

**DO EGO AO ECO: O CICLO
COMPOSTAR-PLANTAR-
COLHER COMO
EXPERIÊNCIA ESTÉTICA DA
CIÊNCIA DO SISTEMA
TERRA NA PRÁXIS DA
EDUCAÇÃO PARA O
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

**FROM EGO TO ECO: THE COMPOST-PLANT-HARVEST CYCLE AS AN
AESTHETIC EXPERIENCE OF EARTH SYSTEM SCIENCE WITHIN THE PRAXIS
OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Agrárias •

12/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/786508570](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/786508570)

Orlando Araújo Bonafé¹

Eduardo Ferro dos Santos²

RESUMO

Este artigo investiga a persistente lacuna entre o acúmulo de conhecimento científico sobre a crise ambiental planetária e a efetiva mudança comportamental dos indivíduos, tomando como referência os limites conceituais e ontológicos da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) formulada pela UNESCO. Argumenta-se que essa insuficiência decorre de um pressuposto ontológico não examinado: mesmo em suas formulações mais ambiciosas, a EDS preserva a separação entre sujeito cognoscente e sistema natural, formando gestores da sustentabilidade em vez de dissolver a fronteira entre o humano e a teia da vida. Fundamentado na Ciência do Sistema Terra, na teoria do Planeta Simbiótico de Lynn Margulis, na Experiência Estética de John Dewey e na Comunidade de Investigação de Matthew Lipman, propõe-se metodologia centrada na vivência mediada do ciclo agroecológico Compostar–Plantar–Colher como fractal pedagógico dos processos biogeoquímicos planetários. O desenho adota Pesquisa-Ação com triangulação entre as Escalas NEP e INS, aplicadas em formato pré/pós-intervenção, e Análise de Conteúdo de Bardin sobre transcrições de quinze sessões de Comunidade de Investigação. Participarão do estudo 48 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas do Vale do Paraíba Paulista. Discute-se o papel diagnóstico e formativo das Escalas NEP e INS na mediação da própria Comunidade de Investigação. Espera-se evidenciar a viabilidade de oferecer, em escala pedagógica manejável, uma experiência dos processos de co-evolução simbiótica descritos pela Ciência do Sistema Terra em escala planetária.

Palavras-chave: Educação para o Desenvolvimento Sustentável; Ciência do Sistema Terra; Comunidade de Investigação; Escala NEP; Escala INS.

ABSTRACT

This article investigates the persistent gap between accumulated scientific knowledge about the planetary environmental crisis and individuals' effective behavioral change, taking as reference the conceptual and ontological limits of UNESCO's Education for Sustainable Development (ESD). It argues that this insufficiency stems from an unexamined ontological presupposition: even in its most ambitious formulations, ESD preserves the separation between the knowing subject and the natural system, forming managers of sustainability rather than dissolving the boundary between humans and the web of life. Grounded in Earth System Science, Lynn Margulis's Symbiotic Planet theory, Dewey's Aesthetic Experience, and Lipman's Community of Inquiry, a methodology is proposed centered on the mediated experience of the agroecological cycle Compost–Plant–Harvest as a pedagogical fractal of planetary biogeochemical processes. The design adopts Action Research with triangulation between the NEP and INS scales, applied pre/post-intervention, and Bardin's Content Analysis on transcripts of fifteen Community of Inquiry sessions. Forty-eight fifth-grade students from public schools in Vale do Paraíba Paulista will participate. The diagnostic and formative role of the NEP and INS scales in mediating the Community of Inquiry itself is discussed. It is expected to evidence the feasibility of offering, at a manageable pedagogical scale, an experience of the symbiotic co-evolutionary processes Earth System Science describes at the planetary level.

Keywords: Education for Sustainable Development; Earth System Science; Community of Inquiry; Aesthetic Experience; NEP Scale; INS Scale.

1. INTRODUÇÃO

O século XXI inaugura-se sob um paradoxo estrutural: nunca a humanidade acumulou tanto conhecimento sobre o funcionamento dos sistemas biofísicos terrestres, e nunca a degradação ambiental avançou de forma tão acelerada. A partir de meados do século XX, índices como a diminuição da biodiversidade, as emissões de dióxido de carbono e o uso desregrado de fertilizantes e pesticidas passaram a apresentar crescimento exponencial, movimento que, associado à trajetória do crescimento demográfico e à elevação dos padrões de consumo industrial, levou Steffen et al. (2004) a cunhar a expressão "Grande Aceleração". Paul Crutzen (2000) propôs, nesse mesmo contexto, o termo Antropoceno para nomear a pressão geológica que a espécie humana passou a exercer sobre os ciclos biogeoquímicos planetários — pressão que não constitui uma fatalidade, mas a consequência de um modelo civilizatório fundado na premissa do crescimento econômico linear e infinito (VEIGA, 2024).

Essa dissonância entre conhecimento acumulado e comportamento efetivo não é, como este artigo procura demonstrar, um problema de quantidade de informação, mas de qualidade da relação cognitiva, afetiva e identitária que os sujeitos estabelecem com aquilo que se convencionou chamar Natureza. As raízes dessa relação remontam à Revolução Industrial, cuja utilização do carvão como fonte primária de energia reverteu o processo de sequestro de carbono próprio dos ciclos planetários sem que isso fosse percebido, à época, como problema ambiental relevante. A Revolução Verde, associada ao crescimento demográfico e ao consumo de bens e serviços, acentuou esse processo a partir de meados do século XX, consolidando uma cosmovisão que naturalizou a imagem do mundo natural como conjunto de recursos ilimitados à disposição da humanidade.

Foi a obra de Rachel Carson, *Primavera Silenciosa* (1962), que despertou a opinião pública para as consequências deletérias desse modelo, demonstrando de forma literária a interdependência dos sistemas terrestres e catalisando, na década seguinte, tanto medidas regulatórias quanto a ampliação dos movimentos ambientalistas. O tensionamento se aprofunda com a publicação de *The Limits to Growth* pelo Clube de Roma (MEADOWS et al., 1972), que demonstrou por meio de modelagem computacional as consequências do crescimento exponencial sobre os limites planetários, e com a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, que reuniu representantes de 113 países e afirmou, na Declaração de Estocolmo, o direito fundamental da humanidade a um meio ambiente saudável (ONU, 1972). É nesse contexto que nasce a Educação Ambiental, formalizada na Conferência Intergovernamental de Tbilisi (1977), cujo próprio documento fundador já reconhecia que a mudança comportamental não decorre automaticamente da aquisição de conhecimento — insuficiência que, passadas cinco décadas, permanece como desafio não resolvido: os indicadores globais de degradação ambiental são hoje mais alarmantes do que em 1972, a despeito do inegável progresso em regulamentações ambientais e tecnologias limpas.

