIANNA, Daniela; PROENÇA, Samantha G.; RIBEIRO, Livia; MENEZES, Mariana (2024) *Educação Climática: guia prático para famílias e educadores*. São Paulo: Edição dos Autores.

para a pauta climática está na capacidade de gerar visibilidade, criar narrativas potentes e inspirar a participação cidadã, especialmente entre jovens e famílias, constituindo redes de solidariedade e ação climática entre comunidades, organizações sociais, acadêmicas e pessoas comprometidas com a justiça ecológica para defender a Casa Comum.

Por sua vez, espaços de articulação, ação e reflexão como o Fórum Social Pan-Amazônico ([FOSPA](#)), que articula povos indígenas, movimentos sociais e organizações de nove países, o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima ([FBMC](#)) e o Fórum Mudanças Climáticas e Justiça Socioambiental ([FM-CJS](#)), por exemplo, representam espaços estruturados de debate, articulação e deliberação multissetorial. Esses espaços ressaltam o “sentimento de vulnerabilidade ambiental”³⁴, ou seja, dos danos potenciais e de como aprender a viver com às mudanças climáticas e seus impactos (social, psicológico, mental, espiritual); espaços que reúnem lideranças comunitárias, povos originários, pesquisadores, gestores públicos, representantes da sociedade civil e movimentos sociais, a fim de discutir estratégias integradas de enfrentamento à crise climática. Eles têm em comum a função de construir consensos, influenciar políticas e fortalecer alianças interseoriais. Sua contribuição para a pauta climática está na capacidade de formular diretrizes, articular agendas regionais e nacionais e garantir que diferentes vozes – especialmente as mais vulnerabilizadas – participem da tomada de decisões.

Finalmente, as Organizações da Sociedade Civil (OSCs) presentes no **Quadro 1**, como o [Perifa Sustentável](#), os [Guardiões da Floresta](#) e a Iniciativa Inter-Religiosa pelas Florestas Tropicais, com um setor no Brasil – [IRI-Brasil](#) –, associam ativismo à defesa de territórios e valorização dos saberes e culturas, sobretudo a indígena. Elas atuam apoiando lideran-

34 PENA-VEGA, Alfredo (2023) *Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*, op. cit.

ças e comunidades com estruturas institucionais mais consolidadas e capacidade de executar projetos de médio e longo prazo. Compartilham o compromisso de oferecer apoio técnico, formação e recursos para lideranças, comunidades e coletivos locais, além de realizar atuação política qualificada que seja direcionada à formulação, implementação, monitoramento e avaliação de políticas públicas³⁵, buscando garantir que atendam às necessidades e aos direitos da população. As contribuições para a pauta climática se expressam tanto no trabalho de base que amplia capacidades e a autonomia nos territórios, quanto na produção e no uso qualificado de informações, fundamentais para subsidiar decisões e combater o negacionismo climático.

Além das iniciativas destacadas, merece atenção o papel das ações formativas realizadas por Instituições de Ensino Superior, organizações não governamentais e escolas no Brasil, que têm incorporado a agenda climática em suas práticas e projetos político-pedagógicos. Um exemplo relevante foi o curso de formação “Aperfeiçoamento em Educação Ambiental e Justiça Climática”, oferecido pelo Ministério da Educação para profissionais da educação básica. Este curso buscou consolidar a política de educação ambiental e ampliar sua inserção nas redes de ensino, fortalecendo competências críticas e o engajamento de educadores na temática climática.

No cenário mais amplo, conferências nacionais e internacionais têm desempenhado papel central na difusão e no fortalecimento dessas agendas e oferecem oportunidades de articulação em rede, troca de experiências e incidência política. Exemplos incluem as Conferências Nacionais de Meio Ambiente (CNMA), a Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente (CNIJMA), que mobiliza escolas de todo

35 Ver, por exemplo, o Sistema Brasileiro de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas de Educação Ambiental - *Monitora EA*: <https://www.monitorea.org.br/>.

o país, e a Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – COP, que reúne representantes de governos, organizações internacionais, sociedade civil (incluindo ONGs, movimentos sociais, e ativistas), setor empresarial, academia e o público em geral.

A interseção entre juventude, povos e comunidades tradicionais, coletivos periféricos, famílias e instituições de pesquisa demonstra que o enfrentamento à crise climática exige alianças intergeracionais e intersetoriais. O protagonismo juvenil, nesse contexto, não se limita à participação simbólica: ele se expressa na capacidade de liderar processos, articular redes e formular propostas que influenciam políticas públicas.

Ainda assim, permanecem desafios importantes. A continuidade das iniciativas depende, em grande parte, do fortalecimento de políticas de ação, apoio, financiamento climático equitativo e adequado, segurança para lideranças ameaçadas e mecanismos de formação permanente. Sem essas condições, as ações transformadoras podem se fragilizar diante de contextos adversos e da financeirização da natureza.

Assim, essas e outras experiências somadas a iniciativas governamentais, institucionais e populares, têm contribuído para inserir a emergência climática e a justiça socioambiental na agenda educacional, comunitária e política. Elas demonstram que, desde o chão das salas de aula, às florestas, quilombos e ruas, a educação é um campo fértil para mobilização climática. E mais do que informar, elas inspiram práticas pedagógicas e comunitárias que fortalecem uma ética do cuidado, a capacidade adaptativa e o senso de corresponsabilidade social, pavimentando caminhos para que a Educação Ambiental Climática se consolide como um campo estratégico na transição para sociedades justas, resilientes e sustentáveis.

Por uma pedagogia do esperar e da ação climática

Com base no que apresentamos, entendemos que, na encruzilhada civilizatória em que estamos com o novo regime climático, não se trata apenas de discutir o clima como fenômeno, mas de resgatar as dimensões humana, social, política e ética da formação das pessoas. Assim, a Educação Ambiental Climática não pode se limitar a uma abordagem informativa, conceitual e conscientizadora, ela precisa ser o alicerce para uma democracia climática e assumir um papel de prática emancipatória e transformadora. Para isso, contamos com o protagonismo e engajamento dos jovens, dos povos e das comunidades tradicionais e vulneráveis como agentes de mudança, tanto ao assumir um papel ativo e transformador na sociedade, quanto ao influenciar decisões em políticas públicas de ação climática, propondo soluções, liderando iniciativas que geram impactos positivos, adaptação e resiliência em suas comunidades e territórios diante do cenário de crises no planeta.

Essas práticas socioeducacionais necessitam garantir espaços de formação, escuta e ação coletiva frente ao avanço do capitalismo neoliberal, do consumismo, do autoritarismo e fundamentalismo político e do negacionismo climático no mundo. O antagonismo e os obstáculos à educação de qualidade, saúde, equidade, segurança alimentar, justiça social e climática e ao racismo ambiental se contrapõem aos direitos universais e às condições dignas de vida e existência dos seres que coabitam o planeta, nossa Casa Comum.

Frente a esses desafios, acreditamos que a EAC propõe a construção de caminhos formativos e pontes de conhecimentos e saberes ancestrais baseados no engajamento comunitário, na regeneração da biodiversidade, na valorização da diversidade de culturas e dos territórios, e na centralidade

da justiça climática como eixo estruturante da ação educativa. Não há justiça climática sem reconhecer o direito das pessoas, dos povos e das comunidades, sem a liberdade de falar, sentir, decidir e existir.

Para isso, é fundamental promover a cidadania ambiental planetária com alianças intergeracionais, intersetoriais e interculturais e fortalecer propostas de políticas públicas afirmativas. Trata-se de uma práxis educativa que reconheça e valorize esses povos e comunidades mais vulneráveis, em todos os territórios. A justiça social e climática se constrói no cotidiano, nos vínculos, nas resistências, nas transformações e nos sonhos coletivos.

Reafirmamos que a EAC não é um novo “modismo pedagógico”, nem um simples adjetivo adicional à EA, tampouco uma prática acessória. No cenário de um novo regime climático, ela se configura como uma *práxis* viva e necessária para enfrentar o colapso climático e regenerar as relações dos humanos “dentro, por, com e para o meio ambiente”.³⁶ Ela é central nos currículos de formação de todas as áreas e níveis de ensino, propondo reflexões e ações efetivas sobre como estabelecer modos de vida e de Bem Viver mais equitativos, sustentáveis, justos, resilientes e acessíveis. Trata-se de reinventar modos de vida com coragem, ética, solidariedade e um esperar ativo. É na convergência entre educação, justiça social e ação efetiva que se fortalece o compromisso com um presente habitável e um futuro possível, e não incerto.

Encerramos, evocando o saber ancestral presente nas reflexões de Ailton Krenak, indígena, escritor e ativista, cuja obra nos convida a repensar o antropocentrismo e a ampliar nossa visão de mundo.³⁷ Em diálogo com o pensamento de

36 SAUVÉ. Lucie (2017) Educación Ambiental y Ecociudadanía: un proyecto ontogénico y político, *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* ed. espec. XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, set., p. 263, grifo nosso.

37 KRENAK, Ailton (2019) *Ideias para adiar o fim do mundo*. São Paulo: Compa-

Paulo Freire, Krenak resgata o verbo “esperançar” como ato coletivo de transformação – a disposição de se unir a outras pessoas para fazer diferente, mesmo diante de incertezas e medos que ameaçam nossa capacidade de sonhar. “Para esperançar, tem que sonhar”.³⁸

Nessa perspectiva, um reencontro com a *Pedagogia da Esperança* se apresenta tanto como uma “necessidade ontológica”, quanto de “ancorar-se na prática”, como possibilidade de resistência do oprimido, na contracorrente das forças hegemônicas do sistema capitalista neoliberal.³⁹ Resilientes, pensamos, refletimos, acreditamos e agimos como protagonistas pela educação e pela justiça social, climática e ambiental.

nhia das Letras; KRENAK, Ailton (2020) *A vida não é útil*. São Paulo: Companhia das Letras.

38 KRENAK, Ailton (2025) Ailton Krenak e a indispensável arte de sonhar. *Revista E*. São Paulo: SESC, 2025. Disponível em: <https://www.sescsp.org.br/>.

39 FREIRE, Paulo (2011) *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido*. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra.

DIMENSÃO II

O LABIRINTO DIGITAL:

EDUCAR ENTRE CONEXÕES E CARBONOS

Nesta dimensão, você se aventura pelo complexo mundo das tecnologias digitais em tempos de crise climática. Aqui, inteligência artificial, redes e mídias moldam a forma como percebemos o clima, revelando riscos, como a pegada de carbono, a desinformação e os filtros algorítmicos que guiam nossa atenção e, ao mesmo tempo, abrem caminhos para o aprendizado, o engajamento e a ação coletiva. Os capítulos apresentam possibilidades de Educação Ambiental Climática digital, convidando você a usar a tecnologia de forma consciente, a pensar criticamente e a se engajar junto a jovens e comunidades em iniciativas que transformam conhecimento em ação, fazendo conexões em práticas que inspiram um presente e um futuro mais justo, equilibrado e sustentável.

5.

IA e o paradoxo ambiental: educação para o uso consciente

Ediene do Amaral Ferreira

Leonardo Calbusch

Marco Antônio Pinheiro

Este capítulo configura-se como um ensaio teórico, compreendido como um exercício de reflexão crítica que busca problematizar e articular conceitos à luz de referenciais contemporâneos. Diferentemente de estudos empíricos, um *ensaio* caracteriza-se pela ausência de coleta sistemática de dados primários, privilegiando a argumentação, a interpretação e a construção de nexos teóricos. Para Francis Kanashiro Meneghetti, o ensaio não pretende oferecer respostas definitivas, mas levantar questões, tensionar evidências e abrir caminhos interpretativos que instiguem novos olhares sobre determinado objeto.¹

Nesse sentido, a metodologia adotada privilegia a análise de fontes secundárias, relatórios internacionais², pesquisas empíricas recentes³ e referenciais clássicos como o paradoxo

1 MENEGHETTI, Francis Kanashiro (2011) O que é um Ensaio-Teórico, *Revista de Administração Contemporânea*, v. 15, n. 2, p. 320-332.

2 IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2025) *Energy and AI*. Paris: IEA. Disponível em: <https://iea.org/>; UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2024) *Emissions Gap Report 2024*. Nairobi: UNEP. Disponível em: <https://www.unep.org/>; WMO - WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2025) *State of the Global Climate 2024 (WMO-No. 1368)*. Geneva: WMO. Disponível em: <https://wmo.int/>.

3 LUCCIONI, Sasha et al. (2025) Misinformation by omission: the need for more

de Jevons.⁴ Assim, o texto assume caráter exploratório e propositivo, sustentado em análise documental e revisão crítica, buscando discutir o paradoxo ambiental da IA generativa e suas implicações para a Educação Ambiental Climática. A opção metodológica pelo ensaio justifica-se pela novidade do fenômeno em estudo e pela necessidade de refletir criticamente sobre suas contradições, riscos e possibilidades, a partir de uma abordagem conceitual e interpretativa.

Destarte, ele parte de um ângulo específico: o nexos entre evolução tecnológica e pressões ambientais, culminando na computação em nuvem e, mais recentemente, na Inteligência Artificial (IA) generativa. A tese central é que a IA generativa aprofunda um paradoxo ambiental. Por um lado, amplia o consumo de eletricidade e água em *data centers* especializados, demanda cadeias de *hardware* intensivas em materiais e pode reforçar o chamado “efeito rebote”, no qual ganhos de eficiência induzem maior uso agregado. Por outro, a IA pode acelerar mitigação, adaptação e, de modo particular, educação ambiental, ao apoiar diagnóstico, planejamento e ação coletiva informada.⁵ Tratar esse paradoxo de forma crítica e propositiva é indispensável para a Educação Ambiental Climática, porque envolve letramento científico, cultura de dados, consumo digital responsável e cidadania informada.

A história econômica pode ser lida como uma sequência de “ondas” tecnológicas que ampliaram a capacidade humana de transformar energia e matéria, com efeitos colaterais ambientais crescentes. A Revolução Industrial ancorou-se no carvão e na máquina a vapor, multiplicando a produção e

environmental transparency in AI, *arXiv preprint*; LI, Pengfei; YANG, Jianyi; ISLAM, Mohammad A.; REN, Shaolei (2023) Making AI less “thirsty”: uncovering and addressing the secret water footprint of AI models, *arXiv preprint*.

4 JEVONS, William Stanley (1865/1866) *The Coal Question: An Inquiry concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of our Coal-Mines*. London: Macmillan (2nd ed.).

5 IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2025) *Energy and AI*. Paris: IEA. Disponível em: <https://iea.org/>.

a mobilidade de bens, pessoas e ideias, mas também inaugurando uma curva ascendente de emissões de dióxido de carbono (CO₂) que se aceleraria no século XX. Na virada para esse século, a eletrificação e a expansão do petróleo viabilizaram a produção em massa, a química industrial e o transporte global, consolidando padrões de consumo intensivos em energia e materiais, com externalidades difusas (poluição atmosférica e hídrica, resíduos, perda de biodiversidade).

A partir da segunda metade do século, a informática, as telecomunicações e a internet inauguraram uma nova etapa. Diferentemente das externalidades visíveis do carvão e do petróleo, o digital gerou externalidades menos aparentes: ciclos rápidos de obsolescência de *hardware*, mineração de minerais críticos, lixo eletrônico e uma infraestrutura “em nuvem” que desloca consumo energético e hídrico para *data centers* geograficamente concentrados. Inovações que tornam processos mais eficientes tendem, sem governança, a estimular demanda total, anulando parte dos ganhos. Esse raciocínio aplica-se à computação: servidores e *chips* tornam-se mais eficientes, mas o volume de dados e de serviços digitais cresce ainda mais rápido.

Do ponto de vista brasileiro, é relevante lembrar que a matriz elétrica nacional tem elevada participação de fontes renováveis, o que mitiga parte da pegada de carbono de cargas digitais no país, sem eliminar preocupações com disponibilidade hídrica regional e com expansão de linhas e usinas. O Balanço Energético Nacional 2024 registra participação de 49,1% de renováveis no suprimento energético total em 2023, patamar elevado na comparação internacional.⁶ Contudo, energia limpa não é energia infinita: picos localizados de demanda, uso de água para resfriamento e impactos regio-

6 EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2024) *Balanço Energético Nacional 2024 - Relatório Síntese (ano-base 2023)*. Rio de Janeiro: EPE. Disponível em: <https://www.epe.gov.br>.

nais continuam sendo pontos críticos de planejamento. Mas esta realidade muda de acordo com o cenário de cada país. Projeções atualizadas da IEA estimam que o consumo elétrico de *data centers* crescerá cerca de 15% ao ano até 2030, mais de quatro vezes a taxa média do restante da demanda elétrica, chegando próximo a 3% do consumo global.

A IA é apontada como o principal motor desse incremento, com a eletricidade dedicada a cargas de IA quadruplicando até 2030.⁷ No plano climático, esse crescimento disputa “espaço de carbono” com outros setores e impõe *trade-offs* na expansão de renováveis, linhas de transmissão e usos competitivos de água, especialmente em regiões sujeitas a secas e ondas de calor mais frequentes.⁸

Estamos vivenciando um paradoxo, e isso não significa negar as promessas da IA. Ao contrário: há potenciais benefícios ambientais substanciais, desde a otimização de redes elétricas e previsão de demanda, passando por eficiência em edifícios e processos industriais, até o apoio à descoberta de materiais e catalisadores para a transição energética. A questão é como orientar a tecnologia para que benefícios líquidos superem seus custos, evitando que ganhos de eficiência sejam devorados pelo crescimento do uso. Isso exige políticas públicas, transparência de métricas, normas técnicas, inovação em responsabilização corporativa e um ecossistema de educação ambiental que inclua consumo digital consciente.

Nesse contexto, a Educação Ambiental Climática tem três tarefas interligadas. Primeiro, formar pensamento crítico sobre a materialidade do digital: toda interação com IA consome energia e, em muitos locais, água para resfriamento, devendo o usuário reconhecer essa pegada e ajustar práticas

7 IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2025) *Energy and AI*, op. cit.

8 UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2024) *Emissions Gap Report 2024*, op. cit.; WMO - WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2025) *State of the Global Climate 2024 (WMO-No. 1368)*, op. cit.

(por exemplo, reduzir chamadas redundantes, escolher modelos apropriados ao problema, adotar “*prompts* eficientes”). Segundo, fortalecer a cidadania informada para cobrar transparência de provedores, metas de energia renovável e reuso/recirculação de água, além de padrões de divulgação comparáveis. Terceiro, aproveitar a IA como instrumento pedagógico para a própria educação ambiental, desde o planejamento de ações comunitárias de redução de emissões e resíduos até a personalização de trilhas formativas sobre clima para escolas e comunidades.

IA na Educação Ambiental e assistentes ambientais

A crescente complexidade dos desafios ambientais globais, como as mudanças climáticas, a poluição e a perda de biodiversidade, exige abordagens inovadoras e multidisciplinares para sua compreensão e mitigação. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma ferramenta poderosa, capaz de processar vastas quantidades de dados, identificar padrões complexos e otimizar processos de forma sem precedentes. A integração da IA com as ciências ambientais e a educação ambiental tem o potencial de revolucionar a maneira como interagimos com o planeta e desenvolvemos soluções para a sustentabilidade.⁹ Ao encontro deste pensamento, Silvério Luiz de Souza enfatiza que a Educação Ambiental precisa adotar metodologias inovadoras que rompam com a lógica transmissiva ainda predominante em muitos contextos escolares.¹⁰ Nesse sentido, a Inteligência Artificial

9 BORGES, Aurélio Ferreira (2025) The convergence of industry 4.0 and 5.0 with Environmental Education through Artificial Intelligence: a review, *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 422-434.

10 SOUZA, Silvério Luiz de (2021) *Educação ambiental crítica e a formação da consciência socioambiental em escolas públicas*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

pode ser vista não apenas como ferramenta tecnológica, mas como recurso metodológico que potencializa estratégias ativas, críticas e colaborativas no processo educativo.

Historicamente, a Educação Ambiental (EA) tem sido fundamental para fomentar a conscientização e o engajamento em questões ecológicas. No entanto, os métodos tradicionais muitas vezes enfrentam limitações em termos de alcance e capacidade de adaptação às dinâmicas ambientais em constante mudança. A IA, com sua capacidade de personalizar o aprendizado, otimizar processos e ampliar as possibilidades de ensino, pode atuar como uma aliada estratégica para a EA.¹¹ Além disso, a IA tem se mostrado promissora no monitoramento ambiental, na avaliação de impactos e na modelagem de sistemas climáticos, oferecendo *insights* cruciais para a tomada de decisões.¹²

Um exemplo prático dessa sinergia é o desenvolvimento de plataformas *web* que utilizam IA para monitoramento e análise da qualidade da água, com aplicações diretas na EA.¹³ Tais plataformas podem democratizar o acesso a dados ambientais complexos, transformando-os em conteúdo educacional compreensível e interativo. Isso permite que estudantes e o público em geral compreendam melhor a saúde dos ecossistemas aquáticos, fortalecendo a alfabetização ambiental e promovendo a participação cidadã na gestão dos recursos hídricos.

11 BORGES, Aurélio Ferreira (2025) The convergence of industry 4.0 and 5.0 with Environmental Education through Artificial Intelligence, op. cit.

12 MILANI, José Leonardo Botter (2025) *O uso de inteligência artificial no desenvolvimento de métodos de avaliação de impactos ambientais (AIA) e na elaboração de relatórios técnicos*. Londrina; BIATY, Flavia Paladino (2023) *Inteligência artificial e monitoramento ambiental para combate às mudanças climáticas*. São Paulo; SSERUJONGI, Richard et al. (2025) Design and evaluation of a scalable data pipeline for AI-driven air quality monitoring in low-resource settings, *arXiv*.

13 SANTOS, Vinicius Saraiva (2025) *Desenvolvimento de plataforma web com inteligência artificial para monitoramento e análise da qualidade da água e aplicações em educação ambiental: um estudo integrado*. Porto Seguro.

Além da educação, a IA também impulsiona o desenvolvimento de assistentes ambientais. Embora o conceito de assistentes ambientais guiados por IA ainda esteja em fase de desenvolvimento, os avanços em modelos de linguagem e visão, como o ChatENV¹⁴, demonstram o potencial para ferramentas interativas que raciocinam sobre dados de sensores e imagens de satélite para monitoramento e simulação de cenários ambientais.¹⁵ A capacidade de integrar informações visuais e de sensores para uma compreensão mais profunda das mudanças ambientais pode auxiliar na tomada de decisões estratégicas para a conservação, gestão de recursos e planejamento urbano. Esses assistentes podem se tornar valiosos para profissionais e cidadãos, fornecendo informações e *insights* em tempo real para ações proativas em prol do meio ambiente.

O monitoramento ambiental é crucial para avaliar a saúde dos ecossistemas e identificar tendências que podem indicar degradação ou recuperação. A Inteligência Artificial tem se mostrado uma ferramenta indispensável para aprimorar a precisão e a eficiência desses processos. A combinação da IA com o monitoramento ambiental é uma tendência crescente, especialmente no combate às mudanças climáticas.¹⁶

A IA pode otimizar a coleta e análise de dados ambientais, desde a automação da coleta de dados até a criação de simulações interativas. Por exemplo, o uso de IA na Avaliação de

14 O ChatENV é um modelo de visão-linguagem interativo desenvolvido para monitoramento ambiental com base em sensores e imagens de satélite, capaz de integrar dados multimodais (ex.: temperatura, umidade, partículas em suspensão, imagens temporais do uso do solo) e realizar simulações hipotéticas de cenários ambientais. Sua proposta é apoiar a análise e a tomada de decisão em questões socioambientais, permitindo perguntas do tipo “o que aconteceria se...” com base em raciocínio temporal e espacial.

15 ELGENDY, Hosam et al. (2025) ChatENV: an interactive vision-language model for sensor-guided environmental monitoring and scenario simulation, *arXiv*.

16 BIATY, Flavia Paladino (2023) *Inteligência artificial e monitoramento ambiental para combate às mudanças climáticas*. São Paulo.

Impacto Ambiental (AIA) pode melhorar significativamente a precisão e a eficiência, automatizando tarefas e facilitando a compreensão e a participação pública.¹⁷ No entanto, é fundamental considerar os desafios, como a necessidade de dados de alta qualidade e a superação de resistências institucionais, além de estar ciente do impacto ambiental inerente ao uso da própria IA, como o consumo de energia dos *data centers*.¹⁸

Os estudos citados demonstram o papel multifacetado e crescente da Inteligência Artificial na abordagem dos desafios ambientais. Desde aprimorar a educação ambiental e desenvolver assistentes inteligentes até otimizar o monitoramento e a modelagem climática, a IA oferece soluções inovadoras que podem acelerar a transição para um futuro mais sustentável. A capacidade da IA de processar e analisar grandes volumes de dados, identificar padrões complexos e automatizar tarefas rotineiras a torna uma ferramenta para a gestão e proteção ambiental.

No entanto, é crucial reconhecer que a implementação da IA no contexto ambiental não está isenta de desafios. Questões como a necessidade de dados de alta qualidade, a personalização de algoritmos, a superação de resistências institucionais e o próprio impacto ambiental da IA (especialmente o consumo de energia de *data centers*) devem ser cuidadosamente consideradas. Uma abordagem responsável e orientada para a aplicação (RAD-AI) é essencial, garantindo que o desenvolvimento da IA seja alinhado com considerações éticas, sociais e ambientais.¹⁹

17 MILANI, José Leonardo Botter (2025) *O uso de inteligência artificial no desenvolvimento de métodos de avaliação de impactos ambientais (AIA) e na elaboração de relatórios técnicos*, op. cit.

18 Ibid.; SSERUJONGI, Richard et al. (2025) Design and evaluation of a scalable data pipeline for AI-driven air quality monitoring in low-resource settings, op. cit.

19 SUDHA, Sanjeev Ramkumar et al. (2025) An informative planning framework for target tracking and active mapping in dynamic environments with ASVs, *arXiv*.

As perspectivas futuras são promissoras e ao mesmo tempo preocupantes em relação aos custos, como veremos na seção a seguir. A vertente promissora é a contínua evolução da IA, combinada com o avanço de tecnologias de sensoriamento e robótica, que permitirá o desenvolvimento de sistemas de monitoramento mais autônomos e precisos, capazes de fornecer *insights* em tempo real sobre a saúde do planeta. A integração da IA em plataformas educacionais tornará a educação ambiental mais acessível, interativa e eficaz, capacitando indivíduos a tomar decisões e a se engajar ativamente na proteção ambiental. Além disso, a IA continuará a desempenhar um papel vital na modelagem climática, fornecendo previsões mais robustas e adaptáveis para guiar políticas e estratégias de mitigação e adaptação.

A Inteligência Artificial não é uma panaceia para todos os problemas ambientais, mas é, sem dúvida, uma ferramenta poderosa que, quando utilizada de forma responsável e estratégica, pode catalisar avanços significativos na busca por um futuro mais verde e resiliente. A colaboração interdisciplinar entre cientistas da computação, ambientalistas, educadores e formuladores de políticas será fundamental para maximizar o potencial da IA e garantir que suas aplicações contribuam de forma significativa para a sustentabilidade global.

O custo ecológico da Inteligência Artificial Generativa

A rápida ascensão da Inteligência Artificial (IA) generativa representa um paradoxo: por um lado, essa tecnologia traz potenciais transformadores, como a otimização de sistemas e a aceleração de descobertas científicas que podem auxiliar no combate às mudanças climáticas. Por outro, seu funcionamento impõe um custo ecológico significativo, muitas vezes oculto, sustentado por uma infraestrutura computa-

cional global de alta performance.²⁰ Enquanto as narrativas corporativas tendem a destacar aplicações “verdes” da IA, o consumo intensivo de recursos naturais por modelos generativos permanece, em grande medida, fora do escrutínio público.²¹

Os modelos de IA generativa de última geração demandam um volume massivo de eletricidade, tanto no processo de treinamento, quanto no uso cotidiano. *Data centers* dedicados à IA já respondem por uma parcela considerável do consumo energético global, estimada entre 1% e 3% da eletricidade mundial atualmente.²² Com a explosão da demanda, projeções convergem para um cenário alarmante nas próximas décadas. A Agência Internacional de Energia (IEA) e analistas de mercado estimam que o consumo energético de *data centers* pode dobrar ou até triplicar até 2030, atingindo entre 1.000 e 1.500 TWh por ano.²³ Esse montante se aproximaria ao consumo anual de países como Japão ou Índia. Nos Estados Unidos, a participação dos *data centers* no uso nacional de eletricidade, em grande parte impulsionada pela IA, pode saltar de cerca de 3% em 2022 para até 8% em 2030.²⁴ Tal crescimento desafia diretamente as metas climáticas, sobretudo quando a matriz elétrica ainda depende de fontes fósseis.

Um único modelo generativo de grande porte consome quantidades expressivas de energia em seu treinamento. O GPT-3 (com 175 bilhões de parâmetros) demandou apro-

20 BERREBY, David (2024) As use of A.I. soars, so does the energy and water it requires, *Yale Environment* 360, New Haven, 6 fev.

21 LUCCIONI, Sasha et al. (2025) Misinformation by omission, op. cit.

22 ANVERSA, Luiz (2024) Data centers que alimentam IA viram vilões ambientais nos EUA, *Exame*, São Paulo, 18 set.

23 BERREBY, David (2024) As use of A.I. soars, so does the energy and water it requires, op. cit.

24 UNITED STATES (2025) Government Accountability Office. Artificial intelligence: generative AI's environmental and human effects (GAO-25-107172). Washington, D.C.: U.S. GAO.

ximadamente 1.287 MWh de eletricidade apenas para ser treinado – energia suficiente para abastecer centenas de residências por um ano – e emitiu de 500 a 552 toneladas de CO₂ no processo.²⁵ Estudos confirmam que, quanto maior e mais complexo o modelo, maior o custo energético e a emissão de carbono associada.²⁶ É importante destacar que esses números se referem apenas à fase de criação do modelo. O uso cotidiano também representa uma fração significativa do gasto energético. Embora uma única consulta a um modelo pareça trivial, a soma de bilhões de interações diárias faz do uso corrente o principal motor do consumo ao longo da vida útil da tecnologia.²⁷ Estima-se que cada pergunta ao ChatGPT consuma várias vezes mais eletricidade do que uma busca na *web* convencional, resultando em cerca de 4 a 5 gramas de CO₂ por resposta, contra 0,2 g emitidos por uma pesquisa no Google.²⁸

Esses valores parecem pequenos individualmente, mas, multiplicados por milhões de usuários – o ChatGPT alcançou 100 milhões em apenas dois meses após o lançamento – resultam em um crescimento acelerado do consumo energético global. Assim, manter modelos generativos populares operando 24 horas por dia exige um suprimento constante e massivo de energia.²⁹ A expansão da infraestrutura física acompanha esse movimento. Empresas como Microsoft, Google e OpenAI têm investido em *data centers* cada vez maiores e mais potentes. Isso levanta questionamentos so-

25 ZEWE, Adam (2025) Explained: generative AI's environmental impact. MIT News, Cambridge, 17 jan; LUCCIONI, Alexandra Sasha; VIGUIER, Sylvain; LI-GOZAT, Anne-Laure (2022) Estimating the carbon footprint of BLOOM, a 176B parameter language model, *arXiv preprint*.

26 STRUBELL, Emma; GANESH, Ananya; MCCALLUM, Andrew (2019) Energy and policy considerations for deep learning in NLP, *arXiv preprint*.

27 LI, Pengfei; YANG, Jianyi; ISLAM, Mohammad A.; REN, Shaolei (2023) Making AI less “thirsty”, *op. cit.*

28 ZEWE, Adam (2025) Explained, *op. cit.*

29 ANVERSA, Luiz (2024) Data centers que alimentam IA viram vilões ambientais nos EUA, *op. cit.*

bre a origem da eletricidade utilizada (renovável ou fóssil) e sobre a capacidade das redes regionais de atender à crescente demanda sem sobrecargas.³⁰ Na América do Norte, por exemplo, a potência computacional dedicada à IA praticamente dobrou de 2022 para 2023, passando de ~2,7 para ~5,3 gigawatts, pressionando redes locais.³¹

Em resposta, algumas empresas anunciaram metas de abastecer seus *data centers* com 100% de energia renovável ou neutralizar emissões via compensações de carbono. Na prática, entretanto, esses objetivos são alcançados apenas parcialmente e nem sempre em tempo integral. Além disso, tais avanços enfrentam o paradoxo de Jevons: ganhos de eficiência que reduzem o custo por operação acabam estimulando maior uso, o que eleva o consumo total no longo prazo.³² Em suma, o gasto energético da IA generativa já é expressivo e tende a aumentar, tornando urgente a adoção de fontes limpas e de tecnologias mais eficientes para mitigar seu impacto. Por outro lado, e infelizmente menos debatido que a eletricidade, mas igualmente relevante, é o consumo de água associado à IA generativa. *Data centers* necessitam de grandes volumes de água doce para resfriar servidores e equipamentos, evitando o superaquecimento durante operações intensivas. Esse resfriamento, geralmente realizado por torres evaporativas e sistemas industriais de ar-condicionado, resulta no consumo direto do recurso.³³

Pesquisas recentes quantificam esse impacto. Cada interação com a IA envolve o uso de água: uma sessão de 20 a 50 perguntas a um chatbot como o ChatGPT pode demandar

30 UNITED STATES (2025) Government Accountability Office. Artificial intelligence, op. cit.

31 BERREBY, David (2024) As use of A.I. soars, so does the energy and water it requires, op. cit.

32 Ibid.

33 LI, Pengfei; YANG, Jianyi; ISLAM, Mohammad A.; REN, Shaolei (2023) Making AI less “thirsty”, op. cit.

aproximadamente 500 mL de água para resfriamento – o equivalente a uma garrafa de meio litro retirada de reservatórios de água doce.³⁴ Esse cálculo inclui tanto a água evaporada nos *data centers*, quanto a consumida indiretamente na geração da eletricidade necessária para a sessão. Durante o treinamento, o gasto hídrico é ainda mais expressivo. O GPT-3, em cerca de duas semanas de treinamento em *data centers* de última geração nos EUA, utilizou cerca de 700.000 litros de água (700 m³) para manter os servidores resfriados – volume equivalente ao empregado na fabricação de aproximadamente 370 carros de porte médio.³⁵ Se o mesmo treinamento fosse realizado em centros localizados em climas mais quentes e menos eficientes, como em partes da Ásia, o consumo poderia ser até três vezes maior. Assim, a localização e a eficiência dos sistemas de resfriamento influenciam diretamente o consumo hídrico da IA.

Apesar do aumento da consciência sobre o impacto ambiental da IA, a transparência das empresas do setor ainda é limitada. Grandes desenvolvedores, como OpenAI, Google, Microsoft e Meta, raramente divulgam de forma voluntária dados detalhados sobre consumo de energia, uso de água ou emissões relacionadas a modelos generativos.³⁶ Informações essenciais – como quanta eletricidade foi usada para treinar um modelo, de quais fontes essa energia provém, quanta água foi consumida no processo e qual o volume de emissões resultantes – costumam permanecer opacas ou diluídas em relatórios corporativos genéricos. Essa falta de transparência dificulta a responsabilização e a formulação de políticas ambientais eficazes, configurando o que pesquisadores chamam de “desinformação por omissão”.³⁷

34 Ibid.; BERREBY, David (2024) As use of A.I. soars, so does the energy and water it requires, op. cit.

35 LI, Pengfei; YANG, Jianyi; ISLAM, Mohammad A.; REN, Shaolei (2023) Making AI less “thirsty”, op. cit.

36 LUCCIONI, Sasha et al. (2025) Misinformation by omission, op. cit.

37 Ibid.

Um estudo recente mostrou grande variação na transparência entre os principais modelos de IA: muitos não divulgam informações sobre seu impacto ambiental, enquanto outros apresentam apenas métricas parciais e não padronizadas.³⁸ Observa-se ainda uma tendência preocupante: com o aumento da competição no mercado de IA, as empresas têm divulgado menos detalhes técnicos, incluindo aspectos relacionados à sustentabilidade, do que no passado. Esse cenário compromete a governança ambiental. Sem dados confiáveis, órgãos reguladores e sociedade civil ficam de mãos atadas para monitorar metas de sustentabilidade ou comparar a eficiência entre serviços de IA.³⁹ Em alguns casos, apenas após protestos e processos judiciais as informações vieram a público, como ocorreu em Oregon, onde os consumos de água da Google só foram divulgados mediante ação legal.⁴⁰ Situações desse tipo alimentam desconfiança e atrasam respostas regulatórias.

Diante desse quadro, diversas propostas buscam reduzir o custo ecológico da IA generativa sem frear a inovação. Um primeiro enfoque é a chamada “IA verde”, que propõe incorporar critérios de sustentabilidade em todas as etapas do desenvolvimento. Na pesquisa acadêmica e industrial, isso significa avaliar algoritmos não apenas por métricas de desempenho, mas também por sua eficiência energética. Já há propostas para que artigos científicos incluam a divulgação das emissões de carbono de novos modelos.⁴¹

No campo das infraestruturas, a transição para fontes renováveis é medida fundamental. Grandes empresas anunciaram planos de operar com 100% de energia limpa, seja por

38 Ibid.

39 Ibid.

40 BERREBY, David (2024) As use of A.I. soars, so does the energy and water it requires, op. cit.

41 STRUBELL, Emma; GANESH, Ananya; McCALLUM, Andrew (2019) Energy and policy considerations for deep learning in NLP, op. cit.

meio de contratos de fornecimento dedicado, seja pela instalação de parques solares e eólicos próprios.⁴² Em relação ao uso da água, há iniciativas de inovação em resfriamento que priorizam a reutilização de água não potável ou reciclada. Em algumas regiões, *data centers* já utilizam água cinza (tratada de esgoto) para resfriamento, reduzindo a competição com o abastecimento público.⁴³

Por fim, é importante reconhecer que a IA generativa também pode ser aliada na sustentabilidade, desde que desenvolvida de forma responsável. Modelos já vêm sendo aplicados na otimização de redes elétricas, previsão climática e eficiência de processos industriais e edificações.⁴⁴ Contudo, esse potencial positivo só se concretizará se os efeitos negativos forem mitigados. Caso contrário, há o risco de um “tiro pela culatra” tecnológico: ferramentas criadas para auxiliar na crise climática podem acabar agravando-a devido ao seu próprio rastro de carbono e água. A busca por uma IA sustentável exige, portanto, um equilíbrio delicado: aproveitar as inovações para o bem comum e, ao mesmo tempo, reduzir excessos e ineficiências em sua implantação. Em síntese, o custo ecológico da IA generativa precisa ser trazido à luz e combatido com transparência, investimento em eficiência e vontade política, para que seja possível colher os frutos da inteligência artificial sem empobrecer o planeta.

Considerações

As análises desenvolvidas ao longo deste capítulo evidenciam que a Inteligência Artificial, em especial a IA generativa,

42 BERREBY, David (2024) *As use of A.I. soars, so does the energy and water it requires*, op. cit.

43 ANVERSA, Luiz (2024) *Data centers que alimentam IA viram vilões ambientais nos EUA*, op. cit.

44 STERN, Nicholas et al. (2025) *Green and intelligent: the role of AI in the climate transition*. NPJ Climate Action, London, v. 4, n. 56; BERREBY, David (2024) *As use of A.I. soars, so does the energy and water it requires*, op. cit.

representa um campo de tensões e possibilidades no âmbito da educação ambiental e da sustentabilidade. A trajetória histórica das inovações tecnológicas demonstra que cada ciclo de avanços trouxe consigo benefícios sociais e produtivos, mas também impactos ambientais de grande magnitude, reforçando o paradoxo contemporâneo da IA: sua capacidade de auxiliar na mitigação da crise climática e, ao mesmo tempo, contribuir para a intensificação do consumo energético e hídrico em escala global.

Do ponto de vista pedagógico, torna-se evidente a necessidade de incorporar a materialidade do digital nas práticas educativas, de modo que estudantes e cidadãos compreendam os custos ambientais embutidos em cada interação com sistemas de IA. Nesse sentido, a contribuição de Silvério Luiz de Souza é central ao propor uma ruptura com a lógica transmissiva da educação ambiental, orientando-se para metodologias críticas, ativas e colaborativas.⁴⁵ A IA, quando integrada a tais práticas, não deve ser vista apenas como ferramenta tecnológica, mas como recurso metodológico que potencializa o engajamento e a reflexão coletiva.

Ademais, a literatura revisada e os estudos empíricos demonstram que a IA pode desempenhar papel relevante em áreas como o monitoramento ambiental, a avaliação de impactos, a modelagem climática e o desenvolvimento de assistentes ambientais interativos. Essas aplicações contribuem tanto para o avanço científico quanto para a democratização do acesso a informações ambientais, fortalecendo o letramento científico e a cidadania ambiental. Contudo, tais avanços não eliminam os desafios relacionados ao consumo de energia, ao uso de água, à transparência corporativa e à governança ambiental.

45 SOUZA, Silvério Luiz de (2021) *Educação ambiental crítica e a formação da consciência socioambiental em escolas públicas*, op. cit.

Nossas considerações apontam, portanto, para um duplo movimento: por um lado, ampliar o uso da IA em benefício da educação ambiental e das estratégias de sustentabilidade; por outro, exigir políticas públicas, normas técnicas e mecanismos de regulação capazes de reduzir seu impacto ecológico. Nesse equilíbrio reside a possibilidade de transformar a IA em aliada da sustentabilidade, evitando que a busca por soluções tecnológicas acabe agravando a crise climática.

Assim, a Educação Ambiental Climática deve assumir o desafio de formar cidadãos capazes de compreender os paradoxos da era digital, cobrar responsabilidade das empresas e propor usos conscientes das tecnologias. Esse caminho depende da articulação entre ciência, políticas públicas, inovação pedagógica e participação social. Mais do que uma escolha técnica, trata-se de uma decisão política e ética sobre o futuro que se deseja construir.

6.

Mídias digitais e educação ambiental: sentidos em disputa frente às emergências climáticas

Juliana Mara

Taiani Vicentini

Bruna Siqueira Santos

As emergências climáticas vêm se intensificando e afetando de forma desigual territórios e populações em todo o mundo. As recentes enchentes no Sul do Brasil¹, as secas extremas no Norte do país² e os sucessivos recordes de calor ao redor do globo³ tornam cada vez mais urgente a formação de sujeitos capazes de compreender criticamente as causas, consequências e disputas que envolvem a crise climática.⁴ Nesse contexto, a Educação Ambiental Climática (EAC) desponta como um campo estratégico para o enfrentamento dos desafios contemporâneos, especialmente quando articulada

1 MOLINA, Leandro (2025) Enchentes no Rio Grande do Sul escancararam a crise do clima, Cop30, 6 de maio. Disponível em: <https://cop30.br/>.

2 GAMA, Guilherme (2024) Seca extrema avança na região Norte, aponta previsão do Cemaden, CNN Brasil, 04 de dezembro. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/>.

3 PADDISON, Laura (2025) Calor extremo na Europa alerta para efeitos mortais do aquecimento global, CNN Brasil, 09 de julho. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/>.

4 ALMEIDA, Priscylla; NOGUEIRA, João F. F. (2024) Educação ambiental como aliada no enfrentamento das mudanças climáticas, *Ciência & Cultura*. São Paulo, v. 76, n. 3.

a práticas pedagógicas emancipatórias, que promovam o engajamento coletivo e a justiça socioambiental.

Ao mesmo tempo, vivemos em uma sociedade profundamente marcada pela cultura digital. Plataformas como Google, YouTube, Instagram, TikTok e X (antigo Twitter) ocupam lugar central na circulação de informações e na mediação das experiências sociais, afetando diretamente os modos como a crise climática é percebida, narrada e debatida. A comunicação ambiental, portanto, não acontece mais apenas via meios tradicionais, ela é algorítmica, segmentada e altamente disputada, sendo atravessada por lógicas de visibilidade, consumo e engajamento.⁵ Frente a isso, torna-se fundamental analisar o papel das mídias digitais como agentes formadores de sentidos sobre o clima.

Portanto, este capítulo tem como objetivo compreender como as mídias digitais, especialmente o Google, atuam como curadorias informacionais sobre as mudanças climáticas, analisando as disputas de sentido, a mediação algorítmica e os enquadramentos predominantes nas notícias, de modo a refletir sobre as implicações pedagógicas dessas mediações para a Educação Ambiental Climática, com ênfase no letramento digital crítico e na mobilização socioambiental.

A análise parte do pressuposto de que a informação digital não é neutra, e que as mídias digitais operam como ecossistemas sociotécnicos que configuram as possibilidades de ação e de compreensão da realidade climática.⁶ Com isso, propomos discutir tanto os riscos quanto as potências das mídias

5 ROUVROY, Antoinette (2013) The end(s) of critique: data-behaviourism vs. due-process. In: HILDEBRANDT, Mireille; GUTWIRTH, Serge (org.) *Privacy, due process and the computational turn*. Londres: Routledge, p. 143-168; ANDERJEVIC, Mark (2013) *Infoglut: How too much information is changing the way we think and know*. New York: Routledge.

6 LEMOS, André (2013) *Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre: Sulina; ANDERSON, Chris (2011) *A cauda longa: do mercado de massa para o mercado de nicho*. Rio de Janeiro: Elsevier.

digitais na formação de sujeitos ambientalmente conscientes, ancorando a reflexão no conceito emergente de educação ambiental digital, entendido como uma prática que integra tecnologias digitais ao ensino ambiental, com potencial para democratizar o acesso, flexibilizar os processos de aprendizagem e promover engajamento colaborativo.⁷

Assim, este texto estrutura-se em cinco seções. Na primeira e segunda, contextualizamos o estudo e apresentamos os procedimentos metodológicos. A terceira problematiza a função das mídias digitais e o seu efeito na formação de sentidos sobre a crise climática, bem como as possibilidades pedagógicas e os fundamentos da Educação Ambiental Climática. Na quarta seção, expomos a análise de conteúdos acessíveis por meio do Google, a partir dos descritores “mudanças climáticas”, “emergência climática” e “notícias sobre clima no Brasil”. Encerramos, na quinta seção, refletindo sobre o papel pedagógico do letramento digital crítico no enfrentamento da crise ambiental em curso.

Metodologia

Este estudo tem natureza qualitativa⁸, de caráter exploratório, e busca compreender como as mídias digitais, sendo o foco deste capítulo o *Google*, atuam na curadoria informacional sobre as mudanças climáticas. A análise se ancora em uma perspectiva crítica e interpretativa, com inspiração na análise de conteúdo⁹, interessada em identificar regularidades, invisibilidades e disputas de sentido presentes nas narrativas digitais sobre a crise climática.

7 NASCIMENTO, Márcio Silveira et al. (2024) A importância da educação ambiental digital: uma discussão sobre novas perspectivas e inovação, *Revista Caderno Pedagógico*, Curitiba, v. 21, n. 8, p. 1-15.

8 Ver: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.) (2001) *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes.

9 BARDIN, Laurence (2011) *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

A coleta foi realizada no dia 03 de agosto de 2025, em modo anônimo de navegação, com o intuito de minimizar interferências de personalização algorítmica, embora se reconheça que fatores como localização geográfica e histórico de busca possam ainda influenciar os resultados. Tal limitação foi considerada na análise e discutida em termos da própria lógica da cultura algorítmica.¹⁰

Desse modo, o corpus da pesquisa foi composto por notícias exibidas na aba “notícias” do Google, a partir da busca com os descritores “mudanças climáticas”, “emergência climática” e “notícias sobre clima no Brasil”. Os descritores foram aplicados um de cada vez, resultando em dez notícias por descritor e totalizando 30 notícias analisadas. Para garantir a coerência temporal, definiu-se como marco da pesquisa o período de 01/07/2025 a 31/07/2025. Os resultados foram sistematizados em tabelas, organizando as informações conforme os critérios estabelecidos (fonte, linguagem, atores e propostas de solução). Para análises dos dados seguiu-se as etapas propostas por Laurence Bardin e os critérios metodológicos definidos. Ressalta-se que todas as informações foram revisadas, sistematizadas e interpretadas criticamente pelas autoras, assegurando rigor acadêmico e fidelidade às fontes.

Foram definidos os seguintes critérios de análise para cada notícia: (i) Fonte da publicação (empresa jornalística ou canal); (ii) Linguagem predominante (alarmista, técnica, opinativa, neutra, etc.); (iii) Atores mencionados (como governos, cientistas, juventudes, comunidades, empresas); (iiii) Propostas de solução apresentadas (ações individuais, estruturais, ausência de soluções, etc.).

A intenção foi mapear não apenas o conteúdo factual das matérias, mas os enquadramentos discursivos e valores subjacentes que estruturam as mensagens. Em consonân-

10 STRIPHAS, Ted (2015) Algorithmic culture, *European Journal of Cultural Studies*, v. 18, n. 4-5, p. 395-412.

cia com os objetivos da pesquisa, buscou-se identificar se as notícias reforçam ou tensionam uma visão tecnicista, individualizante e despolitizada da crise climática, ou se abrem espaço para narrativas mais complexas, plurais e alinhadas à justiça ambiental.

Essa análise visa oferecer subsídios para o debate sobre o papel pedagógico das mídias digitais na Educação Ambiental Climática, especialmente no que se refere à formação de leitores críticos diante da avalanche de informações disponíveis online.

Mídias digitais: circulação informacional, algoritmos e disputas de sentido

As mídias digitais desempenham um papel central na forma como as sociedades contemporâneas compreendem e reagem às mudanças climáticas. Entendidas como ambientes sociotécnicos que integram tecnologias digitais, redes de comunicação e práticas culturais cotidianas¹¹, essas mídias vão muito além da simples transmissão de informações: operam como ecossistemas interativos que moldam modos de ver, sentir e agir no mundo. Plataformas como Google, YouTube, Instagram e TikTok veiculam conteúdos e os organizam, priorizam e entregam aos usuários de modo altamente personalizado, moldando a visibilidade e a relevância dos temas no cotidiano informacional. No contexto da emergência climática, essa mediação tecnológica adquire contornos éticos e políticos relevantes, especialmente quando se trata da formação crítica da juventude frente aos desafios ambientais.

Em um cenário de hiperconectividade e excesso de informação, as plataformas digitais atuam como curadoras algorítmicas, estabelecendo o que aparece e o que desaparece das telas. Essa seletividade não é neutra: ela é atravessada

11 LEMOS, André (2013) *Cibercultura*, op. cit.

pela chamada *cultura algorítmica*, termo que descreve como os algoritmos moldam nossas experiências e percepções de mundo ao filtrar, hierarquizar e apresentar informações com base em interesses econômicos, padrões de comportamento e métricas de engajamento.¹² Segundo Eli Pariser, essa lógica gera o fenômeno das bolhas de filtro, em que o usuário passa a acessar apenas conteúdos que confirmam seus interesses e crenças anteriores, dificultando o contato com perspectivas divergentes ou críticas.¹³

No campo das questões ambientais, esse processo pode produzir uma dataficação da crise climática, em que o problema é traduzido em gráficos, números e estatísticas descontextualizadas. Como alerta Mark Andrejevic, a lógica da vigilância e da quantificação tende a invisibilizar os aspectos subjetivos, políticos e coletivos das questões públicas.¹⁴ Quando aplicada à cobertura midiática das mudanças climáticas, essa abordagem reduz a complexidade do problema e obscurece suas raízes estruturais – como as desigualdades sociais, os impactos assimétricos nos territórios e a responsabilização corporativa.

É nesse cenário que emerge a necessidade de promover o letramento digital crítico como parte das práticas de Educação Ambiental Climática. Trata-se de desenvolver, em estudantes e educadores, a capacidade de ler criticamente as informações que circulam nas plataformas digitais, questionar suas origens, intencionalidades e ausências, e mobilizar essas ferramentas de forma estratégica para promoção da justiça climática.¹⁵ Essa competência envolve compreender

12 ROUVROY, Antoinette (2013) *The end(s) of critique*, op. cit.; ANDERSON, Chris (2011) *A cauda longa*, op. cit.

13 PARISER, Eli (2011) *The filter bubble: what the Internet is hiding from you*. New York: Penguin Press.

14 ANDERJEVIC, Mark (2013) *Infoglut*, op. cit.

15 BUCKINGHAM, David (2010) *Media education: literacy, learning and contemporary culture*. Cambridge: Polity Press.

os processos de mediação algorítmica, identificar discursos dominantes e minoritários, e disputar os sentidos que circulam sobre o clima e os cenários futuros da sustentabilidade.

O uso das tecnologias digitais no campo da Educação Ambiental não pode ser compreendido apenas como uma questão de instrumentalização técnica ou de acesso à informação. A crise climática atinge de forma desigual os territórios e as populações mais vulneráveis, o que exige que a Educação Ambiental assuma um papel crítico e articulado à justiça climática.¹⁶ A incorporação das mídias digitais a esse processo pode ser estratégica, desde que não se limite à disseminação de dados ou imagens de catástrofe, mas contribua para ampliar a consciência, o diálogo e a mobilização dos sujeitos.

Em diálogo com Márcio Nascimento et al., que aborda o conceito de educação ambiental digital, a crítica à circulação de sentidos nas plataformas não se limita à detecção de *fake news* ou vieses algorítmicos, mas envolve a construção de uma consciência ecológica conectada à justiça informacional, à fluência digital e ao ativismo climático juvenil.¹⁷ Nesse horizonte, a mediação tecnológica deixa de ser um mero recurso e passa a ser compreendida como espaço estratégico de disputa educativa e política.

Educação ambiental climática: fundamentos e possibilidades pedagógicas no contexto digital

A EAC apresenta-se como estratégia para o enfrentamento da crise climática – fenômeno que expressa as diversas interconexões entre as dimensões geopolíticas, sociais e naturais

16 ALMEIDA, Priscylla; NOGUEIRA, João F. F. (2024) Educação ambiental como aliada no enfrentamento das mudanças climáticas, op. cit.

17 NASCIMENTO, Márcio Silveira et al. (2024) A importância da educação ambiental digital, op. cit.

do ambiente. Nesse panorama, é essencial uma abordagem crítica, que ultrapasse a visão técnica, instrumental e discursos moralizantes que fragmentam as questões ambientais a ações individuais. Essa compreensão apoia-se em autores como Paulo Freire, Philippe Pomier Layrargues e Carlos Frederico Loureiro, e é também potencializada pela pedagogia da complexidade e da transdisciplinaridade elaborada por Edgar Morin, delineando-se como um novo caminho educacional emancipador e contra-hegemônico.

O Brasil tem sido permeado por várias macro-tendências político-pedagógicas de Educação Ambiental.¹⁸ A perspectiva crítica revela-se nos anos 1990, decorrente da ideia de que as problemáticas ambientais não são ocasionadas apenas de modo natural, mas a partir das relações sociais e políticas, principalmente por um modelo econômico capitalista, que se mostra excludente e insustentável. A EAC, nessa visão, centra-se em transformar as estruturas do capitalismo global e desse modo mitigar os efeitos da emergência climática. Esta abordagem exige um reposicionamento do olhar apenas ecológico para um discurso integrado entre as ações políticas, ecológicas e a justiça social.

Carlos Frederico Loureiro corrobora com essa abordagem ao evidenciar a politização como primordial nos processos de EAC, entendendo o ambiente como lugar de conhecimento, território e tensões de poder.¹⁹ Sob esse olhar, educar é promover cisões com a visão técnica e fragmentada, além de ampliar a valorização de epistemologias marginalizadas. A EAC, nesse espaço, potencializa uma nova maneira de refletir a escola, como um lugar intencional, formador de sujeitos

18 LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa Lima (2014) As macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira, *Ambiente & Sociedade*, v. XVII, n. 1, jan./mar., p. 23-40.

19 LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (2012) *Educação ambiental crítica: trajetória e fundamentos*. São Paulo: Cortez.

questionadores, políticos e capazes de mudar os seus contextos perante a crise climática.

Paulo Freire contribui com fundamentos filosóficos-metodológicos para essa abordagem, pois enfatiza a problematização e a dialogicidade crítica da realidade vivida.²⁰ É uma prática educativa responsável com a formação de sujeitos históricos, protagonistas e conscientes. Sob o cenário de mudança climática, a visão freireana atua na compreensão das relações de poder entre sociedade e natureza, dos efeitos desiguais da emergência climática sobre os sujeitos mais vulneráveis e da atuação das mídias na elaboração de sentidos sobre o tema.

Como defendem Semíramis Biasoli e Thaís Brianezi, não é suficiente abordar sobre o clima nas ações educativas, é necessário politizar a discussão, incluí-la no contexto dos sujeitos e questionar as estruturas que conservam a exploração ambiental.²¹ Desse modo, essa interconexão entre justiça social e justiça climática é essencial. Fabíula Paula Warnava et al. demonstram como as consequências da crise ambiental atingem as pessoas de forma desigual, principalmente os povos vulnerabilizados, como as comunidades periféricas, indígenas, negros e pobres – demandando um olhar ampliado, complexo e engajado com a equidade.²² A EAC, nesse viés, precisa reconhecer as lutas históricas por dignidade e direitos destas comunidades, conectada aos contextos concretos, saberes locais e diversos modos de viver – rompendo, assim, com a tendência pragmática e utilitarista.

20 FREIRE, Paulo (1996) *Pedagogia da autonomia*, op. cit.

21 BIASOLI, Semíramis; BRIANEZI, Thaís (2024) *Enfrentar a emergência climática inclui investir em educação ambiental de qualidade*. Brasília: Centro Soberania e Clima.

22 WARNAVA, Fabíula Paula et al. (2024) Mudança climática: reflexões sobre a inclusão da temática no currículo escolar e na formação de professores, *Perspectiva*, Erechim, v. 48, n. 182, p. 37-50.

É nesse panorama que os jovens assumem papel central como ativistas no enfrentamento da crise climática planetária.²³ Com a intervenção nas redes digitais e nas ruas, por meio de manifestações, campanhas, produção de conteúdo crítico, elas revelam práticas emancipadoras e ativas sobre a questão climática. Concomitantemente, o ambiente digital demonstra-se como espaço de tensões, contradições e discursos superficiais e negacionistas. Nesse território, a EAC precisa atuar na alfabetização digital crítica, promovendo capacidade de discernir as informações e analisar de modo crítico as notícias que se disseminam nas mídias e atuam na formação de concepções sobre a crise climática.

A essa provocação acrescenta-se a urgência de um caminho transdisciplinar e complexo na educação ambiental. Adriana Massae Kataoka e Daniele Saheb Pedroso, fundamentadas em Edgar Morin²⁴, defendem que a complexidade ajuda a compreender as incertezas e contradições envolvidas nas problemáticas socioambientais atuais.²⁵ Assim, a transdisciplinaridade não é somente um método, mas uma filosofia epistemológica que quebra com o pensamento fragmentado da ciência moderna e promove uma conexão entre sensibilidade, razão, estética, ética, ciência e espiritualidade. No contexto escolar, isso se manifesta em ações que integram conhecimentos e linguagens na promoção de vivências sensíveis e significativas.

Para que esta materialização ocorra, é preciso investimento na formação de docentes, na reformulação curricular e na

23 BIASOLI, Semíramis; BRIANEZI, Thaís (2024) *Enfrentar a emergência climática inclui investir em educação ambiental de qualidade*, op. cit.

24 MORIN, Edgar (2000) *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez.

25 KATAOKA, Adriana Massae; PEDROSO, Daniele Saheb (2024) A complexidade e a transdisciplinaridade como caminho para a educação ambiental necessária ao presente, *Revista Filosofia Aurora*, v. 36.

inclusão crítica do tema climático.²⁶ Embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traga o tema ambiental, ela ainda demonstra a emergência climática de modo amplo e superficial, sem cautela científica e política. Ultrapassar essa lacuna requer políticas públicas que valorizem a EA como direito e não apenas como complemento ou celebrações em dias especiais.

Portanto, a EAC, em um cenário digital, faz-se ainda mais urgente na articulação da justiça climática, formação de sujeitos críticos e na atuação dos jovens como agentes de transformação. Além disso, ela permite entender as mídias e os contextos sociais como territórios de tensões, nos quais evidenciam-se muitos discursos técnicos e fragmentados, exigindo-se um olhar complexo, capaz de formar um ambiente justo e plural. Esse último precisa ser sustentado pela empatia e solidariedade entre espécies e no respeito ao bem comum.

Análise das notícias climáticas no Google

A análise dos resultados obtidos a partir das três buscas realizadas no Google Notícias – “*mudança climática*”, “*emergência climática*” e “*notícias sobre clima no Brasil*” – permitiu mapear diferentes enquadramentos informacionais sobre a crise climática. O objetivo não foi apenas identificar os conteúdos factuais das matérias, mas também compreender os sentidos produzidos e as disputas narrativas que emergem a partir da curadoria algorítmica.

Como lembra Ted Striphas, a chamada *cultura algorítmica* opera como filtro que seleciona e hierarquiza informações, condicionando os modos como temas públicos chegam aos usuários.²⁷ Nesse processo, a cobertura sobre o clima é atra-

26 BIASOLI, Semíramis; BRIANEZI, Thaís (2024) *Enfrentar a emergência climática inclui investir em educação ambiental de qualidade*, op. cit.

27 STRIPHAS, Ted (2015) *Algorithmic culture*, op. cit.

vessada por escolhas invisíveis que não podem ser tomadas como neutras. Por isso, utilizar os critérios definidos na metodologia (fonte, linguagem, atores e soluções) possibilitou evidenciar tanto regularidades quanto invisibilidades que estruturam as narrativas digitais, visualizadas no **Quadro 1** (próxima página) com seus respectivos resultados da busca.

A comparação entre os três blocos de buscas revela que, embora cada descritor organize resultados específicos, há um padrão recorrente: a centralidade de fontes institucionais, científicas e jurídicas, em detrimento das vozes populares, comunitárias e de movimentos sociais. Como apontam André Lemos e Mark Andrejevic, a mediação digital tende a traduzir problemas complexos em dados técnicos e estatísticos, despolitizando suas raízes estruturais e invisibilizando desigualdades.²⁸ Tanto as fontes institucionais, como científicas e jurídicas tendem a empregar linguagens especializadas, caracterizada pela tecnicidade e objetividade, como também por informações que enfatizam normas, dados, regulamentações e previsões. Esse modelo promove rigor e credibilidade, simultaneamente, inclina-se a formar dificuldades de comunicação, considerando que a comunidade em geral pode entender esses textos como alheios, abstratos e desconectados de seus contextos locais.

Quadro 1.**Síntese das informações coletadas nas buscas**

Critério	Mudança Climática	Emergência Climática	Notícias sobre Clima no Brasil
Fontes	Veículos jornalísticos de massa (G1, Folha, CNN, BBC) + canais oficiais (Agência Brasil, Ministério da Saúde, Gov. RS, Prefeitura) + Embrapa	Institucionais (Embrapa, MEC, Fiocruz, Unicamp, Andifes, USP) + jurídicos (CEJIL, ConJur, Agência Brasil) + mídia alternativa (Brasil de Fato)	Meteorológicos/agro (Agrolink, Notícias Agrícolas, INMET) + institucionais (Agência Brasil, MMA) + grandes portais (G1, Estadão, Metrôpoles) + acadêmicos (Unicamp, BBC)
Linguagem predominante	Técnica-informativa (BBC, CNN) + técnica-crítica (Folha, G1) + institucional-propositiva (Agência Brasil, Gov. RS) + narrativa promocional (Prefeitura Bragança)	Técnico-institucional (Embrapa, MEC, Fiocruz) + jurídico-normativa (CEJIL, ConJur, Agência Brasil) + sensível/opinativa (Brasil de Fato) + pedagógica (Unicamp)	Técnica e preditiva (INMET, Agrolink, G1, Metrôpoles) + institucional-propositiva (MMA, Agência Brasil) + crítica-reflexiva (Jornal Unicamp) + corretiva (Estadão Verifica) + técnico-descriptiva (BBC)
Atores mencionados	Governos (G20, Brasil, África, etc.), ONU, COP30, cientistas, populações vulneráveis (citadas, mas sem voz), Embrapa/agronegócio, gestores locais (Pref. Bragança)	Universidades, instituições públicas de pesquisa, tribunais internacionais (CIJ, Corte IDH), juristas, organismos multilaterais, comunidades vulneráveis (citadas), povos indígenas (com protagonismo na notícia da Embrapa), fotógrafo/arte como denúncia	INMET, Climatempo, INPE, produtores rurais, Defesa Civil, pesquisadores da Unicamp, governos/Ministérios, organismos internacionais, empresas/parceiros internacionais (<i>Kew Gardens, SisGen</i>)

Propostas de solução	Estruturais (NDCs, financiamento, transição justa), institucionais (planos de saúde, relatórios), locais	Jurídicas (responsabilização estatal, direitos humanos), científicas (pesquisas, formação profissional), socioculturais (saberes indígenas, bioeconomia, arte/fotografia), pedagógicas (disciplina/plantio, livro ENSP)	Técnicas imediatas (alertas, previsões, cuidados de saúde), correção da desinformação, financiamento climático global (Unicamp), cooperação institucional (MMA, Reino Unido), produção científica (pesquisas e prêmios), sensibilização científica (BBC)
Regularidades	Predomínio de discursos institucionais/estatais; ênfase em dados técnicos e relatórios; destaque para justiça climática em veículos internacionais/acadêmicos	Avanço da juridificação da crise; centralidade da ciência pública; valorização de soluções estruturais; presença de vozes alternativas (indígenas, arte), mas minoritária	Centralidade da meteorologia e previsões de curto prazo; foco em utilidade prática; pouca conexão com justiça climática; exceções críticas (Unicamp, Estadão Verifica)
Invisibilidades	Juventudes, movimentos sociais, vozes populares; ausência de práticas comunitárias; foco excessivo em instituições e especialistas	Pouca visibilidade para juventudes, movimentos socioambientais e comunidades locais (com exceções); escasso detalhamento sobre implementação de decisões jurídicas/políticas	Ausência de sujeitos populares; comunidades afetadas e povos tradicionais quase invisíveis; soluções estruturais pouco exploradas; foco restrito ao monitoramento imediato
Disputas de sentido	Entre discurso técnico-institucional (gestão/monitoramento) e discurso crítico (justiça climática, responsabilização histórica)	Entre juridificação/tecnocratização da crise e abordagens críticas (saberes indígenas, arte, educação)	Entre narrativa técnica imediatista (meteorologia/agronegócio) e perspectivas críticas (financiamento climático global, checagem contra desinformação)

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

Edgar Morin, nesse cenário, discorre sobre a relevância de tornar o conhecimento pertinente.²⁹ Para isso, é fundamental a conexão entre o local e o global e entre o singular e contextual, ou seja, traduzir o saber técnico/jurídico em um conhecimento relacionado à vida cotidiana dos sujeitos, possibilitando-os um processo de identificação e de compreensão de como a crise climática e a sua complexidade interfere no subjetivo e no coletivo. De forma alinhada, Paulo Freire aponta para a necessidade de construir sentidos em diálogo com os sujeitos, levando em conta as suas vivências, suas culturas e seus saberes prévios.³⁰ É nessa conjuntura que a EAC entra no desafio de transpor a linguagem técnica em discursos que não percam a rigorosidade, mas que sejam contextualizados, compreensivos e mobilizadores. Possibilitando uma comunicação dialógica, crítica e libertadora da problemática em questão.

Na busca por “*mudança climática*”, predominam veículos jornalísticos de massa e conteúdos globais, que articulam ciência e política internacional. O foco é majoritariamente nos impactos das mudanças climáticas com tom alarmista, mas também se evidenciaram notícias sobre os dados paleoclimáticos no entendimento do passado e na previsão de catástrofes; seminários e planos de enfrentamento a mudanças climáticas e a sua relação com a saúde; a decisão da Corte Internacional evocando as mudanças climáticas como ameaça existencial; e uma notícia da Embrapa demonstrando cultivos resistentes às mudanças climáticas.

Desse modo, percebeu-se uma variedade de atores mencionados nos textos, como Cientistas, Governos (G20, Brasil, África, etc.), Organização das Nações Unidas, Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2025, evocando o rigor da ciência, a linguagem técnica por meio das

29 MORIN, Edgar (2000) *Os sete saberes necessários à educação do futuro*, op. cit.

30 FREIRE, Paulo (1996) *Pedagogia da autonomia*, op. cit.

decisões de órgãos internacionais, conferências importantes e as consequências das mudanças climáticas por relatos de cientistas. As questões sociais aparecem de maneira superficial e pouco explorada. Neste quesito, há destaque para a justiça climática e a responsabilização dos maiores emissores, visão esta que dialoga com Carlos Frederico Loureiro, ao defender a necessidade de politização da Educação Ambiental frente às desigualdades socioambientais.³¹

Já em “*emergência climática*”, observa-se um deslocamento para o campo jurídico e institucional, com forte ênfase na responsabilização estatal e no reconhecimento da crise como questão de direitos humanos, em consonância com a análise de Henri Acselrad, para quem a justiça climática só se efetiva quando associada a processos normativos e de responsabilização política. Percebe-se, então, que o termo “Emergência Climática” está sendo utilizado recentemente, principalmente no ambiente acadêmico, devido à gravidade desta crise socioambiental. Isso pode explicar os atores mencionados nas notícias, como Universidades; Instituições Públicas de Pesquisa; Tribunais Internacionais (CIJ, Corte IDH); juristas e Organismos Multilaterais.

O foco deste descritor também muda para um viés crítico, demonstrando a importância das instituições federais nas pesquisas sobre emergência climática; trazendo a decisão da Corte Internacional que enfoca a obrigação dos países e a relevância dos direitos humanos nesse cenário; apresentando o lançamento de um livro e uma disciplina sobre o tema; e problematizando a emergência climática no RS e a defesa de mudanças estruturais. Além de abordar os saberes indígenas e a arte (fotografia) como denúncia.

31 LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (2012) *Educação ambiental crítica*, op. cit.

Por sua vez, em “*notícias sobre clima no Brasil*”, a cobertura concentra-se em previsões meteorológicas e boletins técnicos, úteis ao setor agrícola e à população urbana, mas limitados para fomentar reflexão crítica, reforçando a crítica de Semíramis Biasoli e Thaís Brianezi, segundo a qual não basta informar sobre o clima, é necessário politizar a discussão.³²

Apesar dessas diferenças, os três blocos compartilham invisibilidades importantes: juventudes, povos tradicionais, comunidades periféricas e movimentos socioambientais aparecem pouco ou de forma genérica, ao passo que atores específicos são favorecidos na formação do discurso midiático. Essa ausência confirma o alerta de Fabíula Paula Warnava et al. de que a emergência climática atinge desigualmente territórios e sujeitos vulnerabilizados, exigindo abordagens que deem visibilidade às lutas históricas por dignidade e direitos.³³ O padrão técnico e institucional de notícias encontrado de forma majoritária, ao priorizar determinados grupos sociais, linguagens e fontes, pode, por outro lado, excluir ou dificultar o acesso à construção de saberes críticos sobre a crise climática. Tais conhecimentos são imprescindíveis para ampliar a sensibilização e mobilização, especialmente das comunidades mais atingidas e dos governantes que as representam.

Percebeu-se assim que as disputas de sentido oscilam entre narrativas tecnocráticas, que traduzem a crise em relatórios e previsões³⁴, e perspectivas críticas, que tensionam tais limites ao reivindicar justiça climática, equidade global e valorização de saberes locais.³⁵ Nesse ponto, a própria crítica

32 BIASOLI, Semíramis; BRIANEZI, Thaís (2024) *Enfrentar a emergência climática inclui investir em educação ambiental de qualidade*, op. cit.

33 WARNAVA, Fabíula Paula et al. (2024) *Mudança climática*, op. cit.

34 PARISER, Eli (2011) *The filter bubble*, op. cit.; ANDERSON, Chris (2011) *A cauda longa*, op. cit.

35 LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (2012) *Educação ambiental crítica*, op. cit.; LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa Lima

de Edgar Morin à fragmentação do pensamento ajuda a compreender por que é necessário ultrapassar a visão técnica e construir leituras complexas e transdisciplinares.³⁶

Em termos pedagógicos, os achados reforçam a urgência de promover o letramento digital crítico como parte da Educação Ambiental Climática, de modo que estudantes e educadores possam interpretar não apenas os conteúdos, mas também os silêncios e as ausências presentes nas narrativas digitais. Como destaca David Buckingham, a alfabetização midiática é condição fundamental para que sujeitos compreendam os mecanismos de mediação e disputem sentidos.³⁷ Isso implica assumir a Educação Ambiental como prática crítica e emancipatória, capaz de articular o debate climático com justiça social e formação cidadã.³⁸

Considerações

Os resultados da análise mostraram que as narrativas sobre a crise climática veiculadas pelo Google Notícias revelam disputas de sentido, ausências importantes e enquadramentos que oscilam entre a técnica descritiva e a politização crítica. Nesse processo, torna-se evidente que as mídias digitais não apenas informam, mas também atuam como curadoras algorítmicas, determinando quais vozes ganham visibilidade e quais permanecem invisibilizadas. Tal dinâmica reforça a urgência de refletir sobre as implicações pedagógicas desse processo para a Educação Ambiental Climática.

Nesse sentido, este capítulo buscou oferecer subsídios para compreender o papel pedagógico das mídias digitais na

(2014) As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira, op. cit.;

36 MORIN, Edgar (2000) *Os sete saberes necessários à educação do futuro*, op. cit.

37 BUCKINGHAM, David (2010) *Media education*, op. cit.

38 FREIRE, Paulo (1996) *Pedagogia da autonomia*, op. cit.; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (2012) *Educação ambiental crítica*, op. cit.

formação de leitores críticos diante da avalanche informacional contemporânea. A Educação Ambiental, concebida sob uma perspectiva crítica e emancipatória, precisa incorporar o debate sobre as mediações algorítmicas e os enquadramentos discursivos, de modo a preparar sujeitos capazes de interpretar, questionar e disputar sentidos no espaço digital.

Por fim, reiteramos que o letramento digital crítico constitui um caminho fundamental para o enfrentamento da crise ambiental em curso. Ao problematizar como a informação circula, quem fala, quem é silenciado e quais soluções são priorizadas, a escola pode transformar o consumo passivo de notícias em exercício de cidadania ativa e mobilização socioambiental. Assim, a Educação Ambiental Climática amplia seu alcance: não apenas conscientiza sobre os impactos da mudança do clima, mas também fortalece a capacidade dos sujeitos de agir frente às injustiças e desigualdades que a agravam.

DIMENSÃO III

TERRITÓRIO, COMUNIDADE E JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL

Nesta dimensão, você é convidado a caminhar pelos territórios onde a crise climática se faz mais visível e urgente. Aqui, os desafios urbanos, o racismo ambiental e as heranças coloniais revelam desigualdades profundas, ao passo que práticas educativas inovadoras mostram caminhos para transformar esses espaços. Você encontrará experiências de mapeamento participativo, projetos comunitários e metodologias críticas que valorizam o protagonismo de jovens, de adultos e das comunidades, conectando ciência, arte e saberes locais. O convite é para compreender, intervir e agir nos lugares onde vivemos, promovendo cidadania planetária, justiça climática e modos de vida mais inclusivos, sustentáveis e colaborativos.

7.

O direito à cidade no território da educação ambiental: um olhar sobre a invisibilização em contextos urbanos

Yára Christina Pereira

Raquel Orsi

Que eu me organizando posso desorganizar
Que eu desorganizando posso me organizar
Que eu me organizando posso desorganizar [...]
(Chico Science)

Vivemos um tempo marcado por incertezas e imprevisibilidades políticas e econômicas, crises estruturais recorrentes, eventos climáticos extremos, consumismo, individualismo, seres humanos e bens descartáveis. Refletir sobre justiça ambiental e inclusão social considerando a inviabilização de seres humanos em contextos urbanos em tempos de incertezas e imprevisibilidades é um viés interessante e necessário para a compreensão que esse cenário vem exigindo – novas formas de conhecer, agir e habitar o mundo, considerando a complexidade da vida.

As relações entre ambiente natural e sociedade têm se afirmado como uma das principais inquietações, e as cidades, em escala global, em nível agregado (periurbano e urbano), são fomentadoras de problemas socioambientais. Houve uma rápida urbanização e o espraiamento urbano pelo tecido

natural, o que conduziu a mudanças significativas no ecossistema nas cidades, com o desencadeamento de tensões e conflitos no uso do espaço e dos recursos naturais. Além disso, a ampliação da produção e do consumo contribuiu com o agravamento das condições ambientais.

Para Jan Ghel, uma característica comum de quase todas as cidades é que as pessoas que utilizam os espaços urbanos em grande número são cada vez mais maltratadas. Para o autor, a função social da cidade é a de garantir áreas que sejam vivas, seguras, saudáveis e sustentáveis para o convívio das pessoas. Reforça que a cidade/localidade/bairro que prioriza os seus moradores deve se preocupar com a acessibilidade, a inclusão e a mobilidade. É uma condição para a reimaginação dos ambientes urbanos como espaços vibrantes, onde a comunidade e a conexão prosperam enfatizando a importância do *design* centrado no ser humano dentro do planejamento urbano.

Pensar a cidade pelo viés da complexidade, da transdisciplinaridade e das problemáticas socioambientais pode ser o ponto de partida e de chegada para fomentar a reflexão-ação a respeito de qual visão de mundo sustenta nosso olhar e como relacionamos os direitos à moradia e à igualdade de acesso com a justiça socioambiental e os problemas oriundos das mudanças climáticas.

Quais interlocuções podem potencializar o olhar do observador para o estranhamento, para a indagação em diferentes espaços educadores? O que enxergamos nos diversos territórios urbanos? Como enxergamos? Qual visão de mundo sustenta o que temos enxergado? Se não enxergamos, por que não enxergamos?