A resposta institucional a esse quadro consolidou-se na forma da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO, inscrita na Meta 4.7 da Agenda 2030 (ONU, 2015), estruturada sobre as abordagens cognitiva, socioemocional e comportamental da aprendizagem. Este artigo sustenta a hipótese de que essa arquitetura, apesar de sua contribuição genuína, mantém intransponível a fronteira onto-epistemológica entre o sujeito que aprende e o sistema que se pretende preservar, produzindo o que se

denominará aqui uma visão sistêmica fraca da sustentabilidade — na qual o sujeito é formado para gerir a separação entre humano e natureza, quando dissolvê-la seria o caminho necessário para uma visão sistêmica forte.

Diante desse quadro, o problema que orienta esta investigação pode ser formulado da seguinte maneira: quais são os impactos e os limites conceituais e metodológicos de uma intervenção de EDS baseada no ciclo agroecológico Compostar–Plantar–Colher, mediada pela Comunidade de Investigação de Matthew Lipman, para a promoção de transformações na cosmovisão ambiental de estudantes do Ensino Fundamental? A hipótese que sustenta a investigação é que a mediação de uma Comunidade de Investigação, ancorada nos conteúdos da Ciência do Sistema Terra, é capaz de produzir o desequilíbrio cognitivo necessário à suspeição de crenças ego-cêntricas sedimentadas, favorecendo, por meio de um Diálogo Investigativo coletivo, sua reequilibração em direção a uma cosmovisão eco-cêntrica.

O objetivo geral deste estudo é investigar se a vivência do ciclo Compostar–Plantar–Colher, mediada pela Comunidade de Investigação e fundamentada na Ciência do Sistema Terra e na teoria do Planeta Simbiótico de Lynn Margulis, é capaz de promover transformações mensuráveis da cosmovisão dos participantes, da posição ego-cêntrica para a eco-cêntrica, como condição para uma EDS de visão sistêmica forte. Especificamente, busca-se, em primeiro lugar, identificar os limites conceituais da EDS predominante — em especial sua despolitização progressiva e a manutenção da separação sujeito-natureza —, contrastando-os com os pressupostos ontológicos da Ciência do Sistema Terra; em segundo lugar, compreender os processos pelos quais a vivência

reflexivamente mediada do ciclo Compostar–Plantar–Colher pode constituir um fractal pedagógico do Sistema Terra, verificando se produz alterações mensuráveis nas crenças ecológicas e na identidade ambiental dos participantes; e, em terceiro lugar, elaborar um modelo metodológico replicável de intervenção pedagógica, baseado na triangulação entre escalas psicométricas e Análise de Conteúdo, capaz de documentar padrões de transição discursiva do registro ego-cêntrico para o eco-cêntrico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A Governança Ambiental Global e a Apropriação do Discurso Científico

A entrada definitiva da questão ambiental na agenda geopolítica global consolidou-se ao longo das décadas de 1970 a 1990, em torno de um sistema de governança estruturado fundamentalmente pela Organização das Nações Unidas e por suas instituições especializadas. A legitimidade desse arranjo é, no entanto, atravessada por tensões estruturais: os países do Norte Global, historicamente responsáveis pela maior parte das emissões de gases de efeito estufa, acumularam também as riquezas decorrentes do desenvolvimento industrial e as condições institucionais de suportar os efeitos da crise climática, ao passo que a estrutura de poder dentro da própria ONU reproduz, em boa medida, as assimetrias Norte-Sul que são parte constitutiva do problema ambiental. Diversos autores problematizam o que se denomina "ambientalismo do Norte", uma abordagem que, sob o verniz do universalismo científico, projeta as preocupações e prioridades dos países ricos sobre a agenda ambiental global (SACHS, 1992).

A Comissão Brundtland exemplifica essas tensões: seu relatório final cunhou a definição mais citada de desenvolvimento sustentável, celebrada por reunir consenso entre países com interesses divergentes, mas também criticada por sua ambiguidade deliberada, que, ao não questionar as estruturas de produção e consumo geradoras da crise ambiental, abriu espaço para o esvaziamento do conceito (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991). Da Cúpula da Terra do Rio de Janeiro resultou a Agenda 21, documento que estabeleceu um roteiro de desenvolvimento sustentável com participação de governos, sociedade civil e setor privado, antecipando o modelo de parceria que caracterizaria os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável duas décadas mais tarde (UNITED NATIONS, 1992).

A relação entre conhecimento científico e política ambiental é mediada por processos de produção, validação e divulgação que não são neutros, refletindo relações de poder que moldam tanto o que é investigado quanto o que se torna politicamente relevante (JASANOFF, 1987; LATOUR, 2000). O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas constitui o exemplo mais expressivo dessa interface: por não realizar pesquisa original, mas sintetizar a literatura existente em relatórios submetidos a dupla revisão científica e governamental, produz textos que refletem não apenas o estado da ciência, mas também aquilo que os governos estão dispostos a reconhecer publicamente — o que explica por que suas projeções tendem a ser percebidas como conservadoras em relação a estudos científicos individuais.

A divulgação científica ambiental enfrenta, ainda, o que se denomina "gap de comunicação": a distância entre o que os cientistas sabem sobre a crise ambiental e o que o público

compreende e internaliza. Estudos de psicologia ambiental demonstram que a distância temporal e geográfica dos impactos climáticos reduz sua relevância percebida, uma vez que ameaças que afetarão populações distantes em um futuro indeterminado não mobilizam os mesmos recursos emocionais e motivacionais que ameaças imediatas (WEBER, 2006; LEISEROWITZ, 2006). Esse fenômeno, denominado distância psicológica (TROPE; LIBERMAN, 2010), é reforçado por estratégias deliberadas de desinformação patrocinadas por setores industriais com interesse na manutenção do status quo (ORESQUES; CONWAY, 2025). A comunicação científica enfrenta, adicionalmente, o desafio de traduzir a não-linearidade dos sistemas terrestres — seus feedbacks e pontos de inflexão (tipping points) — cujo comportamento não pode ser comunicado por meio de analogias simples (LENTON et al., 2008; VEIGA, 2019), uma vez que a narrativa convencional do aquecimento global, gradual e quase reconfortante em sua linearidade, não prepara o público para a realidade de mudanças abruptas e irreversíveis. É nesse contexto que a Educação assume papel estratégico: não como veículo de transmissão de informação científica, mas como possibilidade de encurtar a distância psicológica entre o indivíduo e a temática ambiental, transformando valores, atitudes e comportamentos.

2.2. Da Educação Ambiental à Educação para o Desenvolvimento Sustentável: Entre Emancipação e Domesticação

A trajetória da Educação Ambiental à Educação para o Desenvolvimento Sustentável é a história de uma tensão não resolvida entre emancipação e domesticação (LIMA, 2009). A Declaração de Tbilisi (1977) estabeleceu como objetivos a consciência, o conhecimento, as atitudes, as habilidades e a participação, herdando a radicalidade política da Conferência de

Estocolmo, que chegara a questionar os próprios fundamentos do modelo de crescimento econômico. A educação ambiental que Tbilisi institui é herdeira dessa tensão, na medida em que aponta para a transformação das relações entre sociedade e natureza, e não apenas para sua gestão mais eficiente.

A inflexão decisiva ocorre em Thessaloniki (1997), quando o termo Educação Ambiental é substituído por Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Do ponto de vista da UNESCO, trata-se de um alargamento, na medida em que a EDS incorpora equidade, participação política, direitos humanos e transformação sistêmica; do ponto de vista da educação ambiental crítica latino-americana, trata-se de uma capitulação, na medida em que substitui uma história identitária comprometida com o socioambientalismo crítico-emancipatório por uma denominação que preserva os discursos desenvolvimentistas contrários à subordinação da economia à preservação ambiental. Jickling e Wals (2008) tratam desse risco ao argumentar que o termo "desenvolvimento sustentável" tornou-se suficientemente vago para obscurecer o exame das raízes econômicas, políticas e epistemológicas dos problemas ambientais. A Declaração de Incheon (2015), ao inscrever a EDS na Meta 4.7 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e submetê-la a um sistema de monitoramento global, converte a Educação Ambiental em instrumento de implementação de uma agenda cuja legitimidade não está sujeita a questionamento pedagógico: o sujeito educacional deixa de ser o cidadão crítico que interroga os fundamentos do modelo de desenvolvimento e passa a ser o "agente de mudança" que implementa soluções dentro do mesmo modelo econômico estabelecido (ONU, 2015).

Do ponto de vista teórico, a EDS apoia-se sobre duas matrizes complementares e tensionadas entre si. A taxonomia dos domínios da aprendizagem de Bloom (1956), ao demonstrar que aprender engloba dimensões que vão além do conhecimento declarativo, legitimou pedagogicamente a ambição de uma educação que alcance valores, disposições e comportamentos. Contudo, essa taxonomia nasce dentro de um paradigma psicológico que trata a aprendizagem como processo individual, hierárquico e mensurável, pouco sensível à dimensão coletiva e politicamente situada da aprendizagem para a sustentabilidade — o que favorece dispositivos de padronização curricular capturáveis por lógicas gerencialistas de avaliação em larga escala. O Relatório Delors (1998), por sua vez, oferece um horizonte filosófico mais amplo, organizado em torno de quatro pilares — aprender a conhecer, a fazer, a ser e a conviver —, mas coexiste, sem tensão explícita, com a agenda de capital humano e empregabilidade que caracterizava os organismos multilaterais da década de 1990. A "utopia necessária" de Delors, ao afirmar a integralidade do ser humano como sujeito do processo educativo, corre o risco de reproduzir, sob uma linguagem humanista, a mesma lógica adaptacionista que deveria superar.

Sobre essas matrizes, a EDS se estrutura ainda em torno de três abordagens: cognitiva, socioemocional e comportamental. A dimensão cognitiva, voltada ao pensamento crítico e sistêmico, ancora-se com frequência numa epistemologia naturalizada que trata o conhecimento sobre o planeta como dado objetivo, e não como arena de disputas políticas e ontológicas. A dimensão socioemocional, desvinculada de análise estrutural, pode deslizar para uma pedagogia do sentimento que responsabiliza individualmente os sujeitos pela causa e solução de uma crise sistêmica. E a dimensão comportamental tende a limitar a ação dos

sujeitos ao campo de possibilidades dado pelo próprio sistema, sem questionar seus fundamentos — a mudança comportamental individual, quando desconectada de transformações estruturais, tem se mostrado amplamente insuficiente, funcionando por vezes de forma conservadora ao deslocar o foco da crítica sistêmica para a responsabilidade individual.

2.3. A Insuficiência Ontológica da EDS

O persistente distanciamento entre conhecimento e comportamento levanta a possibilidade de que o problema da EDS não seja apenas político ou metodológico, mas ontológico. Mesmo em suas versões mais ambiciosas, a EDS opera sobre uma ontologia que não examina a separação entre o humano e o mundo natural como pressuposto de toda a arquitetura pedagógica: o sujeito é concebido como agente externo ao sistema Terra, alguém que aprende sobre o planeta, desenvolve valores em relação a ele e age sobre ele, mas nunca como um ser que é, constitutivamente, parte do próprio sistema que pretende transformar. Essa separação atravessa a taxonomia de Bloom, que toma o sujeito cognoscente individual como unidade de análise sem questionar sua inserção nos processos vitais que o constituem; está presente em Delors, cujo humanismo, por mais que afirme a interdependência, mantém o ser humano como centro e medida da educação; e se cristaliza na genealogia política da EDS, que substitui progressivamente a crítica às relações entre capitalismo e natureza pela promoção de comportamentos sustentáveis dentro de um modelo de desenvolvimento inquestionado.

É a ontologia da simbiogênese proposta por Margulis (2022) que torna essa insuficiência visível, ao precisar que não existe sujeito fora

do sistema: o ser humano não é gestor da biosfera, mas holobionte — um consórcio simbiótico de organismos em relação permanente com a teia de vida que o constitui. Se essa é a condição ontológica real dos sujeitos, uma educação que forma gestores competentes da sustentabilidade, ainda que cognitivamente sofisticados, emocionalmente engajados e comportamentalmente ativos, permanece aquém do problema: forma sujeitos para gerenciar a separação, quando o necessário seria dissolvê-la. É nesse sentido que se pode falar de uma visão sistêmica fraca da EDS convencional — não porque ignore a complexidade dos sistemas, mas porque mantém intransponível a fronteira onto-epistemológica entre observador e sistema observado. Uma EDS de visão sistêmica forte exigiria não apenas novos conteúdos ou metodologias, mas a possibilidade de experimentar uma relação sujeito-natureza alternativa, capaz de promover uma transação entre a posição egocentrada, que coloca o humano como agente externo e superior ao mundo natural, e a posição ecocentrada, que o reconhece como expressão local e provisória de um planeta moldado por incontáveis formas de vida em simbiose.