Estas e outras indagações passaram a ser o fio condutor na elaboração de Atividades Curriculares Extensionistas (ACE)¹,

1 Atividades Curriculares Extensionistas são planejadas e realizadas na disciplina de Educação Ambiental e Ética (modalidade presencial remota) que compõe a Matriz Curricular dos primeiros períodos de diferentes cursos de graduação, do

baseadas em abordagem qualitativa e caráter ensaístico, que visam a ressignificar olhares e promover conexões entre saberes da ciência, saberes cotidianos e saberes sensíveis. Sentir e viver a cidade, percorrer diferentes lugares, traçar possíveis desenhos urbanos, envolver-se com ela e, quem sabe, perceber as invisibilidades e fortalecer as ações includentes.

Ao tomarmos consciência de que somos sujeitos singulares e diversos, que pertencemos a uma comunidade – a humana – enredada por e com todas as formas de vida e elementos naturais, um outro mundo possível poderá ser tecido. Conceber as realidades complexas da vida é compreender que os sistemas complexos são constituídos por relações não lineares e reducionistas, pois é um tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações e acasos que constituem o nosso mundo.

Para capturar a dinamicidade e provisoriedade do mundo, temos apostado na *A/r/tografia* como metodologia de investigação que combina a pesquisa acadêmica com práticas artísticas na perspectiva da hibridização entre arte, educação e investigação. A incorporação da *A/r/tografia* no território da Educação Ambiental Crítica (EAC) possibilita o desdobramento do olhar sobre a vida e amplia a reflexão de uma educação para a sensibilidade, tendo como (inter)locutores(as) os(as) acadêmicos(as) nos processos de (re)significação sobre a visão de mundo a partir de percepções sobre justiça climática, inclusão social, racismo ambiental e gentrificação.

A nomenclatura *A/r/tografia* vem do próprio termo, em inglês = “A” de *Arts*, “R” de *Researcher*, “T” de *Teacher* e *Graph* de grafia.² Trata-se do conhecimento produzido por meio das artes e suas possibilidades visuais e sonoras, a partir de

Núcleo de Disciplinas Institucionais (NID) – Escola Politécnica da Universidade do Vale do Itajaí (Univali).

2 DIAS, Belidson (2013) *A/r/tografia como metodologia e pedagogia em artes: uma introdução*. In: DIAS, Belidson; IRWIN, Rita L. (org.) *Pesquisa educacional baseada em arte: a/r/tografia*. Santa Maria: Editora da UFSM, p. 21-26.

territórios, objetos e sujeitos. São construções subjetivas em uma perspectiva estética, ética e cultural marcadas por atravessamentos de diferentes sujeitos e áreas do conhecimento e dos saberes.

O caráter ensaístico que caracteriza o presente texto permite “[...] maior liberdade conceitual e possibilita um espaço mais amplo para o exercício criador e inovador, mesmo em áreas ‘não literárias’”.³ Amplia horizontes por meio da indagação do experienciado e do questionamento das ideias que perpassam o texto produzido em diferentes linguagens, contribuindo para o desenvolvimento de uma visão integradora do mundo.

Nesse sentido, a escolha pela A/r/tografia e pelo gênero ensaístico descritivo foi intencional, por não apresentarem amarras estruturais, o que tornaria possível a escrita conjugada com a observação, a fotografia e a descrição do observado e capturado pelas lentes das câmeras como instrumento para olhar o invisível. Um olhar para o desconhecido, para o improvável, para a incerteza, para a complexidade.

A partir dos pressupostos delineados, apresentamos as bases das nossas escolhas teóricas, e fazemos em seguida a apresentação de uma ACE selecionada para compor nosso enredo.

Fundamentando nossas escolhas teóricas

O pensamento complexo desenvolvido por Edgar Morin tem sido fundamental para a compreensão da realidade em toda a sua complexidade, uma vez que considera a interconexão, a interdependência e a incerteza que são características inerentes aos sistemas complexos. Ao integrar diferentes sa-

3 ALVES, Isidoro M. (2015) A ensaística e o trabalho científico, *Logos*, v. 7, n. 2, p. 14.

beres, amplia-os, uma vez que “[...] produz um emaranhado de ações, de interações e retroações”.⁴ De acordo com o autor:

Há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente, interativo e interretroativo entre o objeto do conhecimento e seu contexto e as partes em si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade.⁵

Nos fios da tessitura da complexidade, o estado estético pode ativar razão e sensibilidade – uma nutrindo a outra –, enredando narrativas e alinhavando conceitos e sensações. A estesia (do grego *aisthesis* = estética) “[...] é como uma poética da dimensão sensível do corpo que suscita em absoluta singularidade uma experiência sensível com objetos, lugares, condições de existência, seres, comportamentos, ideias, pensamentos, conceitos”.⁶

A estética é um campo “[...] complexo das sensações e dos sentimentos, investiga sua integração nas atividades físicas e mentais do homem, debruçando-se sobre as produções (artísticas ou não) da sensibilidade, com o fim de determinar suas relações com o conhecimento, a razão e a ética”.⁷ É por meio da arte que desenvolvemos “[...] sensibilidade para os fenômenos humanos, seja bela ou trágica, tranquilizadoras ou inquietantes, pois revelam facetas e características próprias de cada ser humano”.⁸

4 MORIN, Edgar (1996) Epistemologia da complexidade. In: SCHNITTMAND, Dora Fried (1996) Novos paradigmas, cultura e subjetividade. Porto Alegre: Artmed

5 MORIN, Edgar (2003) *A cabeça bem-feita*, op. cit., p. 38.

6 PICOSQUE, Gisa; MARTINS, Miriam Celeste (2012) Revelações do corpo: estesia, conhecimento. In: MARTINS, Miriam Celeste; PICOSQUE, Gisa (org.) *Mediação cultural para professores andarilhos na cultura*. 2. ed. São Paulo: Intermeios, p. 35.

7 ROSENFELD, Kathrin H. (2009) *Estética*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, p. 7.

8 BIRCK, Rosemeri (2021) Ensino da arte em cursos de Pedagogia: a busca pela formação humana, *Acta Scientiarum - Education*, Maringá, v. 43, p. 4.

O mosaico das problemáticas das mudanças climáticas, da inclusão social, da justiça climática exige um tratamento político, “[...] porque as necessidades dos indivíduos e das populações [...] entraram na competência da esfera política”.⁹ Para Alfredo Pena-Vega, faz-se necessária a:

elaboração de uma educação para o clima fundamentada em uma articulação entre os significados, com frequência, contraditórios, fragmentados e divididos, inclusive em uma inteligência da complexidade constituídas pelo emaranhado dos problemas a serem identificados.¹⁰

Considerando a relevância política das cidades, incorporamos os conceitos de espaço e território de Milton Santos: o “[...] espaço é um verdadeiro campo de forças cuja formação é desigual”.¹¹ Envolve, ao mesmo tempo, a forma (os objetos contidos no espaço) e a função (as ações que se fazem em relação aos objetos), o que possibilita o entendimento do espaço como processo e produto das relações sociais. O território, por sua vez, é “[...] um conjunto indissociável do substrato físico, natural ou artificial, e mais o seu uso, em outras palavras, a base técnica e mais as práticas sociais, isto é, uma combinação de técnica e política”.¹²

Essa compreensão pode ser um caminho/atalho para desvelar os desafios enfrentados pelas comunidades vulneráveis, contribuindo para um amplo movimento por justiça ambiental e para uma narrativa inclusiva, solidária. É nesse campo conceitual que a EAC ganha sentido e significado, uma vez que não é possível a separação entre relações humanas e relações com a natureza.

9 PENA-VEGA, Alfredo (2023) *Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*, op. cit., p. 39.

10 Ibid., p. 38.

11 SANTOS, Milton (1978) *Por uma geografia nova*. São Paulo: Hucitec, p. 112.

12 SANTOS, Milton (2002) *A natureza do espaço: técnica, razão e emoção*. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 87.

Rogério Rammê reforça que “[...] o movimento por justiça ambiental abarca todos os conflitos socioambientais cujos riscos sejam suportados de forma desproporcional sobre populações socialmente vulneráveis [...]”.¹³ Para Henri Acselrad, os conflitos socioambientais são aqueles que envolvem:

[...] grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território, tendo origem quando ao menos um dos grupos tem a continuidade das formas sociais de apropriação do meio que desenvolvem ameaçadas por impactos indesejáveis – transmitidos pelo solo, água, ar ou sistemas vivos decorrentes do exercício das práticas de outros grupos.¹⁴

As populações desfavorecidas política e economicamente estão no cerne dos debates sobre conflitos socioambientais provenientes da distribuição desigual dos riscos e dos impactos ambientais dentro de um determinado território. Assim sendo, o conceito cunhado por Acselrad pode ser aplicado para o espaço urbano.¹⁵ O conflito urbano pode ser concebido como “aquele que ocorre ou se desenvolve nos espaços da cidade (ou, num sentido mais amplo, no território do município), em torno de temas e problemas relacionados aos mesmos”.¹⁶ Tais conflitos podem ser os indicadores da insustentabilidade e das problemáticas urbanas (e não só dessas), que são percebidas (ou não) pelos atores sociais.

Assim, por imergir nas/das raízes sociais, econômicas e políticas, a justiça climática – que é um desdobramento da

13 RAMMÊ, Rogério Santos (2012) *As dimensões da justiça ambiental e suas implicações jurídicas: uma análise à luz das modernas teorias da justiça*, Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, p. 23.

14 ACSELRAD, Henri (2004) As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: ACSELRAD, Henri (org.) *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, p. 26.

15 ACSELRAD, Henri (2004) Apresentação: conflitos ambientais – a atualidade do objeto. In: ACSELRAD, Henri (org.) *Conflitos ambientais no Brasil*, op. cit., p. 7-12.

16 MACHADO, Carlos RS; SANTOS, Caio Floriano; ARAÚJO, Claudionor Ferreira; PASSOS, Wagner Valente dos (org.) *Conflitos ambientais e urbanos – debates, lutas e desafios*. Porto Alegre: Evangraf, p. 258.

justiça ambiental – implica em colocar a inclusão no centro da tomada de decisões sobre como fazer a mitigação e a adaptação às mudanças do clima. Pena-Vega propõe três eixos fundamentais para a ação: colocar o ser humano no centro de tudo; entender a condição humana tal como se apresenta hoje nos seus aspectos social, econômico, cultural, jurídico e ambiental; e a apropriar-se de um conhecimento pertinente capaz de dialogar com e enfrentar os problemas local-global.¹⁷

Encontrar os caminhos, os tons, as nuances de cores, os diferentes caminhos/atalhos e visões de mundo tem sido como alinhar coletivamente, de forma reflexiva, a percepção de que é preciso regenerar o humanismo frente à constatação de que somos uma comunidade planetária. E, assim, quem sabe, é possível impulsionar a “reforma do pensamento”, através do bem pensar, do bem agir, para o bem viver.¹⁸

Percorrendo caminhos, articulando atalhos

A atividade denominada *Cartografia do lugar: um olhar ambiental-social-includente e sensível*, composta por diferentes etapas interconectadas, foi a escolhida para a apresentação da estratégia de ensino que impulsionou a ação dos(as) acadêmicos(as). Ela tem por objetivos: reconhecer a cidade como território de significados, identidade e fruição; compreender de que forma as narrativas que emergem da nossa percepção socioambiental contribuem para a semeadura de outros mundos possíveis; ativar o olhar cuidadoso à vida que pulsa na cidade, explorando as conexões entre vulnerabilidades; e realizar a inclusão social como uma possibilidade de germinar narrativas e ações inclusivas.

17 PENA-VEGA, Alfredo (2023) *Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*, op. cit.

18 MORIN, Edgar (2003) *A cabeça bem-feita*, op. cit.

Etapa A – *Minha cidade... um lugar para chamar de meu, de nosso.* Escolha os possíveis lugares do contexto urbano: centro, bairros, a escolha é sua. Represente a cidade (mapa) a partir da sua memória fotográfica e localize no mapa o local escolhido por você, para ser seu objeto de estudo. Posteriormente, faça registros fotográficos que caracterizam e individualizam o teu território, por meio de textos descritivos, músicas, poesias, obras de arte... Use a criatividade. E, a partir das discussões sobre diferentes visões de mundo, pergunte-se: que visão de mundo sustenta o seu olhar? Argumente seu posicionamento. A **Figura 1** (próxima página) apresenta produções que expressam o pensamento de alguns(mas) acadêmicos(as) sobre a visão de mundo que orienta o olhar sobre a inclusão social.

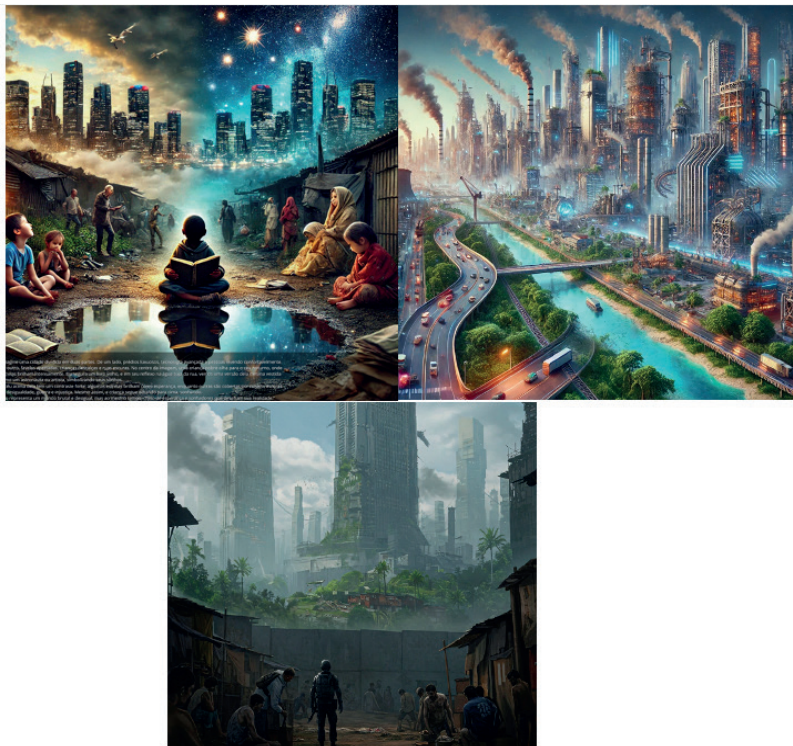
Etapa B – *A cidade: espaços plurais, um olhar que fotografa o que vejo, o que sinto.* Agora é o momento de sair a campo. Caminhe pelo/no recorte territorial escolhido. Faça registros fotográficos que expressam o que você vê e sente. Caracterize seu território, por meio de textos descritivos, músicas, poesias, obras de arte ... Use a criatividade.

Ao caminhar, observe atentamente os detalhes das edificações, dos equipamentos urbanísticos. Há elementos que dão a sensação de proteção? Geram proteção ou afastam as pessoas? Quais são eles? Perceba a presença de seres humanos que circulam e/ou habitam o espaço urbano. Quem são? Como se encontram? Estão em situação de rua? Santa Catarina é o estado que recebeu o maior número de migrantes do clima no país. Há migrantes do clima na sua cidade? De onde vieram? Como foram acolhidos? O que fazem hoje? Faça registros fotográficos¹⁹ sobre o que chamou sua atenção, seja por estranhamento ou por reconhecimento.

19 Registros fotográficos realizados revelaram elementos arquitetônicos para afastar as pessoas e escancaram a presença invisível de seres humanos, sem direito à cidade, sem direito à vida, sem nada. Evidenciaram populações invisibilizadas.

Figura 1.**Visão de Mundo: um olhar que nos situa no mundo**

Fonte: Eduardo Montandon; Luiz Borba; Matheus Nassif; Sara Costa; Gabriel Andreatta do Nascimento, 2025.



Etapa C: *Cidade como espaço de conexões, exclusões e inclusões.* Para quem é a cidade? Quais conexões podem ser estabelecidas entre o fotografado, as políticas públicas locais/nacionais, o discurso midiático e os seus conhecimentos? O observado por você causou alguma estranheza? O nosso olhar imprime as imagens que fazemos/temos do mundo ou as imagens são resultantes do que nos condicionaram a ter do mundo? Escolhemos o que queremos enxergar ou não?

Somos cegos ou existem cegueiras que convêm? A favor de quem? Contra quem? De quantos? Qual a importância de incluir as vozes das populações marginalizadas em ações para a justiça climática e inclusão social? Pense... Acrescente outras possibilidades a partir do observado e escreva/relate suas impressões e sensações sentidas.

O olhar e o sentido das palavras dos(as) jovens acadêmicos(as)

As artes, os registros fotográficos e a fala dos(as) acadêmicos(as) retrataram a invisibilização de seres humanos, até então não compreendidos por eles(as) mesmos(as) como um viés essencial para o enfrentamento das mudanças e emergências climáticas.

Destacamos uma fala alinhada a uma visão de mundo sustentada pelo consumo desenfreado, pelo capitalismo eufórico, dando voz a Ailton Krenak: “Os humanos estão devorando o planeta, sem distinção”.²⁰ Finalizando com reflexões sobre desenvolvimento sustentável para quê(m), para quantos? O que é preciso sustentar?

As inferências, as deduções e os estranhamentos verbalizados ao mesmo tempo que soavam como denúncias, alimentam um esperar, na possibilidade de pensar, sonhar e imaginar uma Terra vivível. Mais uma vez Krenak esteve presente no entendimento e expressão dos(as) acadêmicos(as): sonhos são locais privilegiados que descortinam novos olhares para viver para além da “terra dura”, abrindo poros entre a aspereza e a beleza, antes que toda terra seque. É reconhecer os sonhos como tempo e lugar de expansão das nossas vidas.

Uma compreensão latente e em processo de germinação sobre o entendimento de humanidade como entidade plane-

20 KRENAK, Ailton; PIÛBA, Fabiano (2025) *Desanaturada: cultura & natureza*. São Paulo: Editora Jandaíra, p. 20.

tária, solidária e colaborativa. Uma brecha para dialogar com Edgar Morin: “O planeta Terra é mais que um contexto: é um conjunto, ao mesmo tempo, organizador e desorganizador do qual fazemos parte”²¹ – citação inserida num dos textos produzidos que complementam que todos possuem vozes, às vezes não ouvidas, sejam elas fortes, resignadas ou desalentadoras. Para os(as) acadêmicos, um caminho e diferentes atalhos, voltados para a educação climática a partir das lentes da justiça climática e da inclusão social.

Considerações finais

As Atividades Curriculares Extensionistas (ACE) têm sido um caminho para reflexão, que permite sonhar, enxergar a realidade, buscando o óbvio silenciado. Mas palavras só têm sentido quando nos ajudam a enxergar o mundo, vencendo os obstáculos epistemológicos, vivenciando o singular como um contraponto aos fatos e aos fenômenos que distanciam o mundo da vida. É preciso reconhecer a multidimensionalidade e a complexidade da inclusão social e da justiça climática, ultrapassando as fronteiras das percepções superficiais por meio de trocas acolhedoras de diferentes narrativas, saboreando a curiosidade intelectual da interconectividade e da recursividade. Um exercício diário.

21 MORIN, Edgar (2000) *Os sete saberes necessários à educação do futuro*, op. cit., p. 37.

8.

Estereótipos, racismo ambiental e educação decolonial

Carlos Eduardo Bastos

João Eduardo Siqueira

O Brasil, enquanto nação marcada pela colonização violenta e pela exploração sistemática de povos originários, carrega em suas estruturas sociais uma herança que transcende os limites temporais da história. As marcas da colonialidade permanecem no presente, traduzindo-se em práticas sutis e, ao mesmo tempo, brutais de exclusão, estigmatização e desumanização. Essas práticas se manifestam não apenas na forma como sujeitos são percebidos e tratados no convívio cotidiano, mas também nas estruturas econômicas, políticas e ambientais que organizam o país.

A colonialidade do poder, conforme formulada por Aníbal Quijano, refere-se a uma matriz de dominação que se perpetua mesmo após o fim do colonialismo formal.¹ Ela está enraizada em classificações raciais, culturais e epistêmicas que continuam a hierarquizar grupos humanos, atribuindo-lhes maior ou menor valor a depender de suas características fenotípicas, de sua origem geográfica ou de seu pertencimento cultural. Esse legado não apenas organiza desigualdades sociais, mas também se conecta diretamente aos impactos

1 QUIJANO, Aníbal (2005) Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina, *Revista Internacional de Sociologia*, v. 63, n. extra 1, p. 117-131.

contemporâneos das emergências climáticas, configurando o que se convencionou chamar de *injustiça climática*.

Ao problematizar as permanências da lógica colonial nas relações sociais brasileiras contemporâneas, este capítulo busca ampliar o debate para além da violência simbólica e fenotípica, incorporando a dimensão ambiental e climática. Afinal, a distribuição desigual dos impactos da crise climática entre populações racializadas e marginalizadas não é fruto do acaso, mas de uma estrutura histórica que naturalizou a exploração de determinados corpos e territórios. Assim, compreender as conexões entre colonialidade, estereótipos e justiça climática torna-se um exercício essencial para imaginar um futuro mais justo, democrático e sustentável.

Colonialidade, violência simbólica e invisibilização no Brasil

As relações sociais no Brasil carregam uma profunda marca de violência simbólica, visível em gestos cotidianos que revelam, ainda que de forma não intencional, a permanência de hierarquias coloniais. O exemplo aparentemente banal de não pedir licença a uma faxineira enquanto ela limpa o chão de uma sala expõe, em sua simplicidade, a naturalização da desumanização. Nesse gesto, a pessoa não é reconhecida como sujeito pleno de dignidade, mas como uma extensão do espaço, invisibilizada.

Pierre Bourdieu descreve a violência simbólica como uma forma de dominação que se exerce de maneira invisível, silenciosa, naturalizada, sem necessidade de coerção física.² Ela se manifesta na linguagem, nas práticas e nos olhares, reforçando desigualdades estruturais. No Brasil, essa violência está diretamente vinculada à colonialidade, pois recai sobre-

2 BOURDIEU, Pierre (1991) *Language and symbolic power*. Cambridge: Polity Press.

tudo sobre pessoas negras, indígenas e pobres, historicamente associadas a lugares de inferioridade social.

A população negra ainda ocupa majoritariamente os postos de trabalho mais precarizados e recebe salários, em média, menores do que os de pessoas brancas. Os estereótipos raciais e culturais, reforçados ao longo da história, contribuem para esse processo. A associação entre traços fenotípicos, como cor da pele, formato do nariz e textura do cabelo e ideias de inferioridade é uma construção colonial que ainda organiza imaginários coletivos. Stuart Hall explica que os estereótipos funcionam como dispositivos discursivos de poder, fixando a diferença, naturalizando desigualdades e legitimando a dominação de uns sobre os outros.³ No Brasil, o preconceito linguístico também se soma a esse quadro, marginalizando sotaques, formas de expressão e culturas locais, numa reafirmação constante da superioridade simbólica do colonizador.

Como os afrodescendentes foram historicamente estigmatizados e desumanizados, os povos indígenas enfrentam também, até hoje, a lógica perversa da invisibilização. A sociedade brasileira continua a reproduzir um pensamento etnocêntrico que coloca o indígena como “outro radical”, alguém que só é considerado legítimo quando corresponde a estereótipos rígidos de autenticidade. Expressões como “índio de celular” ou “índio de carro” são manifestações de uma visão colonial que pretende definir quais comportamentos são aceitáveis para esses povos, negando-lhes a possibilidade de viverem em diálogo com a modernidade.

Esses estereótipos desconsideram que as identidades indígenas são dinâmicas, plurais e em constante reinvenção. Ao mesmo tempo, mascaram as violências materiais enfrentadas por essas comunidades, sobretudo em relação ao direi-

3 HALL, Stuart (2003) *Da diáspora: identidades e mediações culturais*. Belo Horizonte: Editora UFMG.

to à terra e ao meio ambiente. Dados do Conselho Indigenista Missionário revelam que, apenas em 2021, houve mais de 300 casos de invasão, exploração ilegal de recursos e contaminação de territórios indígenas, impactando diretamente a saúde e a sobrevivência desses povos.⁴

Aqui se mostra a conexão entre colonialidade e injustiça climática: ao negar aos indígenas o direito pleno sobre seus territórios, perpetua-se um modelo de exploração ambiental predatório, que afeta tanto as comunidades locais quanto o equilíbrio climático global. O avanço do desmatamento na Amazônia, por exemplo, não é apenas um problema ecológico, mas também um ato de violência colonial contra povos que há séculos resiste à invasão de suas terras.

Racismo ambiental, justiça climática e mudanças climáticas

O conceito de *racismo ambiental*, desenvolvido inicialmente nos Estados Unidos na década de 1980, refere-se à distribuição desigual dos riscos e danos ambientais, que recaem de forma desproporcional sobre populações racializadas, pobres e marginalizadas. No Brasil, essa realidade é evidente em diferentes contextos: comunidades negras vivendo próximas a lixões, favelas sujeitas a enchentes e deslizamentos, povos indígenas expostos a contaminação por mercúrio em áreas de garimpo ilegal.

Segundo relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, as populações mais vulneráveis social e economicamente são também as mais afetadas pelos impactos das emergências climáticas, apesar de serem as que menos contribuíram historicamente para a emissão de gases

4 CIMI – Conselho Indigenista Missionário (2022) *Conflitos no campo Brasil 2022*. Brasília: CIMI.

de efeito estufa. Essa constatação reforça a ideia de que a crise climática é, antes de tudo, uma questão de justiça.

No Brasil, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada destacou que eventos extremos como enchentes e secas afetam de forma desproporcional populações pobres e negras.⁵ As enchentes no Rio Grande do Sul em 2023, por exemplo, atingiram sobretudo bairros periféricos, onde a infraestrutura urbana é precária. Já a seca prolongada no semiárido nordestino comprometeu a subsistência de milhares de famílias, majoritariamente camponesas e afrodescendentes.

Esses dados demonstram que a colonialidade não se limita à esfera cultural ou simbólica: ela estrutura a própria forma como os riscos ambientais são distribuídos na sociedade. Nesse contexto, a justiça climática implica reconhecer que enfrentar a crise climática exige também dismantelar as desigualdades históricas que tornam alguns corpos e territórios mais sacrificáveis do que outros.

As conexões entre colonialidade e crise climática não se restringem ao Brasil. Em escala global, observa-se que os países do Sul Global, menos responsáveis pela emissão histórica de gases de efeito estufa, são os que mais sofrem os impactos das mudanças climáticas. A África Subsaariana, a América Latina e as ilhas do Pacífico estão entre as regiões mais vulneráveis a secas, enchentes e elevação do nível do mar.

A maioria dos 120 milhões de deslocados à força em todo o mundo, cerca de 75% reside em países que já sofrem os impactos das mudanças climáticas.⁶ Esse dado evidencia como a crise climática aprofunda desigualdades históricas, reproduzindo a lógica colonial de exploração: enquanto países industrializados acumulam riqueza com base em um modelo

5 IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2022) *Relatórios sobre desigualdade social e vulnerabilidade no Brasil*. Brasília: IPEA, 2020-2022.

6 ONU (2024) Mudança climática é risco crescente para pessoas que fogem de guerras, *Perspectiva Global Reportagens Humanas*.

energético predatório, comunidades inteiras no Sul Global enfrentam deslocamento, fome e morte.

No caso brasileiro, a Amazônia é um exemplo paradigmático. Considerada um dos maiores reguladores climáticos do planeta, a floresta tem sido alvo de desmatamento acelerado, impulsionado por interesses econômicos que remontam à lógica colonial de exploração dos recursos naturais. Esse processo não apenas compromete o equilíbrio climático global, mas também ameaça diretamente a sobrevivência de povos indígenas e ribeirinhos, que são guardiões desse ecossistema.

Educação decolonial e emancipadora

A colonialidade permanece como matriz estruturante das desigualdades brasileiras, manifestando-se tanto em violências simbólicas quanto em injustiças ambientais. Os estereótipos raciais, linguísticos e culturais não apenas desumanizam sujeitos, mas também reforçam a vulnerabilidade de comunidades inteiras diante das mudanças climáticas.

Ao integrar os conceitos de violência simbólica, colonialidade e justiça climática, torna-se possível compreender que a crise climática não é apenas ecológica, mas também social e histórica. Ela é expressão de uma longa trajetória de exploração, na qual alguns corpos e territórios foram sistematicamente sacrificados em benefício de outros. Combater a crise climática, portanto, implica enfrentar o racismo estrutural, o etnocentrismo e a desigualdade social.

O Brasil carrega em seu presente a marca profunda de um passado colonial que insiste em se reproduzir. A permanência de estereótipos e práticas de desumanização evidencia que ainda vivemos sob a lógica da colonialidade. Quando essa lógica se encontra com a crise climática, os efeitos se tornam ainda mais devastadores, pois recaem com maior força sobre populações já historicamente vulnerabilizadas.

A justiça climática surge, nesse contexto, como horizonte ético e político. Ela exige reconhecer que enfrentar a crise climática é também enfrentar as desigualdades históricas produzidas pelo colonialismo. Significa garantir que povos indígenas, afrodescendentes e comunidades marginalizadas tenham seus direitos respeitados, seus territórios preservados e sua dignidade reconhecida.

Mais do que uma luta ambiental, trata-se de uma luta por humanidade. Somente ao desconstruir os estereótipos e dismantelar as estruturas coloniais poderemos construir uma sociedade verdadeiramente democrática, equitativa e sustentável – uma sociedade onde todos os corpos e territórios importem igualmente.

Diante desse cenário, a educação assume um papel central. Para desconstruir a colonialidade e promover justiça climática, é necessário articular uma educação decolonial e emancipadora, capaz de problematizar os estereótipos e de fomentar uma consciência crítica sobre as desigualdades ambientais.

Paulo Freire já alertava para a importância de uma pedagogia crítica, que reconheça os sujeitos como protagonistas de sua própria história. Inspirados nesse horizonte, movimentos de Educação Ambiental Crítica e de Educação Climática vêm propondo práticas pedagógicas que integram a dimensão social, política e ambiental da crise climática. Trata-se de formar sujeitos capazes não apenas de compreender o problema, mas de agir coletivamente para transformá-lo.

Exemplos dessas práticas podem ser encontrados em projetos de mapeamento comunitário de riscos ambientais, em iniciativas de protagonismo juvenil pelo clima e em experiências educativas que integram saberes tradicionais e científicos. Essas práticas demonstram que a educação pode ser um caminho para romper com a lógica colonial e construir alternativas sustentáveis e justas.

9.

Mapeamento de Riscos Ambientais e Percepções das Mudanças Climáticas em Itajaí (SC): uma experiência de Educação Ambiental Crítica

Maria Scheffer

Vitor Rangrab Galvão

Na tessitura entre o cotidiano e a ciência, as emergências climáticas se impõem como uma das mais complexas problemáticas da contemporaneidade. A intensificação das mudanças climáticas tem provocado impactos cada vez mais visíveis sobre populações urbanas, especialmente em regiões costeiras, onde os efeitos da elevação do nível do mar, da irregularidade no regime de chuvas e da erosão do solo se tornam mais frequentes e intensos. Essas consequências se materializam em enchentes, deslizamentos, perda de cobertura vegetal, comprometimento da infraestrutura urbana e deslocamentos humanos forçados.

Itajaí, município catarinense situado no Vale do Rio Itajaí-Açu, ilustra de forma evidente essa vulnerabilidade. Com uma geografia marcada por áreas de planície costeira, margens de rios e encostas habitadas, a cidade tem um histórico recorrente de enchentes, deslizamentos e eventos extremos e passou por alagamentos significativos em diversos bairros, conforme dados da Defesa Civil municipal e registros da EPAGRI/CIRAM.

Esse contexto local se articula a uma realidade mais ampla. De acordo com o relatório de síntese do IPCC, a América do Sul está entre as regiões mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas, sobretudo em áreas urbanas costeiras densamente povoadas, onde há sobreposição entre risco climático e desigualdade social. Já o relatório do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, ao analisar a situação das cidades brasileiras receptoras dos impactos do aquecimento global, reforça que localidades como Itajaí enfrentam múltiplas pressões: avanço da maré, intensificação das chuvas, fragilidade de drenagem, ocupação irregular e ausência de políticas de adaptação territorial de longo prazo.¹ Essas vulnerabilidades não se distribuem de forma homogênea, afetando, mais diretamente, as populações historicamente marginalizadas.

Frente a essa realidade, emergem iniciativas pedagógicas que buscam não apenas informar, mas também formar sujeitos críticos, capazes de agir sobre sua realidade. Inspirado por Paulo Freire, este capítulo narra uma prática educativa que se enraizou nas experiências locais dos estudantes de Educação de Jovens e Adultos (EJA), transformando mapas urbanos em cartografias de resistência.² Trata-se de uma proposta de educação ambiental crítica, ancorada na ecopedagogia de Ivo Dickmann³, nas escritas de Conceição Evaristo⁴ e na complexidade epistêmica formulada por Edgar

1 ROCHA, Juliana Dalboni (2023) Adaptação das cidades costeiras brasileiras receptoras de impactos do aquecimento global. In: PÊGO, Bolívar; CUNHA, Níxia Regina; AZEVEDO, Marcelo; et al. (org.) *Fronteiras do Brasil: o litoral em sua dimensão fronteiriça*. Brasília: Ipea, p. 323-331.

2 FREIRE, Paulo (1967) *Pedagogia do oprimido*, op. cit.

3 DICKMANN, Ivo (2013) *Ecopedagogia: por uma educação sustentável, planetária e solidária*. Caxias do Sul: EDUCS.

4 EVARISTO, Conceição (2007) *Escrituras: literatura, história e subjetividade*. In: DUARTE, Constância Lima (Org.) *Escritura: a escrita de nós*. Belo Horizonte: Mazza Edições.

Morin⁵, desenvolvida com 40 estudantes do Ensino Médio no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA) em Itajaí, durante o primeiro trimestre de 2025.

Por meio de um processo de mapeamento colaborativo, escuta ativa e análise de dados empíricos e científicos – atravessado pela justiça socioambiental –, este capítulo apresenta uma prática educativa que valoriza o saber local e o protagonismo dos estudantes como fundamentos para a construção de territórios mais justos, resilientes e comprometidos com o cuidado com a vida.

EJA e a complexidade das emergências climáticas

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2024 foram registradas 2,4 milhões de matrículas na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Esta fração de estudantes é inseparável e existe no tecido interdependente que constitui o todo – cósmico, físico, biológico, cultural, cerebral, espiritual⁶ – populacional de 47,1 milhões de estudantes que realizaram matrícula no mesmo ano. Pontuamos que a população do EJA, em sua maioria, é construída por jovens e adultos que, por razões diversas, não concluíram os estudos em idade regular. É um contingente populacional desafiador para educação, tendo em vista os resultados do *Relatório de Monitoramento das Metas do Plano Nacional de Educação* (2024) que indicam, nos últimos dez anos, baixos percentuais de matrículas da EJA com integração à educação profissional em todo o país.

Um dos desafios apontados é atender a diversidade de alunos marcada pela heterogeneidade das necessidades de

5 MORIN, Edgar (2000) *Os sete saberes necessários à educação do futuro*, op. cit.

6 MORIN, Edgar (2003) *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

aprendizagem, motivações e condições de estudo.⁷ Os estudantes chegam com diferentes trajetórias de vida, idades, origens culturais, experiências de trabalho, expectativas em relação à educação e condições socioeconômicas. Essa pluralidade de fatores faz da EJA um campo educativo intrinsecamente complexo. Para o filósofo, a complexidade está associada à relação entre as partes, as incertezas, antinomias e a multidimensionalidade. Assim, cada ser humano, que também é indivíduo e sujeito, é uma unidade complexa que comporta diversidade, multiplicidade e antagonismo.⁸

Os “sistemas vivos” e o sistema da vida no seu conjunto (ecossistema e biosfera) dão ao termo complexo um sentido pleno: *plexus* (entrelaçamento) vem de *plexere* (entrelaçar). O complexo aquilo que está entrelaçado em conjunto constitui um tecido estreitamento unido, embora os fios que o constituem sejam extremamente diversos. Para Morin, a complexidade viva é a diversidade organizada.

Por certo, inevitável e boa para o conjunto do sistema da vida, a diversidade constitui um fator para o desenvolvimento de qualidades, resistência e vitalidade da população. Atena-se para o fato de que a relação diversidade/complexidade é capital. “A diversidade alimenta, mantém e desenvolve a complexidade eco-organizacional, que, por sua vez, alimenta, mantém e desenvolve diversidade”.⁹

Por analogia, pontuamos que a diversidade de estudantes da EJA é um exemplo de complexidade, pois os sujeitos que frequentam essas turmas carregam histórias atravessadas por fatores econômicos, políticos, psicológicos, afetivos e culturais – dimensões que não podem ser analisadas iso-

7 SOUZA FILHO, Alcides Alves de; CASSOL, Atenuza Pires; AMORIM, Antonio (2021) Juvenilização da EJA e as implicações no processo de escolarização, *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 29, n. 112, p. 718-737, jul./set.

8 MORIN, Edgar (2015) *O método 2: a vida da vida*. 5. ed. Porto Alegre: Sulina.

9 Ibid.

ladamente. Isso significa reconhecer que cada estudante é um sistema singular dentro de um sistema maior (a escola, a comunidade, a sociedade). Logo, o desafio da aprendizagem destes alunos implica em oportunizar que o processo cognitivo não seja isolado, mas experienciado dentro das redes de sentido que os sujeitos constroem suas relações com o mundo.

Morin descreve que a complexidade, basicamente, envolve três operadores: hologramático – a ideia de que a parte que está no todo assim como o todo está na parte; dialógico – contradições (sempre haverá contradições no mesmo fenômeno) e recursivo – a ação gera causa e outra ação interconectividade, enfim a complexidade é replicável. Cada sujeito da EJA carrega marcas do território, das lutas sociais e da cultura. Nesse sentido, com relação a estes estudantes podemos pensar cada operador:

- 1) *Princípio hologramático*: significa entender que, ao escutar a trajetória de um aluno, de certa forma, escutamos a história de um grupo social mais amplo;
- 2) *Dialógico*: há contradições permanentes entre os estudantes – jovens e adultos, trabalhadores e aprendizes, sujeitos marginalizados pelos sistemas formais. O princípio dialógico permite reconhecer que não existe uma única verdade ou uma única forma de aprender. É necessário acolher a tensão entre teoria e prática, entre saberes científicos e saberes populares, entre o desejo de aprender e as limitações do cotidiano. “O professor deve propor uma prática pedagógica que agregue todas as redes de saberes, tecida nos seus variados espaços/tempos e de experiências”.¹⁰
- 3) *Recursivo*: A educação de jovens e adultos não é um processo linear, pois se alimenta das experiências an-

10 SOUZA FILHO, Alcides Alves de; CASSOL, Atenuza Pires; AMORIM, Antonio (2021) Juvenilização da EJA e as implicações no processo de escolarização, op. cit.

teriores dos alunos e, ao mesmo tempo, transforma essas experiências. Existe um ciclo de retroalimentação entre o que o aluno vive fora da escola e o que aprende dentro dela. Isso é ainda mais evidente quando temas socioambientais são trabalhados, pois os alunos podem aplicar os aprendizados imediatamente em suas comunidades.