2.4. Ciência do Sistema Terra e o Planeta Simbiótico

A Ciência do Sistema Terra oferece o quadro conceitual capaz de superar essa fragmentação, ao descrever o planeta como um sistema único, integrado pelas interações entre litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera, cujos ciclos biogeoquímicos sustentam a vida em escala planetária (VEIGA, 2019). Rockström et al. (2009) sistematizaram essa compreensão na noção de limites planetários, evidenciando que a estabilidade desses ciclos não é ilimitada e que sua transgressão compromete a homeostase do sistema como um todo. A teoria do Planeta Simbiótico de Margulis (2022) radicaliza

essa compreensão sistêmica ao propor que a evolução da vida terrestre não se explica primariamente pela competição, mas pela simbiogênese — a incorporação e cooperação permanente entre organismos distintos —, de modo que todo ser vivo, incluindo o ser humano, constitui-se como holobionte, unidade biológica indissociável de suas relações simbióticas. Essa ontologia relacional fundamenta teoricamente a proposta pedagógica deste estudo, ao deslocar o eixo da educação ambiental de um conhecimento sobre a natureza para uma vivência do ser natureza.

2.5. A Experiência Estética de John Dewey

A teoria da experiência de John Dewey, particularmente em sua elaboração madura em *Arte como Experiência* (DEWEY, 2010), constitui o fundamento filosófico central da metodologia proposta. Para Dewey, a experiência estética é aquela em que organismo e ambiente encontram-se em transação completa, integrando percepção, emoção e pensamento em uma unidade de qualidade "consumatória" — uma experiência que se completa a si mesma, com começo, desenvolvimento e conclusão, produzindo uma reorganização duradoura do organismo em relação ao ambiente. É importante compreender o que Dewey entende por "estético" e o que não entende: para ele, o estético não é o belo no sentido convencional, nem um domínio reservado às artes, mas uma qualidade presente em experiências marcadas por um ritmo de tensão e resolução, de perturbação e integração. O oposto da experiência estética não é o feio, mas o mecânico, o rotineiro, o automatizado — a experiência em que o organismo vai e volta sem ser transformado.

Essa concepção opõe-se diretamente à epistemologia dualista cartesiana que separa sujeito e objeto, mente e corpo, substituindo a noção de interação — que pressupõe agentes separados que se afetam mutuamente — pela de transação, na qual o organismo está em contínua reconstituição mútua com o ambiente. Essa noção de transação é, filosoficamente, a mais próxima da cosmovisão sistêmica que esta pesquisa busca operacionalizar pedagogicamente. A transposição dessa teoria para o ciclo Compostar–Plantar–Colher é direta: o manejo da composteira, o plantio, a observação do crescimento e a colheita reúnem todas as características da experiência estética deweyana — há tensão e resolução no semear e esperar; há investimento emocional e cognitivo na curiosidade sobre o que vai crescer; há integração de percepção, emoção e pensamento no cheiro da terra e na compreensão dos ciclos biogeoquímicos; e há, potencialmente, a qualidade consumatória na experiência de comer o que foi plantado, reunindo em um único ato o ciclo completo do sistema. A mediação da Comunidade de Investigação cumpre a função de ampliar e aprofundar reflexivamente essa experiência, garantindo que ela não permaneça no nível da vivência imediata, mas seja elaborada coletivamente em direção a uma compreensão mais articulada e transferível.

2.6. A Comunidade de Investigação de Matthew Lipman

Matthew Lipman desenvolveu o programa Filosofia para Crianças a partir da constatação de que a incapacidade de seus alunos universitários de pensar de forma rigorosa e fundamentada sobre questões complexas era um problema estrutural, produzido ao longo de toda a trajetória escolar anterior (LIPMAN, 1988, 1991; LIPMAN; SHARP; OSCANYAN, 1980). O conceito central do programa,

a Comunidade de Investigação, designa um grupo que, reunido em torno de algo problemático, pratica coletivamente as normas e habilidades do pensamento filosófico: ouvir com atenção, fazer perguntas, argumentar com consistência, distinguir razões de opiniões, reconhecer pressupostos, avaliar evidências. Não se trata de uma aula expositiva nem de uma discussão livre, mas de um modo de construir conhecimento que combina o rigor filosófico com a dimensão social e dialógica da construção coletiva do saber. Lipman distingue três dimensões do bom pensamento que a Comunidade de Investigação visa desenvolver — o pensamento crítico, rigoroso e autocorretivo; o pensamento criativo, capaz de gerar alternativas e conexões inusitadas; e o pensamento cuidadoso (*caring thinking*), atento às dimensões éticas e estéticas das questões —, cuja articulação define o que ele denomina "pensamento multidimensional".

Ann Sharp, colaboradora de Lipman, enfatizou a dimensão ética e comunitária dessa prática ao afirmar que a comunidade de investigação filosófica "não é apenas um método de ensino — é uma forma de vida, uma prática de estar juntos que cultiva as virtudes democráticas de escuta, respeito, abertura e cuidado" (SHARP, 1987, p. 40). Essa dimensão ética e relacional ressoa diretamente com a proposta de uma educação ambiental que não apenas transmite conhecimentos sobre a interconexão, mas que pratica uma comunidade como forma de experienciar e dialogar sobre o que é estar em relação. Neste estudo, a Comunidade de Investigação cumpre três funções específicas: o exercício reflexivo de questões que emergem da vivência prática, transformando fatos curiosos ou intelectualmente intrigantes em experiência investigativa dialógica — por que as plantas crescem, o que é um solo saudável, o que significa decompor, como uma coisa se transforma em outra; a

mediação de um quadro conceitual, ao introduzir conteúdos da Ciência do Sistema Terra não como informações a memorizar mas, como um modelo de complexidade para compreender e articular o que está sendo vivenciado no CPC; e a verificação do material discursivo submetido à Análise de Conteúdo, permitindo identificar padrões de transição discursiva do registro ego-cêntrico para o eco-cêntrico.

2.7. O Ciclo Compostar–Plantar–Colher Como Fractal Pedagógico

O projeto Compostar–Plantar–Colher constitui o coração metodológico desta pesquisa: um programa de educação ambiental sistêmica centrado na imersão dos alunos em um ciclo biogeoquímico concreto e manejável, mediado por dois equipamentos pedagógicos específicos — a Composteira Pedagógica e a Horta Suspensa Pedagógica. O que se denomina "pequeno ciclo" é a versão pedagógica do grande ciclo biogeoquímico planetário: os resíduos orgânicos gerados pelas refeições escolares são compostados, o composto produzido fertiliza a horta, e os alimentos colhidos alimentam os alunos, gerando novos resíduos que reiniciam o ciclo. Em escala reduzida e manipulável, esse ciclo é um fractal do Sistema Terra: nele estão presentes, em miniatura, os ciclos do carbono, do nitrogênio e do fósforo, a simbiose entre microrganismos do solo e plantas, a transformação da energia solar em biomassa, e a decomposição como reintegração da matéria ao ciclo da vida.

A Composteira Pedagógica é concebida como instrumento de visualização da transformação simbiótica que ocorre na interface litosfera-biosfera: não é uma composteira convencional, mas um dispositivo com paredes transparentes que permitem a observação

das diferentes etapas do processo, acompanhado de materiais de mediação — fichas de registro, roteiros de observação, cartões com conceitos da Ciência do Sistema Terra — que transformam a observação empírica em investigação sistemática. O estudante que maneja a composteira aprende que a decomposição não é o contrário da vida, mas uma de suas formas mais intensas: o que o alimentou retorna à terra e alimentará outros organismos, que alimentarão o solo, que alimentará novas plantas, tornando porosa a fronteira entre "eu" e "natureza". A Horta Suspensa Pedagógica cumpre função complementar, ao tornar visível a transação entre a planta e seus sistemas de suporte — solo, água, luz e ar —, permitindo o acesso a sistemas radiculares que, em uma horta convencional, permaneceriam invisíveis.

As três fases do ciclo correspondem a três dimensões da Ciência do Sistema Terra que esta pesquisa visa tornar experienciáveis. No Compostar, o aluno vivencia a biosfera como comunidade de microrganismos que decompõe a matéria orgânica, compreendendo a decomposição como vida em autofagia regenerativa e tornando compreensíveis os conceitos de holobionte e de metabolismo planetário. No Plantar, vivencia a interseção da hidrosfera, da atmosfera e da litosfera operada pela planta, que captura carbono, água e nutrientes e os transforma em biomassa pela ação da energia solar — a fotossíntese, processo que fundou a biosfera terrestre há bilhões de anos, deixa de ser fato de livro didático para tornar-se processo em curso diante dos olhos e das mãos do aluno. No Colher, o aluno vivencia a dissolução da fronteira entre o "eu" e o sistema: ao comer o alimento que plantou e que cresceu a partir do composto que ele mesmo produziu, o ciclo fecha-se sobre si mesmo, e o que era natureza externa torna-se natureza interna. É nesse momento que a experiência estética

deweyana atinge sua qualidade consumatória — e que a Escala INS pode registrar um movimento de inclusão da natureza no self.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

3.1. Delineamento da Pesquisa

A investigação adota abordagem qualitativa (MINAYO, 2017), operacionalizada por meio do delineamento de Pesquisa-Ação, na tradição fundada por Lewin (1946) e sistematizada, no campo educacional, por Thiollent (1986), Elliott (1991) e Tripp (2005). A escolha metodológica justifica-se pela natureza do fenômeno investigado: a transformação da cosmovisão não é observável de fora do processo, mas apenas a partir de dentro de uma intervenção participativa em que pesquisador e participantes constroem conhecimento conjuntamente. A pesquisa-ação, conforme definida por Thiollent (1986), captura dois aspectos essenciais do presente projeto: a orientação para a ação, representada pelo desenvolvimento e implementação do ciclo Compostar-Plantar-Colher, e a participação dos sujeitos na produção do conhecimento, representada pela Comunidade de Investigação como espaço de reflexão coletiva sobre a experiência vivida.

A estratégia metodológica integra abordagens quantitativa e qualitativa por meio de triangulação: os instrumentos quantitativos — as Escalas NEP e INS, aplicadas em formato pré/pós-intervenção — fornecem dados comparáveis e padronizados sobre as dimensões cognitiva e identitária da relação com a natureza; os instrumentos qualitativos — as transcrições das sessões de Comunidade de Investigação e os diários de campo — fornecem dados

contextualizados sobre os processos de transformação discursiva e experiencial que ocorrem ao longo da intervenção.

3.2. A Arquitetura Dialógica da Intervenção: Da Vivência Prática à Investigação Coletiva

A intervenção não trata a atividade prática e a Comunidade de Investigação como módulos justapostos, mas como dois momentos de um mesmo movimento pedagógico, na acepção deweyana de experiência: a atividade prática produz o material sensorial e perceptivo — o cheiro da compostagem, a textura do solo, o crescimento visível da planta —, e a Comunidade de Investigação promove a reconstrução reflexiva desse material, elevando-o da vivência imediata à compreensão articulada e transferível. Sem essa segunda etapa, a atividade prática corre o risco de permanecer no que Dewey denomina experiência não-estética: uma sucessão de eventos que não se organiza em unidade de sentido.

Essa arquitetura dialógica organiza-se em torno de quinze encontros semanais pareados, alternando, a cada semana, uma atividade prática do ciclo Compostar–Plantar–Colher e uma sessão de Comunidade de Investigação tematicamente vinculada a ela. O quadro a seguir sintetiza essa correspondência.

Nos encontros de abertura, dedicados à origem da energia do corpo e da planta, realizam-se as sessões propedêuticas De onde vêm as ideias?, Pensar e pensar bem e Diálogo Investigativo, momento em que se aplica o pré-teste das Escalas NEP e INS, fornecendo o diagnóstico inicial das crenças do grupo. A apresentação da Composteira articula-se à sessão Heráclito — tudo muda!, introduzindo a mudança como fenômeno geral associado à

dimensão da Fragilidade do Equilíbrio da Escala NEP. As atividades sobre o que é compostar e sobre o destino da casca de banana articulam-se à sessão A casca da banana e a Composteira, que discute a identidade da matéria em transformação, mobilizando a dimensão de Rejeição do Excepcionalismo. A apresentação e o plantio da Horta Suspensa articulam-se à sessão A casca da banana e a Horta, que discute a persistência objetiva dos elementos em trânsito no pequeno ciclo, mobilizando a dimensão Anti-Antropocentrismo. As atividades sobre alimento e energia e sobre a fauna do solo articulam-se às duas partes da sessão Minha barriga é uma Composteira?, que estabelece a analogia entre o sistema digestivo humano e a composteira, introduzindo o conceito de holobionte de Margulis e mobilizando novamente a Rejeição do Excepcionalismo. A atividade sobre quem mora no solo articula-se às sessões O que é essa tal de Natureza? e Fazer Parte e Pertencer, momento em que os próprios diagramas da Escala INS podem ser reintroduzidos, de forma anônima e agregada, como disparador do Diálogo Investigativo. As atividades de manuseio e medição da composteira e da horta articulam-se às duas partes da sessão Como a Terra funciona?, que discute os subsistemas terrestres e a biosfera, mobilizando a dimensão Realidade dos Limites. As atividades sobre a minhoca e o biofertilizante articulam-se à sessão Equilíbrio Sistêmico, que discute o fractal entre o pequeno ciclo e o Sistema Terra, retomando a Fragilidade do Equilíbrio. As atividades de composteira e horta caseiras são retomadas informalmente, como relato pessoal, nas sessões subsequentes. A colheita articula-se à sessão Nosso Planeta um dia vai acabar?, que discute o Antropoceno e mobiliza a dimensão Possibilidade de Ecocrise. E o encerramento, com o Almoço com as Estrelas, articula-se à sessão Um Pálido Ponto Azul, momento em que se aplica o pós-teste das Escalas NEP e INS.