Nesse cenário, as emergências climáticas surgem como mais um fator que amplia a complexidade vivida pelos estudantes da EJA. Morin destaca que “a problemática ecológica não é somente local, regional, nacional, continental. Formula-se em termos de biosfera e de humanidade”. Assim, ao suscitar questões socioambientais na EJA, reconhecemos que os estudantes não apenas sofrem os efeitos das emergências climáticas, mas também têm saberes, vivências e práticas locais que podem enriquecer o debate e as ações pedagógicas.

Na tentativa de mobilizar estratégias educativas para dar voz a estes estudantes valorizando suas experiências e capacidades de intervenção no território, este estudo apresenta uma técnica/diagnóstico baseado no método *in vivo* de mapeamento de riscos ambientais e percepções das mudanças climáticas no Município de Itajaí – SC.

Metodologia

A construção da proposta metodológica teve como ponto de partida uma abordagem situada, enraizada nas vivências dos próprios estudantes e no território em que estão inseridos. Inspirada nos pressupostos da Educação Ambiental Crítica, a prática buscou romper com uma lógica instrucional e linear, valorizando o conhecimento vivido e a escuta ativa como pontos de partida para a aprendizagem.

A atividade foi implementada ao longo de dez encontros, organizados em duas noites de aula (20 e 27 de fevereiro de

2025), cada uma com cinco períodos de aproximadamente 40 minutos. Participaram da experiência 40 estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), organizados em oito grupos de cinco integrantes, conforme os bairros de residência: Barra do Rio, Centro, Cidade Nova, Cordeiros, Fazenda, Itaipava, Murta, Ressacada, São João, São Judas, São Vicente e Vila Operária.

A etapa inicial consistiu em uma aula preparatória que introduziu temas como educação ambiental, biodiversidade, ecossistemas, teias alimentares, problemas ambientais urbanos e mudanças climáticas com ênfase local. A mediação foi feita com base nos Objetos de Conhecimento previstos pela BNCC e no planejamento da 17ª Coordenadoria Regional de Educação de Santa Catarina.

A proposta se desenvolveu em duas etapas principais:

Etapa 1 – Diagnóstico territorial e identificação de riscos ambientais

Cada grupo recebeu um mapa físico detalhado do seu respectivo bairro, contendo vias principais, áreas verdes, cursos d'água e marcos urbanos. Com base nas vivências e observações dos estudantes, e mediadas por discussões coletivas, os grupos identificaram pontos de risco ambiental utilizando uma legenda padronizada para doze tipos de riscos ambientais: D (risco de deslizamento), E (área suscetível a enchentes), Q (risco de queimadas), L (área com lixo acumulado), DM (desmatamento), I (invasão de área protegida), DG (doenças como dengue), AI (riscos de acidentes industriais), AG (riscos de uso indevido de agrotóxicos ou uso inadequado de fertilizantes), AQ (risco de acidentes com produtos químicos), SP (sobrepesca) e ER (erosão do solo).

A mediação docente apoiou-se em uma perspectiva dialógica, provocando os grupos com perguntas e promovendo

a escuta ativa para estimular a leitura crítica do território e a compreensão das causas estruturais dos riscos identificados.

Etapas 2 – Pesquisa, proposição e apresentação de soluções locais

Na segunda fase da atividade, com base na abordagem investigativa e participativa proposta, os estudantes foram orientados a retornar aos mapas construídos anteriormente para que, a partir da análise de dados climáticos regionais, reportagens locais e relatos de moradores, elaborem propostas de enfrentamento para os riscos socioambientais identificados em seus territórios. Essa etapa do trabalho teve como foco o desenvolvimento de estratégias voltadas tanto à mitigação quanto à adaptação aos impactos ambientais observados.

Como parte desse processo formativo, os alunos foram incentivados a aprofundar suas reflexões por meio de pesquisas em fontes digitais e materiais educativos complementares, que ampliassem seu repertório e oferecessem subsídios concretos para a formulação de soluções. Entre os recursos utilizados, destaca-se o e-book *Cidades Azuis: soluções baseadas na natureza para cidades costeiras*, que reúne experiências práticas voltadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas em contextos urbanos costeiros, com ênfase na integração entre infraestrutura urbana, processos ecológicos e qualidade de vida.¹¹

A leitura crítica desse material possibilitou aos estudantes o contato com o conceito de Soluções Baseadas na Natureza (SbN), proposto no e-book *Cidades Azuis*, entendidas como intervenções inspiradas ou sustentadas por processos ecológicos naturais, capazes de enfrentar desafios como alaga-

11 MARTINEZ, Aline Sbizzera (coord.) (2024) *Cidades Azuis: soluções baseadas na natureza para cidades costeiras*. São Paulo: Unifesp.

mentos, erosão costeira, perda de biodiversidade e insalubridade urbana. A incorporação dessa abordagem às propostas dos alunos favoreceu a articulação entre os conhecimentos científicos e os saberes populares, reforçando a relevância social e ambiental do projeto.

Além disso, as soluções elaboradas demonstraram alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), o ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima) e o ODS 15 (Vida terrestre).

As habilidades mobilizadas ao longo do processo foram:

- Analisar dados sobre mudanças climáticas em diferentes escalas;
- Compreender as interações ecológicas locais e seus impactos sociais;
- Utilizar mapas como ferramentas interpretativas e propositivas;
- Articular conhecimentos científicos e saberes populares;
- Trabalhar em colaboração na construção de soluções.

Critérios e instrumentos de avaliação

A avaliação foi processual e diversificada, centrada em seis dimensões: compreensão conceitual; pensamento crítico e resolução de problemas; análise de contextos locais e globais; comunicação e trabalho colaborativo; atitudes sustentáveis e responsabilidade social; uso de tecnologias e linguagens diversificadas.

Foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Diagnóstico inicial sobre conhecimentos prévios;
- Atividades práticas de análise cartográfica e estudos de caso;

- Apresentações orais com proposição de soluções;
- Planejamento de ações locais com potencial de aplicação comunitária.

Resultados

As soluções elaboradas foram fruto da articulação entre o conhecimento empírico dos alunos, dados locais e referenciais teóricos. A seguir, sintetizamos as soluções propostas, embasadas por literatura científica, experiências territoriais exitosas e recomendações das Soluções Baseadas na Natureza (SbN).

- *Enchentes (E)*: implementação de um aplicativo comunitário de alerta para cheias, inspirado no projeto desenvolvido pela Defesa Civil em parceria com a UNIVALI;¹² reflorestamento de margens de rios com vegetação nativa; instalação de biomantas para prevenir erosão e escoamento superficial e a criação de jardins de chuva como forma de biorretenção e infiltração de águas pluviais.
- *Deslizamentos (D)*: reflorestamento com espécies nativas, priorizando encostas com histórico de instabilidade, seguindo diretrizes do Plano Municipal de Redução de Riscos;¹³ e instalação de terraços em taludes para estabilização de solos e amortecimento de águas pluviais.
- *Queimadas (Q)*: elaboração de cartilhas ilustradas, campanhas educativas e criação de aceiros comunitários em áreas de vegetação seca; restauração de matas ciliares e restingas, que atuam como barreiras naturais ao fogo.

12 NSC TOTAL (2022) *Defesa Civil de Itajaí lança aplicativo para alertar população*. NSC Total. Disponível em: <https://nsctotal.com.br>.

13 ITAJAÍ (2023) *Defesa Civil e Univali se unem para elaborar plano de redução de riscos e aplicativo de alerta em benefício da comunidade*. Prefeitura de Itajaí.

- *Lixo acumulado (L)*: instalação de ecopontos móveis e criação de um sistema de hortas comunitárias em terrenos baldios, promovendo reaproveitamento e consciência ambiental; composteiras comunitárias como estratégia de manejo de resíduos orgânicos e fertilização de hortas urbanas, reforçando a lógica de SbN voltada à economia circular.
- *Desmatamento (DM)*: campanhas educativas e implantação de sistemas agroflorestais, que aliam preservação à produção agrícola, baseando-se em práticas documentadas por Miguel Altieri¹⁴ e nas recomendações do *Cidades Azuis*.¹⁵ A proposta envolve a conversão de monocultivos em mosaicos agroecológicos com espécies nativas, promovendo a restauração ecológica e o sequestro de carbono.
- *Invasão de áreas protegidas (I)*: mapeamento participativo de Áreas de Preservação Permanente (APPs), com formação de agentes ambientais comunitários, segundo modelo adotado pelo projeto *Guardiões da Restinga*. A proposta foi ampliada com a criação de trilhas interpretativas e instalação de placas educativas, promovendo a educação ambiental no território.
- *Doenças como dengue (DG)*: mutirões intersetoriais de combate ao *Aedes aegypti*, aliando ações de saúde pública e educação ambiental;¹⁶ e criação de biovaletas para escoamento de águas pluviais, reduzindo acúmulos e focos do mosquito.
- *Acidentes industriais e químicos (AI, AQ)*: próximo ao complexo portuário e áreas industriais, foram sugeri-

14 ALTIERI, Miguel (2009) *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. São Paulo: Expressão Popular.

15 MARTINEZ, Aline Sbizera (coord.) (2024) *Cidades Azuis*, op. cit.

16 BRASIL (2023) Ministério da Saúde, *Boletim Epidemiológico da Dengue*. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/>.

das ações de sensibilização com placas e oficinas sobre segurança ambiental, além de simulações de evacuação com apoio da Defesa Civil. Também se discutiu a implantação de telhados verdes em edificações industriais como forma de minimizar ilhas de calor e capturar poluentes.

- *Riscos de acidentes com agrotóxicos ou uso indevido de fertilizantes (AG)*: para as áreas produtivas, os estudantes recomendaram oficinas de agroecologia com agricultores familiares, incentivo à compostagem e uso de biofertilizantes, conforme experiências da Epagri.¹⁷ As ações foram inspiradas também nas propostas de produtividade com baixo impacto químico presentes no *Cidades Azuis* com vistas à soberania alimentar e segurança hídrica.
- *Sobrepesca (SP)*: em comunidades pesqueiras, propôs-se o desenvolvimento de um selo de pesca artesanal sustentável, com apoio de ONGs locais, valorizando práticas respeitadas com os ciclos da natureza; campanhas de conscientização dos períodos de defeso e monitoramento comunitário para fortalecer a conservação da biodiversidade marinha.
- *Erosão do solo (ER)*: uso de plantas como leguminosas fixadoras e gramíneas para contenção do solo, além de barreiras naturais com galhadas e pedras. A proposta incorpora os conceitos de infraestrutura verde urbana e de revegetação com espécies nativas para estabilização de encostas e margens.

Esta prática pedagógica revelou-se especialmente significativa ao possibilitar a avaliação de competências complexas, entrelaçadas à formação crítica e territorializada dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos. Em primeiro lugar,

17 EPAGRI (2022) *Boas práticas agroecológicas em Santa Catarina*. Florianópolis.

destacou-se a capacidade de análise contextualizada da realidade local, permitindo aos participantes compreender as especificidades socioambientais dos bairros de Itajaí a partir de suas próprias vivências. Essa leitura situada do território foi fundamental para despertar um olhar mais sensível e ativo sobre o espaço urbano que habitam.

Outro aspecto evidente foi o entendimento das interdependências entre ecossistemas, clima e sociedade, superando a visão fragmentada que comumente separa os fenômenos naturais das dinâmicas humanas. Ao reconhecerem os riscos ambientais mapeados – como enchentes, deslizamentos ou acúmulo de lixo – como expressões de desigualdades históricas e estruturais, os estudantes ampliaram seu repertório crítico, posicionando-se não apenas como observadores, mas como sujeitos políticos capazes de intervenção.

O exercício evidenciou também o potencial criativo na formulação de soluções sustentáveis e acessíveis, respeitando as condições materiais de cada comunidade. Longe de sugerir modelos prontos ou dependentes de altos investimentos, as propostas surgiram enraizadas na realidade e sustentadas por princípios de colaboração, solidariedade e uso inteligente dos recursos locais.

Por fim, a atividade favoreceu o fortalecimento da identidade territorial e do sentimento de pertencimento, pois, ao cartografar seus bairros, os estudantes reinscreveram suas histórias no espaço, transformando o que antes era invisível em território vivido, compreendido e ressignificado. Essa conexão afetiva e crítica com o lugar constitui, sem dúvida, um dos pilares de uma educação ambiental emancipadora.

O processo formativo mostrou-se profundamente transformador. Ao se verem como autores de mudanças em seu território, os estudantes ampliaram sua consciência crítica e seu papel como agentes de transformação. Como afirma Conceição Evaristo, “meu texto é minha carne”: os mapas

produzidos pelos estudantes não eram apenas instrumentos cartográficos, mas textos da experiência vivida.¹⁸

A experiência educativa desenvolvida ao longo dessa prática dialoga diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, reforçando a potência transformadora da educação ambiental crítica no contexto da Educação de Jovens e Adultos.

No âmbito do “ODS 4 – Educação de Qualidade”, a proposta promoveu uma aprendizagem ancorada na realidade local e nas experiências concretas dos estudantes, reconhecendo seus saberes e trajetórias como ponto de partida legítimo para o processo educativo. A educação foi, assim, entendida não como transmissão de conteúdos descontextualizados, mas como um movimento de leitura e reescrita do mundo vivido.

O “ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis” também se fez presente de forma significativa, ao incentivar os alunos a refletirem sobre os riscos socioambientais de seus próprios bairros e a formularem soluções coletivas, fundamentadas na participação cidadã e no engajamento territorial. O mapeamento de riscos se tornou, nesse sentido, uma ferramenta de emancipação política e planejamento popular.

No que tange ao “ODS 13 – Ação contra a Mudança Global do Clima”, os debates e intervenções estiveram voltados à identificação dos efeitos locais das mudanças climáticas – como enchentes, erosão e aumento de doenças – e à construção de estratégias de mitigação e adaptação fundamentadas em Soluções Baseadas na Natureza. A ação pedagógica evidenciou a importância de enfrentar o aquecimento global a partir da escala do cotidiano e da comunidade.

18 EVARISTO, Conceição (2007) *Escrevivências: literatura, história e subjetividade*, op. cit.

Por fim, o “ODS 15 – Vida Terrestre” foi mobilizado ao tratar de temas como desmatamento, invasão de áreas protegidas e degradação ambiental, estimulando a valorização da vegetação nativa, o reflorestamento com espécies locais e o cuidado com os ecossistemas urbanos e periurbanos. Dessa forma, os estudantes foram convidados a enxergar a proteção da vida terrestre não como uma abstração, mas como parte das lutas concretas por justiça ambiental em seus territórios.

A articulação entre o mapeamento participativo, a pesquisa orientada e o compromisso com a sustentabilidade conferiram à experiência um caráter profundamente crítico e propositivo. Mais do que levantar dados ou classificar riscos ambientais, os estudantes foram protagonistas de um processo investigativo que mobilizou saberes locais, escuta ativa e engajamento coletivo, valorizando a construção de alternativas concretas para os territórios que habitam.

Essa abordagem metodológica, sustentada em uma perspectiva dialógica, territorializada e experiencial, revelou a potência transformadora da Educação de Jovens e Adultos (EJA) quando orientada por princípios de justiça socioambiental. A atividade permitiu que os estudantes não apenas compreendessem as dinâmicas que afetam seus bairros, mas também se colocassem como sujeitos históricos, capazes de propor e articular ações em rede para transformar o entorno. Nesse sentido, a prática reafirma a EJA como espaço legítimo de formação política, fortalecimento da cidadania e produção coletiva de conhecimento com sentido social.

Considerações

A experiência descrita transcende o ensino de conteúdos ambientais: trata-se de uma vivência de práxis. Os estudantes, antes objetos de políticas, tornaram-se sujeitos de seu território. O uso de escuta ativa e de uma construção coletiva

de saberes posicionam esta prática como uma resposta coerente ao chamado de Morin por uma educação que compreenda a complexidade da vida.

A adoção de uma perspectiva dialógica no processo de mapeamento de riscos ambientais implica reconhecer os diferentes saberes presentes nas comunidades e promover um espaço de escuta e troca entre os participantes, onde o conhecimento não é imposto, mas construído coletivamente. No contexto desta pesquisa, essa abordagem permitiu que moradores e estudantes articulassem suas percepções, experiências e interpretações sobre o território, favorecendo a construção de um mapeamento mais sensível, participativo e coerente com as realidades locais.

Esta perspectiva também se inspira na pedagogia de Paulo Freire, pressupondo a valorização dos saberes populares e a construção coletiva do conhecimento a partir do diálogo horizontal entre os diversos sujeitos envolvidos. Para Freire, a educação libertadora se realiza no encontro entre educador e educando, em que ambos se reconhecem como sujeitos históricos capazes de interpretar e transformar a realidade. Nesse sentido, o mapeamento participativo torna-se uma prática educativa, onde moradores, estudantes e educadores compartilham suas vivências, percepções e reflexões sobre o território, resultando em um conhecimento mais sensível, crítico e contextualizado sobre os riscos ambientais locais.

A continuidade dessa proposta exige articulação com políticas públicas de planejamento urbano, defesa civil e saúde pública. Ao reconhecer os estudantes como sujeitos produtores de conhecimento sobre seus territórios, cria-se a oportunidade de diálogo entre escola, poder público e comunidade, contribuindo para uma gestão territorial mais justa, participativa e resiliente frente às emergências climáticas que se anunciam.

DIMENSÃO IV

EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS E SENSIBILIDADE ECOLÓGICA

Nesta dimensão, você é convidado a vivenciar práticas educativas que despertam sensibilidade, curiosidade e conexão com o mundo natural. Dos primeiros passos na educação infantil aos projetos de protagonismo juvenil, os capítulos mostram como a observação das aves no pátio, a transformação de resíduos em recursos ou o desenvolvimento de projetos coletivos podem formar sujeitos críticos, engajados e conscientes da crise climática. Aqui, aprender é também sentir, tocar e agir: integrar saberes científicos, culturais e locais, promover justiça climática e criar espaços de aprendizagem que cultivem criatividade, autonomia, responsabilidade coletiva e um vínculo profundo com o mundo que habitamos juntos.

10.

A Revolução dos Baldinhos como estudo de caso de justiça climática e inclusão social em ambientes urbanos

Marcos José de Abreu

Letícia Dias Barbosa

O desafio dos resíduos orgânicos e a segregação socioambiental

O cenário global da urbanização acelerada apresenta desafios complexos e multifacetados, notadamente a gestão inadequada de resíduos sólidos urbanos. Esta problemática, longe de ser meramente uma questão de saneamento básico, manifesta-se como um vetor de impactos ambientais significativos, incluindo a contribuição para as mudanças climáticas. No Brasil, dados do Panorama dos Resíduos Sólidos (PRB) no Brasil, elaborado pela Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA) e o Censo Demográfico IBGE 2022, apontam que foram geradas cerca de 77,1 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos.¹ Deste total, 45,3% correspondem à fração orgânica, composta por restos de alimentos, resíduos verdes e madeiras. A população urbana representa cerca de 87,4% da população brasileira.

1 ABREMA (2023) *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023*. São Paulo: Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/>.

Estes dados indicam que a matéria orgânica continua sendo uma parcela substantiva dos resíduos urbanos, reforçando a urgência e relevância da gestão desse tipo de resíduo para políticas públicas de justiça socioambiental.

A destinação majoritária desses resíduos para lixões ao ar livre ou aterros sanitários inadequados gera um conjunto de externalidades negativas, entre as quais se destaca a emissão de metano (CH_4), um gás de efeito estufa com um potencial de aquecimento significativamente superior ao dióxido de carbono (CO_2) em um horizonte de cem anos. O metano é aproximadamente 28 vezes mais potente que o CO_2 .

No Brasil, como apontam os dados do relatório analítico do SEEG - Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Brasil -, a disposição final de resíduos sólidos foi responsável por 59,9 milhões de toneladas de CO_2 equivalente (MtCO_2e), representando uma das principais fontes de emissões de gases de efeito estufa em regiões metropolitanas. Embora o país tenha avançado na erradicação de lixões, cerca de 70% dos resíduos ainda são dispostos em aterros sanitários, sendo que 48% das emissões do setor de resíduos estão associadas a essa forma de tratamento. Além disso, apenas 3% dos resíduos brasileiros são reciclados, evidenciando a necessidade de medidas adicionais para mitigar as emissões.

Este é um problema sistêmico que, ao contribuir diretamente para a crise climática global, afeta desproporcionalmente as populações mais vulneráveis, frequentemente residentes em áreas periféricas com serviços de coleta precários e próximas a locais de disposição final de lixo, onde a degradação ambiental e a saúde pública se interligam de forma crítica.

Nesse contexto, o presente capítulo analisa uma experiência de gestão comunitária de resíduos sólidos orgânicos no bairro Monte Cristo, Florianópolis, onde o fenômeno da

migração rural-urbana intensificou problemas como a favelização e a produção de resíduos. A Companhia de Melhoramentos da Capital (COMCAP), responsável pela limpeza pública, enfrentava em 2011 o desafio de gerir 164,2 mil toneladas de resíduos anuais, com a necessidade de desviar essa massa de um aterro sanitário que se aproxima da saturação e adequação à Lei 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O PRB, ao propor e implementar uma alternativa de baixo custo, viabilidade e potencial de replicação, demonstra uma abordagem que vai além da simples coleta e destinação, oferecendo uma solução local para um problema global.

A iniciativa da *Revolução dos Baldinhos* pode ser analisada como uma resposta aos desafios e possibilidade de justiça climática em ação. Uma vez que a gestão inadequada de resíduos e a consequente poluição afetam de forma desproporcional as comunidades periféricas, que frequentemente carecem de serviços de saneamento básico eficientes. Ao abordar a gestão de resíduos a partir de uma comunidade estigmatizada, o capítulo não se limita a resolver um problema de saúde pública e saneamento, mas também se estabelece como um combate à injustiça ambiental, mostrando que a ação climática pode ser iniciada em nível local com foco nas populações mais diretamente impactadas pelos efeitos da poluição e da degradação ambiental.

A iniciativa se originou em 2008 de uma necessidade prática e urgente: combater uma forte epidemia de ratos e casos de leptospirose. O projeto foi criado em resposta a uma infestação de ratos que resultou na morte de duas pessoas por leptospirose na comunidade Chico Mendes, parte do Complexo Monte Cristo. A partir de uma reunião entre a equipe do Programa Saúde da Família e instituições do bairro, o problema da proliferação de roedores foi diagnosticado como diretamente ligado à má disposição dos restos de alimentos nas ruas.

A solução proposta, a compostagem dos resíduos orgânicos, além de contribuir para a redução da população de roedores e a prevenção de doenças como a leptospirose, também representa geração de renda por meio da produção e comercialização de adubo orgânico e promove a Educação Ambiental, um benefício adicional e transformador: adubo de qualidade para a prática da agricultura urbana. Esta transição de foco de um problema de saúde (ratos) para uma solução socioambiental (compostagem) e seu benefício tangível (adubo) foi fundamental para a mobilização comunitária e o sucesso do projeto.

Capital social e inclusão social no PRB

O sucesso e a viabilidade do Projeto Revolução dos Baldinhos não se devem apenas à sua metodologia operacional, mas, fundamentalmente, à sua capacidade de construir e mobilizar capital social. As análises aqui presentes se baseiam na teoria de Amartya Sen e Bernardo Kliksberg, que define o capital social a partir de quatro dimensões interligadas: a confiança nas relações interpessoais, a capacidade de associatividade, a consciência cívica e os valores éticos predominantes em uma sociedade.² O PRB, em sua prática diária, oferece um estudo de caso contundente sobre como esses elementos se manifestam e se fortalecem.

A dimensão da confiança é um dos pilares da gestão comunitária do PRB. Ao serem realizadas entrevistas com famílias residentes nas áreas beneficiadas com o projeto, identificou-se que 53% das entrevistadas aderiram ao projeto por meio das visitas de sensibilização realizadas por agentes comunitários, que eram moradores da própria comunidade.

2 SEN, Amartya; KLIKBERG, Bernardo (1998) *As pessoas em primeiro lugar: a ética do desenvolvimento e os problemas do mundo globalizado*. São Paulo: Companhia das Letras.

de.³ A familiaridade e a linguagem compartilhada entre os residentes e os agentes criaram um ambiente de confiança que superou as barreiras de programas formais. Esse processo de engajamento, centrado nas relações interpessoais e no conhecimento mútuo, demonstrou ser significativamente mais eficaz do que campanhas de massa.

Além disso, a dinâmica de adesão revelou um efeito multiplicador: 22% das famílias começaram a participar por influência de vizinhos, e 18% o fizeram por iniciativa própria, após observarem as bombonas nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e a adesão da vizinhança. Esta dinâmica de difusão da inovação social por meio de redes de confiança pré-existentes, onde a informalidade das relações se torna um ativo para o projeto, permitiu que a iniciativa ganhasse escala de forma orgânica e com alto engajamento.

A consciência cívica, outro componente do capital social, é claramente evidenciada pelo senso de apropriação da comunidade em relação à iniciativa. As famílias, ao se apropriarem do modelo de gestão dos resíduos, demonstram um elevado nível de engajamento coletivo. A dissertação aponta que 96% dos entrevistados consideram a localização dos PEVs adequada e que 82% não relatam problemas com eles, o que desconstrói a ideia de que a disposição de bombonas na rua levaria a vandalismo ou mau cheiro. Este cuidado e zelo com a infraestrutura do projeto, percebida como um bem comum, reflete uma mudança de paradigma: o resíduo não é apenas uma responsabilidade individual a ser descartada, mas um ativo coletivo a ser gerenciado e protegido. Que a maioria das famílias (71%) encaminha seus resíduos aos PEVs mais de três vezes por semana demonstra uma participação efetiva

3 ABREU, Marcos José de (2013) *Gestão comunitária de resíduos orgânicos: o caso do projeto revolução dos baldinhos (PRB), capital social e agricultura urbana*. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

e comprometida com a qualidade do saneamento local, a tomada de uma consciência crítica.

Essa perspectiva se alinha à Educação Ambiental Crítica, que contribui para o enfrentamento das mudanças climáticas, destacando a importância do engajamento comunitário e da conscientização local para promover transformações sociais sustentáveis. As práticas educativas podem fortalecer o capital social e impulsionar ações coletivas em resposta às crises ambientais.

Nesse sentido, a inclusão social e o empoderamento da juventude são aspectos centrais do PRB. O Grupo Comunitário do projeto é composto em sua maioria por jovens, muitos com histórico de vulnerabilidade social, como desemprego, ou com envolvimento anterior com o crime organizado e o tráfico de drogas. O projeto oferece a esses jovens não apenas uma fonte de renda e trabalho, mas um espaço de desenvolvimento pessoal e de resgate de sua identidade.

A participação em eventos externos, como palestras em universidades e congressos (incluindo o Terra Madre na Itália), eleva a autoestima e o senso de propósito, conforme relatos de que os jovens voltavam com “gás novo” para a “Revolução”. Essa participação ativa em todos os níveis de tomada de decisão do projeto é o cerne do empoderamento, pois os jovens não são apenas beneficiários de um programa, mas protagonistas, porta-vozes e especialistas em gestão de resíduos e compostagem. Essa mudança de papel social quebra o ciclo de estigma associado à comunidade periférica e fornece um caminho alternativo e construtivo para a vida adulta. O PRB, assim, transforma a percepção da juventude de um “problema” para a “solução”.

O modelo operacional e a viabilidade econômica

A análise detalhada do modelo operacional do PRB demonstra sua eficiência e viabilidade, especialmente em comparação com o modelo de gestão pública de resíduos de Florianópolis. O projeto evoluiu de uma logística rudimentar (coletores a pé, carrinhos improvisados ou carrinhos de supermercado) para um sistema progressivamente mais estruturado, como implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), aquisição de carrinhos adequados para coleta e, posteriormente, articulação com a COMCAP, para fornecer apoio logístico (incluindo veículo motorizado) e integrar a iniciativa à malha de gestão local.⁴

Essa evolução logística foi crucial para o crescimento do volume de resíduos coletados e do engajamento familiar.⁵ O PRB passou de cerca de 1 tonelada no primeiro mês para aproximadamente 15 toneladas mensais e de 5 famílias para cerca de 200 participantes, indicadores que demonstram a escalabilidade de ações comunitárias quando combinadas com parcerias institucionais. O modelo operacional do PRB se distingue por uma abordagem descentralizada, que maximiza a eficiência e a resiliência. Enquanto o modelo municipal de Florianópolis exigia o transporte do lixo por longas distâncias (35 km até o aterro sanitário de Biguaçu), a coleta e o tratamento do PRB ocorrem em um raio de menos de 1 km, com o pátio de compostagem localizado na própria comunidade. Essa logística de curta distância não apenas reduz drasticamente os custos de transporte e as emissões de gases poluentes, mas também aumenta a autonomia da comunidade, que não depende de uma única e distante in-

4 CEPAGRO (2019) *Projeto Revolução dos Baldinhos: relatório de atividades*. Florianópolis: Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo.

5 ABREU, Marcos José de (2013) *Gestão comunitária de resíduos orgânicos*, op. cit.

fraestrutura para a gestão de seu lixo. O modelo é sustentado pela compostagem termofílica, que é uma tecnologia de baixo custo, eficaz na neutralização de odores e vetores de doenças, e que transforma os resíduos orgânicos em um adubo de alta qualidade.

Do ponto de vista econômico, o trabalho fornece dados que comprovam a viabilidade do PRB. Em um período de 44 meses, o projeto desviou 437,5 toneladas de resíduos orgânicos do aterro sanitário. Considerando o custo de R\$ 108,00 por tonelada pago pela prefeitura à empresa terceirizada (Proactiva) para transporte e destinação final, o PRB gerou uma economia de R\$ 47.250,00 nesse período. O custo total do projeto, no mesmo período, foi de R\$ 101.000,00, custeados por prêmios e editais. Embora a prefeitura tenha arcado com o custo extra da coleta motorizada (R\$ 3.000/mês), o levantamento demonstrou que o valor total foi de R\$137.250,00. A prefeitura poderia ter economizado caso o PRB fosse um modelo integrado e remunerado, pois esse valor é significativamente superior ao custo do projeto. Este dado comprova que o investimento em iniciativas comunitárias é uma estratégia fiscalmente responsável para a gestão pública.

Florianópolis tem ampliado significativamente a compostagem de resíduos orgânicos, evidenciando um contexto municipal favorável à difusão de modelos comunitários de compostagem. Em 2022, a cidade coletou e compostou mais de 7.589 toneladas de resíduos orgânicos, evitando o envio desse material para aterros sanitários e gerando uma economia de aproximadamente R\$ 1,2 milhão aos cofres públicos. Esse esforço está alinhado à meta da Lei Municipal nº 10.199/2017, que estabelece a compostagem de 100% dos resíduos orgânicos até 2030.

Nesse sentido, destaca-se ainda a Lei Municipal nº 10.501/2019, regulamentada pelo Decreto nº20.645/2019,

que institui a obrigatoriedade da reciclagem de resíduos sólidos orgânicos em Florianópolis. A norma determina que os resíduos orgânicos sejam destinados prioritariamente à compostagem e outras formas ambientalmente adequadas de reciclagem, proibindo sua destinação a aterros sanitários e incineração, salvo em situações excepcionais, como calamidade pública ou paralisações prolongadas da COMCAP.

O cronograma da lei estabelece a implementação progressiva da compostagem, iniciando com 25% dos resíduos em 2020 e atingindo 100% até 2030. Além disso, a legislação prioriza iniciativas comunitárias, cooperativas de catadores e projetos descentralizados, prevendo que o poder público ofereça áreas e apoio técnico para a implantação de pátios de compostagem. Dessa forma, a lei posiciona Florianópolis como pioneira na gestão sustentável de resíduos orgânicos no Brasil, integrando princípios de economia circular, justiça climática e participação social.

Em 2023, a autarquia COMCAP movimentou um total de 227.444 toneladas de resíduos sólidos urbanos, incluindo resíduos convencionais, coleta seletiva, lixo hospitalar e lixo pesado, segundo o Relatório Anual de Indicadores de Florianópolis.⁶ Essas iniciativas reforçam a pertinência e o potencial de integração do PRB em políticas públicas locais, considerando ainda o incentivo recente aos pátios comunitários de compostagem, que chegaram a processar 175 toneladas de resíduos com apoio municipal.

6 FLORIANÓPOLIS (2023) *Relatório Anual de Indicadores 2023*. Florianópolis: Prefeitura Municipal de Florianópolis. Disponível em: <https://strapi.redeplanejamento.pmf.sc.gov.br/>.

Tabela 1.
Comparativo de Custos e Eficiência do Modelo PRB vs.
Modelo Municipal

Atividade de Gestão	Modelo Municipal (Convencional)	Modelo de Gestão do PRB
Tipo de Resíduo	Orgânicos, secos e rejeitos misturados.	Orgânicos separados na fonte.
Separação	Não há separação na fonte.	Separação na fonte (residências e escolas).
Coleta	Porta a porta, com caminhões compactadores.	PEVs com bombonas.
Percurso de Transporte	Longo (Florianópolis para Biguaçu, 35 km).	Curto (raio de 1 km na comunidade).
Destino/ Tratamento	Aterro sanitário de Biguaçu.	Compostagem termofílica na comunidade.
Custo Evitado em 44 meses	N/A	R\$ 47.250 (destinação) + R\$ 90.000 (coleta manual inicial) = R\$ 137.250,00
Ganhos socioambientais	Redução da quantidade de lixo em aterros.	Redução de emissões, ciclagem de nutrientes, empoderamento social e inclusão.
Desafio Principal	Saturação do aterro, altos custos, deficiência em áreas de difícil acesso.	Informalidade, dependência de financiamento externo.

Fonte: elaborado pelos autores.

A agricultura urbana como ferramenta de empoderamento e agroecologia

A *Revolução dos Baldinhos* transcende a gestão de resíduos ao integrar a compostagem com a agricultura urbana, criando um sistema de ciclo de nutrientes. O referido trabalho destaca a importância deste ciclo, que permite a matéria orgânica retornar aos solos de onde os alimentos foram extraídos. Essa abordagem se alinha com o conceito de agroecossistemas,

que buscam a ciclagem de nutrientes e a redução da dependência de insumos externos, como fertilizantes químicos.

A agricultura urbana desempenha um papel fundamental no projeto. A pesquisa mostrou que, embora o PRB não tenha sido o fator inicial para que a maioria das famílias passasse a plantar (63% dos entrevistados já o faziam), o projeto potencializou essa prática. A disponibilidade de composto orgânico, que 93% dos entrevistados consideram um incentivo à prática da agricultura, é um elemento-chave. Do total de famílias que cultivam em seus quintais, 90% utilizam o composto produzido pelo PRB, e 70% o fazem em vasos ou materiais reciclados, uma adaptação criativa e sustentável à falta de grandes espaços. O reuso de baldes, potes e pneus como canteiros demonstra uma resiliência e uma capacidade de inovação que são características marcantes da comunidade.

O estudo aponta para um resgate cultural importante. A pesquisa revela que 75% dos moradores que plantam em seus quintais afirmam ter adquirido seu conhecimento agrícola a partir de sua origem rural e de suas famílias. Isso demonstra que a agricultura urbana no Monte Cristo não é apenas uma nova prática, mas uma continuidade de saberes e memórias que resistem à urbanização. O PRB atua como um catalisador desse processo, transformando a agricultura em uma forma de resistência cultural e de manutenção da identidade em um contexto urbano. As práticas agroecológicas são dominantes, com 100% dos que adubam utilizando adubo orgânico e 71% dos que usam defensivos, preferindo soluções naturais como cinzas e água com sabão. O projeto, ao fornecer insumos e conhecimento, empodera a comunidade a se engajar em uma agricultura de base agroecológica, contribuindo para a agrobiodiversidade e para a soberania alimentar local.

O PRB no contexto de justiça climática e inclusão social

A gestão comunitária de resíduos do PRB constituiu uma prática concreta de justiça ambiental e climática, pois produz benefícios tangíveis percebidos pela comunidade, tais como a limpeza das ruas, a diminuição de roedores e a melhoria visual do ambiente, transformações que impactam diretamente na saúde, no bem-estar e na dignidade dos moradores. Esses efeitos locais são manifestações práticas da justiça climática, que podem ser entendidas como a necessidade de distribuição equitativa dos impactos ambientais, de reconhecimento dos grupos vulneráveis e de participação efetiva nos processos de decisão.

Além disso, o PRB contribuiu para mitigação climática ao desviar do aterro 437,5 toneladas de resíduos orgânicos⁷, o que evitou emissões de metano e promoveu sequestro de carbono no solo por meio do adubo orgânico. Nesse sentido, a compostagem e a gestão comunitária de resíduos não são apenas questões de saneamento, mas componentes centrais de estratégias de adaptação e mitigação climática locais, alinhadas às recomendações da Política Nacional de Mudanças Climáticas e à PNRS.

No entanto, para que esse modelo alcance sua plena eficácia e justiça, é necessário superar limitações estruturais: o PRB ainda opera com informalidade, sem reconhecimento jurídico formal para reivindicar remuneração pelos serviços prestados; depende de financiamentos externos (editais, prêmios, apoio de ONG's como o CEPAGRO), o que torna a autonomia frágil; e enfrenta desafios institucionais, parcerias públicas pouco formalizadas, instabilidade política, conflitos territoriais e lacunas no reconhecimento criterioso dos dados produzidos pelo projeto.

7 ABREU, Marcos José de (2013) *Gestão comunitária de resíduos orgânicos*, op. cit.

Dados recentes de Florianópolis oferecem um panorama promissor: em 2022, a cidade compostou 7.589 toneladas de resíduos orgânicos, economia estimada de R\$ 1.189.990,00, com uso do composto em hortas urbanas comunitárias e áreas verdes.⁸ O programa municipal Floripa Lixo Zero define metas ambiciosas: até 2030, compostar 90% da fração orgânica compostável e reciclar 60% dos recicláveis, aumentando a valorização dos resíduos orgânicos de modo significativo (Brasil Composta Cultiva, 2024). Esses indicadores reforçam que o PRB não está isolado, mas integra uma trajetória institucional municipal que pode facilitar sua escala, reconhecimento e sustentabilidade.

Lições aprendidas e potenciais de réplica

O Projeto *Revolução dos Baldinhos* (PRB), consolidou-se como um modelo de gestão de resíduos sólidos orgânicos que transcende o saneamento básico, posicionando-se como um paradigma de gestão social e um agente de justiça climática e social. O sucesso do PRB é um resultado direto da sinergia entre um modelo operacional descentralizado, a construção de capital social e o uso de uma tecnologia apropriada, a compostagem. Ao priorizar a separação na fonte e a mobilização comunitária, o projeto demonstra ser mais eficiente, de baixo custo e mais alinhado aos princípios da economia circular e da agroecologia do que a gestão pública convencional.