Cada par prática-investigação segue uma lógica interna de três movimentos. No primeiro, a atividade prática produz uma perturbação perceptiva concreta — por exemplo, ao observar a casca da banana em decomposição visível na Composteira de paredes transparentes, o estudante confronta-se com a evidência sensorial de que algo que era "alimento" torna-se "outra coisa". No segundo movimento, essa perturbação é trazida como problema à Comunidade de Investigação, onde o mediador não oferece a resposta, mas formula a pergunta que a converte em objeto de investigação filosófica: o que faz da casca de banana "a mesma coisa" antes e depois de decompôr-se? No terceiro movimento, o grupo constrói coletivamente, por meio de argumentação, contra-argumentação e revisão de posições — o Diálogo Investigativo propriamente dito —, uma compreensão provisória que será retomada e aprofundada nos encontros seguintes, à medida que novos conceitos da Ciência do Sistema Terra são introduzidos como ferramentas conceituais e não como informações a memorizar.

Essa estrutura em espiral, na qual cada sessão de Comunidade de Investigação retoma, à luz de um novo conceito, questões já discutidas em sessões anteriores, é deliberada: a sessão sobre Heráclito introduz a mudança como fenômeno geral; as sessões sobre a casca da banana aplicam esse conceito à identidade da matéria orgânica; as sessões sobre a barriga como composteira aplicam-no à própria identidade do estudante; e as sessões sobre o que é a Natureza generalizam o problema para a fronteira entre "eu" e "ambiente". Esse encadeamento progressivo permite tratar a intervenção não como uma sequência de encontros independentes, mas como um processo cumulativo de desequilíbrio e reequilibração cognitiva, na acepção piagetiana retomada pela hipótese desta pesquisa: cada sessão prática gera uma nova

perturbação que a Comunidade de Investigação processa à luz do que já foi elaborado nas sessões anteriores, produzindo um movimento discursivo que a Análise de Conteúdo de Bardin buscará posteriormente reconstituir e categorizar.

3.3. O Papel das Escalas NEP e INS na Mediação da Comunidade de Investigação

A literatura de psicologia ambiental costuma tratar as Escalas NEP e INS exclusivamente como instrumentos de mensuração de resultado, aplicados antes e depois de uma intervenção para aferir sua eficácia. Esta pesquisa amplia essa função ao atribuir aos dois instrumentos um papel também diagnóstico e formativo dentro do próprio desenho da Comunidade de Investigação, e não apenas avaliativo em seus extremos temporais.

Na aplicação pré-intervenção, a Escala NEP (DUNLAP et al., 2000) não fornece apenas uma pontuação agregada de visão ecocêntrica versus antropocêntrica, mas um perfil dimensional, uma vez que o instrumento está estruturado em cinco subescalas: Realidade dos Limites, Anti-Antropocentrismo, Fragilidade do Equilíbrio, Rejeição do Excepcionalismo e Possibilidade de Ecocrise. Esse perfil permite ao mediador identificar, para cada turma, quais âncoras ego-cêntricas estão mais fortemente sedimentadas antes do início do ciclo Compostar–Plantar–Colher. Uma turma que apresente baixa pontuação na dimensão Rejeição do Excepcionalismo, por exemplo, indica a necessidade de ênfase mediadora mais intensa nas sessões *Minha barriga é uma Composteira?*, nas quais o conceito de holobionte de Margulis é diretamente trabalhado; uma turma com baixa pontuação em Fragilidade do Equilíbrio orienta o mediador a aprofundar, na sessão *Equilíbrio Sistêmico*, a analogia fractal entre o

pequeno ciclo e os limites planetários (ROCKSTRÖM et al., 2009). O pré-teste cumpre, assim, função de calibração qualitativa da mediação: não determina um roteiro rígido, mas indica ao mediador onde a resistência cognitiva do grupo provavelmente será maior, permitindo condução mais precisa do Diálogo Investigativo.

A Escala INS (SCHULTZ, 2001), por sua natureza gráfica e não-verbal, oferece uma segunda possibilidade de articulação com a Comunidade de Investigação. Além de sua aplicação psicométrica padrão em formato pré/pós-intervenção, os próprios diagramas de sobreposição entre os círculos "Eu" e "Natureza" podem ser reintroduzidos, de forma anônima e agregada, como estímulo visual nas sessões O que é essa tal de Natureza? e Fazer Parte e Pertencer, funcionando como disparador do próprio Diálogo Investigativo: o mediador pode apresentar ao grupo a distribuição dos diagramas escolhidos pela turma e perguntar por que a maioria escolheu determinado grau de sobreposição, sem revelar a identidade de quem respondeu. Esse uso do instrumento como objeto de investigação coletiva — e não apenas como medida externa ao processo — é consistente com a tradição lipmaniana de utilizar estímulos concretos como ponto de partida da investigação filosófica, tornando tangível, para crianças de 10 e 11 anos, um conceito de outro modo abstrato: o grau de inclusão da natureza na própria identidade.

Do ponto de vista epistemológico, a distinção entre as funções da Escala NEP, da Escala INS e da Análise de Conteúdo de Bardin pode ser assim precisada: as escalas psicométricas operam em nível nomotético, produzindo dados comparáveis e agregados sobre o grupo, capazes de indicar se houve mudança e qual sua magnitude relativa entre os dois momentos de aplicação; a Análise de

Conteúdo, por sua vez, opera em nível idiográfico, documentando o processo discursivo pelo qual essa mudança, se ocorrida, se deu — quais argumentos, quais momentos da vivência prática, quais intervenções do mediador ou dos colegas parecem ter contribuído para o deslocamento de uma posição ego-cêntrica para uma posição eco-cêntrica em cada estudante ou subgrupo. Essa complementaridade é o núcleo da triangulação metodológica proposta: a comparação pré/pós das Escalas NEP e INS responde à pergunta se houve transformação mensurável; a Análise de Conteúdo das transcrições das quinze sessões de Comunidade de Investigação, orientada pelo quadro categorial construído a posteriori segundo o procedimento de Bardin (2011), responde à pergunta de como e por que essa transformação — quando presente — ocorreu.

Essa dupla função — diagnóstica na abertura do processo e avaliativa em seu fechamento — justifica, ainda, a manutenção da aplicação das duas escalas exclusivamente nos dois extremos temporais da intervenção, evitando reaplicações intermediárias que poderiam introduzir efeito de familiaridade com o instrumento ou sinalizar aos estudantes qual resposta seria socialmente desejável, ao mesmo tempo em que se preserva, por meio do uso qualitativo do INS nas sessões intermediárias descrito acima, um ponto de contato explícito entre os instrumentos quantitativos e o processo dialógico que constitui o núcleo da intervenção.

3.4. Participantes

Participarão do estudo aproximadamente 48 estudantes, entre 10 e 11 anos, matriculados no 5º ano do Ensino Fundamental de duas escolas públicas do Vale do Paraíba Paulista. Os critérios de inclusão

contemplam a matrícula regular no 5º ano, a concordância voluntária dos estudantes por meio de Termo de Assentimento e a autorização dos responsáveis legais por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O convite à participação será formalizado mediante autorização institucional da escola. Serão considerados critérios de exclusão a não matrícula no 5º ano da escola participante, a recusa em participar do estudo ou a ausência de autorização do responsável legal.

3.5. Instrumentos de Pesquisa

Serão instrumentos de pesquisa o Questionário Sociodemográfico, as Escalas NEP e INS e a Análise de Conteúdo das transcrições dos encontros de Comunidade de Investigação. O questionário, entendido como instrumento de coleta de dados sem interação direta entre pesquisador e participante (LAKATOS; MARCONI, 2017), levanta dados relativos a idade, sexo, tipo de moradia, proximidade de áreas verdes e presença de animais domésticos, entre outras variáveis relevantes para a caracterização da amostra, sendo aplicado em sala de aula como primeira atividade da pesquisa.

A Escala NEP (New Ecological Paradigm), desenvolvida por Dunlap et al. (2000), é uma escala psicométrica amplamente utilizada para mensurar atitudes, crenças e visões de mundo ambientais, avaliando o grau em que o indivíduo adota uma perspectiva ecocêntrica em detrimento de uma visão antropocêntrica, estruturada nas cinco dimensões já descritas. No contexto de estudantes de 10 e 11 anos, a versão adaptada cumpre a função de decodificar essa visão de mundo em enunciados concretos e acessíveis à faixa etária. Sua validade nesta pesquisa reside na capacidade de mapear a transição de mentalidade e a formação da consciência crítica dos alunos,

funcionando como ferramenta de diagnóstico e de avaliação de impacto, e, quando cruzada com o instrumento INS, permite compreender se o conhecimento cognitivo sobre a fragilidade da Terra está correlacionado ao sentimento individual de interconexão com o mundo natural.

A Escala INS (Inclusion of Nature in Self), elaborada por Schultz (2001), é um instrumento psicométrico visual concebido para medir a dimensão afetiva da consciência ecológica, utilizando uma sequência progressiva de diagramas de Venn — compostos por dois círculos que representam o "Eu" e a "Natureza" — com níveis crescentes de sobreposição, que variam de separação total a unificação completa. Pela sua natureza gráfica e intuitiva, destaca-se como ferramenta eficaz para o público infantil, pois contorna barreiras linguísticas e permite que os estudantes expressem sua ligação subjetiva com o meio ambiente de forma espontânea. Enquanto a NEP mapeia crenças e valores cognitivos, o INS capta o vínculo emocional dessa relação, permitindo aferir se o avanço no conhecimento teórico sobre o planeta é acompanhado por um fortalecimento do vínculo afetivo e identitário com a teia da vida — complementaridade que confere rigor e profundidade metodológica ao estudo por viabilizar a triangulação de dados descrita na seção anterior.

A Análise de Conteúdo de Bardin (2011) será aplicada ao material das transcrições realizadas a partir das filmagens dos quinze encontros de Comunidade de Investigação, cujos objetivos são estabelecer um diálogo investigativo como meio de externalização das concepções acerca das dinâmicas ecossistêmicas; verificar as relações cognitivas entre essas concepções e a experiência de compostar, plantar e colher; compreender como o aluno concebe sua relação com o meio

natural e como opera na possível modificação de sua narrativa sobre ela; e observar como essa narrativa é construída coletivamente. O quadro categorial de Bardin só poderá ser construído após análise prévia do material recolhido, orientado pela hipótese de transição do registro ego-cêntrico para o eco-cêntrico.

3.6. Procedimentos de Coleta de Dados

O projeto será previamente submetido a Comitê de Ética em Pesquisa. Após a devida autorização, a escola será contactada para autorizar a realização do estudo e para o envio dos Termos de Assentimento aos responsáveis pelos estudantes; na sequência, o pesquisador irá à escola explicar aos alunos o objetivo do estudo e recolher o Termo de Consentimento assinado. As fichas NEP e INS serão aplicadas pela professora regente, devidamente orientada para conduzir os alunos no preenchimento. Após o recolhimento e avaliação das fichas, as atividades do ciclo Compostar–Plantar–Colher terão início, distribuídas em duas atividades semanais — uma atividade prática (compostagem, plantio ou colheita), sucedida pela sessão de Comunidade de Investigação —, integralmente filmada e submetida a transcrição ao longo do desenvolvimento do projeto.

3.7. Procedimentos de Análise de Dados

Os dados advindos das fichas NEP e INS serão analisados e apresentados por meio de estatística descritiva, comparando os escores obtidos nos momentos pré e pós-intervenção, tanto na pontuação agregada quanto nas cinco dimensões da Escala NEP. Os dados advindos dos encontros de Comunidade de Investigação serão transcritos e analisados segundo a Análise de Conteúdo fundamentada em Bardin (2011), que organiza o processo em três

etapas — pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados —, permitindo a construção de um quadro categorial após leitura preliminar do corpus transcrito, orientado pela identificação de padrões de transição discursiva do registro ego-cêntrico para o eco-cêntrico.

4. RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES

Espera-se mensurar o impacto da relação entre a prática e a reflexão do ciclo Compostar–Plantar–Colher sob a metodologia da Comunidade de Investigação, tendo como referência os conteúdos da Ciência do Sistema Terra. Espera-se que a triangulação entre as Escalas NEP e INS e a Análise de Conteúdo de Bardin evidencie correlação entre a experiência direta do ciclo e transformações mensuráveis tanto nas crenças ecológicas quanto na identidade ambiental dos participantes, documentando padrões discursivos de transição do registro ego-cêntrico para o eco-cêntrico. Espera-se, ademais, consolidar um modelo metodológico replicável para professores do Ensino Fundamental e Médio, fundamentado em equipamentos pedagógicos de baixo custo — a Composteira Pedagógica e a Horta Suspensa Pedagógica —, capazes de oferecer, em escala manejável, uma experiência análoga aos processos de co-evolução sistêmica que a Ciência do Sistema Terra descreve em escala planetária.

Do ponto de vista teórico, a contribuição pretendida consiste em deslocar o debate sobre os limites da EDS de um plano exclusivamente político ou pedagógico para um plano ontológico, oferecendo uma resposta metodológica concreta à insuficiência da visão sistêmica fraca identificada na literatura, e em precisar, no plano metodológico, o papel diagnóstico e formativo — e não

apenas avaliativo — que instrumentos psicométricos como as Escalas NEP e INS podem cumprir quando articulados a uma metodologia dialógica como a Comunidade de Investigação. Espera-se, por fim, disseminar os resultados parciais e finais deste estudo em seminários, congressos e periódicos nacionais e internacionais, contribuindo para o debate sobre os fundamentos da Educação Ambiental e da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo argumenta que a persistente lacuna entre conhecimento científico e comportamento ambiental não se resolve pelo acúmulo de informação, mas exige a superação da distinção ontológica entre sujeito e sistema natural que atravessa, mesmo em suas formulações mais avançadas, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável da UNESCO. A reconstrução da trajetória histórica que vai da Declaração de Estocolmo à Agenda 2030 evidenciou que essa insuficiência não é acidental, mas resulta de uma genealogia política que, ao migrar da Educação Ambiental crítica para a EDS institucionalizada, progressivamente despolitizou o debate sobre os fundamentos econômicos e ontológicos da crise ambiental. A articulação entre a Ciência do Sistema Terra, a teoria do Planeta Simbiótico de Margulis, a Experiência Estética de Dewey e a Comunidade de Investigação de Lipman oferece um caminho teórico e metodológico para operacionalizar, em escala pedagógica manejável, a vivência de uma cosmovisão eco-cêntrica, na qual o pequeno ciclo doméstico do Compostar–Plantar–Colher funciona como fractal dos processos que a Ciência do Sistema Terra descreve em escala planetária.

A proposta de atribuir às Escalas NEP e INS uma função diagnóstica e formativa, e não apenas avaliativa, constitui contribuição metodológica adicional deste estudo, ao integrar instrumentos quantitativos consolidados na literatura de psicologia ambiental a uma metodologia dialógica de tradição filosófica, produzindo uma triangulação capaz de responder tanto se uma transformação de cosmovisão ocorreu quanto como e por que ela se processou discursivamente. A validação empírica dessa proposta constitui a etapa subsequente desta investigação, cujos resultados serão disseminados como contribuição ao debate sobre os fundamentos da educação ambiental contemporânea e sobre a possibilidade de uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável de visão sistêmica forte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto; Augusto Pinheiro. São Paulo: Almedina Brasil, 2011.

BLOOM, Benjamin S. et al. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals**. Handbook I: Cognitive domain. New York: Longmans Green, 1956.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. Tradução de Claudia Sant'Anna Martins. São Paulo: Gaia, 2010.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getulio Vargas, 1991.

CRUTZEN, Paul J. Geology of mankind. **Nature**, London, v. 415, 2000.

DELORS, Jacques et al. **Educação: um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 1998.

DEWEY, John. **Arte como Experiência**. Tradução de Vera Ribeiro. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

DUNLAP, Riley E.; VAN LIERE, Kent D.; MERTIG, Angela G.; JONES, Robert Emmet. Measuring endorsement of the New Ecological Paradigm: a revised NEP scale. **Journal of Social Issues**, Hoboken, v. 56, n. 3, p. 425-442, 2000.

ELLIOTT, John. **Action research for educational change**. Buckingham: Open University Press, 1991.

JASANOFF, Sheila. Contested boundaries in policy-relevant science. **Social Studies of Science**, London, v. 17, n. 2, p. 195-230, 1987.

JICKLING, Bob; WALS, Arjen E. J. Globalization and environmental education: looking beyond sustainable development. **Journal of Curriculum Studies**, v. 40, n. 1, p. 1-21, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Tradução de Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LEISEROWITZ, Anthony. Climate change risk perception and policy preferences: the role of affect, imagery, and values. **Climatic Change**, v. 77, p. 45-72, 2006.

LENTON, Timothy M. et al. Tipping elements in the Earth's climate system. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, n. 6, p. 1786-1793, 2008.

LEWIN, Kurt. Action research and minority problems. **Journal of Social Issues**, Hoboken, v. 2, n. 4, p. 34-46, 1946.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2009.

LIPMAN, Matthew; SHARP, Ann Margaret; OSCANYAN, Frederick S. **Philosophy in the classroom**. 2. ed. Philadelphia: Temple University Press, 1980.

LIPMAN, Matthew. **Philosophy goes to school**. Philadelphia: Temple University Press, 1988.

LIPMAN, Matthew. **Thinking in education**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

MARGULIS, Lynn. **Planeta simbiótico**. Rio de Janeiro: Dantes, 2022.

MEADOWS, Donella H. et al. **The limits to growth**. New York: Universe Books, 1972.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 5, n. 7, p. 1-12, abr. 2017.

ORESQUES, Naomi; CONWAY, Erik M. **Mercadores da dúvida**: como um pequeno grupo de cientistas distorceu fatos que vão do

tabagismo às mudanças climáticas. Tradução de Fernando Santos. São Paulo: Quina Editora, 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano**. Estocolmo: ONU, 1972. Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972>. Acesso em: 21 maio 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2026.

ROCKSTRÖM, Johan et al. A safe operating space for humanity. **Nature**, London, v. 461, n. 7263, p. 472-475, 2009.

SACHS, Wolfgang (org.). **The development dictionary: a guide to knowledge as power**. London: Zed Books, 1992.

SCHULTZ, P. Wesley. The structure of environmental concern: concern for self, other people, and the biosphere. **Journal of Environmental Psychology**, Amsterdam, v. 21, n. 4, p. 327-339, 2001.

SHARP, Ann Margaret. What is a community of inquiry? **Journal of Moral Education**, Abingdon, v. 16, n. 1, p. 37-45, 1987.

STEFFEN, Will et al. **Global change and the Earth system: a planet under pressure**. Berlin: Springer, 2004.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

TROPE, Yaacov; LIBERMAN, Nira. Construal-level theory of psychological distance. **Psychological Review**, v. 117, n. 2, p. 440-463, 2010.

UNITED NATIONS. **Agenda 21**. Rio de Janeiro: United Nations, 1992. Disponível em: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/Agenda21.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

VEIGA, José Eli da. **O Antropoceno e a ciência do sistema Terra**. São Paulo: Editora 34, 2019.

VEIGA, José Eli da. **O Antropoceno e o pensamento econômico**. São Paulo: Editora 34, 2024.

WEBER, Elke U. Experience-based and description-based perceptions of long-term risk: why global warming does not scare us (yet). **Climatic Change**, v. 77, p. 103-120, 2006.

¹ Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5419-5349>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

² Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1212-6714>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