Apesar de suas conquistas, as limitações do PRB, como a informalidade e a dependência de financiamento externo, são evidentes e representam obstáculos relevantes à sua sustentabilidade e possibilidade de replicação em larga escala. Para que iniciativas semelhantes se transformem em políticas públicas efetivas, é necessário que os governos migrem

8 FLORIPANHÃ (2022) *Compostagem em Florianópolis: resultados de 2022*. Disponível em: <https://floripamanha.org/>.

de uma postura de “parceria pontual” para uma de “gestão pública colaborativa”. Isso exige a criação de estruturas legais e operacionais, que possibilitem a formalização de grupos comunitários e sua integração como atores legítimos na gestão dos resíduos, garantindo escala, continuidade e reconhecimento institucional.

Para finalizar este capítulo, podemos dizer que o projeto de gestão comunitária de resíduos *Revolução dos Baldinhos* se configurou como uma forma inovadora de pensar e agir frente às mudanças climáticas, ao integrar educação, ciência e justiça social em um mesmo processo. A participação da juventude, estimulada de forma direta na gestão de resíduos orgânicos e na produção de composto, reforça que a educação ambiental e climática é mais eficaz quando vivenciada de modo prático e transformador. Os jovens deixam de ser apenas receptores passivos de informação para assumirem o papel de protagonistas, aplicando o conhecimento científico na resolução de problemas concretos em sua própria comunidade.

A força real do movimento está na sua forte ligação com a justiça climática e a inclusão social. Ele entende que as comunidades mais vulneráveis são as que mais sofrem com as crises ambientais e, por isso, oferece a elas não só maneiras de diminuir os impactos, mas também um caminho para se fortalecerem. Transformar o que é considerado lixo em adubo serve como uma metáfora importante de mudança social: uma comunidade que antes era marginalizada consegue transformar seus obstáculos em dignidade, renda e autonomia.

A principal conclusão deste capítulo é a de que a transição para um futuro mais resiliente não pode ser imposta por vias hierárquicas, mas deve, necessariamente, emergir de uma abordagem de base, com o protagonismo das próprias comunidades. Essa perspectiva ressalta que as ações mais eficazes

para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas são aquelas que fortalecem os laços sociais e asseguram que os benefícios de um ambiente mais equilibrado sejam distribuídos de maneira justa e equitativa para todos.

Neste contexto, a gestão comunitária e social de resíduos sólidos assume um papel fundamental. Devido à sua natureza intrinsecamente intersetorial, essa prática não apenas promove a resiliência aos impactos da emergência climática, mas também fortalece os vínculos sociais, a reciprocidade e as relações de confiança e cuidado no âmbito comunitário. Essa lógica de base demonstrou eficácia, particularmente na gestão de resíduos orgânicos através da compostagem, ao transformar um problema de saúde pública em um recurso valioso para a agricultura urbana.

Em síntese, o PRB demonstra que a gestão comunitária de resíduos orgânicos pode ser um caminho estratégico para promover inclusão social, educação climática e justiça ambiental em territórios vulneráveis. Seu potencial de réplica está diretamente relacionado à capacidade de articular sociedade civil e poder público em uma lógica de corresponsabilidade, transformando práticas locais em políticas estruturantes. Ao unir ciência, prática social e engajamento juvenil, o projeto revela que a transição para cidades mais justas e sustentáveis passa, necessariamente, pelo fortalecimento de iniciativas de base comunitária.

11.

Abordagens pedagógicas frente às emergências climáticas: aprendizagem baseada em projetos e pesquisa-ação

Paulo Roberto Serpa

Verônica Gesser

Jaqueline de Paulo

A crise climática global representa um dos maiores desafios civilizatórios do século XXI, com impactos profundos e desiguais sobre ecossistemas, comunidades humanas e formas de vida. Diante desse cenário de emergência multifacetada, a Educação Ambiental (EA) é convocada a transcender modelos tradicionais de ensino baseados na transmissão unidirecional de conhecimento e a assumir um papel central na formação de cidadãos críticos, éticos e capazes de responder coletivamente às emergências socioambientais.¹ A EA crítica, conforme defendida por autores como Enrique Leff, não se limita à transmissão de informações, mas busca promover uma transformação epistemológica, ética e política que questione as estruturas hegemônicas produtoras da crise ambiental.² Nesse sentido, é urgente a adoção de metodologias pedagógicas inovadoras que articulem teoria e prática, conhecimento científico e saberes locais, reflexão e ação.³

1 STERLING, Stephen (2021) *Educating for the Future: How Education Can Enable the Great Transition*. Schumacher College.

2 LEFF, Enrique (2006) *Epistemologia Ambiental*, op. cit.

3 WALSH, Arjen E. J. (2020) Sustainability-oriented Ecologies of Learning: A Critical Review, *Journal of Environmental Education*, v. 51, n. 5, p. 327-337.

Este capítulo explora o potencial da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e da Pesquisa-Ação (PA) como abordagens capazes de operar essa transformação educativa. Em primeiro lugar, estas metodologias permitem *contextualizar a aprendizagem* a partir de problemas reais e urgentes, tornando o processo educativo significativo e relevante para os estudantes. Ao invés de partir de conteúdos disciplinares descontextualizados, a ABP e a PA iniciam com problemas concretos do território, como enchentes, escassez hídrica ou perda de biodiversidade, criando condições para uma aprendizagem situada e crítica.⁴

Em segundo lugar, estas abordagens *promovem o protagonismo discente e comunitário* ao descentralizar a figura do professor como detentor exclusivo do conhecimento. Tanto a ABP quanto a PA valorizam os saberes experienciais dos estudantes e das comunidades, reconhecendo-os como sujeitos ativos na produção de conhecimento e na transformação de suas realidades. Este protagonismo é essencial para a formação de uma cidadania ambiental ativa e comprometida com a justiça climática.

Em terceiro lugar, tais metodologias *integram múltiplos saberes* e perspectivas, rompendo com a fragmentação disciplinar característica da educação tradicional. A complexidade da crise climática exige abordagens transdisciplinares que articulem conhecimentos científicos, tradicionais, locais e técnicos para compreender e enfrentar os problemas socioambientais.⁵ A ABP e a PA criam espaços privilegiados para esta integração, favorecendo uma compreensão holística e multidimensional das emergências climáticas.

Por fim, estas abordagens *fomentam a ação transformadora* frente às injustiças climáticas. Mais do que promover a

4 SMITH, Gregory A. (2023) Place-Based Education: Learning to Be Where We Are, *Phi Delta Kappan*, v. 104, n. 5, p. 34-39.

5 MORIN, Edgar (2003) *A cabeça bem-feita*, op. cit.; ESCOBAR, Arturo (2020) *Pluriversal Politics: The Real and the Possible*. Duke University Press.

conscientização, a EA crítica deve estimular a ação coletiva e organizada para a transformação das estruturas produtoras da crise socioambiental.⁶ Tanto a ABP quanto a PA são metodologias intrinsecamente orientadas para a ação, convidando estudantes e comunidades a não apenas estudarem os problemas, mas a intervirem neles de forma criativa e colaborativa.

A relevância deste debate reside na necessidade prementente de repensar a educação como um espaço de resistência, reinvenção e esperança diante do colapso socioambiental. A emergência climática, enquanto expressão de uma crise civilizatória mais ampla, desafia a escola a se reinventar como um espaço de produção de alternativas e de formação de sujeitos ecologicamente orientados e politicamente engajados. Neste contexto, a ABP e a PA emergem não apenas como metodologias pedagógicas, mas como verdadeiras ferramentas de insurgência educativa, capazes de fomentar práticas educativas mais democráticas, contextualizadas e transformadoras. Este capítulo propõe, portanto, uma reflexão teórica aprofundada sobre o potencial destas abordagens para a consolidação de uma Educação Ambiental Crítica e comprometida com a construção de futuros possíveis diante da urgência climática.

Aprendizagem baseada em projetos na educação ambiental

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), com origens nas ideias progressistas de John Dewey, constitui-se como uma abordagem pedagógica que posiciona a construção do conhecimento a partir de situações reais e significativas para

6 TILBURY, Daniella; COOKE, Kristina (2022) *A National Review of Environmental Education and its Contribution to Sustainability in Australia*. Australian Government.

os estudantes.⁷ No contexto da emergência climática, esta metodologia assume especial relevância ao engajar alunos e educadores em projetos que emergem de problemas concretos de seus territórios, mobilizando competências investigativas, colaborativas e criativas indispensáveis para o século XXI. No campo da Educação Ambiental (EA), a ABP permite a exploração situada de temas complexos, facilitando a articulação entre conhecimento científico, saberes locais e as dimensões éticas e políticas do cuidado com a vida.⁸

As transformações climáticas aceleradas colocam em xeque os modos de vida modernos e demandam que a educação se reconfigure como uma prática político-ecológica de resistência e reexistência. Neste cenário, a ABP emerge como metodologia ativa e situada, potencializando práticas educativas capazes de responder à complexidade e urgência da crise climática.⁹ Esta abordagem favorece o protagonismo discente na construção do conhecimento, promovendo experiências de aprendizagem profundas, contextualizadas e multidimensionais.¹⁰ Ao ancorar-se em problemáticas do mundo real, percebidas como relevantes pelos alunos, a ABP fortalece a articulação entre o currículo escolar e as experiências da vida cotidiana.¹¹

Parte-se do pressuposto de que os problemas ambientais transcendem a dimensão técnico-científica, manifestando-se como questões profundamente políticas e éticas que

7 DEWEY, John [1938] (2023) *Experiência e Educação*. Petrópolis: Vozes.

8 SMITH, Gregory A. (2023) *Place-Based Education*, op. cit.

9 STERLING, Stephen (2021) *Educating for the Future*, op. cit.

10 LARMER, John; MERGENDOLLER, John; BOSS, Suzie (2015) *Setting the standard for project based learning: a proven approach to rigorous classroom instruction*. Alexandria: ASCD.

11 BARELL, John (1999) *El aprendizaje basado en problemas: Un enfoque investigativo*. Buenos Aires: Ediciones Mantinal; NEPOMUCENO, Nayana de Almeida Santiago; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; LOPES, Betina da Silva (2024) Aprendizagem baseada em projetos no contexto da educação ambiental: uma experiência pedagógica na pós-graduação, *Revista Práxis*, v. 16, n. 30, p. 1-11.

demandam metodologias capazes de articular múltiplos saberes e formar sujeitos ecologicamente orientados. A ABP, enquanto estratégia pedagógica centrada no estudante, mobiliza conhecimentos prévios através da apresentação de problemas complexos e contextualizados, estimulando a pesquisa e promovendo a construção ativa do saber.

A qualidade e a relevância dos projetos estão intrinsecamente ligadas à capacidade dos estudantes de compreender e atribuir significado aos conhecimentos mobilizados ao longo do processo. A consolidação desta abordagem depende fundamentalmente da socialização dos produtos com a comunidade escolar, promovendo a exposição dos resultados para estudantes, educadores e comunidade do entorno.

No campo da educação ambiental, a ABP demonstra potencial singular para articular saberes disciplinares, conhecimentos locais e práticas socioambientais, promovendo um currículo sensível ao território e à complexidade da vida. A emergência climática, enquanto crise civilizatória, exige da educação deslocamentos epistemológicos, éticos e pedagógicos radicais. Entre os desafios destacam-se a complexidade dos fenômenos, a incerteza científica, os interesses econômicos e políticos, o negacionismo climático e a dificuldade de mobilização coletiva. A este cenário soma-se a crescente desconexão das novas gerações com a natureza, que compromete sensibilidade e compromisso ecológico.¹²

A escola precisa reinventar-se como espaço de aprendizagem sensível, crítica e participativa. A ABP, ao envolver estudantes com problemas concretos de seu território, pode reaproximar a educação da vida e fomentar o protagonismo juvenil na construção de soluções para a crise climática. Esta abordagem na EA deve considerar a problematização como processo contínuo de desnaturalização das práticas cotidianas e das lógicas hegemônicas de produção de conhecimen-

12 LOUV, Richard (2005) *Last Child in the Woods*, op. cit.

to.¹³ Problematicar, neste sentido, significa instaurar rupturas no pensar habitual, transformando o incômodo em ponto de partida para o saber.

A ABP favorece o desenvolvimento de competências fundamentais para a formação integral, incluindo responsabilidade, colaboração, pensamento crítico, autoconfiança, gestão autônoma do tempo e habilidades comunicativas. Estas competências transcendem os conteúdos disciplinares tradicionais, contribuindo para uma educação conectada com os desafios contemporâneos.¹⁴ A EA tem como horizonte a formação de sujeitos que se reconhecem implicados nas tramas da vida, capazes de sentir, pensar e agir ecologicamente.¹⁵ Estes sujeitos constituem-se não apenas pelo acúmulo de conhecimentos, mas através da experiência, do afeto e da responsabilidade compartilhada.

A ABP favorece este processo ao colocar os estudantes perante problemas reais e desafiadores que exigem envolvimento, empatia e posicionamento ético. A relação com o território, comunidades afetadas, plantas, animais e ecossistemas torna-se parte integral do processo formativo. A ABP na EA deve formar sujeitos problematizadores, capazes de agir criticamente frente às injustiças ambientais e climáticas, assumindo responsabilidade coletiva e transgeracional.¹⁶

A reconexão das novas gerações com a natureza e com os vínculos de interdependência que sustentam a vida torna-se urgente. A ABP, ao promover investigações sobre e com o mundo, constitui espaço privilegiado para esta reconexão. Sua utilização no contexto da EA frente à emergência climática exige profunda ressignificação curricular, compreenden-

13 WALS, Arjen E. J. (2020) *Sustainability-oriented Ecologies of Learning*, op. cit.

14 STERLING, Stephen (2021) *Educating for the Future*, op. cit.

15 GUATTARI, Félix (1990) *As três ecologias*. Campinas: Papirus.

16 TILBURY, Daniella; COOKE, Kristina (2022) *A National Review of Environmental Education and its Contribution to Sustainability in Australia*, op. cit.

do o currículo não como estrutura fixa de conteúdos, mas como campo de disputas políticas, culturais e epistemológicas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), embora apresente a EA como tema transversal, mantém abordagem predominantemente instrumental e comportamentalista, distanciando-se das epistemologias críticas que reconhecem a complexidade e dimensão política dos problemas socioambientais. Nesta perspectiva, a ABP emerge como dispositivo curricular disruptivo, desafiando lógicas conteudistas e fragmentadas ao propor a centralidade dos problemas e experiências significativas para organização do saber. Ao tensionar a estrutura curricular vigente e propor uma pedagogia voltada à escuta, problematização e coautoria, a ABP aplicada à EA constitui-se como estratégia política de insurgência pedagógica frente à necropolítica ambiental.¹⁷

Pesquisa-ação como caminho formativo na educação ambiental

A emergência climática, uma das manifestações mais visíveis da crise civilizatória contemporânea, revela com crueldade as profundas desigualdades entre regiões, classes sociais, corpos e territórios. Diante dessa realidade complexa e multifacetada, a educação ambiental não pode permanecer neutra ou distanciada, mas deve constituir-se como prática política orientada por uma ética do cuidado com a Terra e com as comunidades mais vulnerabilizadas.¹⁸ É imperativo construir práticas educativas que articulem crítica, afeto e ação transformadora, capacitando comunidades para responder coletivamente aos desafios climáticos.

17 MBEMBE, Achille (2018) *Necropolítica*. São Paulo: n-1 edições.

18 WHYTE, Kyle (2020) Too Late for Indigenous Climate Justice: Ecological and Relational Tipping Points, *WIREs Climate Change*, v. 11, n. 1.

A Educação Ambiental (EA), enquanto campo de disputas epistemológicas e políticas, configura-se como prática de resistência e criação de alternativas. Para tanto, exigem-se metodologias participativas que favoreçam a escuta ativa, o protagonismo comunitário e a transformação social radical. É neste contexto que a Pesquisa-Ação (PA) se apresenta como ferramenta crucial para uma EA comprometida com a justiça climática e a equidade intergeracional.

A pesquisa-ação, conforme delineada por Michel Thiollent¹⁹ e ampliada por autores contemporâneos, configura-se como metodologia participativa originada da pesquisa social empírica, estruturada em articulação direta com a ação prática e a busca por soluções para problemas coletivos.²⁰ Esta abordagem pressupõe a participação ativa e colaborativa de pesquisadores e sujeitos implicados na situação investigada, envolvendo todos em um processo dialógico e cooperativo de construção de conhecimento e transformação da realidade.²¹

Conforme destacado por Marília Tozoni-Reis, é fundamental considerar a dimensão política intrínseca a essa intervenção educativa:

[...] caráter político dessa intervenção educativa, que exige da pesquisa-ação a participação dos sujeitos envolvidos na produção de conhecimentos e na ação-intervenção: se a pesquisa-ação em educação ambiental se refere a uma ação que tem por objetivo produzir conhecimentos sobre os processos educativos ambientais ao mesmo tempo em que realiza ações educativas ambientais, é preciso garantir, na pesquisa e na ação, a participação radical dos sujeitos.²²

19 THIOULENT, Michel (2005) *Metodologia da pesquisa-ação*. 14. ed. São Paulo: Cortez.

20 KINDON, Sara; PAIN, Rachel; KESBY, Mark (Ed.) (2023) *Participatory Action Research Approaches and Methods: Connecting People, Participation and Place*. London: Routledge.

21 BRADBURY, Hillary (ed.) *The SAGE Handbook of Action Research*. 4. ed. London: Sage.

22 TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos (2008) Pesquisa-ação em Educação Ambiental, *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 3, n. 1, p. 163.

A Pesquisa-Ação na EA convida, portanto, à construção coletiva do conhecimento, à problematização do cotidiano e à implicação ética dos sujeitos com seus territórios e com os conflitos socioambientais que os atravessam.²³ Esta metodologia parte do princípio de que o conhecimento se produz na e pela prática, em relação dialógica entre sujeitos implicados com o território.

No contexto da EA, a Pesquisa-Ação permite o mapeamento de práticas ecológicas locais, a construção coletiva de soluções adaptativas e a produção de narrativas ambientais contra-hegemônicas.²⁴ Trata-se de abordagem que valoriza a escuta ativa, a coautoria e a mobilização comunitária, constituindo-se como processo de empoderamento e *agency* coletiva.

Michèle Sato já identificava a pesquisa-ação como abordagem metodológica particularmente apropriada para investigações no campo da EA, por promover o engajamento dos sujeitos através de reflexões críticas sobre problemáticas coletivamente percebidas.²⁵ Este processo favorece a ampliação da consciência crítica, a emancipação dos participantes e o fortalecimento da participação social democrática.

A Pesquisa-Ação articula produção de conhecimento com transformação da realidade, configurando-se como ciência comprometida que rejeita a pretensa neutralidade das ciências positivistas e aposta na construção de saberes situados, dialogados e orientados para a ação. Como afirmava Paulo Freire, a pesquisa não se separa da educação e da ação trans-

23 TUCK, Eve; MCKENZIE, Marcia (2023) *Place in Research: Theory, Methodology, and Methods*. London: Routledge.

24 KLENK, Nicole et al. (2020) Local Knowledge in Climate Adaptation Research: Moving Knowledge Frameworks from Extraction to Co-Production, *WIREs Climate Change*, v. 11, n. 1, e645.

25 SATO, Michèle (1997) *Educação para o ambiente amazônico*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos.

formadora: é preciso investigar para intervir, conhecer para transformar, escutar para libertar.²⁶

Como destaca Carlos Rodrigues Brandão, a Pesquisa-Ação representa também forma de resistência à colonialidade do saber, pois valoriza os saberes locais, os modos de vida populares e a ancestralidade dos territórios.²⁷ Esta abordagem desafia o modelo acadêmico hegemônico e propõe uma ecologia de saberes que reconhece a validade e potência dos conhecimentos tradicionais e comunitários.²⁸

No contexto da Educação Ambiental, a Pesquisa-Ação permite conectar a produção de conhecimento às lutas por justiça ambiental, territorialidade e autonomia dos sujeitos frente às múltiplas formas de exploração e degradação da vida. Contudo, esta metodologia tem sofrido certa desvalorização nos espaços acadêmicos, resultado tanto de sua banalização quanto de incompreensões sobre seu potencial investigativo.²⁹

A metodologia da pesquisa-ação aplicada à EA fundamenta-se na articulação indissociável de três dimensões: produção de conhecimento, ação educativa e participação ativa dos sujeitos.³⁰ Estas dimensões operam de maneira integrada a partir da identificação de problemas concretos, configurando processo dinâmico de investigação-intervenção voltado à transformação socioambiental.

26 FREIRE, Paulo (1996) *Pedagogia da autonomia*, op. cit.

27 BRANDÃO, Carlos Rodrigues (2006) *O que é método Paulo Freire*. São Paulo: Brasiliense.

28 SANTOS, Boaventura de Sousa (2020) *The End of the Cognitive Empire: The Coming of Age of Epistemologies of the South*. Duke University Press.

29 TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos (2008) *Pesquisa-ação em Educação Ambiental*, op. cit.

30 TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos (2005) *Pesquisa-ação: compartilhando saberes. Pesquisa e ação educativa ambiental*. In: FERRARO JR., L. A. (Org.) *Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivo educadores*. Ministério do Meio Ambiente.

A emergência climática, entendida como construção político-histórica do capitalismo global³¹, impõe à EA novos desafios epistemológicos e metodológicos. Não estamos apenas diante de mudanças meteorológicas, mas de uma crise civilizatória que exige repensar os fundamentos da modernidade, incluindo o crescimento econômico ilimitado, o consumo insustentável e a separação entre natureza e cultura.

Frente a esses desafios, a Pesquisa-Ação oferece caminho metodológico coerente com os princípios da EA ao promover processos investigativos enraizados nos territórios, permitindo que comunidades escolares e locais reflitam sobre seus contextos, construam diagnósticos coletivos e elaborem estratégias locais de enfrentamento às injustiças climáticas. Isto exige dos pesquisadores disponibilidade, cooperação e envolvimento genuíno, além de habilidade para lidar com situações imprevistas.³²

A Pesquisa-Ação convida à criação de currículos vivos, sensíveis ao território, ao tempo da experiência e aos saberes dos sujeitos envolvidos. Ao invés de iniciar-se com conteúdo predefinidos, o processo curricular constrói-se a partir de perguntas geradoras, problemas vividos e desafios concretos, permitindo que o conhecimento emergja das necessidades e experiências da comunidade.

A emergência climática convoca práticas educativas capazes de intervir criticamente sobre as estruturas que sustentam o colapso ambiental e social. Vivemos em um tempo em que educar para a vida tornou-se urgência civilizatória. A Pesquisa-Ação, neste contexto, constitui-se como pedagogia da emergência, prática educativa que não se limita a representar

31 MOORE, Jason W. (2020) The Capitalocene: Part I: On the Nature and Origins of Our Ecological Crisis, *The Journal of Peasant Studies*, v. 44, n. 3, p. 594-630.

32 CERATI, Tania Maria.; LAZARINI, Rosmari Aparecida de Moraes (2009) A pesquisa-ação em educação ambiental: uma experiência no entorno de uma unidade de conservação urbana, *Ciência & Educação*, v. 15, n. 2, p. 383-392.

o mundo, mas que o disputa e reinventa através da ação coletiva e do compromisso radical com a justiça climática.

Considerações

As emergências climáticas, em sua complexidade e urgência, desafiam radicalmente a escola a transcender seu papel tradicional de transmissão de saberes descontextualizados e reposicionar-se como espaço vivo de produção de conhecimento, resistência e reinvenção societária. Neste contexto de crise civilizatória multifacetada, tanto a Aprendizagem Baseada em Projetos quanto a Pesquisa-Ação emergem como abordagens pedagógicas radicalmente potentes para uma Educação Ambiental transformadora, ao privilegiarem a experiência concreta, a escuta sensível, o conflito produtivo e a ação coletiva como fundamentos do processo educativo.

Este trabalho buscou mostrar que estas metodologias, em sua complementaridade, oferecem caminhos férteis para a formação de sujeitos e comunidades pedagogicamente mobilizados, capazes não apenas de compreender criticamente a realidade socioambiental, mas de intervir nela de forma criativa, colaborativa e corresponsável. Ao partirem de problemas reais e significativos que afetam diretamente os territórios de vida dos participantes, ambas as abordagens permitem que estudantes, educadores e comunidades locais se constituam como agentes ativos na construção de alternativas ecologicamente orientadas e socialmente justas.

Em tempos de colapso climático e esgotamento do modelo civilizatório moderno-colonial, a escola é convocada a repensar-se profundamente como espaço de convivência democrática, investigação engajada e luta por outros modos de vida possíveis. As metodologias aqui discutidas contribuem decisivamente para esta reinvenção institucional ao fomentarem a curiosidade epistemológica, o vínculo afetivo com o

mundo mais-que-humano e a disposição para a ação transformadora – dimensões fundamentais para o enfrentamento dos desafios climáticos contemporâneos.

A emergência climática, enquanto expressão radical de uma crise ecológica, civilizatória e epistêmica interconectada, questiona profundamente os paradigmas dominantes de produção de conhecimento, as formas de habitar os territórios e os próprios fundamentos dos processos educativos modernos. Diante desta realidade, concluímos que a resposta educacional adequada não se limita a mudanças superficiais nos conteúdos curriculares, mas exige uma profunda reinvenção dos modos como educamos, pesquisamos e vivemos em comunidade. A Aprendizagem Baseada em Projetos e a Pesquisa-Ação apresentam-se, assim, não como meras metodologias pedagógicas, mas como verdadeiras propostas de insurgência educativa frente à crise climática, abrindo caminhos para a construção de futuros possíveis baseados na justiça ambiental, na diversidade epistemológica e na responsabilidade intergeracional.

12.

Pacto Global dos Jovens pelo Clima: uma oportunidade de envolvimento da juventude e dos professores frente à emergência climática

Adriana Massaê Kataoka

Patricia Giloni-Lima

Genoveva Azevedo

Jaqueline de Paulo

O entendimento inequívoco de que a emergência climática é um fenômeno causado, principalmente, pela emissão de gases de efeito estufa resultante das atividades humanas implica na necessidade de revermos nossa forma de ser e estar nesse cenário.¹ Enquanto isso não acontece, é fundamental minimizar os danos já existentes – o que significa mitigar e adaptar.²

Essa urgência se deve ao fato de que esse fenômeno é considerado uma das maiores ameaças enfrentadas atualmente pela humanidade, situação reiteradamente apontada pelos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Por se tratar de um problema de natureza complexa, com múltiplas causas e consequências, surge a

1 CHEHABEDDINE, Mohammad, TVARONAVIČIENĖ, Manuela (2020) *Securing regional development. Insights into Regional Development*, v. 2. n. 1, p. 430-442.

2 ZAHNOW, René; YOUSEFINA, Ali Rad; HASSANKHANI, Mahnoosh; CHESHMEHZANGI, Ali (2025) Climate change inequalities: A systematic review of disparities in access to mitigation and adaptation measures, *Environmental Science and Policy*, v. 165, 104021.

difficuldade de compreensão do fenômeno, o que se desdobra em desafios na percepção sobre como e quais atividades contribuem para o seu agravamento, assim como sobre o que pode ser feito para seu enfrentamento. Essa dificuldade revela a importância de se abordar a dimensão educativa em conjunto com a dimensão social no combate à emergência climática, complementando as dimensões das ciências do clima, naturais e técnicas.

Ao se pensar na dimensão educativa para abordar a emergência climática, a Educação Ambiental (EA) mostra-se a mais apropriada, pois já possui uma trajetória consolidada no tratamento de uma ampla gama de problemas socioambientais. Inclusive, a legislação que a respalda no Brasil – a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) – passou a incluir, a partir de 2024, a temática das mudanças climáticas, recomendando sua abordagem. Destaca-se, ainda, a Diretriz Curricular Nacional de Educação Ambiental, de 2012.

Entendemos que a Educação Ambiental para a Emergência Climática deve alcançar todos os públicos possíveis, já que, embora nem todos sofram ou venham a sofrer as consequências da mesma forma e intensidade, e tampouco as enfrentarão em condições iguais, não se pode afirmar que haja algum grupo completamente protegido. Neste capítulo, o foco recai sobre o público jovem, que apresenta algumas particularidades em relação a outros grupos no contexto da emergência climática – principalmente pelo maior tempo de vida durante o qual estarão expostos ao fenômeno e pela pouca atenção que têm recebido nas esferas decisórias.³

Dito isso, o presente texto relata uma experiência conduzida pelo Projeto *Pacto Global dos Jovens pelo Clima* (*Global Youth Climate Pact* – GYCP), uma iniciativa que promoveu o protagonismo juvenil no enfrentamento da emergência cli-

3 PENA-VEGA, Alfredo (2023) *Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*, op. cit.

mática. O projeto propõe uma abordagem educativa inovadora, que coloca os jovens como protagonistas no combate às mudanças climáticas, por meio do diálogo com cientistas, mediado por professores. No Brasil, o projeto ocorre em dez estados: Paraná (responsável pela coordenação nacional do projeto), Santa Catarina, São Paulo, Maranhão, Tocantins, Pernambuco, Amazonas, Pará, Piauí e Distrito Federal.

A EA possui essa capacidade integradora entre indivíduo e sociedade, proporcionando a sensibilização necessária entre ser humano e ambiente, além de favorecer a aplicação de conhecimentos, experiências e habilidades voltadas à resolução de problemas socioambientais. Do ponto de vista de processos interventivos nas escolas, inseridos no âmbito do *Pacto Global dos Jovens pelo Clima* (GYCP), trazemos um recorte de uma experiência do Estado do Amazonas.

O processo de adesão de qualquer projeto externo à escola depende de uma gestão flexível, de docentes comprometidos e atuantes para além da sala de aula e, claro, de algum recurso financeiro. Mas depende, sobretudo, de professores que compreendam o seu ofício de ensinar, oportunizando que o conhecimento científico disciplinar dialogue com outras áreas, com vivências imersivas e com práticas inovadoras que sejam significativas e agreguem ao repertório cognitivo dos estudantes.⁴

Metodologia

Contextualiza-se a participação de jovens estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Manaus-AM, que participaram do projeto *Compostagem: transformando resíduos em recursos*, sob a mediação da professora

4 MARQUES, Fernanda S.; NASCIMENTO, Márcia; ROCHA, Marcelo B. (2023) Educação Ambiental e Educação não formal: interações e potencialidades, *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 18, n. 1, p. 1-16.

Dra. Villany M. C Carneiro. Tal professora aderiu ao projeto, no âmbito de Manaus, com a mediação de pesquisadoras do Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental (LAPSEA), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), com quem o *GYCP Global* assinou um Acordo de Adesão em março de 2025. Todas as agendas do projeto Global e Nacional foram (e são) compartilhadas com o grupo de três professores de Manaus.

Após o compartilhamento das etapas do projeto Global, a professora as internalizou em seu planejamento curricular, otimizando processo, tempo e recursos. O mote da compostagem orgânica, a partir do material da “merenda escolar” dos alunos, além de trabalhar conteúdos biológicos, problematiza o consumo, o desperdício e o descarte, estimulando o reaproveitamento e conectando com o debate das emissões de gases de efeito estufa.

Para tal, três etapas foram desenvolvidas. A *primeira* objetivou fortalecer conceitos e ampliar os conhecimentos socioambientais, que culminaram na organização, por equipes, de seminários e salas temáticas; visita técnica em uma área de floresta de terra firme para vivências; e trocas com cientistas. A *segunda* etapa consistiu nas coletas dos resíduos orgânicos e no processo de construção das composteiras escolares de baixo custo, ação realizada também em equipes. E a *terceira* foi a socialização dos resultados com toda a escola, incluindo mídias e redes sociais (@eeroederick). Para esse processo, seis jovens estudantes atuaram ativamente sob a orientação da professora, quatro moças e dois rapazes, entre março e agosto de 2025.

Referencial Teórico

Emergência climática

Apesar de não terem sido enquadradas na categoria de emergência constitucional, mas sim de crise constitucional, segundo Francesco Gallarati, mais de 2.000 autoridades públicas – locais, regionais ou nacionais – já declararam “emergência climática” em algum momento.⁵ A emergência climática vem sendo definida como uma condição que requer intervenções imediatas, com vistas a reduzir ou deter as mudanças climáticas, de modo a evitar danos graves e permanentes ao ambiente.⁶ Em particular, entende-se que esses efeitos decorrem do aquecimento global, causado pelo aumento dos gases de efeito estufa gerados pela atividade humana.

Há um distanciamento histórico entre as ciências do clima e a Educação Ambiental.⁷ Observa-se, também, uma crescente mobilização, tanto internacional quanto brasileira, em relação ao reconhecimento da EA no enfrentamento da emergência climática, no âmbito da valorização das políticas públicas e do financiamento de projetos e programas relacionados a essa temática.⁸ Apesar de a EA, sozinha, não ser suficiente para enfrentar a complexidade da emergência climática, é primordial reconhecer a importância de medi-

5 GALLARATI, Francesco (2023) Is Climate Emergency a Constitutional Emergency?, *The Italian Review of International and Comparative Law*, v. 2, n. 3, p. 448-468.

6 OXFORD UNIVERSITY (2021) *Oxford Learner's Dictionaries. Climate emergency*. Oxford: Oxford University Press.

7 JACOBI, Pedro Roberto; GIATTI, Leandro Luiz; AMBRIZZI, Tércio (2015) Interdisciplinaridade e mudanças climáticas: caminhos de reflexão para a sustentabilidade. In: PHILIPPI, A.; FERNANDES, V. (Eds.) *Práticas de Interdisciplinaridade no ensino e na pesquisa*. São Paulo: Manole.

8 BIASOLI, Semíramis; BRIANEZI, Thaís (2024) *Enfrentar a emergência climática inclui investir em educação ambiental de qualidade*, op. cit.

das concretas que estimulem a resiliência transformadora, contribuindo para a capacidade adaptativa e a ampliação das ações de mitigação na perspectiva da justiça climática e do fortalecimento da democracia.

A questão ambiental, no âmbito da emergência climática, envolve preocupações em diversos aspectos – social, político, econômico, ético e educativo – e caracteriza-se por concepções da ordem dos fundamentos, de caráter estratégico e metodológico.⁹ Nesse sentido, é preciso pensar na totalidade, o que implica no pensamento complexo: desenvolver uma nova forma de pensar, exigindo a transformação de uma consciência crítica capaz de propiciar uma nova realidade, com o auxílio de novos saberes.¹⁰ A crise societária que se enfrenta é de tamanha complexidade que requer a emancipação da sociedade, no sentido de transformar a realidade, o que passa pela necessidade de elevar a consciência com o auxílio de saberes que compõem o conhecimento humano de ordem histórica e social, perpassando por diversas estratégias formativas.

Isto posto, percebe-se também a complexidade dos processos de formação dos educadores ambientais¹¹, bem como a importância das iniciativas e experiências inovadoras capazes de fortalecer o desenvolvimento do pensamento crítico e participativo nos diversos setores, por meio de um processo

9 MAIA, Jorge Sobral da Silva (2024) Subjetividade, crise climática e Educação Ambiental crítica. In: KATAOKA, A. Massaê et al. (orgs.) (2024) *O campo da Educação Ambiental no Brasil: reflexões e alternativas ante ao contexto de emergência climática global*. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná.

10 KATAOKA, Adriana Massaê et al. A (2024) Educação Ambiental e formação de professores: realidades da Região Metropolitana de Curitiba. In: KATAOKA, A. Massaê et al. (Orgs.) *O campo da Educação Ambiental no Brasil: reflexões e alternativas ante ao contexto de emergência climática global*. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná.

11 GUIMARÃES, Mauro; GRANIER, Noeli B. (2017) Educação Ambiental e os Processos Formativos em Tempos de Crise, *Educação Ambiental*, v. 17, n. 55, p. 1574-1597, out./dez.

pedagógico e informativo que valorize a capacidade e o potencial dos cidadãos – principais atingidos pelos efeitos da mudança climática – nos processos decisórios em uma lógica corporativa.

Alfredo Pena-Vega evidencia, em seu livro, a importância da articulação entre movimentos globais (por exemplo, as COPs do clima) como estratégias para o fortalecimento da EA no enfrentamento da emergência climática.¹² O mesmo se observa no projeto *Global Youth Climate Pact* (GYCP), presente desde 2015 em cerca de 35 países, que propõe ações de pesquisa e extensão inovadoras, envolvendo o protagonismo jovem na percepção e no enfrentamento da emergência climática.

Educação Ambiental

A Educação Ambiental (EA) brasileira, por sua filosofia e história, pelas inúmeras experiências teóricas e metodológicas e pela produção acadêmica consolidada, já passou da hora de ser efetivamente transversal, inter e multidisciplinar – e, quando pertinente, até mesmo disciplinar – nas instâncias adequadas. Está presente nas políticas públicas, nas empresas, nos movimentos sociais, nas escolas e universidades, ou seja, em toda a sociedade. Trata-se de uma EA que deve ser permanente, contínua, plural, crítica e, sobretudo, embasada em valores éticos do bem-viver e do direito de todos existirem com dignidade neste planeta, garantindo que as pactuações sejam vividas e respeitadas por todos (*Tratado Global da Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*).

É consenso que o agravamento dos problemas socioambientais atuais, além de se configurarem como uma “policri-

12 PENA-VEGA, Alfredo (2023) *Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*, op. cit.

se”, como reflete Martha Irving, ou, como enfatizam Pedro Roberto Jacobi et al., como uma crise de valores, de estilos de pensamento, dos imaginários sociais e do conhecimento hegemônico que sustentaram a modernidade até aqui¹³, decorre também do modelo de desenvolvimento insustentável que insistimos em defender e manter.

Os eventos climáticos extremos que estamos vivenciando em todo o planeta evidenciam, de forma cada vez mais clara, que esse desequilíbrio foi acelerado pelas atividades humanas nos últimos cem anos. Entre elas, destacam-se o uso excessivo de combustíveis fósseis, o manejo inadequado dos solos na agricultura e na pecuária, o desmatamento e as queimadas das florestas, além da poluição dos mares e oceanos.¹⁴ A pressão ambiental causada por essas ações contribui, de forma significativa, para o aumento das emissões de gases de efeito estufa. As consequências desse processo são a aceleração do aquecimento global e o agravamento de cenários de destruição – sobretudo para populações com maior vulnerabilidade socioeconômica e geográfica – e para perdas irreparáveis da biodiversidade em diversos biomas.¹⁵

Esse conjunto de más ações têm impactado e acelerado o aquecimento global, causado principalmente pelo excesso de emissões de gases de efeito estufa e sua retenção na atmosfera, trazendo cenários de devastação ao redor do planeta e afetando a vida humana e não humana. O reconhecimento dos riscos associados à mudança de temperatura do clima, que

13 JACOBI, Pedro Roberto et al. (2011) Mudanças climáticas globais: a resposta da educação, *Revista Brasileira de Educação*, v. 16, n. 46, p. 135-269.

14 STOTT, Peter (2016) How climate change affects extreme weather events. Research can increasingly determine the contribution of climate change to extreme events such as droughts, *Science*, v. 352, p. 1517-1518.

15 DÍAZ, Sandra; SETTELE, Josef; BRONDÍZIO, Eduardo S. et al. (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science, *Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, Intergov. Sci. -Policy Platf. Biodivers. Ecosyst. Serv., p. 1-39.

ocorrem em diferentes escalas, gera crescentes demandas por ações transformadoras que apoiem o desenvolvimento de soluções pautadas na justiça social e climática.¹⁶ Mas como operacionalizar tais conceitos no âmbito das escolas e das juventudes?

Uma premissa fundamental deveria ser o comportamento humano – individual e coletivo – baseado em um novo *ethos* que produza transformações profundas nas relações e inter-relações com os ecossistemas, que reveja nossas matrizes energéticas e econômicas e que traga um novo olhar para as vulnerabilidades socioambientais nos diferentes territórios da nossa geopolítica. Em outras palavras: comprometimento individual e global, com compartilhamento de responsabilidades e cuidado com o planeta. É o que a ministra Marina Silva tem chamado de “balanço ético global”: momentos de “pontos de parada” para revermos o que estamos fazendo com a “nossa Gaia” e refletirmos sobre como chegamos até aqui.

Nesse sentido, compreender a emergência climática como um desses pontos traz para a EA crítica e contextual uma tarefa gigantesca, sobretudo com as juventudes: uma educação voltada para o fortalecimento de mentalidades e do protagonismo juvenil em ações que tenham no cerne o cuidado de si e do outro, reverberando na busca pela (re)conexão com a natureza e pelo bem-viver, e que se operacionalize em soluções locais com impacto global.¹⁷

O ato de educar exige, principalmente, um diálogo reflexivo sobre a crise ecológica, considerando os modos de pensar

16 ZAHNOW, René; YOUSEFINA, Ali Rad; HASSANKHANI, Mahnoosh; CHESHMEHZANGI, Ali (2025) Climate change inequalities, op. cit.

17 KATAOKA, Adriana Massae; PEDROSO, Daniele Saheb (2024) A complexidade e a transdisciplinaridade como caminho para a educação ambiental necessária ao presente, op. cit.; SANTOS, Eloisa de Sousa (2016) *A ética de adolescentes de Manaus diante de dilemas socioambientais na Amazônia*. Dissertação (Mestrado no Programa de Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia), UFAM.

e agir das pessoas como aspectos indissociáveis da produção dos problemas ambientais e de suas consequências. Refletir sobre as demandas sociais (nas mais diversas dimensões) e sobre a capacidade de suporte ambiental (nos mais diversos ecossistemas) é central em qualquer processo educativo.¹⁸

Resultados e discussão

Na avaliação dos envolvidos na experiência GYCP, os impactos foram bastante sensíveis: no âmbito *pedagógico* revelou-se uma “ferramenta valiosa para ensinar sobre sustentabilidade e responsabilidade ambiental”; no *comunidade/social*, um olhar para “a mudança de comportamento a partir do reduzir, reutilizar e reciclar”; e no âmbito *ambiental*, “a tomada de consciência em ações responsáveis nos ambientes”.

E quanto aos resultados, tanto com relação aos jovens envolvidos diretamente no processo, quanto na comunidade escolar em relação a criação das composteiras, verificou-se:

1. Um forte engajamento dos jovens nos seminários e salas temáticas, evidenciando o ensino colaborativo e o aprendizado mais significativo (**Figura 1 abaixo**);
2. A *visita técnica* e a colaboração escolar na *coleta dos resíduos orgânicos* foram essenciais no aprendizado sobre compostagem e sustentabilidade ambiental (**Figura 2 abaixo**);

18 HIGUCHI, Maria Inês; AZEVEDO, Genoveva; ALVES, Iris (2019) Ecoethos da Amazônia: um recurso didático para simulação de dilemas socioambientais na educação ambiental, *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 51, p. 104-126; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa (2009) Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis, *Educação e Pesquisa*, v. 35, n. 1, p. 145-163; SATO, Michèle (2002) *Educação Ambiental*. São Carlos: RiMa; SAUVÉ, Lucie (2005) Educação Ambiental: possibilidades e limitações, *Revista USP*, v. 31, n. 2, p. 317-322; REIGOTA, Marcos (2010) *Meio ambiente e representação social*. 8. ed. São Paulo: Cortez; BARCELOS, Valdo (2012) *Educação Ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes*. 4 ed. Petrópolis: Vozes.

Figura 1.



Figura 2.



Figura 3. Registros



Fonte das fotos: Acervo das autoras.

3. Com a implementação de quatro *composteiras de baixo custo* foi visível a diminuição da quantidade de resíduos orgânicos que, sem o devido tratamento, emitiriam o metano (CH_4), um gás de efeito estufa potente; e promoveu ações de *corresponsabilidade* e reflexões coletivas sobre consumo, descartes e emissões de poluentes para a atmosfera (**Figura 3 acima**).

Para concluir, gostaríamos de apresentar abaixo alguns extratos dos depoimentos de três jovens sobre os aprendizados potencializados pelas diferentes atividades em que foram protagonistas, coletados pela professora e autorizados para fins de publicação.

Sobre o tema central dos Seminários:

Eu acredito que foi importante o aprendizado mais pela exploração, pra que a gente saiba mais sobre o conceito de meio ambiente, a importância dele, já que é onde todos nós vivemos. Então a gente aprofundou mais sobre a preservação, conservação, e isso acrescentou mais sobre o meio ambiente, o lugar onde vivemos, e que é essencial para a vida no planeta (J1, Fem.).

Sobre os temas das Salas Temáticas:

Pude compreender que os resíduos orgânicos provenientes da merenda escolar podem prejudicar se forem descartados incorretamente, e por meio da compostagem ele servirá de adubo orgânico para a horta escolar e áreas verdes, e assim colaborar para o meio ambiente na questão dos gases de efeito estufa (J2, Fem.).

Sobre a produção das Composteiras:

Com a composteira vai gerar um bom adubo para as nossas plantas que a gente pode fazer em casa e produzir nosso próprio alimento, produto bem simples, então isso foi muito interessante e a gente não sabia disso, uma coisa tão simples e a gente não sabe, e é isso que falta, ir atrás desses conhecimentos pra que a gente venha trazer melhoras para o meio ambiente futuramente, que é gradativamente que a gente vai mudando o mundo (J3, Fem.).

Sobre relacionar as atividades com o debate climático

A gente viu que é bem simples fazer com o material que a gente já tem em casa, muitas vezes a gente só joga no lixo, deixando o gás metano por aí poluindo o nosso ar (J1, Fem.).

Foi muito boa, a nossa sala interagiu bem. A gente foi indo atrás sobre o que era relevante pra saber como lidar com a mudança climática (J2, Fem.).

A gente viu que é bem simples fazer com o material que a gente já tem em casa, muitas vezes a gente só joga no lixo, deixando o gás metano por aí poluindo o nosso ar (J3, Fem.).

Considerações

A proposta do projeto *Pacto Global dos Jovens pelo Clima* parte do princípio de que os jovens são os que sentirão, de forma mais intensa e prolongada, os efeitos da mudança climática. Nesse sentido, reconhece-se que a Educação Ambiental, enquanto processo formativo, aliada ao protagonismo juvenil, pode contribuir de maneira significativa para os processos de adaptação e mitigação necessários ao enfrentamento da emergência climática. Ressalta-se ainda a importância de considerar o impacto desproporcional que os eventos climáticos extremos têm sobre as populações mais vulneráveis.

O projeto desenvolvido em Manaus-AM, ao problematizar os processos de consumo, desperdício e descarte relacionados à merenda escolar e ao integrá-los ao planejamento curricular, constitui um exemplo inspirador de prática pedagógica inovadora. As atividades realizadas transcenderam a sala de aula, envolveram experiência imersiva e o cotidiano dos estudantes e promoveram reflexões críticas sobre sustentabilidade, consumo e mudanças climáticas. O fortalecimento dos conceitos socioambientais foi ampliado pela divulgação nas redes sociais e reforçado pelas percepções dos próprios jovens, que evidenciam a relevância da experiência tanto para o aprendizado científico quanto para a transformação de atitudes.

Em síntese, a experiência relatada demonstra que a EA crítica e contextual, quando associada ao protagonismo juvenil, é capaz de promover mudanças reais de mentalidade e de comportamento. Ações locais, como a compostagem escolar em Manaus, mostram-se potentes não apenas para sensibilizar comunidades, mas também para inspirar soluções globais. Assim, reafirma-se que a educação, enquanto prática social, tem papel central na construção de uma sociedade mais justa, resiliente e comprometida com a preservação da vida no planeta.

13.

As aves do pátio: experiências de desemparedamento e aprendizagem na educação infantil

Carla Cravo Débora

Maian Serpa

Maria Silvano

O contato das crianças com a natureza tem sido amplamente reconhecido como um elemento essencial para o desenvolvimento integral, envolvendo dimensões físicas, cognitivas, emocionais e sociais. No entanto, o avanço da urbanização e a crescente valorização de ambientes artificiais vêm restringindo o acesso infantil a espaços naturais, provocando o que alguns autores denominam “déficit de natureza”.¹ Essa realidade evidencia a necessidade de repensar os ambientes educativos e as práticas pedagógicas, promovendo experiências que permitam às crianças explorar, descobrir e interagir com o mundo natural de maneira significativa.

Nesse contexto, o presente capítulo relata uma experiência vivenciada com o desenvolvimento do projeto *As Aves do Pátio da Escola*, realizado no Núcleo de Educação Infantil Carrossel, em Balneário Camboriú (SC), com crianças do Jardim II. A proposta surgiu a partir da observação da presença constante de aves no pátio da escola e teve como objetivo

1 PYLE, Robert (2002) *The thunder tree: lessons from an urban wildland*. Boston: Houghton Mifflin; LOUV, Richard (2005) *Last Child in the Woods: Saving Our Children From Nature-Deficit Disorder*. Chapel Hill: Algonquin Books of Chapel Hill.

proporcionar às crianças experiências sensíveis, de exploração e aprendizagem sobre a avifauna local, articulando o conhecimento científico com vivências práticas, artísticas e socioemocionais.

O relato busca demonstrar como a educação infantil pode ser desaparelhada, isto é, como é possível ressignificar o tempo, o espaço e os materiais pedagógicos, ampliando a autonomia, a criatividade e a capacidade de estabelecer vínculos significativos com a natureza. Ao registrar e analisar essa experiência, pretende-se contribuir para a reflexão sobre a importância de práticas educativas que integrem o contato direto com o ambiente natural e promovam aprendizagens significativas e duradouras.

A relevância do contato com a natureza na primeira infância está amplamente fundamentada na literatura pedagógica e ambiental. Autores como Stephen Kellert destacam que experiências sensoriais que envolvem elementos naturais favorecem a construção do conhecimento, fortalecem o vínculo afetivo com o meio e estimulam habilidades cognitivas complexas, como percepção, observação e capacidade de análise.² Além disso, o brincar livre em contato com materiais naturais permite que as crianças desenvolvam criatividade, imaginação e autonomia, elementos essenciais para a formação de indivíduos críticos e conscientes em relação ao mundo que os cerca.

Ainda, o desaparelhamento da infância também se relaciona à necessidade de ressignificar os espaços escolares, oferecendo alternativas às rotinas rígidas e atividades excessivamente estruturadas. O acesso a ambientes externos, aliando liberdade de exploração com estímulos sensoriais variados, contribui para o desenvolvimento integral da criança, estimulando sua curiosidade, capacidade de investigação e

2 KELLERT, Stephen (2005) *Building for life: designing and understanding the human-nature connection*. Washington: Island Press.

responsabilidade socioambiental.³ Nesse sentido, projetos que integrem a natureza às práticas pedagógicas, como o desenvolvido no Núcleo Carrossel, evidenciam o potencial de transformar o ambiente escolar em um espaço vivo, de descobertas e experiências autênticas, preparando as crianças para relações mais conscientes e respeitosas com o meio natural.

Desemparedar a infância: o contato das crianças com a natureza

A relação entre infância e natureza, historicamente construída e constantemente ressignificada, ocupa papel central no debate contemporâneo sobre educação. Desde tempos remotos, crianças mantêm contato com elementos naturais, seja nos campos, quintais ou pequenas áreas verdes urbanas, explorando o ambiente ao seu redor, desenvolvendo sentidos, criatividade e autonomia. Entretanto, o avanço da urbanização, aliado às mudanças nos estilos de vida e à crescente valorização de ambientes artificiais, vem afastando gradualmente as novas gerações desse convívio direto. Esse distanciamento apresenta implicações significativas para o desenvolvimento físico, emocional e social da criança, que identificam um “déficit de natureza” cada vez mais evidente no cotidiano infantil.⁴

No passado, a infância esteve naturalmente imersa em experiências sensoriais relacionadas à natureza. Brincadeiras ao ar livre, exploração de jardins, rios, quintais e florestas eram práticas comuns, permitindo que a criança construísse conhecimento a partir da observação direta, do toque, do cheiro e do movimento. Essa interação favorecia a formação de vínculos afetivos com o mundo natural e estimulava a

3 BARROS, Maria Isabel Amando de (org.) (2018) *Desemparedamento da infância: a escola como lugar de encontro com a natureza*. Rio de Janeiro: Alana.

4 É o que destacam: KELLERT, Stephen (2005) *Building for life*, op. cit.; PYLE, Robert (2002) *The thunder tree*, op. cit.

criatividade e a autonomia, elementos essenciais ao desenvolvimento integral. A transformação urbana, o aumento de áreas asfaltadas e a restrição de espaços verdes, somados ao ritmo acelerado da vida contemporânea, têm contribuído para a redução dessas experiências, tornando cada vez mais necessária a intervenção consciente do educador.⁵

Nesse cenário, a escola se configura como espaço primordial para garantir experiências significativas de contato com a natureza. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (2009) reconhecem a importância do brincar e das interações como eixos estruturantes do trabalho pedagógico, enfatizando que os espaços e materiais devem favorecer a exploração sensorial e o contato com elementos naturais. Esse reconhecimento evidencia que a prática educativa deve transcender os limites físicos da sala de aula, permitindo que o aprendizado se dê de forma integrada com o ambiente natural.

Em tempos atuais, torna-se necessário “desemparedar o aprendizado”.⁶ A expressão visa libertar o processo educativo das restrições físicas e temporais impostas pelos ambientes tradicionais, possibilitando que as crianças tenham acesso a espaços ao ar livre e a experiências menos estruturadas. O conceito envolve a resignificação do tempo, do espaço e dos materiais, privilegiando a autonomia, o brincar livre e a interação com elementos naturais. Ressignificar o processo educativo exige uma reflexão sistêmica e ampla, considerando a necessidade da criança por experiências sensíveis, ricas em sentidos, vínculos e descobertas.⁷

5 LOUV, Richard (2005) *Last Child in the Woods*, op. cit.; SOUZA, Katiany Khristiny Coutinho Silva de (2022) *Reconectar crianças e natureza: possibilidades para a Educação Infantil*. Dissertação (Mestrado em Educação) - UERJ.

6 O termo é de: TIRIBA, Lea (2018) *Educação Infantil como direito e alegria: Em busca de pedagogias ecológicas, populares e libertárias*. Rio de Janeiro; São Paulo: Editora Paz e Terra.

7 BARROS, Maria Isabel Amando de (org.) (2018) *Desemparedamento da infância*, op. cit.; TIRIBA, Lea (2018) *Educação Infantil como direito e alegria*, op. cit., p. 84.

O tempo é um elemento crucial nesse processo. Nos ambientes escolares, a rotina das crianças frequentemente é controlada por cronogramas rígidos que limitam a liberdade de interação com o espaço externo. Pesquisas indicam que, em muitas escolas, o contato com a natureza é reduzido, seja pela ausência de áreas naturais adequadas, seja pela subvalorização pedagógica desses espaços ou pelo aumento da demanda por infraestruturas.⁸

A permanência prolongada em ambientes externos favorece o desenvolvimento da autonomia e a criação de vínculos significativos com o outro e com o mundo. Nesse contexto, o brincar livre assume papel central, pois vai além do lazer, permitindo à criança expressar-se e conectar-se com o ambiente e com outras pessoas de forma profunda e espontânea. Ao explorar o espaço externo e interagir com elementos naturais, a criança desenvolve habilidades motoras, cognitivas e socioemocionais, aprendendo a observar, experimentar, imaginar e criar.

Ao tratar do chamado “Transtorno do Déficit de Natureza”, Louv salienta os impactos psicológicos da falta de contato com ambientes naturais, associando-a a problemas como déficit de atenção, ansiedade e depressão.⁹ Katiany Souza complementa:

[...] muitas doenças atuais como estresse, depressão, ansiedade, déficit de atenção, hiperatividade podem estar afetando as crianças pela falta do contato com a natureza e ao mesmo tempo o contato com a natureza pode ajudar a tratar os sintomas dessas doenças. O conceito de déficit da natureza não é um diagnóstico médico, mas é uma maneira de pensarmos sobre o problema presente, com foco não só nas crianças, mas em toda a sociedade que tem sofrido com essa ruptura de contato com a natureza.¹⁰

8 Ibid., p. 20.

9 LOUV, Richard (2005) *Last Child in the Woods*, op. cit.

10 SOUZA, Katiany Khristiny Coutinho Silva de (2022) *Reconectar crianças e natureza*, op. cit., p. 68.

O papel do educador, nesse contexto, vai além da mediação do conhecimento formal: é fundamental reorganizar os espaços e materiais pedagógicos, ampliando o tempo e a liberdade para o brincar. A escola deve oferecer experiências sensoriais ricas, utilizando materiais naturais e não estruturados, que permitam à criança explorar, manipular, experimentar e criar. Esse tipo de prática favorece a autonomia, a curiosidade e a capacidade de resolução de problemas, estimulando o pensamento crítico e o desenvolvimento integral.

O projeto *As Aves do Pátio*, desenvolvido no Núcleo de Educação Infantil Carrossel, em Balneário Camboriú (SC), exemplifica a aplicação prática desses princípios. A iniciativa surgiu a partir da observação das aves que frequentavam o pátio da escola e teve como objetivo proporcionar experiências de aprendizagem sobre a avifauna local, articulando conhecimento científico, arte, matemática e desenvolvimento socioemocional. As crianças identificaram espécies, quantificaram indivíduos, estudaram características físicas e comportamentais e refletiram sobre a importância da preservação ambiental, conectando esse aprendizado com valores humanos como respeito à diversidade e empatia.

O projeto promoveu o desemparedamento da infância ao permitir que as crianças vivenciassem a natureza de maneira direta e autêntica, fortalecendo vínculos com o ambiente e com os colegas, desenvolvendo habilidades cognitivas e socioemocionais de forma integrada. A soltura de uma ave nativa mantida em cativeiro, por exemplo, proporcionou uma experiência intensa de observação, cuidado e reflexão sobre liberdade e responsabilidade, ampliando a compreensão das crianças sobre o mundo natural e sua relação com ele.

Dessa forma, ressignificar tempo, espaço e materiais no contexto escolar é essencial para promover experiências de aprendizagem significativas, que vão além da mera instrução

formal. Ao desemparedar a infância, a escola cria oportunidades para que as crianças desenvolvam autonomia, criatividade, sensibilidade e consciência ambiental, favorecendo o desenvolvimento integral e preparando-as para interações mais ricas e conscientes com o mundo ao seu redor. O desemparedamento torna-se, assim, não apenas uma prática pedagógica, mas uma filosofia que abraça a infância em sua essência, incentivando a criação de vínculos autênticos e experiências de aprendizagem que ecoam por toda a vida.

Relato do projeto

Diariamente, o Núcleo de Educação Infantil Carrossel, localizado no bairro Centro de Balneário Camboriú (SC), é visitado por inúmeras aves. No pátio da unidade há uma pequena área com algumas árvores nativas da Mata Atlântica (pouquíssimo explorada pelos educadores) e um maciço montanhoso parcialmente conservado ao sul que abriga muita vida.

Como o desafio proposto pela Secretaria Municipal de Educação em 2018 foi trabalhar a diversidade na primeira infância, buscou-se associar o tema proposto com o interesse das crianças do Jardim II pelas aves. Era preciso então buscar a ajuda de um especialista na área. O biólogo e pesquisador das aves catarinenses Cristiano Voitina aceitou o convite para participar, acompanhou as ações e facilitou o aprendizado sobre a avifauna local.

Os objetivos do projeto eram identificar as aves visitantes; explorar suas características: cores, altura, peso, alimentação, formato dos bicos, hábitos comportamentais e curiosidades; quantificar o número de indivíduos por espécie; evidenciar a importância das aves na natureza; salientar que tanto as aves como os seres humanos apresentam diferenças, mesmo sendo da mesma espécie, com destaque para características

físicas como peso, altura, cor de pele, tipo de cabelo, nacionalidade e alguma limitação física ou intelectual.

A intenção era fazer com que as aves permanecessem por mais tempo no pátio da escola. Foi então que o biólogo, parceiro no projeto, instalou um tratador para as aves, cuja manutenção diária era feita com frutas e água com açúcar. Todo o cuidado com os recipientes para os beija-flores era monitorado pelo especialista, que exigia higienização diária para evitar a contaminação do bico das aves por um fungo que se aloja nos bebedouros, provocando candidíase quando não são devidamente limpos.

Com o comedouro para aves instalado, as ações seguiam como planejado, inicialmente com bate-papo entre o biólogo e as crianças do Jardim II, o que serviu para aguçar ainda mais a curiosidade natural das crianças. A partir do estudo sobre as aves, com auxílio de pesquisa e da consultoria, as espécies foram identificadas. Organizamos um mural com as espécies. Diariamente elas eram quantificadas, trabalhando a matemática. Os dados observados foram sistematizados em relação ao número de espécies e a quantidades de indivíduos de cada espécie.

Uma das crianças da turma questionou sobre o som emitido pelas aves e mais uma gama de possibilidades se abriu sobre as diferentes vocalizações que as aves apresentavam. Isso motivou uma nova pesquisa sobre o assunto.

Muitas ideias surgiram durante a execução do projeto. Inclusive tivemos o envolvimento de uma família. Uma das alunas da turma trouxe para a soltura, no jardim da escola, uma ave silvestre, nativa da região, conhecida popularmente como saíra-sete-cores (*Tangara seledon*), mantida em uma gaiola na sua casa.

Conforme orientação de Cristiano Voitina, a ave poderia ser libertada na escola. Por ser nativa, suas chances de adap-

tação seriam grandes no grupo misto de aves que frequentava o local. Na ocasião, recebemos a visita da TV Record para produção de uma reportagem sobre o projeto, dando ênfase à atitude da família ao soltar a ave.

Em seguida abordamos a questão do animal de estimação, a ave pet, o uso de “pulseirinha”, termo utilizado para que as crianças compreendessem o que significa anilha, que deve conter letras e números para identificação de cada animal, e como se dá a permissão e a distribuição dessas pulseirinhas. Destaque ainda para os animais que poderiam ou não ser mantidos em cativeiro.

O tema foi também explorado com pinturas em telas, produção de um alfabeto com o nome popular das aves, muitas histórias, músicas e poesias envolvendo a avifauna, que se estendeu para outras aves brasileiras, com destaque para o tuiuiú, ave símbolo do Pantanal, bioma da região Centro-Oeste.

A partir das diferenças existentes entre as várias espécies de aves registradas, em relação ao tamanho, sons emitidos, plumagem, presença ou não de topete, formato do bico e hábitos comportamentais, relacionamos as aves com os seres humanos, explorando a biodiversidade. Assim como as aves, há pessoas com características particulares e cada uma tem seu jeito de ser e sua importância. Algumas são altas e outras baixas, algumas são gordas e outras magras, com diferentes tons de pele e tipos de cabelo (liso, crespo, ondulado) ou sem cabelo algum.

O respeito à individualidade de cada ser humano foi ponto crucial do projeto. Cada um tem importância para si, para sua família, para a sua comunidade e para o planeta. Precisamos respeitar não somente suas características físicas, mas também o jeito que cada um tem de pensar, respeitando suas opiniões.

Ressaltamos a importância da preservação e conservação de ambientes naturais para que não somente a avifauna, mas também outros seres vivos, tenham a garantia de alimento, abrigo e lugar seguro para sua reprodução. E que lugar de passarinho é fora da gaiola.

Considerações

O projeto possibilitou vivências incríveis no dia a dia dos alunos, provocando-os para uma reflexão de como nossas atitudes podem interferir negativamente na vida do outro ao discriminá-lo por sua cor de pele, pelo seu tipo de cabelo, por alguma limitação física ou intelectual. O exercício de se colocar no lugar do outro foi fantástico. E na prática, durante todo o ano letivo, a cada situação constrangedora, o grupo parava para conversar e falar sobre como nos sentiríamos se um coleguinha ficasse rindo do nosso jeito de ser. Semeamos, assim, o espírito de solidariedade e empatia.

A proposta nos permitiu discutir questões relacionadas à problemática ambiental em relação à preservação e conservação dos espaços naturais de nossa cidade. Constatamos que nossa escola era privilegiada por ter um jardim que recebe diariamente visitantes alados tão interessantes e que precisávamos cuidar com responsabilidade desse espaço, pois chegamos a identificar 21 espécies de aves diferentes, principalmente durante o inverno.

Mas de todas as ações desenvolvidas, a de maior destaque foi a soltura da espécie nativa mantida em cativeiro, que nos possibilitou uma gama de assuntos para abordar. Sem contar a felicidade estampada no rosto de cada criança ao presenciar a cena de liberdade dessa ave, que permaneceu nas proximidades do jardim, sendo aceita pelo bando misto que frequentava o local. Inclusive presenciamos o acasalamento e a nidificação da espécie no jardim da escola.

As Aves do Pátio da Escola teve continuidade nos anos seguintes, envolvendo mais educadores nos cuidados diários com a manutenção de comedouros, tornando-se parte no projeto político-pedagógico da escola, que foi considerada por Cristiano Voitina como um espaço com potencial para a prática de observação de aves e para receber alunos de outros núcleos para visitas guiadas.

14.

Educação e Justiça Climática: protagonismo juvenil no enfrentamento da emergência climática

Marquiana Vilas Boas Gomes

Emerson de Souza Gomes

Lucas Gerlinger

Adriana Massaê Kataoka

O cenário ambiental contemporâneo evidencia que as mudanças climáticas globais deixaram de ser uma preocupação futura para se tornarem uma emergência, marcada pela recorrência de eventos extremos como ondas de calor, tempestades, inundações, furacões, entre outros.¹ Além disso, é cada vez mais evidente que seus efeitos não são sentidos com equidade entre os povos e entre os territórios. É neste contexto que, para além da busca por soluções na ciência, na técnica e/ou na ecologia, ampliam-se os movimentos por justiça climática. Na esteira da crítica social e da busca por soluções aos cenários adversos, compreende-se a justiça como distribuição justa, reconhecimento, capacidades e funcionamento coletivo. Além disso, ela está intrinsecamente ligada a questões de igualdade, dos direitos humanos e da participação democrática. Isso porque os impactos e as responsabilidades da mudança climática são sentidos de maneira desigual entre as classes sociais. Os fatores como raça, gênero e responsabili-

1 LAYRARGUES, Philippe Pomier (2020) Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada, *Ensino, Saúde e Ambiente*, p. 44-88.

dade intergeracional evidenciam a complexidade da discussão em termos de justiça.

As contradições são de toda ordem, a despeito da pegada ecológica entre países e dentro dos seus próprios territórios. Os povos e as comunidades tradicionais que, via de regra, são guardiões da biodiversidade são, muitas vezes, penalizados seja pela expansão dos megaempreendimentos [a exemplo de barragens e empresas de mineração], seja pela homogeneização de modos de produção que inviabilizam práticas agroecológicas (como a expansão das monoculturas dependentes de agrotóxicos que poluem o solo e as águas, ou mesmo pelo desmatamento para expansão da agropecuária, etc). Nos espaços intra-urbanos, a especulação imobiliária desloca a população mais vulnerável para as áreas menos valorizadas ou de litígio, não raro sujeitas aos riscos ambientais.

Neste contexto, uma educação crítica e comprometida com a ética e a formação política é um caminho profícuo para oferecer às crianças e aos adolescentes os instrumentos para compreender o mundo, em sua historicidade e complexidade. Este texto tem como objetivo refletir sobre esse processo, socializando a parceria entre a universidade e a escola que, por meio das ações articuladas de dois projetos – *Pacto Global dos Jovens pelo Clima* (GYCP) e *Nós Propomos! Unicentro: juventude educando-se na cidade* – desenvolveu, no contexto da *Rede Clubes de Ciência* da Unicentro uma proposta pedagógica concreta na educação básica. A educação ambiental foi promovida com ênfase nas discussões sobre justiça climática e território, na cidade de Guarapuava, no Paraná/Brasil.

Nesta, vinte e um estudantes do *Clube de Ciências Eco Cientistas Visionários*², do Colégio Estadual Padre Chagas,

2O clube *Ecocientistas Visionários* é coordenado pelo professor Emerson de Souza Gomes, do Colégio Estadual Padre Chagas em Guarapuava, no estado do Paraná. Faz parte da *Rede de Clubes Paraná Faz Ciência*, vinculados ao *Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação* (NAPI) *Paraná Faz Ciência*, integrando escolas públicas, universidades e o poder público.

engajados, sob a orientação de seu professor, na pesquisa *Avaliação dos impactos dos desastres oriundos das inundações na cidade: mitigação e prevenção em contexto de emergência climática*, realizaram a VI Conferência do Meio Ambiente, com 180 estudantes dos anos finais do ensino fundamental. Nesse contexto, eles socializaram e problematizaram com seus colegas os temas vinculados ao projeto, ampliando-o e, a partir disso, finalizaram a proposta, que foi registrada no Ministério da Educação para a etapa de seleção regional dos projetos que representariam o *Núcleo Regional de Educação* de Guarapuava na Etapa Estadual. A proposta não somente foi escolhida, como também, ao ser apresentada na Conferência Estadual do Meio Ambiente, foi selecionada para representar o estado do Paraná.

Ao relatar e analisar essa prática, pretendemos evidenciar como experiências pedagógicas desta natureza podem favorecer o protagonismo juvenil, desenvolver o sentido de pertencimento e comprometimento com o território e fortalecer a perspectiva da justiça climática, da coletividade e da responsabilidade com o local.

Abordagem teórica: justiça climática e suas dimensões

As concepções que embasam a justiça climática são de natureza histórica, política e ética, cujas raízes derivam da defesa da justiça ambiental no contexto dos direitos humanos, da equidade e da sustentabilidade. Na literatura e nos movimentos sociais, essa abordagem emergiu nas décadas de 1960 e 1970 nos Estados Unidos, com a denúncia da desproporcionalidade na distribuição dos proveitos e dos rejeitos decorrentes do modelo de produção e consumo predominante na sociedade capitalista.

Sobre isso, foi emblemático o caso do *Love Canal* (1950-1980), em Niagara Falls, em Nova York, no qual urbanizou-se, para uso residencial, uma área sobre um aterro sanitário de resíduos sólidos químicos. A exposição dos moradores aos resíduos tóxicos levou a danos graves à saúde e tornou-se um marco da relação entre classe social e injustiça ambiental.

Desde então, a literatura científica³, os relatórios e compromissos dos organismos multilaterais – Conferência das Nações Unidas, 1972; Relatório Brundtland, 1988; Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992; Agenda 2030 da ONU; Acordo de Paris, 2015 etc. – e os movimentos sociais (*Greenpeace* e *Amigos da Terra*, desde 1971; *Fridays for Future*, desde 2018; *Climate Justice Now!*, desde 2007, entre outros) têm aprofundado as discussões, os conceitos e as ações sobre justiça ambiental, assim como a necessidade de políticas públicas e práticas sociais que reparem os danos, combatam as injustiças e ampliem a resiliência das populações vulneráveis e preservem a biodiversidade.

No Brasil, os movimentos sociais como os Atingidos por Barragem (MAB, desde 1980), o Movimento dos trabalhos Rurais sem Terra (MST, 1984), a Rede Brasileira de Justiça Ambiental (desde 2001), o Conselho Nacional dos Seringueiros (1988), a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) desde 2002, a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil, desde 2005, dentre outros, são exemplos de mobilizações sociais fundamentais para a elaboração de políticas públicas consistentes em defesa dos direitos humanos e do meio ambiente.

3 Para citar alguns: CARSON, Rachel (1972) *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin; WEISS, Edith Brown (1984) *In fairness to future generations: International law, common patrimony, and intergenerational equity*. Tokyo: United Nations University Press; BECK, Ulrich (1992) *Risk society: Towards a new modernity*. London: Sage Publications; LEFF, Enrique (2004) *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira; SCHLOSBERG, David (2007) *Defining environmental justice: Theories, movements, and nature*. Oxford: Oxford University Press.

A ciência e os movimentos sociais têm sido responsáveis por evidenciar que as relações assimétricas de classe, raça e gênero estão na base das tragédias socioambientais e ecológicas, nas quais a tríade *exposição ao perigo, ao risco e à vulnerabilidade* é fundamental para compreender e criar medidas de adaptação e resiliência das pessoas em contextos territoriais adversos. No Brasil, essa relação pode ser observada em várias situações, tais como: a) o rompimento da Barragem de Brumadinho⁴ que desalojou muitas famílias e comprometeu significativamente a biodiversidade; b) a ampliação da mineração, da estiagem e do tráfico de droga na Amazônia, que têm precarizado as condições de sobrevivência dos povos indígenas, pela limitação ao acesso à água potável, à saúde e aos meios de subsistência; c) os números assustadores das pessoas que perderam vidas ou ainda sofrem com as sequelas da pandemia da covid-19, cuja territorialidade em áreas periféricas densas e sem infraestrutura corroborou com a tragédia⁵, entre outros.

Esses processos são resultados do modelo econômico e societário capitalista, no qual a apropriação social da natureza é baseada na espoliação dos bens naturais e na assimetria social, onde tudo se transforma em mercadoria e cujas consequências são temporais e espaciais.

Sobre isso, Henri Altvater esclarece que, em relação à natureza, é preciso compreender que as ilhas de sintropia levaram longos períodos para se constituírem e não possuem capacidade de recomposição na escala de tempo de uso humano.⁶ Se, por um lado, sua exploração parece elevar a ordem pelo abastecimento do sistema industrial, por outro,

4 SANCHES, Ana (2023) Um país (des)estruturado no racismo ambiental. In: BELMONT, Mariana (2023) *Racismo ambiental e emergências climáticas no Brasil*. São Paulo: Oralituras Editora, p. 101-107.

5 Ibid.

6 ALTVATER, Elmar (1996) *O preço da riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des) ordem mundial*. São Paulo: UNESP.

ela amplia a desordem do sistema ambiental, não só pela não possibilidade de reposição dos materiais extraídos, como também pelas emissões tóxicas que o uso de energias fósseis proporciona, gerando entropia e prejudicando a reprodução da biosfera.

Do ponto de vista espacial, os eventos extremos são situados no campo, na cidade, nos oceanos, nos desertos e atingem diretamente as áreas habitadas, com consequências graves naquelas onde não se dispõe de infraestrutura, de capacidade de prevenção aos eventos e de condições econômicas de apoio aos mais vulneráveis. Da mesma maneira, o desmatamento reduz o habitat da biodiversidade e os rejeitos lançados nos rios e oceanos comprometem a vida aquática etc. Além disso, a emissão dos gases do efeito estufa são a causa da aceleração das mudanças climáticas.

Ainda do ponto vista territorial, a assimetria econômica e de poder, a nível global, também evidencia outras facetas. Empresas transnacionais, com maior capacidade financeira, política e técnica, transferem suas unidades de produção mais poluidoras, e/ou carentes de matérias primas e energia, para os países periféricos do sistema (muitos deles concentrados na América Latina, na África e na Ásia). Com a ampliação das políticas ambientais nos países centrais, esses exportam seus rejeitos para os periféricos e, via de regra, ignoram as realidades locais. Por um lado, transformam os países economicamente menos favorecidos em seus “quintais” ou “depósitos de rejeitos”, por outro, cobram destes a preservação ambiental, para que sejam reservas futuras de bancos genéticos, sem que haja qualquer política de compensação.⁷

Na escala local, o campo e a cidade têm dinâmicas específicas que também corroboram com as desigualdades. No

7 Ibid.; PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter (2006) *A globalização da natureza e a natureza da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

espaço rural, enquanto os produtores de monoculturas ocupam grandes áreas, eles ampliando muitas vezes o desmatamento e o uso de agrotóxicos, com forte impacto no ar, no solo e nas águas; os agricultores agroecológicos e os povos originários, cujo modo de vida são integrados à natureza, ora perdem território, ora têm suas práticas comprometidas pelo efeito de borda e vizinhança com os primeiros. No espaço urbano, a mercantilização da terra e a oposição à natureza são as principais causas da injustiça. Conforme afirma Ana Carlos:

As habitações mais “pobres” localizam-se, obviamente, nos terrenos mais baratos às áreas com insuficiência ou inexistência de infraestrutura, junto às indústrias, nas áreas de várzeas ou mesmo nos morros. As favelas localizam-se nas áreas onde a propriedade privada da terra, em princípio, não exerce seu poder, isto é, terras da prefeitura ou áreas em litígio.⁸

Neste contexto, as condições ambientais adversas se revelam não só pela aglomeração e ocupação densificada do solo, que impõem alterações no ambiente com a redução da vegetação, a impermeabilização do solo, a canalização dos rios, os lançamentos de efluentes domésticos e industriais, mas também na apropriação desigual dos proveitos e rejeitos ambientais, como já mencionados.⁹ No caso das cidades, as amenidades e capacidade de respostas aos eventos extremos possuem uma territorialidade que claramente envolve classe social, raça e gênero. A população mais atingida são as mais vulneráveis economicamente, por concentrarem-se em áreas periféricas sem infraestrutura, ou em áreas de risco (morros e encostas), que não raro estão boa parte da população preta e parda. Em relação ao gênero, o “fardo é mais pesado”

8 CARLOS, Ana Fani Alessandri (2003) *A cidade*. São Paulo: Contexto, p. 85.

9 BITOUN, Jan; MIRANDA, Livia Izabel de (2005) *Desigualdades socioespaciais*. Recife: Editora Universitária da UFPE; COELHO, Maria Célia Nunes (2006) *Impactos ambientais em áreas urbanas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (orgs.) (2006) *Geografia e meio ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

sobre as mulheres que, responsabilizadas pelo cuidado com a família, são as mais afetadas em situação de desastres.

Deste modo, a abordagem da justiça ambiental e climática tem implicações em compreender os fatores que explicam a distribuição desigual dos efeitos e a responsabilização dos que mais contribuem na pegada ecológica. Diante disso, impõe-se o reconhecimento individual e social da desvantagem inerente às condições de classe, raça e gênero, que possam se transformar em resistência e mobilização, o que diz respeito à participação e à capacidade de reagir. Para isso, há a importância das coletividades, da luta pelos direitos ao território, no que compreendemos por *cidadania territorial*, ou seja, o exercício da cidadania a partir da participação e intervenção no território, entendido como espaço construído, vivido e de identidade coletiva.¹⁰ Cidadania compreendida como direitos individuais, sociais e do entorno. Juntamente com isso, defende-se a equidade intergeracional. Estes foram os pressupostos que orientaram estes autores na condução e avaliação da Conferência junto ao *Clube de Ciência*, conforme abordaremos na sequência.

Articulando educação e justiça climática: a práxis do *Clube de Ciências Eco Cientistas Visionários*

As atividades junto ao *Clube de Ciência* partiram da relação intrínseca entre justiça climática e território, assim como da compreensão da educação como um caminho potente para enfrentar os desafios que as mudanças climáticas trazem, sobretudo à medida que, segundo Alfredo Pena-Vega, supere: a fragmentação do conhecimento em disciplinas; a

10 CLAUDINO, Sérgio (2023) O projeto nós propomos! e a cidadania territorial. In: GOMES, Marquiana de Freitas Vilas Boas; SILVA, Clayton Luiz da; ROIK, Anderson; YAMAMOTO, Eduardo Yuji (2023) *Formação de professores de geografia no projeto nós propomos! Guarapuava*. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, p. 260-276.

prevalência de modelos transmissivos que ignoram a complexidade dos fenômenos; e a carência de metodologias que valorizem a inteligência criativa dos estudantes.¹¹

Mais do que transmitir conteúdos sobre, trata-se de promover processos pedagógicos que estimulem a participação coletiva na construção de alternativas para sociedades mais justas e sustentáveis.¹² Desse modo, a justiça climática está intrinsecamente ligada a práticas pedagógicas, sendo a escola o espaço adequado para que os estudantes sejam alfabetizados quanto ao clima¹³, ou seja, saibam ler, compreender e agir sobre o mundo.¹⁴ Não basta apenas compreender a ciência por trás da mudança climática, ainda que sem esta nenhum avanço seja possível, pois mesmo quando indivíduos e grupos compreendem problemas ambientais e reconhecem sua gravidade, isso não se traduz em práticas sustentáveis.¹⁵ Cabe aos “educadores em mudança climática [...] a tarefa adicional de inspirar a ação”.¹⁶ O desafio da pesquisa e do ensino em Educação Ambiental consiste, em grande medida, em considerar os jovens escolares enquanto sujeitos ativos do processo educativo.¹⁷

11 PENA VEGA, Alfredo (2023) Educação ambiental em tempos de crise ecológica e climática: o exemplo dos jovens Pigmeus e Rapanui, *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 40, n. 3, p. 58-78.

12 LAYRARGUES, Philippe Pomier (2020) Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada, op. cit.

13 CARTEA, Pablo A. M.; PINTO, Joaquim Jose R. M. (2022) Educar para la Emergencia Climática: un imperativo ético y práctico, *Ambiente & Educación: Revista de Educación Ambiental*, v. 27, n. 2, p. 1-28.

14 CHASSOT, Attico (2003) Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social, *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, jan./abr.

15 CARTEA, Pablo A. M.; PINTO, Joaquim Jose R. M. (2022) Educar para la Emergencia Climática, op. cit.

16 MONROE, Martha C.; PLATE, Richard R.; OXARART, Annie; BOWERS, Alison; CHAVES, Willandia A. (2019) Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research, *Environmental Education Research* v. 25, n. 6, p. 806.

17 RICKINSON, Mark (2001) Learners and Learning in Environmental Education: a critical review of the evidence, *National Foundation For Educational Research*

Nesta perspectiva, a preparação da VI CNIJMA pelo clube *Eco Cientistas Visionários* apoiou-se nas metodologias dos projetos: a) *Nós Propomos! Unicentro: juventude educando-se na/com a cidade*, no que diz respeito à formação para a cidadania territorial na educação e ação em contextos de emergência climática, e; b) no *Global Youth Climate Pact* (GYCP), no que diz respeito à responsabilidade humana pelas mudanças climáticas e a ação com consciência de sua complexidade.¹⁸ O Projeto *Nós Propomos!*, criado em Portugal em 2011/12, já envolveu milhares de estudantes em diferentes países, incentivando-os a diagnosticar problemas locais, realizar trabalho de campo e propor soluções comunitárias, numa clara aposta na construção da cidadania territorial e participativa.¹⁹ Já o projeto GYCP, fundamentado na teoria da complexidade de Edgar Morin, organiza-se em cinco etapas metodológicas – formação, tema gerador, projeto, ação implementada e socialização – promovendo o diálogo horizontal entre jovens, professores e cientistas e fortalecendo o protagonismo estudantil frente à emergência climática.²⁰

Os clubes de ciências são grupos de estudantes e professores que se organizam de forma livre e autônoma, com o objetivo de desenvolver atitudes e habilidades relacionadas ao espírito científico. Eles buscam despertar o interesse pela ciência ao oferecer um ambiente onde os participantes possam dialogar, refletir e compartilhar suas experiências e pre-

ch, Berkshire, v. 7, n. 3, jan., p. 208-320; PENA VEGA, Alfredo (2023) Educação ambiental em tempos de crise ecológica e climática, op. cit.

18 PENA VEGA, Alfredo (2023) Educação ambiental em tempos de crise ecológica e climática, op. cit.

19 CLAUDINO, Sérgio; COSCURÃO, Ricardo (2020) Educação geográfica e cidadania. O Projeto Nós Propomos! em Portugal 2019/20. Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II, v. 6, n. 11, p. 7-16.

20 KATAOKA, Adriana Massae; MOSER, Anderson de Souza; GILONI DE LIMA, Patricia; SAHEB, Daniele (2023) Global Youth Climate Pact (GYCP): caminhos metodológicos no estado do Paraná, Brasil, *International Journal of Environmental Resilience Research and Science* v. 5, n. 3.

ocupações. Dessa forma, promovem o desenvolvimento da criatividade e da autonomia dos alunos.²¹ As atividades são distintas, ocorrem instruções, orientações, pesquisas, saídas de campo, participações em feiras, visita técnica na universidade e assembleias.

Além disso, os clubes, ao promoverem a alfabetização científica, têm a finalidade de fomentar valores e atitudes que contribuem para a transformação social.²² Isso é feito por meio de diálogos, trabalho colaborativo, respeito e entendimento das regras de convivência, bem como pelo compartilhamento de experiências e outras atividades cotidianas do clube. Foi neste contexto que se desenvolveu o planejamento, a execução e a análise da etapa da VI CNIJMA na escola.

Resultados

O projeto do *Clube de Ciências Eco Visionários*, denominado *Avaliação dos impactos dos desastres oriundos das inundações na cidade: mitigação e prevenção em contexto de emergência climática*, busca compreender as causas e consequências das inundações na bacia do Rio Cascavel, onde está assentada 80% da área urbana do município de Guarapuava, no Paraná/Brasil, e que convive, de forma recorrente, com eventos que afetam a saúde pública, fragilizam a infraestrutura e comprometem as condições de vida da população.

Esses episódios não podem ser interpretados apenas como provenientes de fenômenos hidroclimatológicos acompanhados de falhas técnicas ou de gestão urbana, mas precisam ser analisados à luz das desigualdades estruturais que

21 TOMIO, Daniela; SCHMITZ, Vanderlei (2019) O clube de ciências como prática educativa na escola: uma revisão sistemática acerca de sua identidade educadora, *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 24, n. 3, p. 305.

22 VALLADARES, Lílían (2021) Scientific literacy and social transformation: critical perspectives and conceptual challenges, *Science & Education*, v. 30, p. 559-590.

determinam quem sofre de maneira mais intensa seus impactos. Nesse sentido, a proposta do clube se aproxima de debates contemporâneos sobre justiça climática. Neste cenário, consubstanciados nestes conhecimentos, a realização da VI CNIJMA na escola envolveu preparação, desenvolvimento e avaliação.

Nos encontros preparatórios, os estudantes organizaram-se em grupos para investigar dimensões específicas do problema central. Foram produzidos estudos sobre saneamento básico, descarte irregular de resíduos, estratégias de prevenção de inundações, deficiências na drenagem urbana e a relação entre qualidade da água e riscos à saúde. Esses recortes foram analisados em suas conexões com saúde coletiva, equidade e justiça. A conferência foi desenvolvida com estudantes dos 7º e 8º anos, convidados a refletir sobre problemas ambientais locais e a propor alternativas.

A atividade foi dividida em três momentos: a) Muro das Lamentações; b) Árvores dos Sonhos; c) Caminho da realização, com base na metodologia proposta por Christiane Godoy e Maria Ferraz Duarte.²³

O Muro das Lamentações iniciou-se com uma atividade lúdica de integração, em que os estudantes receberam cartões com nomes de animais e foram incentivados a organizarem o agrupamento entre aqueles que receberam cartão com a mesma identificação, imitando o som dos mesmos. Formados os grupos, os Clubistas, divididos em salas diferentes, trabalharam os conceitos principais relacionados aos temas e, posteriormente, por meio de roda de conversa, os participantes da atividade identificaram os problemas vivenciados em seu cotidiano, como descarte inadequado de resíduos,

23 GODOY, Christiane; DUARTE, Mariana Ferraz (2005) Manual para Elaboração, Administração e Avaliação de Projetos Socioambientais. Coord. Geral: Ligia Maria Levy. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental - CPLEA.

enchentes, ausência de saneamento e desigualdade no acesso a serviços. Os registros foram transformados em “tijolos” e fixados em um painel coletivo, simbolizando os desafios enfrentados pela comunidade. A ludicidade funcionou não apenas como recurso de descontração, mas também como estratégia de engajamento e inclusão.

Na Árvore dos Sonhos, os estudantes projetaram os cenários ideais para que os problemas identificados fossem superados. Em folhas verdes, registraram desejos como bairros limpos, rios preservados, áreas de lazer seguras e escolas sustentáveis. As folhas foram reunidas em galhos, formando uma árvore coletiva que materializou expectativas de transformação. Esse exercício estimulou a imaginação pedagógica e permitiu a elaboração de horizontes de ação, contrapondo-se à visão fatalista que frequentemente acompanha o debate ambiental.

O Caminho da Realização esteve voltado, de seu lado, à formulação de ações concretas. Os grupos elaboraram placas com ideias de propostas – como campanhas educativas, reciclagem, cuidado com espaços públicos e mobilização comunitária – que foram dispostas em um painel representando o percurso entre o muro e a árvore. Embora simples, a dinâmica sintetizou princípios da pesquisa-ação ao articular diagnóstico, imaginação e prática transformadora.

O encontro foi finalizado com um compromisso coletivo. Os estudantes reconheceram ter vivenciado, no espaço escolar, a essência da CNIJMA: identificar problemas, projetar soluções e propor caminhos para concretizá-las. Essa experiência fortaleceu vínculos de pertencimento, valorizou a colaboração juvenil e reafirmou a escola como espaço de formação cidadã ativa.

O desenvolvimento do projeto no âmbito da Conferência resultou em uma conquista expressiva: foi o trabalho selecionado na etapa estadual para representar o Paraná na Con-

ferência Nacional do Meio Ambiente (06 a 10 de outubro de 2025), em Brasília. Esse reconhecimento decorreu de uma avaliação que considerou a pertinência do problema ambiental, a clareza dos objetivos, a consistência metodológica, a criatividade das propostas e o envolvimento da comunidade escolar.

Conclusão

O destaque alcançado não se explica apenas pela relevância do tema – os impactos das inundações em comunidades vulneráveis –, mas sobretudo pela metodologia adotada, que combinou oficinas, dinâmicas participativas, pesquisa-ação e mobilização comunitária. Essa abordagem potencializou a aprendizagem dos estudantes e favoreceu a produção de conhecimento socialmente relevante, capaz de dialogar com a realidade local e de inspirar novas práticas de educação ambiental.

A trajetória do *Clube de Ciências Eco Cientistas Visionários* demonstra como a escola pode se consolidar como espaço de produção de conhecimento e de práticas de ciência cidadã. O projeto central, articulado em subgrupos temáticos, serviu como eixo estruturante para múltiplas abordagens sobre os impactos das inundações na cidade de Guarapuava. O roteiro de estudo ofereceu suporte metodológico à preparação para a VI CNIJMA. Ao mesmo tempo, foi dada uma forma à dimensão participativa do trabalho, articulando diagnóstico, projeção de futuros e proposição de ações.

Mais do que elaborar propostas, os estudantes vivenciaram um processo formativo que integrou investigação, cidadania territorial e protagonismo juvenil. A experiência revelou que, quando ciência, educação e participação social se entrelaçam, há uma potencialização do papel da escola como espaço de formação de sujeitos críticos, criativos e compro-

metidos com a transformação de sua realidade. É preciso reconhecer que a relação entre universidade e escola – por meio da *Rede Clube de Ciência*, dos projetos GYCP e *Nós Propomos!* – foi fundamental no processo. A aprendizagem entre pesquisadores, professores e estudantes da educação básica é uma evidência da importância da pesquisa e ação colaborativa em prol da justiça climática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREMA (2023) *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023*. São Paulo: Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/>.

ABREU, Marcos José de (2013) *Gestão comunitária de resíduos orgânicos: o caso do projeto revolução dos baldinhos (PRB), capital social e agricultura urbana*. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ACP – AUSTRIAN CENTRE FOR PEACE (2021) *Manifesto Terra Pátria*. Disponível em: <https://www.aspr.ac.at/>. Acesso em: 22 set. 2025.

ACSELRAD, Henri (2004) Apresentação: conflitos ambientais – a atualidade do objeto. In: ACSELRAD, Henri (org.) *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, p. 7-12.

ACSELRAD, Henri (2004) As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: ACSELRAD, Henri (org.) *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, p. 13-35.

ALMEIDA, Priscylla; NOGUEIRA, João F. F. (2024) Educação ambiental como aliada no enfrentamento das mudanças climáticas, *Ciência & Cultura*. São Paulo, v. 76, n. 3.

ALVES, Isidoro M. (2015) A ensaística e o trabalho científico, *Logos*, v. 7, n. 2, p. 14–17.

ANDERJEVIC, Mark (2013) *Infoglut: How too much information is changing the way we think and know*. New York: Routledge.

ANDERSON, Chris (2011) *A cauda longa: do mercado de massa para o mercado de nicho*. Rio de Janeiro: Elsevier.

ANVERSA, Luiz (2024) Data centers que alimentam IA viram vilões ambientais nos EUA, *Exame*, São Paulo, 18 set.

ALTIERI, Miguel (2009) *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. São Paulo: Expressão Popular.

ALTVATER, Elmar (1996) *O preço da riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial*. São Paulo: UNESP.

BARDIN, Laurence (2011) *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

BARELL, John (1999) *El aprendizaje basado en problemas: Un enfoque investigativo*. Buenos Aires: Ediciones Mantinal.

BARROS, Maria Isabel Amando de (org.) (2018) *Desemparedamento da infância: a escola como lugar de encontro com a natureza*. Rio de Janeiro: Alana.

BECK, Ulrich (1992) *Risk society: Towards a new modernity*. London: Sage Publications.

BERREBY, David (2024) As use of A.I. soars, so does the energy and water it requires, *Yale Environment 360*, New Haven, 6 fev.

BIATY, Flavia Paladino (2023) *Inteligência artificial e monitoramento ambiental para combate às mudanças climáticas*. São Paulo.

BIASOLI, Semíramis; BRIANEZI, Thaís (2024) *Enfrentar a emergência climática inclui investir em educação ambiental de qualidade*. Brasília: Centro Soberania e Clima.

BIRCK, Rosemeri (2021) Ensino da arte em cursos de Pedagogia: a busca pela formação humana, *Acta Scientiarum - Education*, Maringá, v. 43, p. 1-12.

BITOUN, Jan; MIRANDA, Livia Izabel de (2005) *Desigualdades socioespaciais*. Recife: Editora Universitária da UFPE.

BLÜHDORN, Ingolfur; DANNEMANN, Hauke (2024) Nachhaltigkeit: Ein erschöpftes Paradigma und ein Blick in die kommende Gesellschaft. In: PEER, C. et al. (Org.) *Urbane Transformation durch soziale Innovation*. Wien: Academic Press. p. 169-174.

BOFF, Leonardo (2017) *Uma ética da Mãe Terra, nossa Casa Comum*. São Leopoldo: Instituto Humanitas Unisinos.

BORGES, Aurélio Ferreira (2025) The convergence of industry 4.0 and 5.0 with Environmental Education through Artificial Intelligence: a review, *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 422-434.

BOURDIEU, Pierre (1991) *Language and symbolic power*. Cambridge: Polity Press.

BRADBURY, Hillary (ed.) *The SAGE Handbook of Action Research*. 4. ed. London: Sage.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues (2006) *O que é método Paulo Freire*. São Paulo: Brasiliense.

BRASIL (1999) Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF.

BRASIL (2012) Resolução Nº 2, de 15 de Junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, n. 116, Seção 1, p. 70-71.

BRASIL (2018) Ministério do Meio Ambiente. *Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA*. Brasília: MMA.

BRASIL (2023) Ministério da Saúde, *Boletim Epidemiológico da Dengue*. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/>.

BRASIL (2024) Lei nº 14.926, de 11 de junho de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, para incluir a Educação Ambiental Climática entre seus objetivos. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 11 jun. 2024. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 21 set. 2025.

BRASIL COMPOSTA CULTIVA (2024) *Floripa Lixo Zero: metas e avanços. 2024*. Disponível em: <https://brasilcompostacultiva.org.br/>.

- BRIANEZI, Thaís; BIASOLI, Semíramis; TRAJBER, Rachel (2025) Infográfico: enfrentar a emergência climática exige investir em educação ambiental transformadora. *Soberania & Clima*. Disponível em: <https://soberaniaeclima.org>. Acesso em: 3 jul. 2025.
- BROWNLEE, Matthew R.; POWELL, Robert H.; HALLO, Jeffery, C. (2013) A review of the foundational processes that influence beliefs in climate change: opportunities for environmental education research, *Environmental Education Research*, v. 19, n. 1, p. 1-20.
- BULLARD, Robert D. (2024) *Environment and Morality: confronting environmental racism in the United States*. Genebra: United Nations Research Institute for Social Development. Disponível em: <https://www.csu.edu/>. Acesso em: 13 ago. 2025.
- BUCKINGHAM, David (2010) *Media education: literacy, learning and contemporary culture*. Cambridge: Polity Press.
- CABROL, Nathalie (2025) *Inséparables. Les destins croisés de la Terre et de la vie*. Paris: Éditions Julliard.
- CANADY, Valerie A. (2022) APA poll finds adults worried, anxious about climate change, *Healthy Minds Monthly*, American Psychiatric Association (APA), 08 April.
- CARLOS, Ana Fani Alessandri (2003) *A cidade*. 5. ed. São Paulo: Contexto.
- CARNIATO, Irene; PEREIRA, Vilmar; GONZALEZ, Aline Costa (2025) Educação ambiental climática e perspectiva das redes frente aos desafios na América Latina e Caribe, *Revbea*, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 294-315.
- CARSON, Rachel (1972) *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin.
- CARTEA, Pablo A. M.; PINTO, Joaquim Jose R. M. (2022) Educar para la Emergencia Climática: un imperativo ético y práctico, *Ambiente & Educación: Revista de Educación Ambiental*, v. 27, n. 2, p. 1-28.
- CECAM – Conselhos Episcopais Católicos da África, América Latina e Caribe (2025) *Um chamado por justiça climática e a Casa Comum: Conversão ecológica, transformação e resistência às falsas soluções*. Vaticano, 2025. Disponível em: <https://www.cnbb.org.br/>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- CEPAGRO (2019) *Projeto Revolução dos Baldinhos: relatório de atividades*. Florianópolis: Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo.
- CHAKRABARTY, Dipesh (2021) *The climate of history in a planetary age*. Chicago: The University of Chicago Press.
- CHEHABEDDINE, Mohammad, TVARONAVIČIENĖ, Manuela (2020) *Securing regional development. Insights into Regional Development*, v. 2. n. 1, p. 430-442.
- CIMI – Conselho Indigenista Missionário (2022) *Conflitos no campo Brasil 2022*. Brasília: CIMI.

CLAUDINO, Sérgio; COSCURÃO, Ricardo (2020) Educação geográfica e cidadania. O Projeto Nós Propomos! em Portugal 2019/20. Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II, v. 6, n. 11, p. 7-16.

CLAUDINO, Sérgio (2023) O projeto nós propomos! e a cidadania territorial. In: GOMES, Marquiana de Freitas Vilas Boas; SILVA, Clayton Luiz da; ROIK, Anderson; YAMAMOTO, Eduardo Yuji (2023) *Formação de professores de geografia no projeto nós propomos! Guarapuava*. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, p. 260-276.

COELHO, Maria Célia Nunes (2006) *Impactos ambientais em áreas urbanas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

CUTTER-MACKENZIE, Amy; ROUSSELL, David (2019) Education for what? Shaping the field of climate change education with children and young people as co-researchers, *Children's Geographies*, v. 17, n. 1, p. 90-104.

DE WATERS, Jan E.; POWERS, Susan E. (2011) Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior, *Energy Policy*, v. 39, n. 3, p. 1699-1710.

DEWEY, John [1938] (2023) *Experiência e Educação*. Petrópolis: Vozes.

DIAS, Belidson (2013) A/r/tografia como metodologia e pedagogia em artes: uma introdução. In: DIAS, Belidson; IRWIN, Rita L. (org.) *Pesquisa educacional baseada em arte: a/r/tografia*. Santa Maria: Editora da UFSM, p. 21-26.

DÍAZ, Sandra; SETTELE, Josef; BRONDÍZIO, Eduardo S. et al. (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science, *Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, Intergov. Sci. -Policy Platf. Biodivers. Ecosyst. Serv., p. 1-39.

DICKMANN, Ivo (2013) *Ecopedagogia: por uma educação sustentável, planetária e solidária*. Caxias do Sul: EDUCS.

DIJKSTRA, E. M.; GOEDHART, M. J. (2012) Development and validation of the ACSÍ: Measuring students' science attitudes, pro-environmental behavior, climate change attitudes, and knowledge, *Environmental Education Research*, v. 18, n. 6, p. 733-749.

DRUWE, Ana Carolina (2023) *Estratégias transmídia e juventudes pelo clima: reflexos do movimento Fridays for Future no Brasil*. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo.

DUPRAT, Guillaume (2008) *Le livre des terres imaginées*. Paris: Seuil.

ELGENDY, Hosam et al. (2025) ChatENV: an interactive vision-language model for sensor-guided environmental monitoring and scenario simulation, *arXiv*.

EPAGRI (2022) *Boas práticas agroecológicas em Santa Catarina*. Florianópolis.

- EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2024) *Balanço Energético Nacional 2024 - Relatório Síntese (ano-base 2023)*. Rio de Janeiro: EPE. Disponível em: <https://www.epe.gov.br>.
- ESCOBAR, Arturo (2020) *Pluriversal Politics: The Real and the Possible*. Duke University Press.
- EVARISTO, Conceição (2007) *Escrevivências: literatura, história e subjetividade*. In: DUARTE, Constância Lima (Org.) *Escrevivência: a escrita de nós*. Belo Horizonte: Mazza Edições.
- FERDINAND, Malcolm (2022) *Decolonial ecology: thinking from the Caribbean world*. Cambridge; Medford: Polity Press.
- FLORES, Bernardo M. et al. (2024) Critical transitions in the Amazon forest system, *Nature*, v. 626, p. 555-564.
- FLORIANÓPOLIS (2023) *Relatório Anual de Indicadores 2023*. Florianópolis: Prefeitura Municipal de Florianópolis. Disponível em: <https://strapi.rede-planejamento.pmf.sc.gov.br/>.
- FLORIPANHÃ (2022) *Compostagem em Florianópolis: resultados de 2022*. Disponível em: <https://floripamanha.org/>.
- FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇA DO CLIMA (2024) *Câmara Temática Nacional de Educação Ambiental e Climática*. Disponível em: <https://fbmc.org.br/>. Acesso em: 12 jun. 2025.
- FÓRUM INTERNACIONAL DAS ONGS E MOVIMENTO SOCIAIS NO ÂMBITO DO FÓRUM GLOBAL (1992) *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*. Rio de Janeiro: Fórum, p. 193-201.
- FRAISOPI, Fausto (2012) *La complexité et les phénomènes: nouvelles ouvertures entre science et philosophie*. Paris: Hermann.
- FRANCISCO (2015) *Laudato Si': sobre o cuidado da casa comum*. Vaticano: Libreria Editrice Vaticana.
- FREIRE, Paulo (1967) *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREIRE, Paulo; SHOR, Ira (1986) *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREIRE, Paulo (1996) *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- FREIRE, Paulo (2011) *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido*. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra.
- GALLARATI, Francesco (2023) Is Climate Emergency a Constitutional Emergency?, *The Italian Review of International and Comparative Law*, v. 2, n. 3, p. 448-468.
- GAMA, Guilherme (2024) Seca extrema avança na região Norte, aponta previsão do Cemaden, CNN Brasil, 04 de dezembro. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/>.

GAYFORD, Christopher; DORION, Christiane (1994) *Planning and Evaluation of Environmental Education in the School Curriculum*. Reading: University of Reading.

GIBERT, Anne-François (2020) *Éduquer à l'urgence climatique*. Dossier de veille de l'IFÉ, n. 133. Lyon: Institut Français d'Éducation.

GIL, Antonio Carlos (2002) *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas.

GILLESPIE, Tarleton (2014) The relevance of algorithms. In: GILLESPIE, Tarleton et al. (ed.) *Media technologies: essays on communication, materiality, and society*. Cambridge: MIT Press, p. 167-194.

GODOY, Christiane; DUARTE, Mariana Ferraz (2005) Manual para Elaboração, Administração e Avaliação de Projetos Socioambientais. Coord. Geral: Ligia Maria Levy. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental - CPLEA.

GUATTARI, Félix (1990) *As três ecologias*. Campinas: Papirus.

GUERRA, Antonio Fernando Silveira et al. (2023) Contribuições do Programa Cemaden Educação Frente aos Desafios da Emergência Climática e na Prevenção de Riscos de Desastres, *International Journal of Environmental Resilience Research*, v. 5, p. 1-15.

GUIMARÃES, Mauro; GRANIER, Noeli B. (2017) Educação Ambiental e os Processos Formativos em Tempos de Crise, *Educação Ambiental*, v. 17, n. 55, p. 1574-1597, out./dez.

HALL, Stuart (2003) *Da diáspora: identidades e mediações culturais*. Belo Horizonte: Editora UFMG.

HARVEY, Fiona (2025) Nations' plans to ramp up coal, gas and oil extraction 'will put climate goals beyond reach', *The Guardian*, 22 September.

HIGUCHI, Maria Inês; AZEVEDO, Genoveva; ALVES, Iris (2019) Ecoethos da Amazônia: um recurso didático para simulação de dilemas socioambientais na educação ambiental, *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 51, p. 104-126.

HOLTHUIJZEN, Maike F. et al. (2025) Surrogate-based Bayesian calibration methods for climate models: a comparison of traditional and non-traditional approaches, *arXiv*.

IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2025) *Energy and AI*. Paris: IEA. Disponível em: <https://iea.org/>.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2023) *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Geneva: IPCC. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/>.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2022) *Relatórios sobre desigualdade social e vulnerabilidade no Brasil*. Brasília: IPEA, 2020-2022.

- ITAJAÍ (2023) *Defesa Civil e Univali se unem para elaborar plano de redução de riscos e aplicativo de alerta em benefício da comunidade*. Prefeitura de Itajaí.
- JACOBI, Pedro Roberto et al. (2011) Mudanças climáticas globais: a resposta da educação, *Revista Brasileira de Educação*, v. 16, n. 46, p. 135-269.
- JACOBI, Pedro Roberto; GIATTI, Leandro Luiz; AMBRIZZI, Tércio (2015) Interdisciplinaridade e mudanças climáticas: caminhos de reflexão para a sustentabilidade. In: PHILIPPI, A.; FERNANDES, V. (Eds.) *Práticas de Interdisciplinaridade no ensino e na pesquisa*. São Paulo: Manole.
- JEVONS, William Stanley (1865/1866) *The Coal Question: An Inquiry concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of our Coal-Mines*. London: Macmillan (2nd ed.).
- KATAOKA, Adriana Massaê; MOSER, Anderson de Souza; GILONI DE LIMA, Patricia; SAHEB, Daniele (2023) Global Youth Climate Pact (GYCP): caminhos metodológicos no estado do Paraná, Brasil, *International Journal of Environmental Resilience Research and Science* v. 5, n. 3.
- KATAOKA, Adriana Massae; PEDROSO, Daniele Saheb (2024) A complexidade e a transdisciplinaridade como caminho para a educação ambiental necessária ao presente, *Revista Filosofia Aurora*, v. 36.
- KATAOKA, Adriana Massaê et al. (orgs.) (2024) *O campo da Educação Ambiental no Brasil: reflexões e alternativas ante ao contexto de emergência climática global*. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná.
- KATAOKA, Adriana Massaê et al. A (2024) Educação Ambiental e formação de professores: realidades da Região Metropolitana de Curitiba. In: KATAOKA, A. Massaê et al. (Orgs.) *O campo da Educação Ambiental no Brasil: reflexões e alternativas ante ao contexto de emergência climática global*. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná.
- KEHREN, Yvonne (2017) Bildung und Nachhaltigkeit, *Pädagogische Korrespondenz*, n. 55, p. 59-71.
- KELLERT, Stephen (2005) *Building for life: designing and understanding the human-nature connection*. Washington: Island Press.
- KINDON, Sara; PAIN, Rachel; KESBY, Mark (Ed.) (2023) *Participatory Action Research Approaches and Methods: Connecting People, Participation and Place*. London: Routledge.
- KLENK, Nicole et al. (2020) Local Knowledge in Climate Adaptation Research: Moving Knowledge Frameworks from Extraction to Co-Production, *WIREs Climate Change*, v. 11, n. 1, e645.
- KRENAK, Ailton (2019) *Ideias para adiar o fim do mundo*. São Paulo: Companhia das Letras.
- KRENAK, Ailton (2020) *A vida não é útil*. São Paulo: Companhia das Letras.
- KRENAK, Ailton; PIÚBA, Fabiano (2025) *Desanaturada: cultura & natureza*. São Paulo: Editora Jandaíra.

- KRENAK, Ailton (2025) Ailton Krenak e a indispensável arte de sonhar. *Revista E*. São Paulo: SESC, 2025. Disponível em: <https://www.sescsp.org.br/>.
- KURKI, Milja (2024) Planetary justice reconsidered: developing responsibilities in planetary relations, *Environmental Politics*, v. 33, n. 7, p. 1185-1204.
- LARMER, John; MERGENDOLLER, John; BOSS, Suzie (2015) *Setting the standard for project based learning: a proven approach to rigorous classroom instruction*. Alexandria: ASCD.
- LARMER, John; BOOS, Jane (2021) *Project Based Teaching: How to Create Rigorous and Engaging Learning Experiences*. ASCD.
- LATOURE, Bruno (2020) *Diante de Gaia: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno*. São Paulo; Rio de Janeiro: Ubu Editora; Ateliê de Humanidades Editorial.
- LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.) (2004) *Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa Lima (2014) As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira, *Ambiente & Sociedade*, v. XVII, n. 1, jan./mar., p. 23-40.
- LAYRARGUES, Philippe Pomier (2020) Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada, *Ensino, Saúde e Ambiente*, p. 44-88.
- LEFF, Enrique (2004) *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- LEFF, Enrique (2006) *Epistemologia Ambiental*. 4 ed. São Paulo: Cortez.
- LEMONS, André (2013) *Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre: Sulina.
- LI, Pengfei; YANG, Jianyi; ISLAM, Mohammad A.; REN, Shaolei (2023) Making AI less “thirsty”: uncovering and addressing the secret water footprint of AI models, *arXiv preprint*.
- LIMA, Gustavo Ferreira da Costa (2009) Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis, *Educação e Pesquisa*, v. 35, n. 1, p. 145-163.
- LOUBACK, Andréia Coutinho; LIMA, Letícia Maria R. (orgs.) (2022) *Quem precisa de justiça climática no Brasil?*. Rio de Janeiro. GT de Gênero e Justiça Climática do Observatório do Clima, Hivos.
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (2012) *Educação ambiental crítica: trajetória e fundamentos*. São Paulo: Cortez.
- LOUV, Richard (2005) *Last Child in the Woods: Saving Our Children From Nature-Deficit Disorder*. Chapel Hill: Algonquin Books of Chapel Hill.
- LOVEJOY, Thomas E.; NOBRE, Carlos (2018) Amazon tipping point, *Science Advances*, v. 4, n. 2.

- LUCCIONI, Alexandra Sasha; VIGUIER, Sylvain; LIGOZAT, Anne-Laure (2022) Estimating the carbon footprint of BLOOM, a 176B parameter language model, *arXiv preprint*.
- LUCCIONI, Sasha et al. (2025) Misinformation by omission: the need for more environmental transparency in AI, *arXiv preprint*.
- MAIA, Jorge Sobral da Silva (2024) Subjetividade, crise climática e Educação Ambiental crítica. In: KATAOKA, A. Massaê et al. (orgs.) (2024) *O campo da Educação Ambiental no Brasil: reflexões e alternativas ante ao contexto de emergência climática global*. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná.
- MARQUES, Fernanda S.; NASCIMENTO, Márcia; ROCHA, Marcelo B. (2023) Educação Ambiental e Educação não formal: interações e potencialidades, *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 18, n. 1, p. 1-16.
- MARTINEZ, Aline Szibera (coord.) (2024) *Cidades Azuis: soluções baseadas na natureza para cidades costeiras*. São Paulo: Unifesp.
- MBEMBE, Achille (2018) *Necropolítica*. São Paulo: n-1 edições.
- MENEGETTI, Francis Kanashiro (2011) O que é um Ensaio-Teórico, *Revista de Administração Contemporânea*, v. 15, n. 2, p. 320-332.
- MILANI, José Leonardo Botter (2025) *O uso de inteligência artificial no desenvolvimento de métodos de avaliação de impactos ambientais (AIA) e na elaboração de relatórios técnicos*. Londrina.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.) (2001) *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes.
- MOLINA, Leandro (2025) Enchentes no Rio Grande do Sul escancararam a crise do clima, Cop30, 6 de maio. Disponível em: <https://cop30.br/>.
- MONROE, Martha C.; PLATE, Richard R.; OXARART, Annie; BOWERS, Alison; CHAVES, Willandia A. (2019) Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research, *Environmental Education Research* v. 25, n. 6, p. 791-812, jul.
- MOORE, Jason W. (2020) The Capitalocene: Part I: On the Nature and Origins of Our Ecological Crisis, *The Journal of Peasant Studies*, v. 44, n. 3, p. 594-630.
- MORAES, Silvia Elisabeth; FREIRE, Ludmila de Almeida (2017) Planetary citizenship and the ecology of knowledges in Brazilian universities, *International Journal of Development Education and Global Learning*, v. 8, n. 3, p. 25-42.
- MORIN, Edgar (1996) Epistemologia da complexidade. In: SCHNITMAND, Dora Fried (1996) *Novos paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre: Artmed, p. 189-220.
- MORIN, Edgar (1999) *Les savoirs nécessaires pour une éducation du futur*. Paris: Éditions du Seuil.

MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte (1999) *Homeland Earth: a manifesto for the new millenium*. Cresskill: Hampton Press.

MORIN, Edgar (2000) *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez.

MORIN, Edgar (2003) *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

MORIN, Edgar (2005) *Introduction à la pensée complexe*. Collection Points-Essai. Paris: Éditions du Seuil.

MORIN, Edgar (2015) Les deux humanismes, *Le Monde Diplomatique*, Supplément «Réflexions sur le progrès», p. I-III, out.

MORIN, Edgar (2015) *O método 2: a vida da vida*. 5. ed. Porto Alegre: Sulina.

NASCIMENTO, Márcio Silveira et al. (2024) A importância da educação ambiental digital: uma discussão sobre novas perspectivas e inovação, *Revista Caderno Pedagógico*, Curitiba, v. 21, n. 8, p. 1-15.

NATH, Pritthijit et al. (2025) FedRAIN-Lite: federated reinforcement algorithms for improving idealised numerical weather and climate models, *arXiv*.

NEPOMUCENO, Nayana de Almeida Santiago; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; LOPES, Betina da Silva (2024) Aprendizagem baseada em projetos no contexto da educação ambiental: uma experiência pedagógica na pós-graduação, *Revista Práxis*, v. 16, n. 30, p. 1-11.

NSC TOTAL (2022) *Defesa Civil de Itajaí lança aplicativo para alertar população*. NSC Total. Disponível em: <https://nsctotal.com.br>.

O'BRIEN, Karen et al. (eds.) (2024) *Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on the Underlying Causes of Biodiversity Loss and the Determinants of Transformative Change and Options for Achieving the 2050 Vision for Biodiversity of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn, Germany: IPBES secretariat.

OMS (2021) *Climate Change and Health*. Geneva: World Health Organization.

ONU (2024) Mudança climática é risco crescente para pessoas que fogem de guerras, *Perspectiva Global Reportagens Humanas*.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) (2024) *Relatório Anual de 2024 do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente*. Disponível em: <https://brasil.un.org/>. Acesso em: 21 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS) (2025) *Inquérito Global da OMS sobre Saúde e Mudanças Climáticas*. Disponível em: <https://cdn.who.int/>. Acesso em: 21 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM) (2025) *ONU confirma 2024 como o ano mais quente já registrado, com cerca de 1,55°C acima dos níveis pré-industriais*. Disponível em: <https://brasil.un.org/>. Acesso em: 21 set. 2025.

OUR WORLD IN DATA (2023) *CO₂ and Greenhouse Gas Emissions*. Oxford: Global Change Data Lab, [s.d.]. Disponível em: <https://ourworldindata.org/>. Acesso em: 22 ago. 2025.

OXFORD UNIVERSITY (2021) *Oxford Learner's Dictionaries. Climate emergency*. Oxford: Oxford University Press.

PADDISON, Laura (2025) Calor extremo na Europa alerta para efeitos mortais do aquecimento global, CNN Brasil, 09 de julho. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/>.

PARISER, Eli (2011) *The filter bubble: what the Internet is hiding from you*. New York: Penguin Press.

PASSOS, Luiz Augusto; SATO, Michèle (2002) Estética da Carta da Terra: pelo prazer de (na tensividade) conviver com a diversidade!. In: RUSCHEINSKY, Aloísio (org.) *Educação ambiental: abordagens múltiplas*. Porto Alegre: Artmed, p. 15-36.

PENA-VEGA, Alfredo (2021) *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation au changement climatique: Comment les jeunes s'engagent pour l'urgence climatique*. Atlantique-Éditions.

PENA-VEGA, Alfredo (2023) Welcome à era da incerteza: uma reflexão antropolítica sobre um futuro global, *Ciência e Cultura*, v. 75, n. 3, p. 1-15.

PENA VEGA, Alfredo (2023) Educação ambiental em tempos de crise ecológica e climática: o exemplo dos jovens Pigmeus e Rapanui, *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 40, n. 3, p. 58-78.

PENA-VEGA, Alfredo (2023) *Os sete saberes necessários à educação sobre as mudanças climáticas*. São Paulo: Cortez.

PENA-VEGA, Alfredo (2025) *Policrise et incertitude. Une anthropologie politique de la complexité*. Paris: CNRS Éditions.

PENA-VEGA, Alfredo; PINHEIRO DO NASCIMENTO, Elimar (2025) *Juventude e Clima: vozes do futuro*. São Paulo: Cortez.

PICOSQUE, Gisa; MARTINS, Miriam Celeste (2012) Revelações do corpo: estesia, conhecimento. In: MARTINS, Miriam Celeste; PICOSQUE, Gisa (org.) *Mediação cultural para professores andarilhos na cultura*. 2. ed. São Paulo: Intermeios, p. 33-45.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter (2006) *A globalização da natureza e a natureza da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

PYLE, Robert (2002) *The thunder tree: lessons from an urban wildland*. Boston: Houghton Mifflin.

QUEREJAZU, Amaya (2016) Encountering the pluriverse: looking for alternatives in other worlds, *Revista Brasileira de Política Internacional*, v. 59, n. 2.

QUIJANO, Aníbal (2005) Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina, *Revista Internacional de Sociologia*, v. 63, n. extra 1, p. 117-131.

- RAMMÊ, Rogério Santos (2012) *As dimensões da justiça ambiental e suas implicações jurídicas: uma análise à luz das modernas teorias da justiça*, Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul.
- REDE COMUÁ (2023) *Diretrizes de Educação Ambiental Climática*. Disponível em: <https://redecomua.org.br/>. Acesso em: 21 set. 2025.
- REIGOTA, Marcos (2010) *Meio ambiente e representação social*. 8. ed. São Paulo: Cortez.
- RICHARDSON, Katherine et al. (2023) Earth beyond six of nine planetary boundaries, *Science Advances*, v. 9.
- RICHARDSON, Miles (2025) *Reconnection: Fixing our Broken Relationship with Nature*. London: Penguin Books.
- RICKINSON, Mark (2001) Learners and Learning in Environmental Education: a critical review of the evidence, *National Foundation For Educational Research*, Berkshire, v. 7, n. 3, jan., p. 208-320.
- ROCHA, Juliana Dalboni (2023) Adaptação das cidades costeiras brasileiras receptoras de impactos do aquecimento global. In: PÊGO, Bolívar; CUNHA, Nícia Regina; AZEVEDO, Marcelo; et al. (org.) *Fronteiras do Brasil: o litoral em sua dimensão fronteiriça*. Brasília: Ipea, p. 323-331.
- ROSENFELD, Kathrin H. (2009) *Estética*. 2. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- ROUVROY, Antoinette (2013) The end(s) of critique: data-behaviourism vs. due-process. In: HILDEBRANDT, Mireille; GUTWIRTH, Serge (org.) *Privacy, due process and the computational turn*. Londres: Routledge, p. 143-168.
- SACHS, Wolfgang (1999) *Planet dialectics: explorations in environment and development*. London; New York: Zed Books.
- SALGADO Francisco (2010) Sumaq Kawsay: the birth of a notion?, *Cadernos EBAPE.BR*, v. 8, n. 2, p. 198-208.
- SANCHES, Ana (2023) Um país (des)estruturado no racismo ambiental. In: BELMONT, Mariana (2023) *Racismo ambiental e emergências climáticas no Brasil*. São Paulo: Oralituras Editora, p. 101-107.
- SANTOS, Boaventura de Sousa (2020) *The End of the Cognitive Empire: The Coming of Age of Epistemologies of the South*. Duke University Press.
- SANTOS, Eloisa de Sousa (2016) *A ética de adolescentes de Manaus diante de dilemas socioambientais na Amazônia*. Dissertação (Mestrado no Programa de Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia), UFAM.
- SANTOS, Milton (1978) *Por uma geografia nova*. São Paulo: Hucitec.
- SANTOS, Milton (1997) *Espaço e método*. 4. ed. São Paulo: Nobel.
- SANTOS, Milton (2002) *A natureza do espaço: técnica, razão e emoção*. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- SANTOS, Vinicius Saraiva (2025) *Desenvolvimento de plataforma web com inteligência artificial para monitoramento e análise da qualidade da água e aplicações em educação ambiental: um estudo integrado*. Porto Seguro.

- SATO, Michèle (1997) *Educação para o ambiente amazônico*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos.
- SATO, Michèle (2002) *Educação Ambiental*. São Carlos: RiMa.
- SAUVÉ, Lucie (2005) Educação Ambiental: possibilidades e limitações, *Revista USP*, v. 31, n. 2, p. 317-322.
- SAUVÉ, Lucie (2017) Educación Ambiental y Ecociudadanía: un proyecto ontogénico y político, *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* ed. espec. XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, set., p. 261-278.
- SCHLOSBERG, David (2007) *Defining environmental justice: Theories, movements, and nature*. Oxford: Oxford University Press.
- SCHMELLER, Dirk S.; BRIDGEWATER, Peter (2025) The IPBES: A critical appraisal, *Environmental Science & Policy*, v. 148, p. 720-721.
- SEI, Climate Analytics (2025) *Relatório sobre o hiato de produção*, disponível em: <https://productiongap.org/2025report>.
- SEN, Amartya; KLIKSBURG, Bernardo (1998) *As pessoas em primeiro lugar: a ética do desenvolvimento e os problemas do mundo globalizado*. São Paulo: Companhia das Letras.
- SERANTES-PAZOS; Araceli; SORRENTINO, Marcos (2022) Diálogos em Educação Ambiental e Clima, *Revista Ambiente e Educação*, v. 27, n. 2, p. 1-20.
- SERRES, Michel (2009) On a oublié d'inviter La Terre à la conférence sur le climat, *Le Monde*, 21 dez.
- SMITH, Gregory A. (2023) Place-Based Education: Learning to Be Where We Are, *Phi Delta Kappan*, v. 104, n. 5, p. 34-39.
- SOUZA, Katiany Khristiny Coutinho Silva de (2022) *Reconectar crianças e natureza: possibilidades para a Educação Infantil*. Dissertação (Mestrado em Educação) - UERJ.
- SOUZA, Silvério Luiz de (2021) *Educação ambiental crítica e a formação da consciência socioambiental em escolas públicas*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- SOUZA FILHO, Alcides Alves de; CASSOL, Atenuza Pires; AMORIM, Antonio (2021) Juvenilização da EJA e as implicações no processo de escolarização, *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 29, n. 112, p. 718-737, jul./set.
- SSERUJONGI, Richard et al. (2025) Design and evaluation of a scalable data pipeline for AI-driven air quality monitoring in low-resource settings, *arXiv*.
- STEIN, Sharon; ANDREOTTI, Vanessa; SUŠA, Rene; AHENAKEW, Cash; CAJKOVÁ, Tereza (2022) From “education for sustainable development” to “education for the end of the world as we know it”, *Educational Philosophy and Theory*, v. 54, n. 3, p. 274-287.
- STERLING, Stephen (2021) *Educating for the Future: How Education Can Enable the Great Transition*. Schumacher College.

STERN, Nicholas et al. (2025) *Green and intelligent: the role of AI in the climate transition*. NPJ Climate Action, London, v. 4, n. 56.

STOTT, Peter (2016) How climate change affects extreme weather events. Research can increasingly determine the contribution of climate change to extreme events such as droughts, *Science*, v. 352, p. 1517-1518.

STRIPHAS, Ted (2015) Algorithmic culture, *European Journal of Cultural Studies*, v. 18, n. 4-5, p. 395-412.

STRUBELL, Emma; GANESH, Ananya; McCALLUM, Andrew (2019) Energy and policy considerations for deep learning in NLP, *arXiv preprint*.

SUDHA, Sanjeev Ramkumar et al. (2025) An informative planning framework for target tracking and active mapping in dynamic environments with ASVs, *arXiv*.

THIOLENT, Michel (2005) *Metodologia da pesquisa-ação*. 14. ed. São Paulo: Cortez.

TILBURY, Daniella; COOKE, Kristina (2022) *A National Review of Environmental Education and its Contribution to Sustainability in Australia*. Australian Government.

TIRIBA, Lea (2018) *Educação Infantil como direito e alegria: Em busca de pedagogias ecológicas, populares e libertárias*. Rio de Janeiro; São Paulo: Editora Paz e Terra.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos (2008) Pesquisa-ação em Educação Ambiental, *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 3, n. 1, p. 155-169.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos (2005) Pesquisa-ação: compartilhando saberes. Pesquisa e ação educativa ambiental. In: FERRARO JR., L. A. (Org.) *Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivo educadores*. Ministério do Meio Ambiente.

TRAJBER, Rachel; BRIANEZI, Thaís; BIASOLI, Semíramis (coord.) (2023) *Diretrizes de Educação Ambiental Climática*. São Carlos: FUNBEA; Instituto Clima e Sociedade; Cernaden. Disponível em: <https://www.funbea.org.br/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

TRAJBER, Rachel; MATSUO, Patrícia Mie (2023) *Um olhar para práticas de Educação Ambiental e Mudanças Climática: relatório parcial*. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental. Disponível em: <https://www.funbea.org.br/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

TUCK, Eve; MCKENZIE, Marcia (2023) *Place in Research: Theory, Methodology, and Methods*. London: Routledge.

UNESCO (2010) *Climate Change Education for Sustainable Development: the UNESCO Climate Change Initiative*. Paris: UNESCO. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/>. Acesso em: 12 jun. 2025.

UNESCO (2021) *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris: UNESCO.

- UNEP (2022) *Emissions Gap Report 2022*. Nairobi: United Nations Environment Programme.
- UNICEF (2020) *Glossário Climático para Jovens*. Panamá: Escritório Regional para a América Latina e Caribe, 2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- UNICEF (2022) *Crianças, adolescentes e Mudanças Climáticas no Brasil*. Brasília. Disponível em: <https://www.unicef.org/>. Acesso em: 21 set. 2025.
- UNICEF (2025) *Quase 250 milhões de crianças e adolescentes tiveram os estudos interrompidos por crises climáticas em 2024, alerta UNICEF*. Nova Iorque. Disponível em: <https://www.unicef.org/>[Acesso em: 21 set. 2025.
- UNICEF (2024) *33 milhões de crianças brasileiras enfrentam o dobro de dias extremamente quentes, em comparação a seus avós, alerta UNICEF*. Brasília. Disponível em: <https://www.unicef.org/>. Acesso em: 21 set. 2025.
- THOMPSON, Janna (2001) Planetary citizenship: the definition and defence of an ideal. In: GLEESON, Brendan; LOW, Nicholas (Org.) *Governing for the environment*. London: Palgrave Macmillan, p. 135-146.
- THUNBERG, Greta (2025) Thunberg speaks from aid ship heading to Gaza Despite Israeli threats: it's my moral obligation. *Democracy Now*, 4 jun. Disponível em: <https://www.democracynow.org/>. Acesso em: 10 ago. 2025.
- TOLPPANEN, Sakari; AKSELA, Maija (2018) Identifying and addressing students' questions on climate change, *Journal of Environmental Education*, v. 49, n. 5, p. 375-389.
- TOMIO, Daniela; SCHMITZ, Vanderlei (2019) O clube de ciências como prática educativa na escola: uma revisão sistemática acerca de sua identidade educadora, *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 24, n. 3, p. 305.
- UNITED STATES (2025) Government Accountability Office. Artificial intelligence: generative AI's environmental and human effects (GAO-25-107172). Washington, D.C.: U.S. GAO.
- UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2024) *Emissions Gap Report 2024*. Nairobi: UNEP. Disponível em: <https://www.unep.org/>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- VALLADARES, Lilian (2021) Scientific literacy and social transformation: critical perspectives and conceptual challenges, *Science & Education*, v. 30, p. 559-590.
- VAN ECK, Christel W. (2023) *Communicating Climate Change: A Study of Climate Scientists' Perspectives on Communication and Their Experiences*.
- VIANNA, Daniela; PROENÇA, Samantha G.; RIBEIRO, Livia; MENEZES, Mariana (2024) *Educação Climática: guia prático para famílias e educadores*. São Paulo: Edição dos Autores.
- WALS, Arjen E. J. (2020) Sustainability-oriented Ecologies of Learning: A Critical Review, *Journal of Environmental Education*, v. 51, n. 5, p. 327-337.

WARNAVA, Fabíula Paula et al. (2024) Mudança climática: reflexões sobre a inclusão da temática no currículo escolar e na formação de professores, *Perspectiva*, Erechim, v. 48, n. 182, p. 37-50.

WEISS, Edith Brown (1984) *In fairness to future generations: International law, common patrimony, and intergenerational equity*. Tokyo: United Nations University Press.

WHYTE, Kyle (2020) Too Late for Indigenous Climate Justice: Ecological and Relational Tipping Points, *WIREs Climate Change*, v. 11, n. 1.

WINTER, Christine J.; SCHLOSBERG, David (2024) What matter matters as a matter of justice?, *Environmental Politics*, v. 33, n. 7, p. 1205-1224.

WMO - WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2025) *State of the Global Climate 2024 (WMO-No. 1368)*. Geneva: WMO. Disponível em: <https://wmo.int/>. Acesso em: 22 ago. 2025.

ZAHNOW, René; YOUSEFINA, Ali Rad; HASSANKHANI, Mahnoosh; CHESHMEHZANGI, Ali (2025) Climate change inequalities: A systematic review of disparities in access to mitigation and adaptation measures, *Environmental Science and Policy*, v. 165, 104021.

ZEWE, Adam (2025) Explained: generative AI's environmental impact. MIT News, Cambridge, 17 jan.

GLOSSÁRIO DE EDUCAÇÃO CLIMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Agrobiodiversidade

Variedade de espécies e sistemas agrícolas cultivados e manejados pelas comunidades humanas, essencial para a segurança alimentar, a resiliência ecológica e a diversidade cultural.

Agroecossistemas

Sistemas produtivos que integram princípios ecológicos, sociais e culturais, buscando equilíbrio entre produção de alimentos, conservação ambiental e justiça social.

Alfabetização Climática

Processo educativo voltado à compreensão dos fenômenos climáticos, suas causas e consequências, bem como ao desenvolvimento de competências para agir criticamente diante da crise climática.

Algoritmos

Sistemas sociotécnicos que classificam, filtram e priorizam informações, estruturando nossas experiências culturais e cognitivas nas plataformas digitais.¹

Antropoceno

Período geológico proposto para caracterizar a era em que a ação humana se tornou uma força determinante nas dinâmicas da Terra, alterando de forma irreversível os sistemas climáticos e ecológicos.

Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

Metodologia ativa que promove a construção do conhecimento a partir de problemas reais e significativos, estimulando investigação, colaboração e protagonismo discente no processo educativo.

1 GILLESPIE, Tarleton (2014) The relevance of algorithms, op. cit.

Bem Viver

Paradigma de existência coletivo, inspirado nas cosmovisões dos povos andinos e amazônicos, que propõe uma forma de estar no mundo mais harmônica com a natureza.²

Casa Comum

Termo que faz referência ao planeta Terra como lar compartilhado por toda a humanidade e por todos os seres vivos, ressaltando a responsabilidade coletiva pelo cuidado com a criação.³

Cidadania Climática

Forma de participação social que reconhece o dever e o direito de agir diante das mudanças climáticas, promovendo ações individuais e coletivas em prol da justiça ambiental e do futuro comum.

Cidadania Territorial

Exercício da cidadania a partir do território em que se vive, com compromisso ativo na resolução dos problemas socioambientais locais e na construção coletiva de soluções sustentáveis.

Cultura Algorítmica

Conceito que descreve o papel central dos algoritmos na organização e circulação da cultura, substituindo decisões antes tomadas por agentes humanos por processos automatizados de cálculo e correlação.⁴

2 ALCÂNTARA, Liliâne Cristine Schlemer; SAMPAIO, Carlos Alberto Cioce (2017) Bem Viver como paradigma de desenvolvimento: utopia ou alternativa possível? *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 40, 231-251.

3 PAPA FRANCISCO (2015) *Laudato Si': sobre o cuidado da casa comum*. Cidade do Vaticano: Libreria Editrice Vaticana.

4 STRIPHAS, Ted (2015) *Algorithmic culture*, op. cit.

Decrescimento

Proposta socioeconômica e ética que busca reduzir o consumo e a produção excessivos, priorizando o bem-estar coletivo, a sustentabilidade e o equilíbrio ecológico.

Educação Ambiental Crítica

Abordagem pedagógica que compreende as questões ambientais como fenômenos políticos, sociais e éticos, articulando múltiplos saberes e promovendo sujeitos engajados na justiça socioambiental.

Educação Climática

Campo emergente da educação voltado à compreensão e enfrentamento da crise climática, promovendo consciência, ação transformadora e engajamento coletivo na construção de futuros sustentáveis.

Educomunicação Socioambiental

Prática integradora entre educação, comunicação e meio ambiente, voltada à produção colaborativa de conhecimento, ao protagonismo juvenil e ao fortalecimento das redes de mobilização socioambiental.

Interdependência Socioecológica

Princípio que reconhece as conexões entre os sistemas sociais e ecológicos, enfatizando que o bem-estar humano depende do equilíbrio dos ecossistemas e da cooperação entre espécies.

Justiça Climática

Perspectiva ética e política que denuncia as desigualdades na distribuição dos impactos das mudanças climáticas e reivindica a responsabilização diferenciada entre países, classes e grupos sociais.

Limites Planetários

Conjunto de nove parâmetros interconectados essenciais para manter a estabilidade da vida no planeta, definidos pelo Centro de Resiliência de Estocolmo.⁵

Mitigação

Ação voltada a minimizar ou amenizar os efeitos negativos causados por impactos ambientais, especialmente os relacionados ao aquecimento global.

Mitigação Climática

Conjunto de estratégias destinadas à redução das emissões de gases de efeito estufa e à contenção do aquecimento global.

Mobilização Socioambiental

Práticas coletivas e participativas voltadas ao engajamento da sociedade em torno das questões que envolvem a relação entre natureza e sociedade, promovendo resistência e transformação frente aos desafios contemporâneos.

Novo Regime Climático

Estado duradouro de mudanças profundas no clima, exigindo adaptação contínua e transformações na forma como vivemos e nos organizamos.⁶

Pegada Ecológica

Indicador do impacto do consumo humano sobre os recursos naturais, considerando áreas de cultivo, pastagens, florestas, estoques pesqueiros e a área necessária para absorver resíduos e emissões de carbono.

Pesquisa-Ação

5 RICHARDSON, Katherine et al. (2023) Earth beyond six of nine planetary boundaries, *Science Advances*, 9(37).

6 LATOUR, Bruno (2020) *Diante de Gaia: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno*. São Paulo: Ubu / Rio de Janeiro: Ateliê de Humanidades Editorial.

Metodologia participativa que integra produção de conhecimento e intervenção prática, envolvendo pesquisadores e comunidades em processos dialógicos de transformação da realidade.

Ponto de Não Retorno

Estágio em que mudanças como o derretimento de geleiras e a savanização da floresta Amazônica tornam-se irreversíveis, impedindo a regeneração dos ecossistemas mesmo que as causas sejam eliminadas.⁷

Racismo Ambiental

Forma de injustiça ambiental em que populações vulneráveis, frequentemente comunidades negras, indígenas e periféricas, são desproporcionalmente afetadas por degradação ambiental e exclusão de políticas públicas.

Resiliência Transformadora

Capacidade de se adaptar e se reconstruir após mudanças adversas, emergindo mais consciente e transformado pelas experiências vivenciadas.

Sequestro de Carbono

Processo natural ou artificial de captura e armazenamento do dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera, fundamental para mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Soberania Alimentar

Direito dos povos de definir suas próprias políticas e estratégias sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos, respeitando a diversidade cultural e ecológica.

Território

⁷ FLORES, Bernardo M. et al. (2024) Critical transitions in the Amazon forest system, op. cit.; IPCC, 2021.

Espaço delimitado por relações de poder e significações culturais. Para além da posse, envolve dimensões de pertencimento, memória e identidade.

Transição Ecológica

Processo de transformação estrutural das sociedades em direção a modelos de desenvolvimento sustentáveis, justos e de baixo carbono, integrando dimensões ambientais, econômicas e sociais.

Sobre os autores e autoras

ADRIANA MASSAÊ KATAOKA

Docente em Ciências Biológicas na UNICENTRO, coordenadora nacional do projeto *Global Youth Climate Pact* e, na UNICENTRO, no desenvolve em parceria com o consórcio de universidades paranaenses e a Prefeitura Municipal de Guarapuava. É orientadora na *Rede Clube de Ciência* da Unicentro e integrante do *Napi Emergência Climática* da Fundação Araucária.

ALFREDO PENA-VEGA

Professor e pesquisador do Instituto Interdisciplinar de Antropologia Contemporânea, EHESS/CNRS – Paris/França, ele também leciona na Universidade de Nantes e na *École Nationale Supérieure d'Ingénieurs* de Poitiers-Université de Poitiers. Fundou o projeto internacional de investigação e ação *Global Youth Climate Pact* (GYCP), do qual é diretor científico. Colaborador de Edgar Morin desde 1990, contribuindo conjuntamente em diversos projetos e publicações. Suas pesquisas de baseiam na mobilização de conhecimento, novas habilidades e expertise, mas também em modelos capazes de abordar fenômenos cuja complexidade excede qualquer capacidade de análise simplista e fragmentada.

ANTONIO FERNANDO SILVEIRA GUERRA

Professor e pesquisador, membro da *Rede Internacional de Pesquisa e Resiliência Climática* (RIPERC) e da *Câmara Técnica de Educação Ambiental e Climática* do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas., SP, Brasil. Tem experiência em processos formativos presenciais e à distância de docentes de graduação, pós-graduação e de gestores públicos em Educa-

ção Ambiental, Educação Ambiental Climática e educação para redução de riscos de desastres.

BRUNA CAROLINA DE LIMA SIQUEIRA DOS SANTOS

Pós-doutora (CNPq/MCTI) pela *École des Hautes études en Sciences Sociales* (EHESS), em Paris, França. Doutora e Mestre em Educação pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Atua como coordenadora, pesquisadora e professora titular no Programa de Pós-Graduação em Educação PPGE da Universidade do Vale do Itajaí no âmbito do Mestrado e Doutorado. Coordena o programa Institucional de Educação Ambiental Climática UNIVALI. Pesquisadora em: Educação Ambiental, emergências climáticas, currículo azul, justiça climática. Membro de Grupos e Redes de Pesquisa como *Rede Internacional de Pesquisa em Desenvolvimento Resiliente ao Clima* (RIPERC Network) e *Sustainability Academic Network* (SUSAN). Faz parte da Comissão de Gestão Participativa da *Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental* (ReaSul). Representante Institucional da UNIVALI junto à Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental de Santa Catarina (CIEA/SC) e no Grupo de Trabalho de Educação Ambiental do *Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Tijucas e Biguaçu e Bacias Contíguas*. Coordenadora estadual do elo SC do Global Youth Climate Pact (GYCP).

CARLA CRAVO

Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ, professora no Núcleo Educação infantil *Carrossel*. Atua no campo de pesquisa com ênfase em adaptação e mitigação relacionadas as mudanças climáticas. Integra o grupo de pesquisa no programa Pós-graduação em Educação (PPGE) desenvolvendo projetos que aproximam Educação Ambiental, formação continuada de professores e justiça climática.

CARLOS EDUARDO BASTOS

Mestre em Sociologia Política pela Universidade Federal de Santa Catarina UFSC. Graduado em Ciências Sociais com ênfase em Gestão Pública pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Atualmente é professor do Curso de Direito da UNIVALI no campus de Balneário Camboriú. Ministra as cadeiras de Antropologia Jurídica, Ciência Política, Sociologia Geral e Jurídica, Filosofia Jurídica. Possui experiência em pesquisas eleitorais e de mercado. É professor de sociologia e filosofia no Ensino Médio e em Pré-vestibular. Seus estudos focam principalmente os seguintes temas: Teoria Social, Movimentos Sociais e temas correlatos à Antropologia, Sociologia Jurídica e Suicídio.

CAROLINA FRANCO ESTEVES

Pesquisadora colaboradora do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, São José Dos Campos, SP, Brasil. Bióloga, pesquisadora e comunicadora. Tem experiência em estratégias de coexistência entre humanos e fauna silvestre, educação ambiental climática e educação para redução de riscos de desastres.

DÉBORA MAIAN SERPA

Doutoranda em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), integra o grupo de pesquisa de Políticas e Práticas de Currículo e Gestão do PPGE Univali. É professora de Educação Infantil concursada no município de Balneário Camboriú. Tem experiência na área da Educação, com uma base de conhecimentos práticos/teóricos na linha da Educação e Infância, com foco em estudos do campo de conhecimento da Sociologia da Infância, Filosofia da Infância e Educação Ambiental. Na atualidade se debruça em estudos e projetos que envolve criança, natureza e materialidades heurísticas.

EDIENE DO AMARAL FERREIRA

Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Itajaí-UNIVALI, professora universitária desde 1994 nessa mesma instituição, com pesquisas nas áreas de Educação à Distância e Inteligência Artificial.

EMERSON DE SOUZA GOMES

Professor da educação básica no Paraná, possui graduação e mestrado em Geografia. Coordena o *Clube de Ciências Eco Cientistas Visionários* no Colégio Estadual Padre Chagas. Integrante dos projetos *Nós Propomos! Unicentro: Juventude Educando-se na/com a cidade* e *Global Youth Climate Pact* (GYCP).

GENOVEVA CHAGAS DE AZEVEDO

Tecnologista Sênior do INPA, vice-líder do Grupo de Pesquisa Educação Ambiental com Comunidades Urbanas na Amazônia (CNPq). Coordenadora do *Global Youth Climate Pact* (GYCP) em Manaus/AM, atua em processos formativos envolvendo professores e jovens da educação básica.

JAQUELINE DE PAULO

Mestranda em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Especialista em Educação Física Escolar, pela Universidade Cândido Mendes. Pesquisadora com bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e Analista de Suporte na Universidade do Vale do Itajaí. Desenvolve pesquisas em Educação Ambiental e Interlocuções na Educação Infantil, Educação Física, justiça climática, ensino superior, ambientalização, espaços educadores sustentáveis, desemparedamento da infância e educação física. Membro do grupo de pesquisa de Políticas e Práticas de Currículo e Gestão do PPGE Univali.

JENIFFER DE SOUZA FARIA

Pesquisadora colaboradora do *Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais*, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, São José Dos Campos, SP, Brasil. Pedagoga e pesquisadora com experiência em Educação On-line, tutoria em licenciaturas e Educação Ambiental, com ênfase em processos formativos de educadores ambientais e educação para redução dos riscos de desastres.

JOÃO EDUARDO SOARES SIQUEIRA

É licenciado em Ciências da Religião pela Universidade do Vale do Itajaí e atua como professor na Educação Básica. Sua trajetória acadêmica e profissional está voltada para o campo da Educação e das Ciências Humanas, com interesse em pesquisas que problematizam os estereótipos e as heranças coloniais no presente, especialmente em suas interseções com o racismo ambiental. Dialoga com perspectivas da antropologia e dos estudos críticos decoloniais, buscando compreender como práticas sociais, culturais e educativas podem contribuir para a superação de desigualdades históricas e ambientais.

JULIANA MARA ANTONIO

Doutoranda em Educação pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Atua como Professora de Biologia na Educação Básica de Santa Catarina, além de ser pesquisadora no grupo de pesquisas Políticas e Práticas de Currículo e Gestão pela UNIVALI. Sua experiência acadêmica volta-se para projetos de ensino, pesquisa e extensão direcionados para a formação de professores, estudantes e comunidade em geral. Tem como foco principal de pesquisa a Educação, com especial interesse na Educação Ambiental, Emergência Climática e Complexidade.

LEONARDO FELIPE DE ÁVILA CALBUSCH

Doutorando em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Itajaí, mestre em Computação Aplicada pela mesma instituição e professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal Catarinense. Desenvolve pesquisas nas áreas de Computação e Inteligência Artificial Generativa aplicada à Educação.

LETÍCIA DIAS BARBOSA

É mãe, técnica ambiental, agroecologista, permacultora e estudante da Educação do Campo na Universidade Federal de Santa Catarina. Guardiã do Banco de Sementes *Ana Primavera*, integra desde 2017 o mandato Agroecológico do deputado Marquito, em Santa Catarina.

LUCAS KIENEN GERLINGER

É mestrando em Geografia pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro) e pesquisador na área de educação geográfica e emergência climática. Atua junto à *Rede de Clubes Paraná Faz Ciência*, em parceria com o *Clube Eco Cientistas Visionários* no Colégio Estadual Padre Chagas.

MARCO ANTÔNIO PINHEIRO

É doutorando em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Itajaí, mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina e professor universitário. Pesquisa nas áreas de inteligência artificial, tecnologias educacionais e redes sociais na internet.

MARCOS JOSÉ DE ABREU (Marquito)

É engenheiro agrônomo e mestre em Agroecossistemas. Está em seu primeiro mandato como deputado estadual de Santa Catarina e preside a Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Assembleia Legislativa.

Suas principais áreas de atuação são ecologia e justiça social. Foi vereador de Florianópolis por seis anos, construindo o *Mandato Agroecológico*. É autor das Leis da Compostagem, da Política Municipal da Agroecologia e Produção Orgânica, de Floripa Zona Livre de Agrotóxicos e Direitos da Natureza. Essa última lei virou uma referência internacional e foi apresentada por Marquito na ONU em 2022.

MARIA CAROLINA SCHEFFER

Mestra em Imunologia e Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), professora das disciplinas de Ciências, Biodiversidade e Ecossistemas na Universidade do Vale do Itajaí e das disciplinas de Biologia e Educação Ambiental no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA). Também atua na pesquisa em educação ambiental com ênfase em emergências climáticas. Integra o grupo de pesquisas *Políticas e Práticas de Currículo e de Gestão*, da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI).

MARIA GABRIELLE DE SOUZA SILVANO

Mestra em Educação pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), com especialização em Neuropsicopedagogia, Educação Especial e Inclusiva pela Faculdade Futura (2018), licenciatura em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional UNINTER (2016). Atua como professora de educação infantil na Prefeitura Municipal de Palhoça, com experiência consolidada na área de Educação e ênfase em Educação Infantil. Dedica-se ao desenvolvimento de práticas pedagógicas que promovam a inclusão, o desenvolvimento integral das crianças e a educação ambiental para a mitigação das emergências climáticas, aliando teoria e prática em sua atuação profissional e acadêmica.

MARQUIANA DE FREITAS VILAS BOAS GOMES

Professora de Geografia da UNICENTRO. Coordenadora do Projeto *Nós Propomos! Unicentro: Juventude Educando-se na/ com a cidade*, e Articuladora Institucional da *Rede Clube de Ciências* (Unicentro). Parceira no projeto *Global Youth Climate Pact* (GYCP), com pesquisa na didática, e educação para a justiça climática, território e cartografia social. Integrante do *Napi Paraná Faz Ciências* e *Napi Emergência Climática* da Fundação Araucária.

PATRICIA CARLA GILONI-LIMA

Professora do Departamento de Ciências Biológicas, coordenadora administrativa do projeto *Global Youth Climate Pact* (GYCP) em Guarapuava, PR, em parceria com o consórcio de universidades paranaenses e a Prefeitura Municipal de Guarapuava.

PATRICIA MIE MATSUO

Pesquisadora e consultora em educação para redução dos riscos de desastres e membro do *Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Educadores* (GPEAFE). Ecóloga e educadora ambiental com experiência na coordenação de programas de educação ambiental com escolas e comunidades, co-criadora da Campanha *#AprenderParaPrevenir* do Programa Cemaden Educação.

PAULO ROBERTO SERPA

É doutor em educação pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e professor universitário no Centro Universitário Avantis (UNIAVAN). Atua nos campos de Educação Ambiental e infância, com ênfase em espaços educadores sustentáveis, ambientalização curricular e desemparedamento. Integra o Grupo de pesquisa Políticas e Práticas de Currículo, Membro da Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental (REASul), da Comissão Interinstitucional de Educação Ambien-

tal de Santa Catarina (CIEA), da Câmara temática de Educação Ambiental Climática do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima, desenvolvendo projetos que aproximam educação, infâncias e natureza.

RAQUEL FABIANE MAFRA ORSI

É doutora em Educação pela Universidade do Vale do Itajaí (2016), mestre em Educação pela mesma instituição (2008) e graduada em Pedagogia pela Universidade do Vale do Itajaí (1995). Atualmente integra o quadro efetivo do Governo do Estado de Santa Catarina. Atua nos campos da Educação Ambiental, Educação Infantil e Formação Continuada de professores, com ênfase em sustentabilidade e educação superior.

TAIANI VICENTINI

É mestra em educação pela Universidade Regional de Blumenau e professora na Secretaria Municipal de Educação de Brusque. Atua nos campos de Robótica Educacional e Educação Ambiental Climática, com ênfase em formação de professores e fomento de projetos com estações meteorológicas. Integra o Grupo de Pesquisa *Políticas e Práticas de Currículo e de Gestão*, desenvolvendo projetos que aproximam educação ambiental climática e práticas pedagógicas. Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

VERÔNICA GESSER

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Brasil. Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Doutora em Educação pela *Florida International University*, FIU, Estados Unidos.

VITOR MATEUS RANGRAB GALVÃO

Doutorando em Educação e mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental, ambos pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Atua como professor de Biologia e Tecnologia Aplicada na educação básica. Desenvolve pesquisas nas áreas de Educação Ambiental, Tecnologia e Emergências Climáticas, com ênfase em protagonismo juvenil e mitigação das emergências climáticas, cultura *maker* e interdisciplinaridade no ensino, além da formação docente em Educação Ambiental. Integra o Grupo de Pesquisa em Políticas e Práticas Curriculares (UNIVALI), o Observatório de Educação Ambiental Climática e o *Global Youth Climate Pact* (GYCP), atuando em projetos que articulam educação, juventudes, territórios e justiça climática.

WERNER WINTERSTEINER

Universidade de Klagenfurt, Áustria. O professor emérito, Ph.D., foi o diretor fundador do “Centro de Pesquisa e Educação para a Paz” da Universidade de Klagenfurt (AAU), Áustria. Ele também é cofundador e ainda membro da equipe do Programa de Mestrado Universitário (educação continuada) “Educação para a Cidadania Global” na AAU. Seu interesse geral de pesquisa é o desenvolvimento de uma pesquisa complexa e transdisciplinar sobre a paz, com forte foco nas dimensões culturais, incluindo educação abrangente para a paz, ligando educação cívica e cidadania, resolução de conflitos e uma cultura e política da memória. Suas principais áreas de pesquisa e ensino são educação para a paz e educação para a cidadania global; movimentos pela paz; cultura e paz; a região dos Alpes-Adriático; globalização, pós-colonialismo; transculturalidade e educação literária.

YÁRA CHRISTINA CESÁRIO PEREIRA

É pós-doutora em Educação Ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Fe-

deral do Rio Grande (2013), doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina, na área de Ensino de Ciências Naturais (2004), e mestre em Educação e Ciência pela mesma instituição (1996). Possui ainda especialização em Supervisão Educacional pela PUC Minas (1991), graduação em Ciências Biológicas pela FURB (1977) e em Pedagogia com habilitação em Supervisão Escolar pela UNIVALI (1989). Professora titular da Universidade do Vale do Itajaí, atua nos campos da Educação Ambiental, prática docente e formação inicial e continuada de professores e educadores ambientais. Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas em Ambiente, Educação e Saúde (GEPES Ambiens) e desenvolve pesquisas com ênfase em processos de ensino e aprendizagem, propostas curriculares e metodologias de ensino.

Coleção Metamorfoses

Vivemos em um mundo de utilitarismo radicalizado, em que tudo parece partir do auto-interesse e do cálculo utilitário. Na contracorrente, a coleção *Metamorfoses* publica livros que sistematizam, defendem ou projetam modos de vida anti-utilitaristas (ou, ao menos, não-utilitaristas), geradores de experiências de liberdade, solidariedade, justiça e bem viver. Aposto-se aqui em propostas clássicas e contemporâneas que articulam teoria e prática com o intuito de gerar florescimentos individual e socialmente virtuosos: o convivialismo, a ética das virtudes, a sociologia do amor, a ética do cuidado, a política do reconhecimento, a economia plural, a gestão solidária, a ecologia política etc. Esta série busca assim convergências entre o paradigma do dom e outros paradigmas teóricos, afetivos, éticos, políticos e ecológicos, que possuam um potencial generativo de um ponto de vista social, individual e institucional.

Direção da Série

Paulo Henrique Martins – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

André Magnelli – Ateliê de Humanidades

Livros publicados

1. **Itinerários do dom: teoria e sentimento** – *Paulo Henrique Martins*
2. **Solidariedade e organizações: pensar uma outra gestão (nova edição)** – *Genauto Carvalho de França Filho & Philippe Eynaud*
3. **Segundo Manifesto Convivialista: por um mundo pós-neoliberal** – *Internacional convivialista*
4. **Sociologia do amor: ágape na vida social** – *Gennaro Iorio*
5. **A fábrica da emancipação: repensar a crítica do capitalismo a partir das experiências democráticas, ecológicas e solidárias** – *Jean-Louis Laville & Bruno Frère*
6. **Uma economia para a sociedade: terceiro setor, economia social, economia solidária** – *Jean-Louis Laville*
7. **Políticas da dádiva: associação, instituições e emancipação** – *Paulo Henrique Martins*
8. **Governança democrática em organizações de movimentos sociais** – *Leonardo Leal*
9. **Enfrentar a emergência climática: o protagonismo dos jovens para o presente e o futuro do planeta** – *Alfredo Pena-Vega e Bruna Siqueira Santos*

FONTES: General Sans e Phoreus Cherokee

TAMANHO: 14 cm X 21 cm

PAPEL: Pólen Natural

Metamorfoses

Coleção

Em meio à emergência climática e à sociedade digital, a educação se revela estratégica para formar cidadãos críticos, engajados e capazes de agir em seus territórios. Este livro mostra como jovens, professores e comunidades podem transformar realidades locais por meio de práticas pedagógicas inovadoras, do protagonismo juvenil e de tecnologias digitais conscientes.

Com experiências que vão do mapeamento participativo de riscos ambientais até a educação infantil sensível ao mundo natural, da justiça climática até a gestão comunitária de resíduos, a obra demonstra que educar é, também, *empoderar para a ação*.

Destinado a educadores, gestores, pesquisadores, estudantes e formuladores de políticas, *este livro é um convite à reflexão, investigação e à ação*, mostrando que a educação e a ciência não apenas explicam a crise climática, mas também apontam possibilidades de caminhos concretos para enfrentá-la de forma coletiva, ética e inovadora.



Ateliê de Humanidades
Editorial



fapeSC

Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina