Maria Cristina Pansera-de-Araújo
Carla Maria Leidemer Bruxel
Denilson Rodrigues da Silva
(Organizadores)

A EDUCAÇÃO NO ENFRENTAMENTO DA CRISE CLIMÁTICA

Diálogos entre Educação Básica e Superior

EDITORA
ILUSTRAÇÃO

Maria Cristina Pansera-de-Araújo
Carla Maria Leidemer Bruxel
Denilson Rodrigues da Silva
(Organizadores)

A EDUCAÇÃO NO ENFRENTAMENTO DA CRISE CLIMÁTICA

Diálogos entre Educação Básica e Superior

Editora Ilustração
Santo Ângelo – Brasil
2026

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0

Editor-gerente: Fábio César Junges
Capa: Editora Ilustração
Revisão: Os autores

CATALOGAÇÃO NA FONTE

E24 A educação no enfrentamento da crise climática [recurso eletrônico] : diálogos entre educação básica e superior / organizadores: Maria Cristina Pansera-de-Araújo, Carla Maria Leidemer Bruxel, Denilson Rodrigues da Silva. - Santo Ângelo : Ilustração, 2026.
265 p. : il.

ISBN 978-65-6135-316-8
DOI 10.46550/978-65-6135-316-8

1. Educação. 2. Crise climática. I. Pansera-de-Araújo, Maria Cristina (org.). II. Bruxel, Carla Maria Leidemer (org.). III. Silva, Denilson Rodrigues da (org.).

CDU: 37

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720

E-mail: eilustracao@gmail.com

www.editorailustracao.com.br

Conselho Editorial

EDITORA
ILUSTRAÇÃO

Dr. Adair Adams	IFRS, Vacaria, RS, Brasil
Dra. Adriana Maria Andreis	UFFS, Chapecó, SC, Brasil
Dra. Adriana Mattar Maamari	UFSCAR, São Carlos, SP, Brasil
Dra. Berenice Beatriz Rossner Wbatuba	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr. Clemente Herrero Fabregat	UAM, Madri, Espanha
Dr. Daniel Vindas Sánches	UNA, San Jose, Costa Rica
Dra. Denise Tatiane Girardon dos Santos	UNICRUZ, Cruz Alta, RS, Brasil
Dr. Domingos Benedetti Rodrigues	UNICRUZ, Cruz Alta, RS, Brasil
Dr. Douglas Verbicaro Soares	UFRR, Boa Vista, RR, Brasil
Dr. Edemar Rotta	UFFS, Cerro Largo, RS, Brasil
Dr. Edivaldo José Bortoleto	UNOCHAPECÓ, Chapecó, SC, Brasil
Dr. Evaldo Becker	UFS, São Cristóvão, SE, Brasil
Dr. Glaucio Bezerra Brandão	UFRN, Natal, RN, Brasil
Dr. Gonzalo Salerno	UNCA, Catamarca, Argentina
Dr. Jenerton Arlan Schütz	UCB, Brasília, DF, Brasil
Dr. Héctor V. Castanheda Midence	USAC, Guatemala
Dr. José Pedro Boufleuer	UNIJUÍ, Ijuí, RS, Brasil
Dra. Keiciane C. Drehmer-Marques	UFSC, Florianópolis, RS, Brasil
Dr. Luiz Augusto Passos	UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
Dra. Maria Cristina Leandro Ferreira	UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil
Dra. Neusa Maria John Scheid	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dra. Odete Maria de Oliveira	UNOCHAPECÓ, Chapecó, SC, Brasil
Dr. Rafael Vieira de Mello Lopes	UNICRUZ, Cruz Alta, RS, Brasil
Dr. Rivetla Edipo Araujo Cruz	UFPA, Belém, PA, Brasil
Dra. Rosângela Angelin	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr. Roque Ismael da Costa Güllich	UFFS, Cerro Largo, RS, Brasil
Dr. Vantoir Roberto Brancher	IFFAR, Santa Maria, RS, Brasil

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas *ad hoc.*

FAPERGS

EDITAL FAPERGS 08/2025 - Número do Processo:26/2551-0000537-5
EDITAL FAPERGS 08/2025 AUXÍLIO PARA ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS – AOE

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 13
Maria Cristina Pansera-de-Araújo
Carla Maria Leidemer Bruxel
Denilson Rodrigues da Silva

Capítulo 1 - MUITO ALÉM DA CHUVA: PROTAGONISMO ESCOLAR NA PREVENÇÃO DOS DESASTRES..... 21
Patricia Mie Matsuo

Capítulo 2 - EDUCAÇÃO NO ENFRENTAMENTO DA CRISE CLIMÁTICA: DIÁLOGOS COM A EDUCAÇÃO BÁSICA..... 31
Danielle Paula Martins

Capítulo 3 - O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO COLAPSO AMBIENTAL.... 41
Victor Wagner Bechir Diniz

Capítulo 4 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS: REINVENÇÃO DE PROCESSOS PRODUTIVOS E EDUCATIVOS EM DIÁLOGO..... 49
Décio Auler

Capítulo 5 - ABORDAJE DE LA CRISIS CLIMÁTICA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS..... 69
Leonardo Fabio Martínez Pérez

Capítulo 6 - QUESTÕES SOCIOECOLÓGICAS E ARGUMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 87
Lilian Nasser

Capítulo 7 - CUESTIONES SOCIOECOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA: DIÁLOGOS CON LA EDUCACIÓN BÁSICA..... 99
Martha Cecilia Mosquera Urrutia
Stefany Tovar Arias
Katerine Bocanegra Barrios

Capítulo 8 - A PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO PPGEC/UFFS: UMA ANÁLISE DAS TENDÊNCIAS TEMÁTICAS E METODOLÓGICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA (2020–2025) 113

Cláudia Elizandra Lemke
Neusa Maria John Scheid
Fabiane de Andrade Leite

Capítulo 9 - A CRISE CLIMÁTICA COMO SINTOMA FORMATIVO: LIMITES EPISTEMOLÓGICOS DA EDUCAÇÃO MODERNA E A URGÊNCIA DA RELIGAÇÃO 121

Josemar Pedro Lorenzetti
Sidinei Pithan da Silva

Capítulo 10 - REFLEXÕES SOBRE A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CRISE CLIMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA..... 129

Carla Maria Leidemer Bruxel
Dione Beatris Salviano
Diovana Machado da Silva
Jéssica Leindecker Dorneles
Vidica Bianchi

Capítulo 11 - A CULTURA DA EDUCAÇÃO INFANTIL COMO APRENDIZAGEM INTEGRAL NA FORMAÇÃO DA CIDADANIA E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL..... 137

Giulia Joanessa Wommar Pase
Eveline Hennrichs Sartori Przylinski
Laércio Francesconi
Loreni Beatriz Arnold
Márcia Regina Reimann Schalko

Capítulo 12 - QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS ABORDADAS EM PESQUISAS SOBRE ECOLITERACIA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO..... 143

Angélica Andrade Muñoz
Jonathan Andrés Mosquera

Capítulo 13 - PLANETA TERRA: AS CIÊNCIAS DA NATUREZA E A LÍNGUA PORTUGUESA NA CONSTRUÇÃO DE UM SABER SOLIDÁRIO 153

Mônica Schoefer Dessbesell
Carline Eberhardt
Cátia Maria Nehring

Capítulo 14 - SENSIBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL: UMA ALTERNATIVA PEDAGÓGICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA..... 161

Ana Paula Lara de Castro
Eva Teresinha de Oliveira Boff

Capítulo 15 - EXPERIMENTAR, LER E DIALOGAR: A ABORDAGEM DE ÁCIDO E BASE COM USO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE ENSINO 169

Danieli Vitória Goetz Pauli
Márcia Santos da Silva
Judite Scherer Wenzel

Capítulo 16 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E ALIMENTAÇÃO CONSCIENTE NA AMAZÔNIA: SUSTENTABILIDADE E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS VEGETAIS NA COZINHA PARAENSE 179

Glayce Kelly Lima Ferreira
Jeiel Melo da Costa
Mariana Terra Grass
Juliano Lissarassa Zuchetto
Ionara Antunes Terra

Capítulo 17 - O FRAMEWORK TPACK E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE NO ENSINO DE LÍNGUAS ESTRANGEIRAS..... 189

Elisângela Campos de Oliveira
Maria Cristina Pansera de Araújo
Fabiana Diniz Kurtz

Capítulo 18 - O DESAFIO DE EDUCAR AS NOVAS GERAÇÕES EM TEMPOS DE TECNIFICAÇÃO SOCIAL E ESCOLAR: REFLEXÕES A PARTIR DA CONDIÇÃO HUMANA DE LINGUAGEM 199

Rosane da Rosa Porto
José Pedro Boufleuer

Capítulo 19 - UM OLHAR LIBERTADOR PARA OS MARCADORES SOCIAIS DA DIFERENÇA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA..... 207

Carlos Eduardo Schmitt
Taniamara Vizzotto Chaves
Mauricio Ramos Lutz

Capítulo 20 - SITUAÇÃO DE ESTUDO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A TEMÁTICA DAS ENCHENTES NO RS 217

Bruna Botelho Silva
Jaqueline Ritter

Capítulo 21 - A “REDENÇÃO DE CAM” E SEU POTENCIAL PARA UMA EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA 227

Dione Beatris Salviano
Maria Alves Silva
Maria Regina Johann
Maria Simone Vione Schwengber
Taíse Neves Possani

Capítulo 22 - LETRAMENTO ARGUMENTATIVO NO ENSINO FUNDAMENTAL II: UM ESTADO DE CONHECIMENTO SOBRE AS PERSPECTIVAS CURRICULARES PÓS-BNCC 237

Janaíne Limberger
Isabel Koltermann Battisti

Capítulo 23 - DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE E PRODUÇÃO CURRICULAR NA INTERFACE UNIVERSIDADE–ESCOLA..... 249

Marli Dallagnol Frison
Gracieli Cigana Ortiz
Rosimeri Dias de Moura Puhl
Elisângela Raquel Mengarda

Capítulo 24 - MAPEAMENTO DE ESTUDOS SOBRE EDUCAÇÃO INDÍGENA, ENSINO DE CIÊNCIAS E AMBIENTE NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES (2011–2025) 257

Patrícia Julia de Almeida Rodrigues
Maria Cristina Ferreira dos Santos

APRESENTAÇÃO

A emergência planetária da crise climática convoca a educação contemporânea a reposicionar seus fundamentos éticos e epistemológicos, bem como suas práticas cotidianas de investigação. É sob essa premissa que este e-book é apresentado, fruto dos densos e necessários debates promovidos colaborativamente no IV Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC), no XXIV Encontro Nacional de Educação (ENACED) e no VI Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado (ENTECI), ocorridos de 15 a 17 de junho de 2026 no Campus Ijuí da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí). A obra intitulada *A Educação no Enfrentamento da Crise Climática: Diálogos entre Educação Básica e Superior* é organizada por Maria Cristina Pansera-de-Araújo, Carla Maria Leidemer Bruxel e Denilson Rodrigues da Silva, com os textos produzidos pelos palestrantes ou selecionados entre os submetidos pelos participantes, consolidando-se como marco teórico e prático na conjuntura científica brasileira atual.

A materialização deste volume ocorre em um contexto comemorativo de profunda relevância local e cultural, ao celebrar os 31 anos do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (PPGEC/Unijuí) e prestar homenagem aos povos indígenas da região Missioneira, no ano em que o Rio Grande do Sul celebra os 400 anos das Missões Jesuíticas Guaranis.

Assim, a publicação em formato e-book ultrapassa o mero registro dos anais do evento, atuando como artefato de democratização do acesso científico, tecendo diálogos e pontes urgentes entre o conhecimento gerado na universidade e a prática pedagógica da escola básica.

O fio condutor que entrelaça os textos reunidos neste volume é a convicção de que a escola não pode ser tratada como mera aplicadora de mitigações técnicas ou conformismos individuais, mas sim como um polo ativo de transformação socioambiental e de reflexão crítica.

O capítulo de Patrícia Mie Matsuo, intitulado *Muito além da Chuva: Protagonismo Escolar na Prevenção dos Desastres, abre esse percurso reflexivo e* desmistifica a naturalidade dos desastres socioambientais, propõe o protagonismo escolar e a constituição de uma cultura de prevenção no currículo por meio de abordagens didáticas multidimensionais, que utilizam pluviômetros de forma cidadã e ativa. Esse debate dialógico com

a Educação Básica ganha ressonância na contribuição de Danielle Paula Martins, intitulada *Educação no Enfrentamento da Crise Climática: Diálogos com a Educação Básica,* que ressalta a escola como local de resiliência e letramento climático, trazendo à tona o papel estratégico de parcerias intersetoriais e articuladas a partir das ricas experiências formativas do Laboratório de Vulnerabilidades, Riscos e Sociedade (LaVuRS) e do projeto Agente Mirim de Defesa Civil.

O olhar em direção ao papel institucional dos espaços formativos na era dos extremos climáticos expande-se no capítulo de Victor Wagner Bechir Diniz, *O Papel da Educação no Colapso Ambiental,* que analisa a Educação para o Desenvolvimento Sustentável à luz das diretrizes da UNESCO e das contradições do sistema produtivo, evidenciando como a educação e a comunicação científica tornam-se ferramentas cruciais de intervenção social e conscientização coletiva. O autor sugere, ainda, a utilização de produtos disponibilizados pela natureza nas aldeias da Amazônia, como, por exemplo, os pigmentos naturais para a pintura corporal e de tecidos, que levam ao fortalecimento cultural. O resgate de hábitos que, aos poucos, estão se perdendo, como o uso de cestaria de palha para as compras do dia a dia, a valorização do uso de plantas medicinais e a criação de hortas para o cultivo dessas plantas, mostra a força da tradição e a necessidade de a comunidade estar em constante parceria com a escola.

A denúncia das causas macroestruturais e a sinalização de novos horizontes produtivos e ecológicos sustentam o capítulo de Décio Auler, intitulado *Mudanças Climáticas: Reinvenção de Processos Produtivos e Educativos em Diálogo,* que problematiza a relação diretamente inversa entre a lógica econômica do capitalismo e a preservação socioambiental, anunciando as práxis agroecológicas e a economia solidária como "sementes portadoras de futuro" fundamentadas na coprodução e na coaprendizagem entre a universidade, o território, a escola e a comunidade. O enfrentamento dessa crise civilizatória exige também que as disciplinas escolares passem por uma profunda descolonização de seus métodos tradicionais.

Neste contexto, Leonardo Fabio Martínez Pérez, no capítulo *Abordaje de la Crisis Climática en la Formación de Profesores de Ciencias,* apresenta uma bitácora didático-metodológica que compreende a crise climática como questão sociocientífica e ambiental (CSCA) complexa e transdisciplinar, que deve mobilizar a problematização de controvérsias geopolíticas globais e inspirar ações sociopolíticas e o empoderamento crítico dos discentes e da comunidade.

No âmbito da Educação Matemática, Lilian Nasser, no capítulo *Questões Socioecológicas e Argumentação na Educação Matemática,* discute como o fomento à argumentação lógica pode e deve ser acionado para problematizar as desigualdades sociais e os extremos climáticos no cotidiano da escola básica, valendo-se de indicadores como o Índice de Progresso Social (IPS) e de problemas concretos e motivadores formulados no âmbito do Projeto Fundão.

Essa busca por justiça e reparação epistêmica é radicalizada por Martha Cecilia Mosquera Urrutia, Stefany Tovar Arias e Katerine Bocanegra Barrios, no capítulo *Cuestiones socioecológicas en la Educación Matemática Crítica: Diálogos con la Educación Básica,* que desconstroem o mito da neutralidade científica ao apresentar uma educação matemática crítica negrorreferenciada e decolonial, articulando o formalismo do cálculo integral e imagens satelares (inspiradas pela cientista Catherine Nakalembe) para denunciar o racismo ambiental que degrada as terras tradicionais dos trabalhadores rurais andinos e quilombos em favor de monocultivos agroindustriais.

Esse compromisso com a transformação social e a qualificação da práxis docente em nível de pós-graduação é analisado por Cláudia Elizandra Lemke, Neusa Maria John Scheid e Fabiane de Andrade Leite, no capítulo intitulado *A Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática no PPGEC/UFFS: Uma Análise das Tendências Temáticas e Metodológicas para a Educação Básica (2020–2025),* em que realizam um robusto mapeamento temático e metodológico das dissertações defendidas no PPGEC/UFFS, evidenciando como a Investigação-Formação-Ação (IFA) se consolidou como uma marca forte de desenvolvimento profissional de professores-pesquisadores comprometidos com a realidade das redes públicas de ensino.

O questionamento às bases do próprio pensamento moderno é levado ao centro da reflexão por Josemar Pedro Lorenzetti e Sidinei Pithan da Silva, que interpretam o colapso ecológico contemporâneo como um "sintoma formativo", criticando a cisão cartesiana entre humanidade e natureza e a racionalidade puramente instrumental do *homo faber*, em prol de uma ética biosférica orientada pelo paradigma da complexidade de Edgar Morin, capaz de operar uma verdadeira religação dos saberes e do cuidado com a Terra.

Nessa mesma direção formativa, as autoras Carla Maria Leidemer Bruxel, Dione Beatris Salviano, Diovana Machado da Silva, Jéssica Leindecker Dorneles e Vidica Bianchi oferecem uma discussão crítica

sobre a abordagem da crise climática no currículo real da Educação Básica, avaliando as possibilidades abertas pela BNCC e pelo ODS 13 para contornar a inércia social e educar para a formação de comunidades verdadeiramente sustentáveis e resilientes.

Essa formação ética e o estabelecimento de vínculos afetivos e orgânicos com o meio natural são estendidos até a primeira infância na pesquisa de Giulia Joanessa Wommar Pase, Eveline Hennrichs Sartori Przylinski, Laércio Francesconi, Loreni Beatriz Arnold e Márcia Regina Reimann Schalko. Os autores analisam a cultura da Educação Infantil em Ijuí — Capital Mundial das Etnias —, demonstrando como o brincar, a exploração do território e a convivência democrática são as bases da cidadania e da consciência socioambiental integral na pré-escola.

Essa formação cidadã no Ensino Médio é mapeada por Angélica Andrade Muñoz e Jonathan Andrés Mosquera, que, a partir de uma cuidadosa revisão sistemática sobre a ecoalfabetização, definem frentes temáticas e associam causas econômicas sistêmicas aos impactos locais observados no meio, de modo a promover uma cidadania planetária. Para mediar a interpretação de tais impactos e ir além da fragmentação disciplinar, Mônica Schoefer Dessbesell, Carline Eberhardt e Cátia Maria Nehring propõem uma frutífera aliança entre as Ciências da Natureza e a Língua Portuguesa, defendendo as práticas de leitura literária como ferramentas de conscientização ecológica em prol de um planeta verdadeiramente solidário e interdependente.

A viabilidade de tais mediações práticas e interdisciplinares consolida-se em relatos de experiências comoventes no cotidiano de nossas escolas. Ana Paula Lara de Castro e Eva Teresinha de Oliveira Boff analisam a sensibilização de estudantes do 7º ano por meio de e-mails de foto-denúncia enviados a autoridades locais após as enchentes de 2024, no Rio Grande do Sul, evidenciando como o conhecimento científico sobre o equilíbrio ecológico e a saúde pública serve de esteio para a denúncia e para uma ética comprometida com o cuidado comunitário.

No nono ano do Ensino Fundamental, os estudos de Danieli Vitória Goetz Pauli, Márcia Santos da Silva e Judite Scherer Wenzel demonstram a importância da articulação entre a experimentação química do pH, a leitura e a escrita, permitindo a apropriação gradual da linguagem científica a partir de associações com o conhecimento cotidiano dos alunos.

Crucial para o empoderamento comunitário e a soberania alimentar, a Educação Alimentar Crítica estende-se à culinária tradicional

na contribuição de Glayce Kelly Lima Ferreira, Jeiel Melo da Costa, Mariana Terra Grass, Juliano Lissarassa Zuchetto e Ionara Antunes Terra, que relatam as vivências de uma oficina no bairro do Jurunas, em Belém, voltada ao reaproveitamento de resíduos vegetais, revelando a alimentação e os saberes ancestrais da cozinha paraense como atos políticos de resistência ecológica.

O desenvolvimento dessas práticas pedagógicas e das identidades docentes contemporâneas exige também lidar com as tecnologias emergentes. Elisângela Campos de Oliveira, Maria Cristina Pansera-de-Araújo e Fabiana Diniz Kurtz, no capítulo *O framework TPACK e o Desenvolvimento Profissional Docente no Ensino de Línguas Estrangeiras,* investigam a integração tecnológica por meio do framework TPACK e do Conhecimento Contextual (XK), analisando as demandas da cibercultura e da inteligência artificial generativa na formação, na constituição do conhecimento do professor e no seu desenvolvimento profissional.

No entanto, em face do risco da tecnificação excessiva e da massificação social, Rosane da Rosa Porto e José Pedro Boufleuer, no capítulo *O Desafio de Educar as Novas Gerações em Tempos de Tecnificação Social e Escolar: Reflexões a Partir da Condição Humana de Linguagem,* lançam uma densa reflexão fundada na condição humana de linguagem, criticando o caráter meramente instrumental e reificado dos currículos contemporâneos e propondo a docência e o diálogo intersubjetivo como ferramentas vitais de desalienação e de partilha de um mundo comum.

Alinhados a essa busca pela autonomia dos sujeitos, Carlos Eduardo Schmitt, Taniamara Vizzotto Chaves e Maurício Ramos Lutz, no capítulo *Um Olhar Libertador para os Marcadores Sociais da Diferença na Educação Profissional e Tecnológica,* propõem um olhar libertador para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A partir de Paulo Freire e Mario Osorio Marques, discutem como o reconhecimento dos "marcadores sociais da diferença" (raça, gênero, classe, sexualidade) de forma interseccional e equitativa no cotidiano escolar impede a reprodução de rótulos excludentes e promove uma formação humana e cidadã verdadeiramente omnilateral.

Essa reorganização intencional e emancipatória do currículo encontra novos espaços no contraturno escolar. Bruna Botelho Silva e Jaqueline Ritter, no capítulo *Situação de Estudo e Contextualização no Ensino de Ciências: A Temática das Enchentes no RS,* examinam a Situação de Estudo como dispositivo potente em uma sequência didática focada na temática das enchentes do Rio Grande do Sul em 2024, evidenciando como

a mediação pedagógica fundamentada nos três momentos pedagógicos favorece a apropriação da linguagem científica em uma perspectiva de justiça socioambiental.

A leitura decolonial e atenta das contradições de nosso tempo expressa-se no capítulo de Dione Beatris Salviano, Maria Alves Silva, Maria Regina Johann, Maria Simone Vione Schwengber e Taíse Neves Possani, *A "Redenção de Cam" e seu potencial para uma educação antirracista,* que propõem o uso decolonial e crítico da obra *A Redenção de Cam* para denunciar e desconstruir as teorias eugenistas e o ideal histórico do branqueamento nacional, apresentando a arte-educação como ferramenta de reparação e de pedagogias antirracistas extremamente necessárias em sociedades democráticas.

O domínio desses letramentos discursivos e argumentativos ganha concretude no estudo de Janaíne Limberger e Isabel Koltermann Battisti, no capítulo *Letramento Argumentativo no Ensino Fundamental II: Um Estado de Conhecimento sobre as Perspectivas Curriculares Pós-BNCC,* que examinam como a escolha consciente de gêneros de circulação social e os ciclos de reescrita mediada consolidam o sujeito-autor no Ensino Fundamental II.

Marli Dallagnol Frison, Gracieli Cigana Ortiz, Rosimeri Dias de Moura Puhl e Elisângela Raquel Mengarda, no capítulo *Desenvolvimento Profissional Docente e Produção Curricular na interface Universidade–Escola*, analisam o desenvolvimento docente na interface Universidade–Escola e a constituição de um "nós" cooperativo no planejamento de Situações de Estudo, evidenciando que, apesar das restrições e limites institucionais do cotidiano escolar, o estudo continuado e reflexivo sobre a prática é capaz de superar o senso comum pedagógico e redefinir o currículo sob bases críticas e transformadoras.

Por fim, Patricia Julia de Almeida Rodrigues e Maria Cristina Ferreira dos Santos, no texto Mapeamento de Estudos sobre Educação Indígena, Ensino de Ciências e Ambiente no Portal de Periódicos da Capes (2011–2025), mostraram a falta de estudos articulando estes três temas. A ausência de discussões interculturais ainda predomina nas dissertações e teses produzidas mostrando novas perspectivas de pesquisas.

Esta relevante produção só se tornou possível graças ao apoio institucional da Unijuí e das agências de fomento (CNPq e FAPERGS), que viabilizaram a vinda dos palestrantes e a organização do evento. Estendemos nosso sincero agradecimento à comissão organizadora e

científica, bem como aos professores e estudantes das instituições parceiras do evento e às secretarias municipais de educação de Miraguaí e Ijuí e à 36ª Coordenadoria Regional de Educação.

Convidamos leitores, professores, estudantes de licenciaturas e dos programas de Mestrado e Doutorado, gestores e cidadãos comprometidos com o amanhã comum, a mergulharem nesta leitura densa e inspiradora, que não se esquiva de denunciar as feridas socioambientais do presente, mas que, acima de tudo, ousa anunciar alternativas e trilhar caminhos emancipatórios em direção ao futuro habitável em um planeta solidário. Ainda, chamamos a atenção para os conhecimentos de professor que permitem avançar no trabalho cotidiano e no enfrentamento da crise climática.

Maria Cristina Pansera-de-Araújo
Carla Maria Leidemer Bruxel
Denilson Rodrigues da Silva
(Organizadores)

Capítulo 1

MUITO ALÉM DA CHUVA: PROTAGONISMO ESCOLAR NA PREVENÇÃO DOS DESASTRES

Patricia Mie Matsuo[1]

Introdução

Futebol, carnaval, biodiversidade, povos originários e receptividade das pessoas compõem a imagem idealizada do Brasil. No entanto, essa visão romantizada gera uma falsa sensação de segurança diante dos infortúnios dos "tradicionais" desastres, como vulcões, terremotos e tsunamis.

Apesar da inexistência desses eventos, o país tem enfrentado cada vez mais outros tipos de desastres. Nos últimos anos, ocorreram desastres sem precedentes, como os incêndios florestais no Pantanal e no Cerrado, a seca na Amazônia, as inundações no Rio Grande do Sul e as ondas de calor em todo o país.

É crucial destacar que a gestão de riscos de desastres no Brasil enfrenta o desafio de modificar dois paradigmas importantes:

- a mudança do foco de atuação na etapa de pós-desastre para a de prevenção;
- a compreensão de que esses desastres não são naturais.

Os desastres não são causados pelo infortúnio nem pelo azar, tampouco resultam de uma punição da natureza. São construções sociais geradas a partir de um conjunto de processos naturais associados a múltiplos fatores sociais, como as questões sociais, políticas e econômicas (WISNER et al., 2003; GIDDENS, 1999).

É muito além da chuva… e no processo de ensino-aprendizagem, é fundamental desnaturalizar esses eventos e adotar o termo "desastres socioambientais". A desconstrução dessas ideias é um desafio a ser superado, já que é um aspecto fundamental a ser transformado para a constituição de uma cultura de prevenção e redução de riscos e desastres.

---

1 Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Educadores - Universidade de São Paulo. E-mail: pati.matsuo@gmail.com

Neste contexto, o objetivo deste texto é discutir o panorama da forma como os desastres são abordados no sistema educacional brasileiro, por meio da curricularização da temática, do protagonismo das escolas nesse campo e das oportunidades na área de Educação em Redução de Riscos de Desastres (ERRD) voltadas à Educação Básica.

Riscos e desastres no currículo nacional

O reconhecimento legal da ERRD no Brasil ocorreu em 2012 por meio da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), ao estabelecer a necessidade de desenvolvimento da cultura nacional de prevenção de desastres e o apoio aos docentes na elaboração de material didático sobre desastres (BRASIL, 2012). A PNPDEC representou um fortalecimento da ERRD no país, ao incluir na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) que: "os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios" (BRASIL, 2012, Art. 26, Inc. 7). Contudo, em 2017, essa importante conquista da ERRD sofreu um retrocesso: a determinação da LDB foi revogada e deixou a temática dos desastres nos currículos em caráter opcional nos sistemas de ensino.

Já no documento final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), a ERRD não consta na lista de temas transversais e nenhuma habilidade diretamente relacionada com os desastres foi encontrada. Aliás, termos como *desastre, inundações, secas* e *deslizamentos de terra* não são mencionados em todo o documento. Identificamos algumas habilidades que poderiam ser associadas indiretamente à temática de ERRD, mas de forma superficial e desarticulada.

No Ensino Fundamental, encontramos, nas habilidades de Ciências, Geografia e Matemática, maior abertura, o que permite esse tipo de integração por meio de questões relacionadas à dinâmica climática, tanto pelo estudo da temperatura, da pluviosidade e do vento quanto pelos padrões climáticos. A BNCC discute, ainda, a questão dos fenômenos raros no Brasil, ligados aos movimentos da Terra, como vulcanismo, terremotos e tsunamis.

Clemente (2018) identificou que terremotos, erupções vulcânicas e tsunamis foram os riscos naturais mais utilizados para explicar diversos processos físico-naturais da Terra. Aponta ainda que esses processos

geológicos não precisam ser eliminados dos livros didáticos, mas que é preciso garantir que, se trabalhados, sejam conectados com os eventos que têm maior probabilidade de ocorrer no país, no estado, no município.

Já no Ensino Médio, as poucas habilidades encontradas nas disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza trazem os cálculos probabilísticos dos riscos, ao abordar os riscos advindos da energia radioativa e de produtos tóxicos. Cita o desenvolvimento da habilidade de utilizar dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de riscos e abre assim, a possibilidade de conexão com a ocorrência de inundações e deslizamentos de terra por meio do monitoramento cidadão da pluviosidade local.

Em 2023, deparamo-nos com as Diretrizes de Educação Ambiental Climática, a interseção entre educação ambiental, educação climática, ERRD e justiça climática, destacando sua importância na identificação, explicação, construção coletiva de saberes e estratégias comuns de ação que visam ampliar e potencializar o impacto da Educação Ambiental Climática (TRAJBER; BRIANEZI; BIASOLI, 2023).

Recentemente, foi promulgada a Lei nº 14.926/2024, que dá atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2024), sem contudo oferecer o necessário aprofundamento, nem diretrizes para sua implementação na educação formal e não-formal.

Essa carência de um conjunto estruturado de políticas públicas nacionais voltadas especificamente à ERRD, todavia, não impede o protagonismo de escolas públicas brasileiras na criação de práticas educativas voltadas à prevenção e proteção de suas comunidades.

Diversidade de práticas e abordagens

A partir da participação na Campanha #AprenderParaPrevenir, iniciativa anual de mobilização do Programa Cemaden Educação, foi possível traçar o primeiro panorama de como o tema riscos e desastres é abordado na Educação Básica. Nos quatro primeiros anos da campanha (2016-2019), 238 escolas públicas de todas as regiões do Brasil e de todos os segmentos educacionais promoveram a construção de conhecimentos sobre ERRD, representada na diversidade de 85 práticas didáticas, desde aulas expositivas, palestras, simulados, experimentos, feira de ciências,

monitoramento, mapeamento de áreas de risco, saídas de campo, até a criação de sistemas de alerta (saiba mais em Matsuo, 2023).

As atividades com pluviômetros foram uma das mais desenvolvidas nas escolas, utilizados em variados formatos, perspectivas e objetivos, condição que motivou uma análise multidimensional das abordagens didáticas adotadas. Estabelecemos, assim, cinco abordagens: Expositiva, Comunicativa, Experiencial, Investigativa e Cidadã, associadas em um gradiente que varia de menos ativa a mais ativa e refletem a diversidade e o dinamismo das estratégias educacionais empregadas (Figura 1).

Figura 1. Dimensões das abordagens didáticas

Fonte: Matsuo e Silva (2024).

As atividades com pluviômetros podem ser vistas como atividades 'fim' quando têm como objetivo principal possibilitar um contato direto com os equipamentos automáticos e semiautomáticos e/ou de ensinar a construção dos pluviômetros artesanais. No entanto, podem ser consideradas como atividades 'meio' quando servem como uma etapa preliminar para o desenvolvimento de outras práticas, como o monitoramento das chuvas na escola e/ou compartilhamento dos dados com instituições que participam da gestão de riscos e desastres no município.

O monitoramento da chuva seguido da confecção dos pluviômetros foi uma prática comumente adotada pelas escolas, envolvendo as estudantes em diferentes níveis de participação, desde a escolha do local de instalação, coleta de informações diárias, organização dos dados, interpretação e análises dos dados, além de comparação com dados de equipamentos automáticos disponíveis em páginas de institutos de pesquisa.

As estudantes de Ensino Médio de uma escola pública realizaram uma série de experimentos como parte de um projeto envolvendo pluviômetros, explorando distintos modelos de garrafas PET, variados materiais para nivelamento como solo e cimento e diferentes métodos de fixação dos pluviômetros para facilitar a leitura (TRAJBER et al.,2017; TRAJBER, 2018).

Todos esses meios de monitoramento da chuva e suas adaptações fizeram parte de um processo de teste, observação e comparação dos resultados e estão intimamente ligados ao processo integrador e multidimensional de vivenciar práticas e pesquisas das abordagens didáticas Experiencial e Investigativa.

Um desdobramento do monitoramento dos pluviômetros artesanais ou semiautomáticos instalados na escola está relacionado à utilização dessas informações para além da simples produção de tabelas e gráficos. Trata-se do valor socioambiental agregado a essa informação coletada pelas comunidades escolares.

Algumas escolas propuseram o compartilhamento desses dados de monitoramento dentro da perspectiva **Cidadã**. A primeira proposta estava relacionada à utilização dessas informações sobre as chuvas na criação de sistemas de alerta de risco de desastres para suas comunidades.

A segunda proposta de integração identificada ocorreu por meio do compartilhamento dos dados do monitoramento dos pluviômetros das escolas com instituições como as Defesas Civis ou instituições de pesquisa que fazem parte do Sistema de Proteção e Defesa Civil que desenvolvem projetos nas escolas e que mantêm um registro histórico de chuvas e das ocorrências de eventos climáticos.

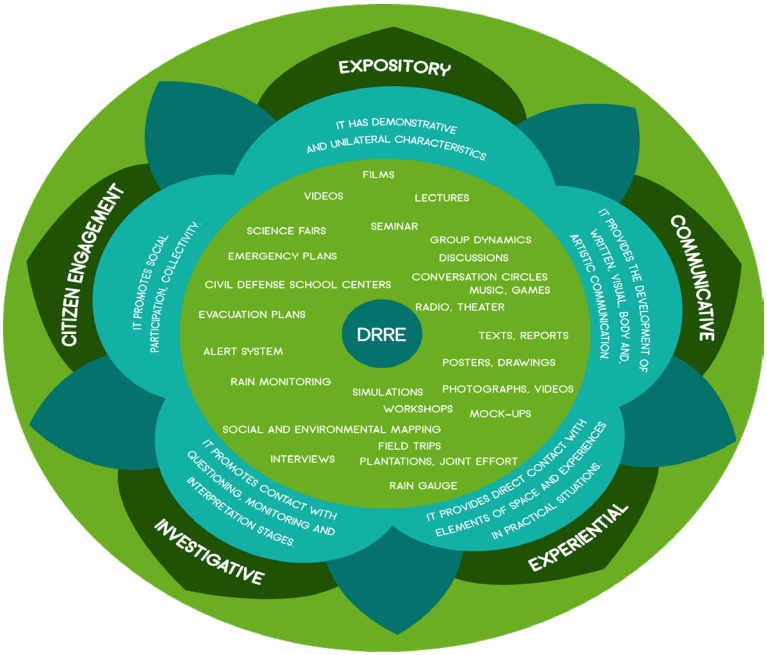
Entretanto, de todas as 49 iniciativas que relataram a confecção e/ou monitoramento dos pluviômetros, apenas 12 mencionaram o compartilhamento desses dados. Essa informação ressalta a lacuna presente entre a confecção de equipamentos meteorológicos e o compartilhamento dos dados coletados em uma rede de monitoramento da chuva, seja de um bairro, bacia hidrográfica ou município. Agregar esse tipo de informações nos sistemas de monitoramento poderia tanto qualificar os dados locais na gestão comunitária como enriquecer e reconhecer a escola como componente chave no processo de construção desses conhecimentos

Apesar desses avanços necessários nas práticas de ERRD, o pluviômetro demonstrou ser um exemplo de eixo integrador de todas as abordagens didáticas, desde atividades mais expositivas até aquelas

voltadas para a cidadania. Essa condição multidimensional motivou a criação de um diagrama menos tradicional, com maior flexibilidade e que, enfim, permitisse a classificação de uma mesma atividade em mais de uma abordagem.

Assim, com essa intencionalidade e inspirada nas culturas orientais, desenvolvemos uma representação em formato de mandala (Figura 2), que nos permite visualizar a integração e complementaridade das múltiplas abordagens nas práticas de ERRD (saiba mais em Matsuo e Silva, 2021).

Figura 2. Mandala das abordagens didáticas em ERRD, descrição e exemplo das modalidades didáticas.



Source: Matsuo & Silva (2021)

Fonte: Matsuo e Silva (2021).

Além disso, a mandala desempenha um papel significativo como ferramenta de planejamento, acompanhamento e avaliação das práticas de ERRD. Pode ser empregada para analisar a atuação de uma escola em um determinado momento ou de forma temporal, ao longo de vários anos. Esse recurso auxilia no processo de reflexão, possibilitando a identificação de avanços e os retrocessos ao longo do tempo.

Reflexões e desafios coletivos

Compartilhamos algumas reflexões para o fortalecimento do campo da ERRD articulada com o campo da Educação Ambiental:

- **Desnaturalização dos desastres:** compreender que os desastres no Brasil não são naturais, mas socioambientais e resultam de uma complexa rede de fatores sistêmicos que contribuem para a manutenção de cenários insustentáveis de desigualdades sociais.
- **Formação crítica:** ir além dos conceitos e dos comportamentos a serem adotados diante de desastres. Precisamos desenvolver iniciativas que contribuam para a formação de uma sociedade crítica, resiliente, capaz de conviver com as incertezas da vida e de reduzir as assimetrias sociais. Somente ao questionarmos "por que minha comunidade escolar é atingida todos os anos?" será possível romper o ciclo injusto de desigualdades sociais e ocorrência desses desastres.
- **Formalização de projetos e parcerias:** estabelecer meios de formalização dessas ações no sistema de ensino básico e das parcerias que garantam a continuidade e o fortalecimento de iniciativas geradas pelas professoras em suas escolas.
- **Reconhecimento das escolas como agentes sociais transformadores:** em seus espaços de vida e construtores de conhecimentos e práticas em ERRD. Esse reconhecimento não deve se limitar aos órgãos públicos, universidades, defesas civis e instituições envolvidas na gestão de riscos, mas também dentro da própria comunidade escolar, que muitas vezes subestima seu papel nesse contexto.

Ainda existe um longo percurso para a criação de uma cultura de prevenção e redução de riscos e desastres em nosso país. Desafios estruturais, políticos, econômicos, culturais e educacionais persistem e demandam uma atuação política e comunitária integrada pautada na participação social, na equidade e na redução das desigualdades sociais e que fortaleça a formação de estudantes protegidas e preparadas para esses eventos que se intensificam com a emergência climática.

Janelas de oportunidades da ERRD na Educação Básica

A temática de riscos e desastres é nova e desafiadora, mas, ao mesmo tempo, contemporânea e emergencial. Neste cenário, organizamos alguns instrumentos, materiais e iniciativas recentes e gratuitas para contribuir na formação em ERRD das equipes escolares e assim possibilitar o desenvolvimento de práticas adaptadas à cada realidade, a cada território e a cada interesse pedagógico.

Tabela 1. Iniciativas de formação e materiais educativos sobre ERRD.

Janelas	Coordenação	Acesso*
Jornadas Pedagógicas e Midiateca	Programa Cemaden Educação	https://educacao.cemaden.gov.br/
Curso EAD: Educação Ambiental Climática e Redução de Riscos de Desastres		https://www.escolavirtual.gov.br/curso/1448
Curso EAD: Nós no clima da mudança: caminhos de educação e justiça climática		https://educamb.mma.gov.br/?page_id=1839
Curso EAD: Educomunicação e Clima: precisamos conversar sobre Emergência climática nas escolas	Universidade de São Paulo - Escola de Comunicação e Artes (ECA)	https://avamec.mec.gov.br/v2/#/instituicao/seb/curso/18407/informacoes
Diretrizes de Educação Ambiental Climática	Fundo Brasileiro de Educação Ambiental	https://www.funbea.org.br/wp-content/uploads/2023/09/Relatorio_EA-na-EC_DiretrizesEducacaoAmbientalClimatica.pdf
Curso EAD: Justiça climática e planos de proteção e resiliência climática nas redes escolares e escolas	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	https://www.ufrgs.br/prorext/central-do-extensionista/atividades/
Guia para Elaboração de Planos de Contingência Escolares para Eventos Climáticos	Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul	https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202510/06160842-guia-de-elaboracao-do-plancon-escolar.pdf

* Caso o curso não esteja aberto, consulte a data de novas turmas.

Esperamos que essas janelas sejam fonte de inspiração e que possamos, juntas, construir e fortalecer a cultura de prevenção dos riscos de desastres no Brasil![2]

Referências

BRASIL. **Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 [...]**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm. Acesso em: 11 jun. 2026.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Área de Ciências da Natureza - Ensino Fundamental. Dezembro de 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 29 mar. 2026.

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC.

CLEMENTE, F. S. **Riscos naturais, ambientais e os conteúdos similares presentes nos livros didáticos de Geografia do Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado. 2018.

GIDDENS, A. Risk and Responsibility. **The Modern Law Review**, v. 62, n. 1, p. 1–10, 1999.

MATSUO, P. M.; DAMIATI, S. L.; CARDOSO, A. C. B.; PAULA, Y. A. P.; PISMEL, G. O.; BEPPLER, C. M.; TRAJBER, R.; FARIA, J. S. Caminhos da construção de políticas públicas de educação em redução de riscos e desastres no contexto escolar. Em processo final de diagramação para ser publicado em: MAGNONI JÚNIOR, L., et al. (Org.) **Do local ao global - Mudanças climáticas e gestão de risco de desastres**. São Paulo: Centro Paula Souza, p. 239–255. https://www.agbbauru.org.br/livros.html, 2025.

MATSUO, P. M.; SILVA, R. L. F. Schools as Agents of Social Transfor-

2 Agradecimentos: professoras e professores que compartilharam suas práticas em ERRD na Campanha, Programa Cemaden Educação, Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Educadores (GPEAFE) da Universidade de São Paulo, CNPq e Capes pelas bolsas concedidas.

mation in the Socio-Environmental Disasters Prevention in Brazil. In: Yildiz, A., Shaw, R. (eds) **Disaster and Climate Risk Education. Disaster Risk Reduction**. Singapore: Springer, 2024. p. 129–146. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-97-5987-3_8.

MATSUO, P. M. **Muito além da chuva**: práticas educativas na era dos desastres. Coimbra: RISCOS – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, 2023. 159 p. DOI: https://doi.org/10.34037/978-989-9053-17-5_04.

MATSUO, P. M.; SILVA, R. L. F. Desastres no Brasil? Práticas e abordagens em educação em redução de riscos e desastres. **Educar em Revista**, v. 37. DOI: https://doi.org/10.1590/0104-4060.78161, 2021.

TRAJBER, R.; BRIANEZI, T. S.; BIASOLI, S. A. **Diretrizes de Educação Ambiental Climática**. São Carlos: Fundo Brasileiro de Educação Ambiental, 2023.

TRAJBER, R. Cunha: educação e participação na prevenção de desastres. In: SULAIMAN, S. N.; JACOBI, P. R. (Org.). **Melhor prevenir**: olhares e saberes para a redução de risco de desastre. São Paulo: IEE-USP, 2018. p. 116–121.

TRAJBER, R.; PIMENTEL, C. T.; LUZ, A. E. O.; MATSUO, P. M.; OLIVATO, D.; SAITO, S. M. Educação na prevenção de desastres, uma temática emergente e emergencial. In: MAGNONI JÚNIOR, L.; STEVENS, D.; LOPES, E. S. S.; CAVARSAN, E. A.; VALE, J. M. F.; MAGNONI, M. G. M.; FIGUEIREDO, W. S. (Org.). **Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano**. 1. ed. São Paulo: Centro Paula Souza, v. 1, 2017. p. 45–57. Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/Reducao2017/ReducaoDoRisco2017.pdf Acesso em: 5 jun. 2026.

WISNER, B.; BLAIKIE, P.; CANNON, T.; DAVIS, I. **At Risk**: natural hazards, people's vulnerability and disasters. 2. ed. [S. l.: s. n.], 2003. 124 p.

Capítulo 2

EDUCAÇÃO NO ENFRENTAMENTO DA CRISE CLIMÁTICA: DIÁLOGOS COM A EDUCAÇÃO BÁSICA

Danielle Paula Martins[1]

A relação entre educação, mudanças climáticas e gestão de riscos de desastres apresenta-se como discussão necessária na educação básica atual. As inquietações que esse tema gera exigem organizar algumas reflexões a partir de três eixos principais: 1) Contexto climático e global de riscos; 2) Escola como local de conexão entre sociedade e gestão; 3) Reflexões finais.

Contexto climático e global de riscos

As mudanças climáticas constituem um dos maiores desafios socioambientais do século XXI. Segundo o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023), é inquestionável que a influência humana aqueceu a atmosfera, os oceanos e os continentes, produzindo alterações rápidas e generalizadas em todos os componentes do sistema climático. Além disso, eventos extremos como ondas de calor, secas, chuvas intensas e ciclones tropicais vêm se tornando mais frequentes e severos em diversas regiões do planeta. No Rio Grande do Sul, fortemente impactado nos anos de 2023 e 2024 por chuvas excessivas, essas mudanças tendem a manifestar-se por meio do aumento da frequência e da intensidade de eventos hidrometeorológicos extremos, como precipitações intensas, enchentes, estiagens prolongadas e ondas de calor.

Segundo Inmet (2025), os acumulados de chuva foram históricos em diversas localidades do RS, atingindo, em alguns locais, conforme a Tabela 1, quase mil milímetros em apenas um mês.

1 Líder Laboratório de Vulnerabilidades, Riscos e Sociedade da Universidade Feevale. E-mail: daniellepm@feevale.br

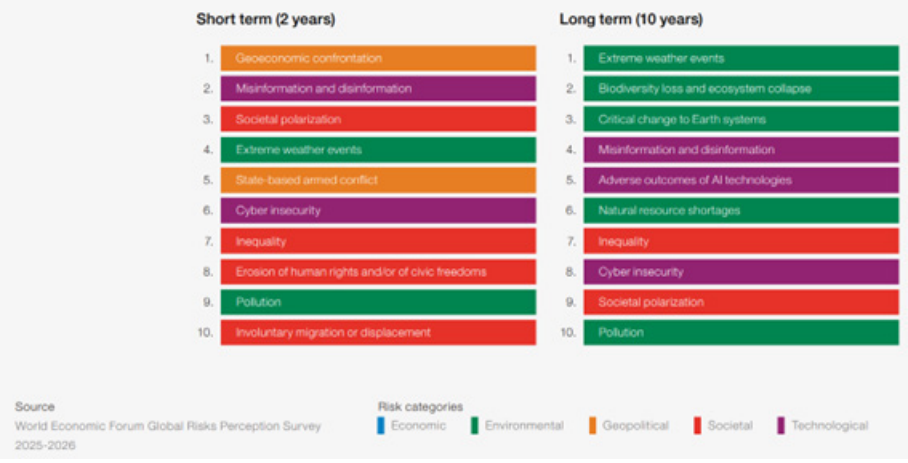
Tabela 1. Maiores totais de chuva em maio de 2024 no Rio Grande do Sul.

Município	Total de chuva (mm) – maio/2024	Média Climatológica (mm) - maio	Desvio de Chuva (mm)
Caxias do Sul	919,1	146,7	772,4
Soledade	773,8	130,2	643,6
Canela	767,2	153,0	614,2
Bento Gonçalves	763,0	133,1	629,9

Fonte: INMET, 2025.

O ano de 2024 foi o mais quente já registrado, com temperatura média aproximadamente 1,55 °C acima do período pré-industrial. Também foram observados recordes de concentração de CO_2 e elevação do nível médio global do mar. Eventos climáticos extremos estão em quarto lugar no ranking dos 10 principais riscos para os próximos dois anos, e assumem o primeiro lugar no cenário de riscos globais para os próximos dois anos e em primeiro lugar entre os principais riscos globais das próximas décadas, segundo o Relatório Sobre Riscos Globais de 2026, do Fórum Econômico Mundial (figura 1).

Figura 1. Os maiores riscos globais percebidos em uma escala de 2 anos e de 10 anos.



Fonte: Fórum Econômico Mundial (2026).

Entre as questões problematizadoras que se somam ao cenário apresentado e merecem destaque em países com características semelhantes às do Brasil estão o acesso à moradia e as condições de desigualdade, que se relacionam diretamente com a vulnerabilidade social, ampliando o alcance

das discussões sobre as catástrofes. Segundo Haesbaert, na obra Viver no Limite, na atualidade, vive-se "o domínio do capital financeiro, especulativo" (2014, p. 54). Somada a outras características do contexto global, essa dinâmica "cria uma massa de expropriados que passa a ser considerada um problema"; esses grupos, muitas vezes, são os que mais sofrem com os impactos dos extremos climáticos. A dinâmica do capitalismo financeiro contribui para a produção de processos de expropriação e ampliação das vulnerabilidades sociais.

Alia-se a esse contexto a importância de compreender o conceito de território como resultado das relações de poder e de herança cultural do povo que o ocupa (Santos, 1994). Haesbaert (2014) reforça que o território tem relação com poder e que a apropriação e a dominação de um dado local produzem territorialidades próprias, incorporando a importância da dimensão política. Nessa perspectiva, além das ameaças climáticas do contexto atual, lida-se com desafios de uso e ocupação do solo determinados por escolhas que privilegiam os objetivos de desenvolvimento puramente econômico, desigual e frequentemente desconsideram limites naturais e as vulnerabilidades da população.

Além das realidades complexas das dinâmicas sociais e territoriais expostas, as alterações climáticas apontam para a amplitude dos desafios no enfrentamento dos desastres, corroborando a perspectiva de que os riscos precisam ser conhecidos e gerenciados com aporte técnico e protagonismo político tanto das populações quanto dos tomadores de decisão. Com os resultados apresentados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima – IPCC (2019), é notório que os estudos produzidos na perspectiva dos riscos de desastres têm sido cada vez mais necessários, pois contribuem para tornar o alerta sobre as mudanças globais mais preciso e indicam as mudanças e adaptações necessárias para reduzir os efeitos e os prejuízos que poderão ser contabilizados.

No entanto, cabe salientar que os riscos de desastres não são naturais: eles são construídos, dado o conjunto de decisões políticas e sociais, e têm como componente a ação humana (BECK, 1992; GIDDENS, 1993; LAVELL, 2003). Natenzon (2016, p. 100) reforça que "catástrofe no es algo extraordinario, es algo normal, que se produce gracias a una historia, a una política, a una serie de elecciones dadas socialmente". Mary Douglas, com a teoria cultural dos riscos, em 1982, parte do pressuposto de que os riscos devem ser compreendidos a partir dos elementos culturais de um dado grupo. Demonstra-se, assim, a multidimensão dos fatores geradores

de desastres, o que exige que a educação nos tempos atuais, e especialmente a educação ambiental, busque pautar-se em um arcabouço teórico que problematiza riscos, vulnerabilidade social, exposição, suscetibilidades, percepção, participação social, gestão de riscos e as dinâmicas explicitadas pelo capitalismo que impulsionam a crise climática atual.

Escola como local de conexão entre sociedade e gestão para adaptação e resiliência climática

A escola se apresenta na sociedade como espaço de integração de saberes, reunindo conhecimento científico, institucional, comunitário, tradicional e ancestral — ou, ao menos, deveria ser. Na escola pode-se iniciar um processo de construção de uma nova cultura diante das ameaças climáticas. Segundo Duca e Gugg (2023), embora o discurso internacional enfatize a redução de riscos de desastres, as sociedades ainda apresentam dificuldades em consolidar uma cultura preventiva, permanecendo fortemente orientadas por respostas a eventos já ocorridos, o que evidencia a necessidade de fortalecer uma cultura de prevenção. Para tanto, é fundamental superar a visão de conhecimento distante da realidade e promover processos participativos de produção e compartilhamento de saberes. Apresenta-se a necessidade de construir uma nova cidadania ambiental coletiva e de problematizar os desastres. Nesse sentido, a educação ambiental pode ter um papel protagonista; afinal, conforme Tagliapietra e Carniatto (2019), a educação, quando crítica e participativa, pode contribuir para o atingimento deste e de outros objetivos da sustentabilidade e resultar em melhoria na vida da sociedade em geral.

O Marco de Sendai (2015–2030), instrumento de referência internacional para a redução dos riscos de desastres, indica quatro prioridades para o enfrentamento ao tema em questão: compreensão dos riscos, fortalecimento da governança, investimentos em redução de riscos e preparação para respostas e reconstrução. Nelas, vislumbram-se a educação e as escolas como instâncias importantes para a abordagem que vise à formação de um cidadão ambientalmente crítico e preparado para tal. Na escola, a partir da convergência das mais diversas áreas do saber, a compreensão dos riscos pode ocorrer de forma a considerar os múltiplos riscos a que a sociedade atual está exposta, e especialmente as vulnerabilidades que a compõem. Considerando que a vulnerabilidade se refere às características de uma pessoa ou grupo e à sua situação que

influenciam sua capacidade de antecipar, enfrentar, resistir e recuperar-se do impacto de uma ameaça natural (Wisner et al., 2004), aspectos como renda, gênero, idade, cor, infraestrutura urbana, saneamento, educação, comunicação e capacidade de resposta institucional são atributos que influenciam o grau de vulnerabilidade e, também, diretamente, os impactos sofridos pelas populações. A educação formal, objeto focal da escola, é um dos indicadores de vulnerabilidade social que demonstra fragilidade, quando da ocorrência de eventos extremos. A educação ambiental e climática ocupa lugar estratégico, contribuindo para a prevenção de perdas, ampliação da percepção de riscos, fortalecimento da cidadania, preparação comunitária e desenvolvimento da autoproteção.

A partir da necessidade de tratar desses temas no contexto escolar, a legislação brasileira também incorpora essas preocupações, especialmente na Política Nacional de Educação Ambiental (1999), com atualização específica da Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024, que visa assegurar explicitamente a inserção de temas relacionados às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade, aos riscos, às vulnerabilidades e às emergências socioambientais, bem como à prevenção, à mitigação e à adaptação às mudanças climáticas.

Segundo Paulo Freire (1987) e a UNESCO (1972, 1996 e 2024), a educação deve ser vista como instrumento de transformação social e aprendizagem ao longo da vida, envolvendo processos formais, não formais e informais. Nesse contexto, a necessidade de letramento climático impulsiona a educação ambiental climática como estratégia fundamental para promover adaptação, resiliência comunitária e redução das vulnerabilidades socioambientais. Cabe destacar que o letramento climático refere-se ao conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e disposições que capacitam os indivíduos a compreenderem os processos climáticos, as causas e os impactos das mudanças climáticas, bem como a tomar decisões informadas e agir de maneira responsável diante dos desafios climáticos (Azevedo; Marques, 2017). A Educação Ambiental constitui um importante instrumento para a promoção do letramento climático, uma vez que contribui para o desenvolvimento de conhecimentos, valores e competências necessários à compreensão das mudanças climáticas e ao engajamento em ações de mitigação e adaptação (Kolenatý; Kroufek; Činčera, 2022).

A experiência do laboratório de vulnerabilidades, riscos e sociedade da Universidade Feevale

O Laboratório de Vulnerabilidades, Riscos e Sociedade (LaVuRS) da Universidade Feevale é resultado da integração de projetos de extensão e pesquisa e atua desde 2020 na busca por contribuir para o avanço do conhecimento e para a formação da sociedade sobre riscos, desastres, vulnerabilidades e estratégias de resiliência. É constituído por um grupo de pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, alunos do Ensino Médio, da graduação e da pós-graduação e atualmente desenvolve pesquisas e ações de extensão em todo o RS. Entre os projetos que estão inseridos no LaVuRS, o Projeto Agente Mirim de Defesa Civil atua desde 2018 com agentes públicos e escolares, objetivando a integração de gestores, universidade e sociedade, conforme preconiza a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Brasil, 2012).

A gestão de riscos de desastres prevista na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil fundamenta-se na integração intersetorial e interfederativa, uma vez que a PNPDEC determina sua articulação com políticas de meio ambiente, educação, mudanças climáticas, saúde e planejamento territorial, além de estabelecer a atuação articulada entre os diferentes entes federativos (Brasil, 2012). Ainda nesta questão, observa-se que a participação de diferentes atores sociais em iniciativas de educação ambiental favorece resultados educacionais, comportamentais e comunitários mais amplos, incluindo maior engajamento ambiental, fortalecimento da cooperação social e ampliação das práticas de conservação (Ballard; Lindell; Jadallah, 2024).

Neste projeto, busca-se integrar servidores da defesa civil municipal, das secretarias de educação e de meio ambiente, das escolas e de outros parceiros locais. Nesse processo, que se inicia com uma formação desses atores, o foco é pensar projetos adequados a cada município, com vistas a formar crianças, adolescentes e professores para atuarem como multiplicadores locais. As atividades incluem formação sobre riscos, saneamento, planos de emergência, percepção de riscos, primeiros socorros, combate a incêndios e mudanças climáticas. Somente no ano de 2025 foram capacitados 31 gestores de 8 municípios gaúchos e 250 crianças e adolescentes, entre 8 e 14 anos, no escopo da proposta construída com cada um dos municípios.

Algumas considerações

Posto o cenário climático adverso apresentado na atualidade, medidas estruturais nos territórios mais vulneráveis precisam ser implantadas visando à redução dos riscos; porém, as medidas não estruturais, a exemplo da educação ambiental e climática, serão decisivas para a mitigação, a preparação e a prevenção dos desastres. A escola, como centralidade comunitária e espaço de construção de saberes interdisciplinares, constitui um núcleo de fortalecimento social fundamental para respostas comportamentais e cidadãs à altura dos desafios apresentados. Ainda assim, esse processo requer que a educação ambiental seja prioridade nos planos de adaptação e resiliência climática, com investimentos condizentes com sua importância e condições de formação adequada e continuada de professores, responsáveis por impulsionar o tratamento deste tema. A integração entre escola, comunidade, gestão pública e universidades promoverá o fortalecimento das ações educativas, pois, pela integração de saberes, será formada uma sociedade que exercerá uma cidadania ativa, consciente dos desafios do seu tempo. Somente com vistas ao fortalecimento da Educação Básica será possível uma educação ambiental e climática com elementos essenciais para enfrentar os desafios da emergência climática.

Experiências como as desenvolvidas pelo LaVuRS evidenciam que a integração entre escolas, universidades, órgãos públicos e comunidades fortalece a formação de sujeitos comprometidos com a prevenção, a adaptação e a construção de territórios mais seguros e sustentáveis.

Referências

AZEVEDO, J.; MARQUES, M. Climate literacy: a systematic review and model integration. **International Journal of Global Warming**, v. 12, n. 3/4, p. 414–430, 2017. DOI: https://doi.org/10.1504/IJGW.2017.084089.

BALLARD, Heidi L.; LINDELL, Amanda J.; JADALLAH, Christopher C. Environmental education outcomes of community and citizen science: a systematic review of empirical research. **Environmental Education Research**, v. 30, n. 6, p. 1007–1040, 2024. DOI: https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2348702.

BECK, Ulrich. **Risk Society**: Towards a New Modernity. London: Sage Publications, 1992.

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC); dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC). Brasília, DF, 2012**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília: Presidência da República, 1999.

BRASIL. **Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024. Altera a Política Nacional de Educação Ambiental, incluindo atenção às mudanças climáticas, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais**. Brasília: Presidência da República, 2024.

DUCA, Gabriella; GUGG, Giovanni. Safety Culture in the Disaster-Resilient Society Context: A Conceptual Exploration. **Sustainability**, v. 15, n. 16, 12236, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/su151612236.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIDDENS, A. **Consecuencias de la modernidad**. Madrid: Alianza Universidad, [c.1990], 1993.

HAESBAERT, R. **Viver no limite**: território e multitransterritorialidade em tempos de insegurança e contenção. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2021**: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Inundação histórica no Rio Grande do Sul completa um ano**. Brasília, DF: INMET, 2025. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/noticias/inundacao-historica-no-rio-grande-do-sul-completa-um-ano.

KOLENATÝ, Miloslav; KROUFEK, Roman; ČINČERA, Jan. What Triggers Climate Action: The Impact of a Climate Change Education Program on Students' Climate Literacy and Their Willingness to Act. **Sustainability**, v. 14, n. 16, 10365, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/su141610365.

LAVELL, A. **La gestión local del riesgo**. Nociones en torno al concepto y la practica, CEPREDENAC-PNU, 2003.

NATENZON, C. E. , Reflexiones sobre riesgo, vulnerabilidad social y prevención de catástrofes. En: Ciência & Trópico. **Revista de la Fundación Joaquim Nabuco**, Brasil. v. 40, n. 1, 2016. p. 99–108.

TAGLIAPIETRA, O. M.; CARNIATTO, I. A interdisciplinaridade na Educação Ambiental como instrumento para a consolidação do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Brasileira de Educação Ambiental** (RevBEA), v. 14, n. 3, p. 75–90, 2019.

TRAJBER, Rachel. Educação para redução de riscos e desastres e adaptação às mudanças climáticas. In: publicações sobre Educação Ambiental e Redução de Riscos de Desastres. **Brasília, 2023.**

UNESCO. **Learning to Be**: The World of Education Today and Tomorrow (Relatório Faure). Paris: UNESCO, 1972.

UNESCO. **Educação**: um Tesouro a Descobrir (Relatório Delors). Paris: UNESCO, 1996.

UNESCO. **Greening Education Partnership Report e documentos sobre Educação Climática**. Paris: UNESCO, 2024.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030**. Geneva: United Nations, 2015.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Global Risks Report 2026**. Geneva: World Economic Forum, 2026.

WISNER, Ben; BLAIKIE, Piers; CANNON, Terry; DAVIS, Ian. **At Risk**: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. 2. ed. London: Routledge, 2004. DOI: https://doi.org/10.4324/9780203714775.

Capítulo 3

O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO COLAPSO AMBIENTAL

Victor Wagner Bechir Diniz[1]

A UNESCO propôs em 2015 a Agenda para o Desenvolvimento Sustentável com 17 objetivos que os líderes mundiais se comprometeram a alcançar até 2030. Entre os objetivos destacam-se os objetivos 4 (educação de qualidade) e 13 (ação climática), que juntos reforçam a proposta da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (ESD), a qual sustenta que cada cidadão tem um papel crucial no enfrentamento dos problemas globais. Em 2017, a UNESCO publicou "Em preparação para o clima: um guia para escolas sobre as ações climáticas", no qual apresenta diretrizes de abordagem, planejamento, ação e avaliação voltadas à mitigação das mudanças climáticas, com exemplos de escolas que trabalharam dessa forma em diversas partes do mundo (UNESCO, 2017, p. 3).

As diretrizes propostas pela UNESCO são: criar uma equipe de ação climática; ensinar as mudanças climáticas em todas as matérias; desenvolver o pensamento crítico, criativo e voltado para o futuro; empoderar os alunos para a ação; fazer da escola um modelo de ação climática; e construir parcerias com a comunidade para a aprendizagem e o ensino (UNESCO, 2017, p. 10). A partir dessas diretrizes, muitas ações podem ser propostas nos diversos níveis de ensino, despertando, assim, a consciência e o comprometimento com ações para mitigar a crise climática que afeta o mundo como um todo.

Em 2024, é sancionada no Brasil a Lei nº 14.926, que assegura a inserção da educação climática em todos os níveis de ensino, buscando sensibilizar os alunos e a comunidade como um todo sobre consumo consciente e práticas sustentáveis, poupando, assim, o meio ambiente dos danos causados pela exploração descontrolada dos recursos naturais (Santos *et al.*, 2024, p. 6).

1 Universidade Federal do Pará.. E-mail: victor.bechir@uepa.br

A educação ambiental se mostra como uma aliada no enfrentamento da crise climática, pois a conscientização sobre a situação real leva a mudanças de postura e de atitudes mais eficientes para o enfrentamento do problema, além de propor ações que, em nível comunitário, podem ser exemplos para que a sociedade como um todo adote medidas que possam ocasionar impactos mais amplos. Assim, a Lei nº 14.926/2024 desempenha importante papel ao introduzir temas ambientais, auxiliar na conscientização sobre a questão e fortalecer a resiliência das comunidades (Santos *et al.*, 2024, p. 12).

Quando se discute sobre as mudanças climáticas, observa-se que muitas propostas, nos âmbitos individual e coletivo, não chegam à raiz do problema, que é a utilização de combustíveis fósseis, principalmente pelas grandes indústrias, que constituem a mola propulsora do sistema capitalista. A mudança de hábitos e a adoção de boas práticas são importantes e necessárias para o bem viver de todos, porém não se deve permitir que elas levem ao conformismo e à passividade dos indivíduos em relação aos poderosos que detêm o controle do capital e que são os principais responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa que agravam a crise climática atual (Pedrosa; Tamaio, 2022, p. 14).

As posturas que todos devem assumir — de líderes globais, políticos e empresas à sociedade civil e a cada indivíduo — por mais simples que pareçam, tornam-se mais claras e compreensíveis por meio da educação e da comunicação científica. Quando cada sujeito compreende seu papel e adota condutas, mudanças de hábitos e atitudes conscientes, essas ações contribuem para enfrentar consequências globais, regionais e locais. Desse modo, a urgência climática pode ser tratada como um problema passível de solução, evidenciando que ações individuais têm efeitos locais e globais e que a comunicação científica assume importante papel de intervenção social (Silva *et al.*, 2025, p. 11).

As mudanças climáticas trazem perigos que afetam diversas áreas, como a saúde humana. As ondas de calor levam populações inteiras a enfrentar problemas respiratórios e cardiológicos, além de intensificarem a insegurança alimentar e hídrica, que atinge com maior intensidade as pessoas socialmente mais vulneráveis. Ecossistemas inteiros são ameaçados pela degradação de seus habitats e, consequentemente, pela redução da biodiversidade. O setor de infraestrutura é afetado por enchentes e tempestades, que comprometem serviços básicos, além da distribuição de energia e água potável. A agricultura padece com as mudanças no padrão

de distribuição das chuvas, que comprometem o plantio, a colheita e toda a produtividade de diversas culturas, além de deixar as plantações mais suscetíveis à proliferação de pragas. Zonas costeiras são ameaçadas pela erosão e elevação do nível do mar, levando comunidades inteiras ao risco de perda de suas propriedades (Santos *et al.*, 2024, p. 5).

Nos últimos anos, o Brasil e o mundo têm presenciado uma série de situações climáticas extremas que têm ocasionado grandes prejuízos nos centros urbanos e na zona rural, como enchentes, secas prolongadas, deslizamentos de terra, furacões, tornados e perda da biodiversidade. Esses problemas afetam em maior intensidade a população mais vulnerável socialmente e aqueles que dependem mais diretamente dos recursos naturais para sua sobrevivência, como as comunidades tradicionais, ribeirinhas, indígenas e quilombolas (Santos *et al.*, 2024, p. 11).

Nas diversas regiões do Brasil, observam-se as consequências das mudanças climáticas, como queimadas descontroladas no Norte, estiagens no Nordeste, secas no Centro-Oeste e enchentes no Sudeste e no Sul. Em muitos casos, mais de um desses fenômenos é observado na mesma região, o que leva à conclusão de que ações pontuais não são eficazes. É necessária uma política global, coordenada e efetiva para mitigar as consequências dos eventos climáticos em todas as regiões do país (Santos *et al.*, 2024, p. 11).

O papel da educação diante do colapso ambiental vai muito além da discussão: envolve a conscientização e a mudança de hábitos, demonstrando como a vida está em risco no cenário atual, em que o capitalismo revela sua face mais cruel — o desprezo pela vida em sua totalidade. Grande parte das emissões de gases de efeito estufa traz consequências mais severas para os países mais pobres, aumentando a desigualdade, uma vez que a carência de recursos para a prevenção dos impactos ambientais é maior para essa população (Pedrosa; Tamaio, 2022, p. 4).

A educação ambiental é fundamental para o enfrentamento da crise climática, pois ela desperta a consciência ecológica e assim auxilia em medidas eficazes para tal situação. A exploração dos recursos naturais está enraizada na sociedade de tal forma que é difícil pensar a vida humana sem a exploração desenfreada da natureza. Para superar esse pensamento e criar o sentimento de responsabilidade coletiva recorre-se à educação, que, por meio de seus recursos e mecanismos, favorece a adoção de medidas para se viver de forma sustentável e menos agressiva ao meio ambiente, reduzindo os riscos ambientais e climáticos. Atividades conjuntas de

educação ambiental favorecem não apenas a mudança coletiva, mas também a inovação e a adoção de medidas que integram a sociedade civil como parceira da escola e das instituições de pesquisa (Silva *et al.*, 2025, p. 13).

A crise climática, pela sua gravidade, deve gerar indignação e descontentamento social em todos e, principalmente, nos espaços escolares onde os alunos precisam estudar e entender o sentido real da situação suicida à qual o capitalismo está conduzindo a humanidade (Pedrosa; Tamaio, 2022, p. 18).

Para confrontar os hábitos de consumo e desperdício e um estilo de vida que não se preocupa com o meio ambiente, é necessária uma educação alicerçada na educação ambiental, pois por meio dela as práticas capitalistas danosas ao ambiente são postas em xeque e propõe-se ao indivíduo a mudança necessária para uma vida em que o coletivo seja respeitado, uma vez que a questão ambiental não se restringe ao campo ético e moral, mas também ao político e econômico (Pedrosa; Tamaio, 2022, p. 5).

O agravamento da crise climática se mostra não apenas como um problema ambiental, mas também como um fenômeno de profundo impacto nos âmbitos sociais, econômicos, políticos e educacionais, tornando-se uma preocupação global que afeta principalmente sociedades mais vulneráveis. O papel da educação nesse cenário se mostra essencial para ajudar na mudança de hábitos, na tomada de decisões e na indicação de caminhos seguros e cientificamente viáveis para a adoção de políticas eficazes (Costa *et al.*, 2026, p. 6).

A escola, entre as tantas atribuições que já tem, pode ser um espaço também de transformação social, especialmente em regiões de maior carência, violência ou ausência do Estado. Em locais marcados pelas desigualdades estruturais e onde a população marginalizada está em situação de maior vulnerabilidade a problemas como a crise climática, é imprescindível que a escola atue como agente transformador da realidade dos alunos e da comunidade como um todo, pois o comprometimento do conjunto muda toda a realidade. Campanhas de conscientização, revitalização e ressignificação de espaços públicos, plantio de árvores e muitas outras ações são fomentadas em escolas de diversas regiões e têm se mostrado eficientes em diversos locais do Brasil (Campêlo; Coriolano; Rabêlo, 2025, p. 5).

Ações comunitárias, lideradas pelas escolas, podem ser de grande impacto para diminuir as consequências da crise climática, como, por

exemplo, a separação, destinação adequada e reutilização de resíduos sólidos e desobstrução de canais pluviais. A escola também tem grande potencial de fomentar o surgimento de lideranças comunitárias que podem ajudar a fortalecer a relação entre a comunidade e o poder público, evitando maiores problemas e desastres em áreas mais vulneráveis (Schünke *et al.*, 2026, p. 10).

O professor dispõe de mecanismos para envolver os alunos na temática da crise climática, como, por exemplo, a abordagem desse problema por meio da CTSA, da contextualização e da aprendizagem baseada em problemas ou com questões problematizadoras, que auxiliam a ampliar a compreensão dos estudantes sobre a temática e a entender melhor a complexidade em questão, superando assim o reducionismo científico que muitas vezes se limita a estudar as moléculas principais do efeito estufa, ou o mecanismo das reações químicas que desencadeiam o fenômeno em questão. O professor também necessita de formação adequada, uma vez que a crise climática se mostra como um problema que envolve várias áreas do conhecimento e por isso mesmo deve ser abordado de forma interdisciplinar (Costa *et al.*, 2026, p. 20; Schünke *et al.*, 2026, p. 11).

Em muitos momentos a química se preocupa mais em explicar fenômenos, reações, interações moleculares, estrutura de ligações, balanço energético, ciclos biogeoquímicos e outros aspectos dos compostos que geram a crise climática, limitando a discussão a um campo tecnicista, omitindo ou minimizando o papel do ser humano, das empresas, da sociedade e do sistema capitalista. Quando isso acontece, percebe-se que há o perigo de se discutir a crise climática como algo natural ou inevitável, algo que vai acontecer com ou sem a interferência humana. O papel do ensino de química deve ser articulado para ensinar não apenas os processos e fenômenos químicos, mas também para dizer por que e para quem os processos químicos (muitas vezes danosos) continuam acontecendo e na escala que ainda acontecem (Costa *et al.*, 2026, p. 6).

No ensino de química, a crise climática pode ser abordada a partir de reações de combustão, ciclos biogeoquímicos, gases atmosféricos e transformações energéticas, conteúdos que, se forem retratados em um contexto histórico, social e político, tendem a trazer um maior impacto na formação do aluno e deixam a ciência mais próxima da realidade vivida e estudada em sala de aula (Costa *et al.*, 2026, p. 3).

O ensino de química apresenta grande potencial de compreensão dos fenômenos, das causas, consequências, possibilidades e limitações que a crise climática traz para a sociedade e o meio ambiente, além de articular, de forma interdisciplinar com outras áreas do conhecimento, o contexto histórico, social, político e econômico que ajudou a agravar essa crise. Abordagens que integram ciência, tecnologia e sociedade de forma crítica e problematizadora ajudam a compreender e a despertar interesse pela temática em questão, uma vez que a educação deve se debruçar sobre esses problemas e discutir situações para contorná-los (Costa *et al.*, 2026, p. 16).

A educação básica se coloca no cenário da crise climática como um importante espaço de desenvolvimento de mudança de hábitos, de propostas e de ações que ajudam a enfrentar esse problema. Projetos surgem nas diversas escolas e ganham notoriedade pela simplicidade com que são desenvolvidos e pela contribuição que deixam na vida dos educandos e da sociedade.

Propostas como separar o lixo, economizar água, plantar árvores, cuidar de jardins, realizar compostagem e organizar mutirões de limpeza em áreas específicas são comuns em escolas dos diversos níveis de ensino. Essas ações são desenvolvidas, em sua maioria, com o envolvimento da comunidade, o que fortalece os laços e ajuda na conscientização. Na Amazônia, entre os muitos exemplos de ações desenvolvidas pelas escolas, pode-se relatar o trabalho de professores indígenas que dentro dos territórios desenvolvem atividades que ajudam a preservar o meio ambiente e, consequentemente, contribuem para a redução da crise climática.

A utilização de produtos disponibilizados pela natureza é comum nas aldeias. Por exemplo, o uso de pigmentos naturais na pintura corporal e de tecidos contribui para o fortalecimento cultural. O resgate de hábitos que, aos poucos, estão se perdendo — como o uso de cestarias de palha nas compras do dia a dia, a valorização das plantas medicinais e a criação de hortas para cultivá-las — demonstra a força da tradição e a necessidade de a comunidade manter-se em constante parceria com a escola.

Projetos escolares em aldeias indígenas têm promovido o reflorestamento com espécies nativas em áreas degradadas. Assim, os mais jovens aprendem com os mais velhos da comunidade a história do seu povo, técnicas ancestrais, mitos e narrativas e aprendem a preservar o meio ambiente, o que gera impactos na vida da comunidade local e global. Essas ações desenvolvidas pelos professores indígenas envolvem

alunos e a comunidade; dessa forma, promove-se um ensino intercultural, diferenciado e comunitário, como prevê a legislação brasileira.

Os povos da floresta têm ensinado que o papel da educação é coletivo, envolve professores, envolve alunos, envolve anciões, envolve comunidade, envolve todos. A urgência climática envolve todos. A mudança de hábitos tem que ser de todos. A sobrevivência é para todos. Portanto, a solução está em todos, no coletivo. A educação é um dos caminhos mais seguros para o enfrentamento da crise climática e a educação básica é primordial para esse enfrentamento, pois com ela conseguiremos moldar a geração que pode enfrentar e vencer a crise climática para que, no futuro, se possa olhar para trás e estudar o histórico de um período em que a humanidade viveu uma crise climática, mas superou e venceu, por meio da educação e do comprometimento coletivo, o mal que ameaça a humanidade do século XXI.

Referências

CAMPÊLO, A. C.; CORIOLANO, H. M B. P. C.; RABÊLO, L. M. A. Vidas, escola e comunidade: educação ambiental e protagonismo juvenil no enfrentamento da crise climática em Jaboatão dos Guararapes – PE. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 42, n. 2, p. 263–283, 2025.

COSTA, M. V. *et al.* Química escolar e emergência climática: desafios formativos, ciência e justiça socioambiental no século XXI. **Revista Cadernos Cajuína**, v. 11, n. 2, p. 1–22, 2026.

PEDROSA, R. F. C. B.; TAMAIO, I. A educação ambiental frente ao desafio da crise climática, na visão de um material pedagógico da UNESCO: reprodutivista ou transformadora? **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 17, n. 6, p. 227–246, 2022.

SANTOS, A. N. S. *et al.* Emergência climática e educação – impactos no meio ambiente e a transformação do currículo escolar pela lei 14.926 de 2024. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 1, p. 2379–2400, 2025.

SCHÜNKE, M. A. *et al.* Inovação tecnológica e educação ambiental: uma plataforma de apoio a professores no planejamento das aulas para o enfrentamento da crise climática no RS. **Revista Estudos Interdisciplinares**, v. 8, n. 1, p. 1–16, 2026.

SILVA, R. R. *et al.* Impacto da comunicação científica na educação ambiental e no combate à crise climática. **Revista Cadernos Pedagógicos**, Curitiba, v. 22, n. 12, p. 01–18, 2025.

UNESCO. **Em preparação para o clima**: um guia para escolas sobre as ações climáticas. França: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), 2017.

Capítulo 4

MUDANÇAS CLIMÁTICAS: REINVENÇÃO DE PROCESSOS PRODUTIVOS E EDUCATIVOS EM DIÁLOGO

Décio Auler[1]

Introdução

Se, até recentemente, falava-se que os efeitos das mudanças climáticas "vão acontecer", agora os sinais "estão aí". Se antes esses sinais pareciam distantes, por exemplo, documentários sobre a diminuição dos ursos polares, ursos polares desaparecendo e os remanescentes equilibrando-se sobre blocos de gelo flutuando, agora, temos, também, no Brasil, eventos climáticos cada vez mais extremos. Seca anormal no Norte e enchentes, antes inimagináveis, no Rio Grande do Sul (RS).

Carlos Nobre, pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), um dos autores do Quarto Relatório do Painel Intergovernamental em Mudanças Climáticas (IPCC), o qual foi agraciado com o Prêmio Nobel da Paz em 2007, destaca que a humanidade está diante de seu maior desafio nos últimos milênios. Salienta que "O que acontece no RS não é uma tragédia natural. É consequência da ação humana, da irresponsabilidade, do descaso com o meio ambiente" (Nobre, 2024). Em sua análise, eventos climáticos adversos sempre ocorreram, mas não na quantidade e magnitude que são crescentes. Nós somos responsáveis pela sua intensificação (Nobre, 2024).

Durante a realização do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), em 2024, em mesa redonda sobre mudanças climáticas, ocorreram sinalizações desafiadoras. Destacou-se que passamos da fase de aquecimento global; estamos entrando no período de fervura global. Nos debates da mesa com a plateia, elementos desafiadores surgiram: Como, em processos educativos, não gerar pessimismo, desesperança e paralisia, mas engajamento para uma possível reversão do colapso socioambiental em curso? Outro desafio, o discurso do "não há o

1 Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: auler.ufsm@gmail.com

que fazer" está aumentando processos depressivos, principalmente entre jovens.

Nesse sentido, entendo ser necessário não apenas problematizar, denunciar, mas também anunciar caminhos. Este constitui o eixo desse texto. Denunciar e anunciar. Denunciar, problematizar e enfrentar as causas das emissões dos gases do efeito estufa (GEE), causadores das mudanças climáticas. Anunciar não apenas caminhos mitigatórios, medidas para atenuar, para preparar a sociedade para os efeitos dos desastres resultantes das mesmas, mas, também, anunciar, sinalizar caminhos para outros processos produtivos, associados a outras configurações sociais. Denunciar que a lógica econômica do capitalismo e sustentabilidade socioambiental são inversamente proporcionais, anunciar possibilidades de outros processos produtivos, associados a outros processos educativos. Anunciar, por exemplo, a agroecologia e a economia solidária.

A denúncia

O Acordo de Paris constitui um tratado internacional, aprovado em 2015, por quase 200 países, no âmbito da ONU, durante a realização da COP21. Seu objetivo consiste em combater as mudanças climáticas, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa (GEE). Estabelece que os países atuem para que a temperatura média global da superfície, a longo prazo, seja mantida bem abaixo de 2 °C em relação a níveis pré-industriais, estando o foco em limitá-la a 1,5 °C. Porém, sua eficácia tem sido frágil. Não há mecanismos legais que exijam o cumprimento desse acordo. Governos de extrema direita, como o dos EUA — um dos maiores emissores de GEE —, em dois momentos[2], decidiram sair desse acordo.

Estamos no limiar dos 1,5 °C. Temperaturas médias globais atingiram recordes em 2023, 2024 e 2025. Em 2024 e 2025, houve picos em que a temperatura média chegou a 1,5 °C. O que já está acontecendo? Secas anormais na região Norte, inundações no RS, amplificação da intensidade de ondas de calor na Europa, com o aumento de incêndios, diminuição no volume de geleiras (aumento do nível do mar), problemas com a produção agrícola e perda de safras, o aumento da temperatura vem degradando, ainda mais, as condições de trabalho dos trabalhadores segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), perda de biodiversidade

2 Os Estados Unidos (EUA) assinaram o Acordo de Paris, em 2015, sob a gestão de Barack Obama. Em 2017, Donald Trump retirou os EUA do pacto. Joe Biden retornou em 2021. Trump ordenou uma nova retirada no início de seu segundo mandato.

com a extinção de espécies de animais e plantas (não adaptação às novas condições climáticas), surgimento da categoria injustiçados climáticos.

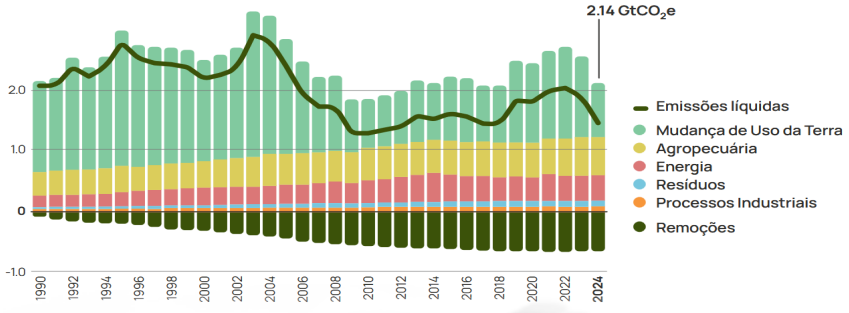
Se, nos denominados países altamente industrializados, o principal emissor dos gases de efeito estufa[3] é a combustão de combustíveis fósseis, no Brasil, país agrário exportador, emissões associadas ao modelo do agronegócio representam, hoje, de longe, o maior emissor[4]. Sem mencionar demais aspectos de degradação socioambiental vinculadas ao mesmo. No âmbito do "agro", cada vez menos, fala-se em produzir alimentos, produz-se *commodities* para exportação.

Em nosso país, as emissões estão fortemente vinculadas às taxas de desmatamento. Na figura 1, extraída do SEEG (Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa), para designá-lo, utiliza-se a expressão "mudanças de uso da terra". Assim, somando-se desmatamento (vinculado, principalmente, à expansão da pecuária), em verde na figura 1, com agropecuária (alaranjado: 29% do total do país), conforme análises do SEEG e sintetizado na figura 1, chega-se a aproximadamente dois terços (mais de 60 %) das emissões totais. De 2019 a 2022, sob um governo federal negacionista, com um ministro do Meio Ambiente defendendo "passar a boiada", houve um incremento significativo no desmatamento e, consequentemente, na emissão de GEE. Em 2024, a queda do desmatamento, na Amazônia e no Cerrado, com ações de vários órgãos do governo federal, provocou a maior redução da história nas emissões por mudança de uso da terra. Conforme o SEEG, nos últimos dois anos, constata-se uma queda na mudança de uso da terra de 14% entre 2022 e 2023 e de 41% entre 2023 e 2024. Redução (redução líquida) explicada principalmente pela queda do desmatamento.

3 Principais componentes dos GEE: Dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O)

4 https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2026/03/SEEG13-relatorio-analitico-BR.pdf

FIGURA 1 - EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DO BRASIL, POR SETORES, ENTRE 1990-2024



https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2026/03/SEEG13-relatorio-analitico-BR.pdf

Ainda segundo o SEEG (com sua última atualização focalizando 2024), as emissões de dióxido de carbono (CO_2), resultantes da combustão de combustíveis fósseis, correspondem a, aproximadamente, 20%. Em vários países, denominados de industrializados, esse percentual gira em torno de 70%. Se, no Brasil, percentualmente, comparece com um valor mais baixo, há dois aspectos a não serem negligenciados. Parece baixo porque, no modelo de agropecuária, no modelo do agro a emissão é extremamente alta. Também, se o percentual é mais baixo do que em outros países, não significa que a emissão de GEE seja pequena, considerando o conjunto de atividades num país de grande extensão territorial.

Outra forma de analisar as emissões consiste na emissão per capita em cada país. No Brasil, em 2024[5], assim como em anos anteriores, a emissão per capita líquida foi superior a média mundial. Enquanto essa última foi de 6,4 toneladas líquidas de CO_2 equivalente (ou seja, a soma de todos os gases de efeito estufa convertidos em CO_2), no Brasil, foi de 7,2 toneladas líquidas. Aqui, cabe reflexão sobre o significado de que cada brasileiro, em média, joga, na atmosfera, 7.200 Kg de CO_2e por ano. Contudo, médias camuflam distintas emissões em diferentes classes sociais. Também cabe reflexão sobre o significado da emissão total, em 2024, no Brasil, conforme figura 1: 2,14 GT CO_2e. O que significa isso? Também cabe destacar que, em 2024, o Brasil foi o quinto maior emissor planetário de GEE.

5 https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2026/03/SEEG13-relatorio-analitico-BR.pdf

O anúncio

E a educação, a escola, os processos educativos? Nesse cenário emergencial, vão continuar fazendo mais do mesmo? Cenários inéditos requerem soluções inéditas. Vamos nos resignar e limitar a nova tarefa que está sendo atribuída à escola, a processos educativos? Trabalhar na mitigação, na preparação da sociedade para conviver, para atenuar os efeitos das mudanças climáticas? Algo necessário, mas absolutamente insuficiente. E quem vai atuar sobre as causas, sobre as emissões de gases do efeito estufa? Bom, isso, historicamente, não tem sido o papel da escola. Quem definiu esses papéis? Vamos continuar aceitando a condição de limpadores da sujeira de um modelo econômico, chamado de progresso, cuja essência está em sujar o planeta? Em degradar as condições para a existência de vida plena? Diante do senso de urgência, a escola, processos educativos precisam ir além do trabalho com reciclagem de lixo, com a preparação dos estudantes para enfrentar e atenuar os efeitos de eventos climáticos intensificados pelas mudanças climáticas.

Encontramo-nos em momento histórico de grande instabilidade, de guerras, de degradação socioambiental, de incertezas. Surgem novas categorias para descrever o que está em curso. Para Vilches e Gil-Perez (2016), estamos num período de *emergência planetária*. Para Taibo (2019), diante de um iminente *colapso*. A *ecoansiedade*, os denominados *refugiados climáticos*, assim como a *falência hídrica*, constituem categorias antes inexistentes. Encontramo-nos, possivelmente, naquilo que Prigogine e Stengers (1991) e Prigogine (2009) denominam de bifurcação. Bifurcação expressa, em outro momento (AULER, 2021a), como a disputa entre ecofascismo e ecossocialismo, sendo o primeiro, contemporaneamente, o cenário tendencial. O segundo, o horizonte vislumbrado.

O grande desafio, para além da mitigação dos efeitos, para processos educativos, está em problematizar, denunciar as causas das mudanças climáticas, sem gerar desesperança e paralisia, mas engajamento coletivo na reversão de um possível colapso socioambiental. O anúncio, a sinalização de caminhos, de sementes portadoras de futuro não pode continuar ignorando que as causas das mudanças climáticas estão associadas a um modelo econômico, a uma concepção de progresso insustentável em termos socioambientais. Progresso, na sociedade industrial, praticamente restrito ao campo material.

Está ficando, cada vez mais, evidente que a lógica econômica do capitalismo e sustentabilidade socioambiental são inversamente proporcionais. Que o atual modelo de produção e consumo é insustentável, não extrapolável para o conjunto da sociedade. Outro caminho, que busque uma maior sustentabilidade, implica a construção política de um outro modelo econômico, de um outro modelo de relações sociais, para além do capitalismo. Um modelo em que a dimensão econômica esteja subordinada à dimensão ecológica, o que inclui os humanos. A humanidade defronta-se com uma crise inédita, sem precedentes. Para mitigá-la, assim como enfrentar as causas, há a necessidade de reinventar processos produtivos e educativos. Há urgência.

Processos produtivos e educativos em diálogo. Isso implica na ampliação dos papéis atribuídos à escola, a processos educativos. Há, de forma real ou imaginária, uma linha demarcatória entre o que pode e o que não pode ser feito na escola, sendo o "proibido" silenciado. O que pode, qual o papel da escola tradicional? Uma educação ambiental conservacionista, comportamentalista e domesticadora (LAYRARGUES, 2026); reduzir a discussão, o trabalho sobre mudanças climáticas à mitigação, ao preparo para atenuar seus efeitos; decrescimento; avaliar impactos, da ciência-tecnologia capitalista na sociedade (ROSA; AULER, 2016); priorização de ações, de valores ligados ao individualismo: culpabilização do indivíduo e aceitação ingênua da "ordem" existente; cumprir currículos definidos em outras instâncias.

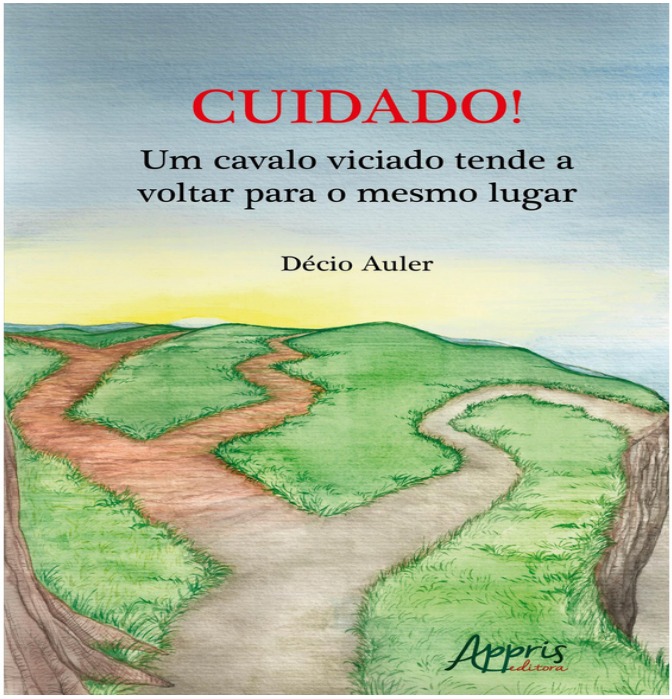
Nesse momento de emergência planetária, com um cenário inédito, requerem-se soluções também inéditas. Ineditismo que precisa, também, transformar profundamente a escola, os processos educativos. Esses, em diálogo com processos produtivos, podem contribuir para a construção de um outro mundo possível. Contudo, o "proibido", o silenciado historicamente, precisa tornar-se eixo estruturante da refundação da escola.

Aquilo que, de forma não neutra, foi enquadrado como não sendo papel da escola, precisa passar a sê-lo: a) concepção de currículos mediante problemas reais com a participação da comunidade escolar; b) problematização da dimensão estrutural associada às mudanças climáticas: uma educação ambiental crítica e transformadora (LAYRARGUES, 2026); c) problematização do atual modelo de produção e consumo; d) participação social na definição da Política Científico-Tecnológica (PCT), da agenda de pesquisa; e) redirecionamento dos processos produtivos para o valor de uso; f) agroecologia; g) economia solidária; h) justiça ambiental;

i) ação coletiva na formulação de políticas públicas[6]; j) valorização efetiva do conhecimento popular/tradicional/ancestral; k) priorização de valores ligados ao coletivo.

Dimensões, em sua maioria, não usuais no campo educacional. Inéditas, mas necessárias e urgentes para enfrentar um problema inédito. Um problema que, com a rapidez do chamado "progresso" em curso, logo adiante será insolúvel. Em livro anterior, sintetizei essa urgência expressando-a na capa do livro (AULER, 2018).

Na primeira bifurcação, ao tomar o caminho da direita, estamos, com a atual concepção de progresso, com um modelo econômico de produção e consumo insustentável, caminhando, aceleradamente, rumo ao precipício. Apenas com mitigações, atenuação dos efeitos das mudanças climáticas, sem uma mudança de rota, estaremos, cada vez mais, próximos do penhasco. Mudança de rota significando ações inéditas. Ações encontrando, em processos educativos reinventados, em diálogo com processos produtivos em reinvenção, possibilidades de efetivação.



6 Em pequisa de Santos e Auler (2019), um dos principais resultados foi a constatação da necessidade de um novo objetivo para processos educativos: a participação social na definição de políticas públicas para a Ciência-Tecnologia.

> "Walter Benjamin (2005 e 2006) entende que a atual concepção de progresso, de civilização, representa o somatório das vitórias dos opressores sobre os oprimidos. Uma sucessão interminável de formas de opressão. Rupturas, descontinuidades somente serão possíveis pela ação dos oprimidos. São eles os afetados, os perdedores, as vítimas desse progresso, os que sentem os efeitos da injustiça. Somente esses podem provocar rupturas num modelo civilizacional que, com os elementos que temos, hoje, não é extrapolável para conjunto da sociedade. São os excluídos que têm motivos para buscar rupturas nesse modelo. Por que os opressores provocariam rupturas se, com suas constantes vitórias, lutam para mantê-lo?" (AULER, 2018).

A continuidade ou a frenagem deste trem, que está andando cada vez mais rápido, no caminho da direita, assumido como progresso da humanidade (progresso material), depende da omissão ou ação da maioria da população planetária. Processos educativos reinventados, em diálogo com processos produtivos também reinventados, podem contribuir para parar esse trem antes que caia no precipício (catástrofe ecológica). Além de pará-lo, é necessário construir, coletivamente, um outro modelo de sociedade, um outro mundo possível.

A educação, a escola, processos educativos precisam ser profundamente transformados, reinventados. Se não o fizermos por convicção, teremos que fazê-lo por imposição. Imposição considerando efeitos das mudanças climáticas. Sinais dessa necessidade fizeram-se presentes em dezembro de 2024 e fevereiro de 2025 no RS. Devido a altas temperaturas, acima das médias normais, muitas escolas suspenderam suas atividades, considerando, por exemplo, estudantes desmaiando. Taibo (2019), ao analisar o papel da escola num cenário incerto, atribui, dentre outras, duas tarefas à escola: ensinar a construir casas e produzir alimentos. Parece algo tão distante de nós, parece não ser sério. Mas a seriedade dessa sinalização passa a ter sentido quando os efeitos passam a estar perto de nós. Com os eventos climáticos extremos ocorridos, no RS, em maio de 2024, o que a maioria das muitas pessoas afetadas mais precisava era de casas e de comida.

Gerar engajamento e não paralisia e desesperança. Paulo Freire (1987 e 1992) defende que a esperança decorre da ação e não o contrário. Ou seja, a possibilidade de engajar o conjunto da população planetária, no enfrentamento das causas e consequências das mudanças climáticas, requer exemplos, ações e práxis. Exemplos, práxis que mesmo, ainda, em pequena escala, constituam, aqui e agora, sementes portadoras de futuro, sinais de

esperança. Sementes, com maior engajamento coletivo, transformadas em políticas públicas, apontando para o ecossocialismo (LÖWY, 2014).

As práxis, no campo agroecológico, focadas no diálogo entre processos produtivos e educativos, analisadas em Auler (2018, 2021a e 2021b), inserem-se nessa sinalização de possibilidades, de lançar sementes de esperança. Problematizando o modelo de agricultura industrial, o modelo do "Agro", considerando sua insustentabilidade[7], a reinvenção produtiva ocorre no campo agroecológico, cuja efetivação, mediante seus princípios e valores, não pode ser desvinculada de processos educativos reinventados. Paulo Freire fundamenta, em termos teórico-metodológicos, a reinvenção de dimensões educativas. A produção de alimentos, segundo princípios e valores agroecológicos, está fundamentada no Pensamento Latino Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS), Dagnino (2010a, 2010b, 2014 e 2019), Primavesi (1997), Guzmán (2000), Altieri (2001 e 2012), Lacey (2008 e 2010) e Löwy (2014).

O diálogo entre esses referenciais (principalmente Freire e o PLACTS) e destes com o território tem sinalizado o caminho. Conforme temos defendido, particularmente a partir de 2015, em artigo de Auler e Delizoicov (2015), processos educativos terão seu potencial transformador intensificado se houver um diálogo entre caminhadas do campo educacional e o conteúdo da atividade científico-tecnológica,

> Em alguns países da América Latina, em meados do século passado, surgem duas práxis, originais, enraizadas em elementos locais, compartilhando convicções muito próximas. Estamos nos referindo à práxis freireana e ao Pensamento Latino Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS). Contudo, parece que, até o momento, elas não se realimentaram mutuamente de modo sistemático e frequente (AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 277).

Entendem os autores que se trata de duas práxis assentadas em pressupostos comuns e complementares. Complementares porque, se, de um lado, Freire trabalha dimensões bastante inéditas, no campo educacional, não se dedica a aprofundar o campo da tecnociência[8], campo que constitui o foco do PLACTS que, por outro lado, está um tanto afastado do campo educacional. Constituem pressupostos comuns considerando que, em ambos, postula-se a superação da separação entre concepção e execução. Na

7 Para uma compreensão mais aprofundada sobre a insustentabilidade do modelo de agricultura industrial, sugiro as obras Marques(2025), Shiva (2024) e Novaes (2025).

8 Cada vez mais, ciência-tecnologia-economia estão imbricadas. Para designar esse processo, também, cada vez mais, utiliza-se o termo tecnociência. No presente texto, algumas vezes utiliza-se esse termo. Em outras, mantém-se a tradicional designação Ciência-Tecnologia (CT)

concepção educacional bancária, foco principal da crítica de Freire, alguns concebem o currículo, outros o executam. No campo da ciência-tecnologia (CT), executa-se, no contexto latino-americano, segundo os representantes do PLACTS, uma agenda de pesquisa concebida no Hemisfério Norte. Em ambos os referenciais, o ponto de partida, sinalizando novos horizontes, está no enfrentamento de demandas locais/regionais. Também em romper a separação entre conceber e executar, subvertendo a essência da lógica capitalista, conforme caracterizada, dentre outros, por Braverman (1987).

O PLACTS, em linhas gerais, questiona a transferência tecnológica, considerando que a tecnologia internaliza/materializa valores. Não se trata da transferência de ferramentas neutras, transferem-se modelos de sociedade. Além disso, para os integrantes do PLACTS, as agendas de pesquisa, as políticas científico-tecnológicas não atendem às demandas da região (América Latina). A partir do PLACTS compreendemos melhor que a sociedade tem o direito de participar no processo como um todo. O direito de problematizar uma agenda de pesquisa capturada pela teoria da inovação, a serviço da lógica consumista, da obsolescência programada, geradora de insustentabilidade socioambiental. Entendem os integrantes do PLACTS que a PCT, as agendas de pesquisa não atendem às demandas da América Latina. As pesquisas, nessa região, fazem o papel de antena retransmissora do que é pesquisado no Hemisfério Norte.

Se, no contexto dessas teorizações (PLACTS), a discussão sobre mudanças climáticas ainda era incipiente, já havia o alerta da insustentabilidade desse modelo de produção e consumo. Referindo-se especificamente a um país latino-americano, a Argentina, problematizando a padronização cultural, o consumismo, Varsavsky analisa,

> Estaremos, pois, colocando o significado, a possibilidade e a necessidade de uma ciência nacional, parte de uma cultura nacional. É fato que existem enormes forças opostas a toda tentativa de divergência cultural: [...] mas a ciência atual é universal só porque responde a um tipo de sociedade que domina quase todo o mundo: **a sociedade do consumo**, individualista-competitiva, burocratizada (VARSSAVSKY, 1976, p. 16, grifos meus).

Há aproximadamente 50 anos, quando, por exemplo, Varsavsky (matemático) e Herrera (geólogo) fizeram as principais publicações, os problemas ambientais estavam apenas latentes, esses cientistas já haviam compreendido a insustentabilidade do modelo econômico em curso[9],

9 Hoje, conforme análise presente ao longo do texto, estamos acelerando rumo ao precipício (catástrofe socioambiental). O "decrescimento", conceito elaborado no Hemisfério Norte, tem

> Em suma, para ser viável, a sociedade humana futura deverá, além de ser igualitária e austera, aceitar que existe um limite de consumo material que não pode ser ultrapassado. Em outras palavras, terá que renunciar à ideia de que progresso é sinônimo de aumento indefinido do acesso a bens materiais. (DAGNINO, 2000, p. 57).

Hoje, e cada vez mais, sendo o valor de troca (acumulação capitalista/lucro privado) o vetor no direcionamento dado, tanto no sistema produtivo, quanto no desenvolvimento científico-tecnológico que lhe é funcional, além de silenciar demandas de amplos setores sociais, constitui fator central de insustentabilidade socioambiental. Essa dinâmica produtiva, cada vez mais, capturada por algumas poucas transnacionais, é regida pela equação: + competição + inovação + marketing/propaganda + obsolescência programada + consumo = INSUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL. Insustentável porque degrada quantidades crescentes de energia, porque degrada solo, água, clima, trabalhadores(as) e consumidores(as). Nessa dinâmica, uma parcela muito pequena da sociedade decide o que produzir. A absoluta maioria são meros consumidores. Nossas vidas estão ocupadas, pautadas, colonizadas por produtos de cuja concepção não participamos. Surge a figura do cidadão consumidor, gerando uma nova conceituação de cidadania, jogando-a para o espaço privado. Ao associar cidadão a consumidor, transforma-se a cidadania numa doença consumista.

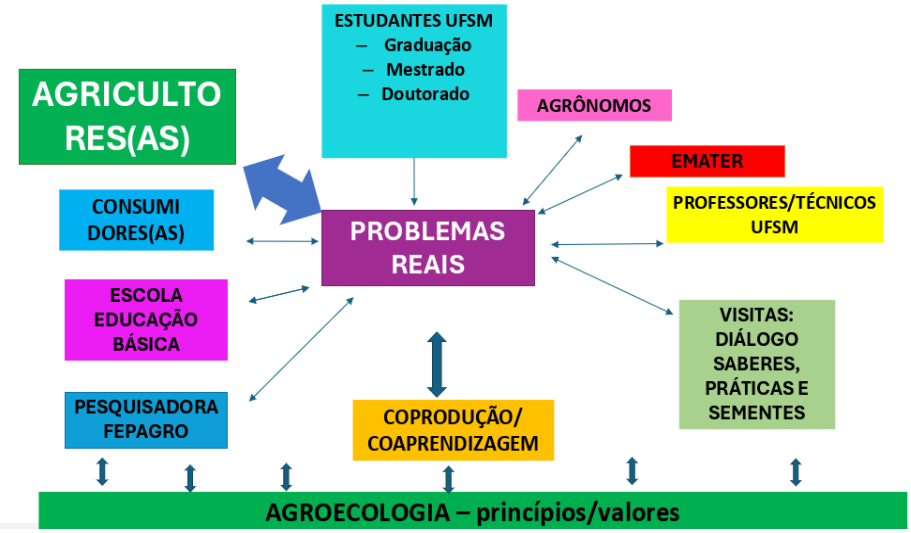
Retomando as já referidas práxis. O caminho encontrado, em meio a muitos percalços, foi num projeto de extensão universitária[10], na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Partindo de problemas reais, demandados por agricultores(as), constituiu-se um coletivo, formado por diferentes atores sociais, presentes no esquema apresentado em seguida.

---

encontrado ressonância também no Hemisfério Sul. Falar, genericamente, em decrescimento, em contextos em que grande parte da população planetária está excluída do acesso aos bens e serviços, produzidos por um modelo excludente, não parece razoável. Decrescer na produção de que? Precisamos decrescer na produção das muitas coisas inúteis, cujo consumo é induzido pela propaganda. Precismos crescer, por exemplo, na produção de alimentos verdadeiros, produzidos com sustentabilidade ecológica. Não basta decrescer no sentido genérico. Precisamos de uma mudança qualitativa, não apenas quantitativa. Mudança que somente ocorrerá se a produção de bens e serviços e a tecnociência de suporte estiveram associadas com o valor uso (satisfação de necessidades humanas). Contudo, o atual modelo econômico tem sua sustentação na produção voltada para o valor de troca (acumulação de capital, lucro privado). Esse decrescimento não ocorrerá sob a lógica econômica do capitalismo. Também, não há formas de obrigar os privilegiados (maiores emissores de GEE) a consumir menos, o que seria necessário para decrescer. É necessária uma mudança qualitativa. O ecossocialismo aponta para isso.

10 http://w3.ufsm.br/pre/images/pdfs/RegimentoIncubadora.PDF

Caminhada que resultou numa feira orgânica/agroecológica[11], a qual ocorre, semanalmente, desde 2017, no campus da UFSM.



Para além da comercialização de alimentos verdadeiros, constitui-se num espaço de diálogo, de trocas, de diálogo de saberes. Um espaço-tempo articulado aos locais de produção agroecológica de alimentos, de busca coletiva de soluções para problemas demandados pelos(as) agricultores(as). Um espaço-tempo que demanda pesquisas de mestrado e doutorado. Um espaço-tempo de realização de oficinas, de rodas de conversa, de diálogo entre os integrantes do coletivo e turmas de estudantes da UFSM. Um espaço-tempo em que circulam valores e princípios distintos dos atualmente hegemônicos, materializados nos processos de produção e consumo do modelo econômico capitalista.

Esse encaminhamento, da caminhada coletiva, encontra apoio em postulação de Dagnino (2010a), o qual atualiza e aprofunda o PLACTS, quando defende o "começar pela extensão". Propõe substituir extensão para intenção. Intenção no sentido de fazer algo, um movimento no sentido da mudança social. Considerando o tripé ensino-pesquisa-extensão, dinamizador do funcionamento da universidade, defende começar pela extensão. Postula a necessidade de um profundo redimensionamento da universidade, caso ela ou setores desta resolvam engajar-se no enfrentamento

11 https://www.ufsm.br/pro-reitorias/pre/2025/05/05/feira-ana-primavesi-iniciativa-promove-extensao-agroecologia-e-cultura

de demandas, de problemas dos setores sociais historicamente ignorados. Uma universidade com uma efetiva relevância social. Extensão não no sentido de estender, mas na perspectiva de uma nova interação entre comunidade e universidade. A extensão deixa de ser o ponto de chegada na qual deságuam conhecimentos e práticas não demandados por problemas das comunidades onde são estendidos. O autor argumenta que é preciso trazer, para o âmbito da universidade, demandas, problemas de setores historicamente desconsiderados, transformando essas demandas em problemas de pesquisa, de conhecimento.

Coprodução e coaprendizagem

A complexidade de problemas socialmente relevantes (problemas reais enfrentados pelos(as) agricultores(as) agroecológicos/orgânicos), foi trabalhada considerando o conjunto de atores envolvidos na solução dos mesmos. Na complexidade, há um conjunto de variáveis, de dimensões que a constituem, interagindo. Diferentes atores, portadores de distintos conhecimentos e práticas, iluminaram as distintas dimensões, faces dos problemas.

Na teorização sobre o processo, algo já apontado na literatura, constatamos a insuficiência dos denominados conhecimentos disciplinares, aquilo que Snyders (1988) denominou de cultura elaborada, para trabalhar as múltiplas dimensões envolvidas na complexidade. Assim, trabalhamos como a categoria diálogo de saberes. Quais saberes estão em diálogo? Identificamos cinco conjuntos de saberes, presentes entre os atores sociais, de cujo diálogo resultaram soluções para os problemas demandados, assim como a produção de conhecimentos novos. Quais sejam: 1) Cultura elaborada (Snyders, 1988); 2) Tecnologia convencional; 3) Tecnologia social/tecnociência solidária; 4) Conhecimentos inéditos e 5) Saber ancestral/memória biocultural.

Muitas vezes, determinado saber é possuído por mais de um ator social. Por exemplo, o conhecimento disciplinar (cultura elaborada) está presente em vários dos atores identificados no esquema. O mesmo ocorrendo com a tecnologia convencional. Essa refere-se àquela produzida historicamente e/ou, cada vez mais, demandada pela lógica econômica de funcionamento do capitalismo. Aqui, há um elemento central a ser considerando. No processo vivenciado, as problematizações realizadas, não estão significando ignorar, desprezar, jogar fora essa tecnologia. Mas

submetê-la ao que Dagnino (2010b) denomina de adequação sociotécnica (AST). Ou seja, seu reprojetamento a partir de outros valores.

Os saberes "3" e "4", Tecnologia social/tecnociência solidária e conhecimentos inéditos estão referenciados no PLACTS e Dagnino (2010a, 2010b, 2014 e 2019). Na nossa caminhada, por exemplo, pesquisas inéditas foram realizadas por mestrandos e doutorandos, tendo como foco problemas demandados pelos(as) agricultores(as).

O saber ancestral, também denominado de memória biocultural (TOLEDO e BARRERA-BASSOLS, 2008), consiste na sabedoria acumulada pelas populações tradicionais, a qual carrega a história da coevolução ocorrida entre o mundo natural e o mundo social. Contém a memória sobre como distintas populações, em distintas regiões, aprenderam a conviver com as adversidades naturais locais (por exemplo, condições edafo-climáticas) e a tirar proveito das mesmas. Representa um manancial de conhecimentos e práticas sobre elementos contextuais. assume grande importância quando buscamos processos produtivos mais sustentáveis. Em nossa caminhada, a produção de base ecológica não teria sido possível sem os conhecimentos possuídos pelos agricultores(as). Esse saber tem sido, cada vez mais, defendida por integrantes da própria comunidade científica, envolvida na discussão sobre sustentabilidade. Por exemplo, Carlos Nobre (2024). Vilches e Gil-Perez (2016) expressam essa importância como,

> Es insostenible igualmente la pérdida de diversidad cultural y, muy en particular, de **culturas campesinas milenarias**. No debemos olvidar que la diversidad de culturas es la garantía de una pluralidad de respuestas a los problemas a los que ha de hacer frente la humanidad. Cada cultura no es solo una riqueza para el pueblo que la ha creado, sino un patrimonio de toda la humanidad. (Vilches & Gil-Perez, 2016, p. 2, *grifo* nosso).

A maior ou menor complexidade de um problema determinou quais campos de conhecimento foram necessários. Às vezes, em problemas de menor complexidade, a cultura elaborada e a tecnologia convencional foram suficientes. Em outros, com mais dimensões envolvidas na complexidade, conhecimentos associados aos cinco campos foram necessários. Também cabe destacar que a fronteira entre esses não é nítida. Por exemplo, a distinção entre ciência (cultura elaborada) e tecnologia está borrada. Nesse sentido, em vários âmbitos, utiliza-se o termo tecnociência, uma imbricação entre ciência-tecnologia-economia.

Problemas reais, complexos, exigem, para sua compreensão e enfrentamento, vários campos de conhecimento. Conhecimentos que

atuam como luzes que iluminam as múltiplas dimensões que constituem a complexidade dos mesmos. Iluminar problemas contemporâneos, num cenário de emergência climática, apenas com conhecimentos disciplinares, terá como resultado a prevalência de zonas de escuridão. Assim, conhecimentos disciplinares, legitimados pela academia podem, dependendo da complexidade do problema, atuar de forma complementar, por exemplo, com conhecimentos ancestrais, com a memória biocultural. Caminhamos do interdisciplinar ao diálogo de saberes.

Entendemos que a complementaridade, que esses 5 campos de conhecimento e práticas assumem é consistente com compreensão freireana sobre interdisciplinaridade. Essa não nega o diálogo entre os conhecimentos disciplinares, mas o eixo central postula que esse diálogo é mediado pelo mundo, simbolizado pelos temas geradores, por problemas socialmente relevantes. Os cinco campos de conhecimento ampliam o escopo de luzes que iluminam a complexidade (múltiplos ângulos de análise) presente na maioria dos problemas reais.

Como síntese das práxis, no campo agroecológico, houve a constituição de duas categorias: A coprodução (CP) e a coaprendizagem (CA). Ou seja, produzir juntos e aprender juntos, conforme analisado em Auler (2018, 2021a e 2021b). Produzir, coletivamente, soluções, práticas e conhecimentos no enfrentamento dos problemas demandados na produção de alimentos segundo os princípios da agroecologia. Também aprender juntos. CP e CA possíveis quando ocorre o diálogo, a interação entre processos produtivos e educativos.

O diálogo de saberes, resultante da ampliação da concepção de interdisciplinaridade, é inseparável de outra dimensão que constitui a CP e CA: a problematização desses saberes parametrizada por valores definidos como prioritários. Valores que apontam para relações sociais sinalizadoras do ecossocialismo. Valores como cooperação em oposição a competição, valores associados ao coletivo em oposição ao individualismo. Valores associados à sustentabilidade socioambiental. Exemplificando, na caminhada, soluções para a produção de alimentos, segundo a lógica do agronegócio, foram descartadas considerando os valores em que essa está alicerçada. CP e CA expressam síntese, dinamizadas pelo diálogo de saberes e a problematização desses saberes parametrizada por valores definidos como prioritários. Expressam ações possíveis no "aqui e agora". Sinalizam o anúncio, o inédito viável. A possibilidade da construção de um outro mundo possível. Possibilidade requerendo que, os hoje espectadores da

história, os que silenciam, os que se omitem, os quais constituem a ampla maioria da população planetária, assumam o papel de atores do devir.

O processo de CP e CA também, na caminhada, evidenciou outro potencial. Freire, em Pedagogia da Esperança (1992), analisa o que denomina de curiosidade epistemológica. Ou seja, o querer saber, uma predisposição positiva para enfrentar, para aprender quando o sujeito sente-se desafiado por problemas que afetam a comunidade. CP e CA, com o diálogo entre processos produtivos e educativos, diálogo mediado por problemas reais da comunidade (agricultores(as)), avançam de curiosidade epistemológica para necessidade epistemológica. A necessidade de geração de trabalho e renda faz com que os envolvidos sintam-se efetivamente engajados na busca de conhecimentos, de soluções para demandas coletivas. Engajados no enfrentamento das mudanças climáticas.

Entendemos que a necessidade epistemológica constitui um princípio didático inexplorado e com potencial de engajamento, de efetividade muito superior ao conteúdo das disciplinas de Didática nos cursos de Licenciatura. Gerar engajamento por necessidade aproxima-se da postulação de Bachelard (1977): todo conhecimento é resposta a um problema. O engajamento, na busca de respostas, é muito maior quando se trata de um problema que nos afeta diretamente.

Referências

ALTIERI, M. **Agroecologia**: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. (revista e ampliada), São Paulo/Rio de Janeiro: Expressão Popular/AS-PTA, 2012.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 21, n. 45, p. 275–296, 2015.

AULER, D. **Cuidado! Um cavalo viciado tende a voltar para o mesmo lugar**. Curitiba: Appris, 2018.

AULER, D. **Comunicação ou coprodução e coaprendizagem**: Diálogo com a obra extensão ou comunicação? Appris, 2021a.

AULER, D. Freire, fermento entre os oprimidos: continua sendo? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, 2021b.

BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

BENJAMIN, W. Sobre o conceito de história. Trad. J. M. Gagnebin e M. L. Müller. In: LOWY, M. **Walter Benjamin**: aviso de incêndio, uma leitura das teses "Sobre o conceito de história". São Paulo: Boitempo, 2005.

BENJAMIN, W. **Passagens**. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista**: a degradação do trabalho no século XX. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

DAGNINO, R. P. Uma estória sobre Ciência e Tecnologia, ou Começando pela extensão universitária… In: DAGNINO, Renato Peixoto (org.). **Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia & Política de Ciência e Tecnologia**: Alternativas para uma nova América Latina. Campina Grande: Eduepb, 2010a. p. 293–324.

DAGNINO, R. P. As quatro concepções sobre tecnociência. In: DAGNINO, Renato Peixoto (org.). **Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia & Política de Ciência e Tecnologia**: Alternativas para uma nova América Latina. Campina Grande: Eduepb, 2010b. p. 280–292.

DAGNINO, R. P. **Tecnologia Social**: Contribuições conceituais e metodológicas. Campina Grande: Eduepb; Florianópolis: Insular, 2014.

DAGNINO, R. P. (org.). **Amílcar Herrera**: um intelectual latino-americano. Campinas: Unicamp/IG/DPCT, 2000.

DAGNINO, R. P. (org.). **Tecnociência solidária**: um manual estratégico. Marília: Lutas Anticapital, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança**: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 28. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GUZMÁN, E. S. **Agroecología y desarrollo rural sustentable**: una propuesta desde Latino América. 2000.

LACEY, H. **Valores e atividade científica 1**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008.

LACEY, H. **Valores e atividade científica 2**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010.

LAYRARGUES, P. P. A Domesticação da Educação Ambiental. **Pesquisa**

em Educação Ambiental, v. 21, n. 1, 2026.

LÖWY, M. **O que é ecossocialismo?** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

MARQUES, L. **Ecocídio**: por uma (agri)cultura da vida. São Paulo: Expressão Popular, 2025.

NOBRE, C. **O que acontece no Rio Grande do Sul é consequência da ação humana, da irresponsabilidade e do descaso, diz cientista. Brasil 247, 2024**. Disponível em: https://www.brasil247.com/entrevistas/o--que-acontece-no-rio-grande-do-sul-e-consequencia-da-acao-humana-da--irresponsabilidade-e-do-descaso-diz-cientista.

NOVAES, H. T. **A educação ambiental anticapitalista**: produção destrutiva, trabalho associado e agroecologia. São Paulo: Boitempo, 2025.

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A nova aliança**: Metamorfose da ciência. Brasília: UnB, 1991.

PRIGOGINE, I. **Ciência, Razão e Paixão**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

PRIMAVESI, A. M. **Agroecologia**: ecosfera, tecnosfera e agricultura. São Paulo: Nobel, 1997.

ROSA, S. e AULER, D. Não neutralidade da ciência-tecnologia: problematizando silenciamentos em práticas educativas CTS. **Alexandria**, 9(2), 203-231. 2016.

SANTOS, R. A. dos; AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Bauru**, Ciência & Educação, v. 25, n. 2, p. 485–503, 2019.

SHIVA, V. **Terra viva**: Minha vida em uma biodiversidade de movimentos. São Paulo: Boitempo, 2024.

SNYDERS, G. **A alegria na escola**. São Paulo: Manole, 1988.

TAIBO, C. **Colapso**: capitalismo terminal, transição ecossocial, ecofascismo. Curitiba: UFPR, 2019.

TOLEDO, M. V.; BARRERA-BASSOLS, N. **La memoria biocultural**: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: ICARIA, 2008.

VARSAVSKY, O. **Por uma Política Científica Nacional**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D. La Ciencia de la Sostenibilidad: una necesaria revolución científica. **Bauru**, Ciência & Educação, v. 22, n. 1., Editorial, 2016.

Capítulo 5

ABORDAJE DE LA CRISIS CLIMÁTICA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS

Leonardo Fabio Martínez Pérez[1]

Introducción

La Formación Inicial de Profesores de Ciencias constituye una de las líneas de investigación más significativas de la Educación en ciencias de la naturaleza (Física, Química, Biología y Ciencias de la Tierra). El último Congreso Internacional Sobre la Formación de profesores de Ciencias realizado en Fortaleza, Brasil, en octubre de 2025, evidenció una producción expresiva en 9 ejes que engloban buena parte de la investigación didáctica que se hace en Latinoamérica.

En la **tabla 1** se expone el número y el porcentaje de trabajos presentados en estos nueve ejes, de los cuales se destaca que el 37% trataron sobre el conocimiento profesional y los modelos formativos de los profesores, al igual que un 14% versaron acerca de políticas y orientaciones curriculares de estos procesos formativos, constituyendo los temas con mayor desarrollo académico.

1 Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. E-mail: lemartinez@pedagogica.edu.co

Tabla 1. Número y porcentaje de Trabajos Presentados por eje temático del XI Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Ejes del XI Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias	N	%
Eje 1. Políticas y orientaciones curriculares para la formación del profesorado de ciencias naturales	90	14
Eje 2. Escenarios no convencionales y formación del profesorado de ciencias naturales	51	8
Eje 3. Educaciones emergentes y formación de profesores de ciencias naturales	47	7
Eje 4. Conocimiento profesional, conocimiento didáctico del profesor de ciencias y modelos formativos	246	37
Eje 5. El papel de la historia, filosofía, sociología y psicología de las ciencias en la formación de profesorado de ciencias naturales.	25	4
Eje 6. Conflictos ambientales y controversias sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias naturales	66	10
Eje 7. Evaluación y formación de profesores de ciencias naturales	14	2
Eje 8. Interculturalidad e inclusión en los procesos formativos del profesorado de ciencias naturales	85	13
Eje 9. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la formación del profesorado de ciencias naturales	38	6

Fuente: XI Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias. https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/24871

Se destaca el incremento del interés por la formación de profesores de ciencias orientada hacia el abordaje de cuestiones sociocientíficas y conflictos ambientales, representando el 10% de los trabajos presentados, estando por encima de ejes de amplia trayectoria histórica como el estudio de las relaciones entre la historia, filosofía, sociología, y psicología en los procesos formativos del profesorado, la evaluación, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la educación en espacios no escolares o no convencionales.

Aunque el interés por el abordaje de conflictos ambientales y cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias continúa aumentando y es relevante en el contexto latinoamericano,

de los 66 trabajos presentados en este eje del congreso solo 4 hicieron alusión al cambio climático o algún aspecto relacionado con éste, lo que evidencia la necesidad de generar investigaciones didácticas que amplíen las perspectivas de trabajo docente y contribuyan a enfrentar esta problemática desde la formación de profesores y los procesos de enseñanza que lideran en diferentes niveles y modalidades de los sistemas educativos latinoamericanos.

Dos de los cuatro trabajos identificados hacen alusión a estudios documentales sobre tesis de maestría y doctorado producidas en el contexto brasileño o publicaciones disponibles en el sistema SciELO. El primer trabajo muestra que las cuestiones sociocientíficas asociadas a energía y cambio climático se tratan en algunos trabajos de educación básica y educación superior, pero requieren de ampliación y profundización (Ribeiro *et al*, 2025). El segundo trabajo, llevado a cabo por Barbosa, Sampaio y Neto (2025), resalta que en la producción analizada entre 2009 y 2024 en Iberoamérica hay pocos trabajos sobre la enseñanza de cuestiones sobre energías alternativas que son centrales para enfrentar los desafíos climáticos.

Los otros dos trabajos tratan sobre estrategias didácticas concretas para abordar temáticas asociadas al cambio climático, que contribuyan con procesos reflexivos del mejoramiento de la práctica docente. El primero de ellos versa sobre cómo contribuir a la formación sociopolítica de estudiantes de educación básica, a partir del análisis del impacto ambiental de la explotación de hidrocarburos y la necesaria transición energética (Hoyos, 2025). Este estudio concluye que el juego de roles representa una estrategia importante para que los docentes contribuyan con la argumentación de los estudiantes y el desarrollo del pensamiento crítico, particularmente aportando a la comprensión del desarrollo de energías limpias como respuesta concreta al cambio climático.

El segundo trabajo realizado por Marcelo e Alves (2025) evidencia que el desarrollo de actividades estructuradas para fomentar la alfabetización científica frente al cambio climático favorece nuevas comprensiones sobre la necesaria resiliencia ciudadana que exige esta problemática socioambiental.

La falta de propuestas concretas para tratar el cambio climático en la formación de profesores de ciencias amerita mayores investigaciones al respecto, de tal manera que las controversias que suscita esta cuestión sociocientífica y ambiental se trabajen en la educación básica y media. En este sentido, siguiendo la propuesta realizada en Martínez (2026), a

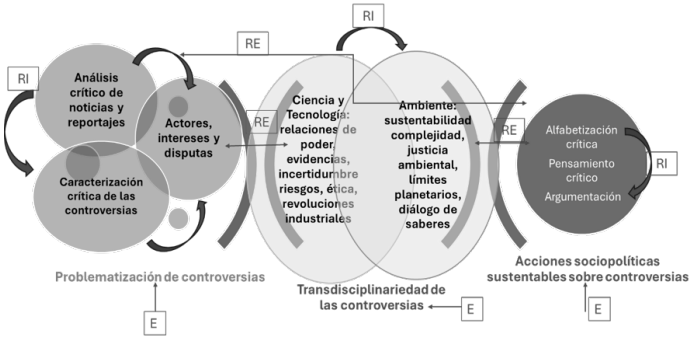
continuación se propone una estructura teórico-metodológica para trabajar la temática como referente importante para los profesores de ciencias.

Abordaje de la crisis climática como cuestión sociocientífica y ambiental

Partiendo de investigaciones realizadas en el grupo Alternativas para la enseñanza de las ciencias de la Universidad Pedagógica Nacional, llevadas a cabo entre el año 2012 y el año 2024, Martínez (2026) propone una estructura metodológica para que profesores de ciencias en formación inicial o en servicio contemplen críticamente el abordaje de cuestiones sociocientíficas y ambientales (CSCA) en su práctica docente. La propuesta se constituye como una bitácora de viaje didáctico y no debe interpretarse como una receta de pasos a seguir.

En la **figura 1**, se representa la propuesta didáctica estructurada en tres dimensiones: problematización de las controversias, trans-disciplinariedad y acciones sociopolíticas. Cada una de ellas puede trabajarse de acuerdo con el interés del profesor para realizar su propia planeación de actividades y/o secuencias de enseñanza sobre controversias. Debe ser el profesor quien, junto con otros colegas, preferiblemente, de distintas áreas del conocimiento establezca la ruta que va a realizar. Las flechas sencillas indican posibles entradas a cada una de las 3 dimensiones y las flechas gruesas curvas indican las relaciones de aspectos que pueden establecerse en la propia dimensión.

Figura 1. Representación de dimensiones didácticas para abordar CSCA



Fuente: Martínez (2026, p. 167). Cuestiones sociocientíficas y ambientales en la práctica docente. Desafíos y acciones frente a la crisis climática. Universidad Pedagógica Nacional.

A continuación, ejemplificamos el desarrollo de este esquema para el caso de la crisis climática entendida como una CSCA.

Problematización de la crisis climática

Es importante que el profesorado de ciencias realice un proceso de problematización de la CSCA que eligió para trabajar con sus estudiantes, para luego dar paso a la reflexión de los aspectos científicos, tecnológicos y ambientales involucrados en la controversia, de tal manera que se construya una comprensión transdisciplinaria que sustente acciones sociopolíticas responsables basadas en la justicia y sustentabilidad ambiental. Todo este proceso de abordaje didáctico del profesor se puede sustentar en la acción-reflexión y reflexión-acción propia de la *praxis* crítica y transformadora propuesta por Freire (2018).

Para iniciar la problematización sobre la CSCA elegida, en primer lugar, se debe caracterizar la crisis climática como quizás uno de los problemas más complejos que enfrenta la humanidad, ésta no se reduce apenas al aumento promedio global de la temperatura del planeta por causa del progresivo incremento de los gases efecto invernadero (cambio climático) producidos por el consumo de hidrocarburos fósiles, sino que hunde sus raíces en el modelo de desarrollo y progreso capitalista instaurado desde finales del siglo XVIII y potencializado con la revolución industrial.

La crisis climática no tiene sus causas estructurales en las prácticas sociales de toda la humanidad y, por lo tanto, no es responsabilidad de todos y todas en las mismas proporciones. Es una crisis de la civilización occidental que se construyó desde las herencia grecorromana y judío cristiana que sustenta en gran parte las concepciones de mundo del pensamiento europeo que se extendió como hegemónico en el orden global.

La pretensión ideológica y política de la civilización occidental que fundamenta el pensamiento europeo busca constituirse como universal, hegemónico y superior, desconociendo otras culturas como las amerindias, las africanas, árabes, asiáticas u otras que componen la gran diversidad cultural existente en el planeta.

La civilización occidental instauró el modelo económico capitalista y lo globalizó en todos los ámbitos sociales de las diferentes culturas, junto con un orden jurídico privado y el libre ejercicio económico se entrelazó en el siglo XIX con la primera revolución industrial, que transformó el

trabajo artesanal en grandes manufacturas que fueron prescindiendo de mano de obra y dieron paso a la producción a grande escala impulsada por el uso de máquinas de vapor que funcionaban con carbono, fue a partir de este momento que se inició la gran explotación de fuentes fósiles y la producción importante de gases efecto invernadero, especialmente, dióxido de carbono.

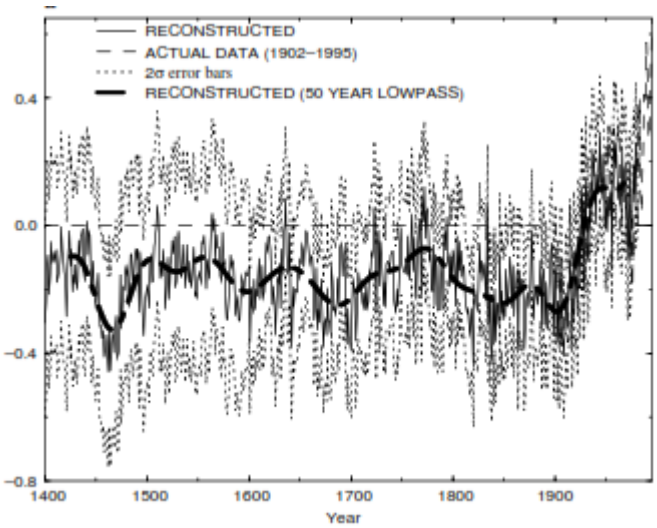
Con la revolución industrial, además de dar paso a las grandes industrias, se transformó los medios de transporte de pasajeros y carga, se inició la fabricación de buques de vapor que comenzaron a cruzar los océanos, se produjeron trenes que recorrían los continentes y las industrias metalúrgicas comenzaron a generar grandes impactos.

La crisis climática también entendida como cuestión sociocientífica y ambiental abarca controversias importantes entre diferentes actores sociales, tales como científicos, políticos, empresarios, ambientalistas y ciudadanía en general.

En el ámbito científico no siempre existió un consenso sobre la causa principalmente antropocéntrica del cambio climático, entre 1970 y 1990 existieron importantes debates entre los propios científicos, hasta el punto de que la controversia tuvo una denominación propia, conocida como la controversia del palo de hockey, ya que existían dudas frente a la validez de los datos que sustentaban la reconstrucción cuantitativa histórica de la temperatura promedio global del planeta que intentaba comparar los cambios de esta variable desde 1400, prestando especial interés a lo sucedido en el periodo 1850-1900 cuando se empezó a notar la revolución industrial, para luego comparar estos valores con registros más recientes.

La controversia en el seno científico se registró cuando Mann et al. (1998) aseguraban según la gráfica propuesta por ellos mismos (**Figura 2)**, que la temperatura global del planeta había aumentado significativamente desde 1900, por causa de la emisión de gases efecto invernadero generados por humanos, lo cual fue cuestionado por Willie Soon y Sallie Baliunas del *Center for Astrophysics Harvard & Smithsonian* de los Estados Unidos, quienes sostenían que dichos cambios históricos estaban relacionados con la variación solar en lugar de dichas emisiones (Soon & Baliunas, 2003).

Figura 2. Incremento de la temperatura para el hemisferio norte desde 1400



Fuente: Mann et al. (1998). *Nature*, 392(23), 779-787. p. 783

Otra crítica hecha al trabajo Michael Mann y su equipo científico se basó en los métodos estadísticos que usaban ya que podrían ser imprecisos y poco consistentes (McIntyre & McKitrick, 2003; McIntyre & McKitrick, 2003). Efectivamente los trabajos del equipo de Mann se fundamentaron en datos *proxies*[2] obtenidos a partir del estudio de anillos de árboles del hemisferio norte, pues estos podrían ser válidos para dar cuenta del calentamiento en el orden global y no solo de esta región del mundo, demostrando que los errores son despreciables y no afectan los resultados finales, además, el grado de incertidumbre existente es claramente reportado y por esa razón la propuesta de éstos autores se basó en apreciar la ocurrencia del cambio climático por causa antrópico usando el lenguaje de ocurrencia como casi seguro, muy probable, probable, improbable y muy improbable.

Con la creación del *The Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) en 1988 por la ONU se instaló un grupo de científicos que buscó analizar la evidencia existente hasta ese momento sobre el cambio climático y en 1992 se publicaría su primer informe que tendría en cuenta los estudios del equipo de Mann, entre otros, dejando claro que para prever

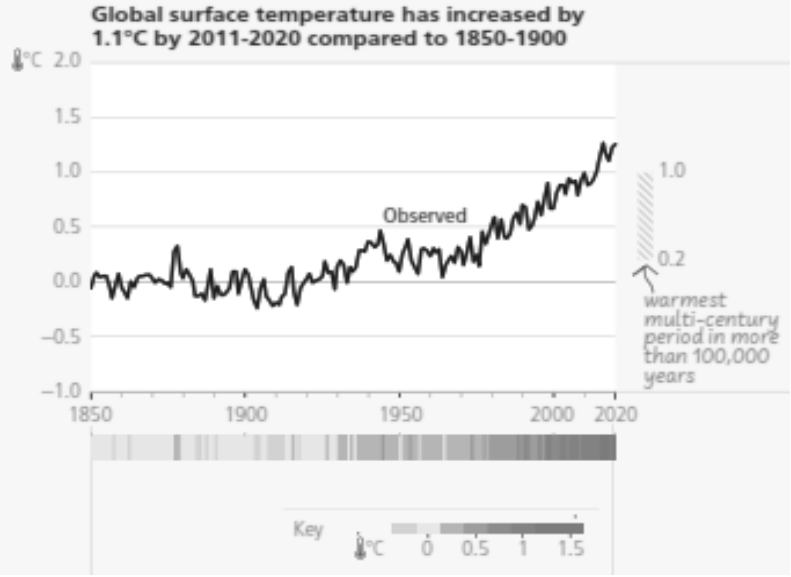
2 Se refiere a un registro natural que conserva características biofísicas del pasado y que permite medir condiciones meteorológicas para reconstruir condiciones climáticas en la historia no escrita

la variabilidad climática por actividad antrópica, los mejores instrumentos eran de corte matemático y consistían en analizar el sistema climático en términos de las complejas dimensiones: atmósfera-océanos-glaciales-tierras, estos fueron denominados como de circulación general y daban cuenta de los procesos físicos y dinámicos del sistema mundial, de acuerdo con esto y con un importante grado de incertidumbre se aseguró que el incremento de actividades humanas responsables de la emisión de gases efecto invernadero, especialmente CO_2, que se venían generando desde el pasado provocaría un aumento global de la temperatura promedio del planeta causando un alteración del clima mundial, reflejado en el aumento del nivel del mar y el cambio del ciclo hidrológico generando afectaciones importante a los sistemas naturales y sociales del planeta (IPCC, 1992).

Este primer informe presentaba datos del aumento de la concentración de gases efecto invernadero comparando valores de la época preindustrial (1750-1800) y los registros existentes para 1990 evidenciando un aumento del 0.5% de la concentración de CO_2; 0.9% de CH_4; 4% Clorofluorocarbonados (CFC-11); 4% CFC-12 y 0.25% Óxido Nitroso (N_2O). Además, señalaba que estos gases podrían persistir por mucho tiempo en el caso del CO_2 50 a 200 años; CH_4 10 años; CFC-11 65 años; CFC-12 130 años y N_2O 150 años.

31 años después de publicado el primer informe del IPCC, en su último informe publicado en 2023 este panel científico dejó claro con suficiente evidencia que el progresivo aumento de los gases efecto invernadero producidos principalmente por el uso humano de fuentes hidrocarburos fósiles, especialmente petróleo, sería la causa directa del aumento de la temperatura superficial global en 1,1°C entre el 2011 y el 2020 en comparación con el periodo 1850-1900, esto producto de la actividad antrópica tal como se aprecia en la **figura 3**.

Figura 3. Representación de la variación de temperatura media global entre 1850 y 2020.



Fuente: The Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], (2023, p. 43). Climate Change 2023. Synthesis Report. www.ipcc.ch IPCC. El IPCC permite la reproducción de contenidos de esta publicación sin autorización, siempre que se indique claramente la fuente completa.

Desde el punto de vida científico la controversia sobre la causa antrópica del cambio climático fue superada con la evidencia compilada por el IPCC que dejó claro la existencia del problema y alertó con sus informes a los políticos para tomar medidas urgentes, sin embargo, la controversia en el ámbito político desde sus orígenes se nota más problemática y difícil de superar, poniendo en riesgo la existencia de miles de especies del planeta entre ellas la vida del propio ser humano, lo cual nos ubica en un análisis transdisciplinario, que no solo tiene que ver con la ciencia, sino sobre todo con la política.

Transdisciplinariedad de la crisis climática

La transdisciplinariedad va más allá de la interdisciplinariedad que aún depende bastante de las disciplinas científicas y en el caso de las CSCA se requiere la articulación de otros saberes que no son científicos como lo son aquellos que poseen las comunidades indígenas o los saberes populares de las comunidades rurales y urbanas, que pueden aportar al desarrollo

de acciones críticas, por ejemplo, frente a la crisis climática. Con esta perspectiva se organiza una nueva forma de pensamiento y acción complejo para enfrentar la crisis civilizatoria que es la raíz de la crisis climática.

El pensamiento transdisciplinario puede materializarse con el abordaje de la crisis climática como una problemática transversal que debe trabajarse en la escuela en diálogo permanente con el territorio de los actores educativos que la componen y según Santos (2000) esto supera limitaciones impuestas por las disciplinas, de tal manera que la crisis climática se analiza en las complejas relaciones del ser humano-sociedad-naturaleza-cultura en un proceso dinámico y en constante transformación.

El profesor de ciencias piensa la crisis climática más allá de las ciencia y actuando transdisciplinariamente puede comprender con colegas de otras áreas y con otros actores sociales, que está tiene que ver con la geopolítica mundial que actualmente está determinada por el dominio y control impuesto por Estados Unidos (EUA) desde la terminación de la guerra fría que representó la organización de un nuevo orden mundial basado en el libre mercado y la tentativa de regulación por parte de la democracia estatal.

Incluso China con un sistema de gobierno socialista, unipartidista y centralista entró hacer parte de la economía capitalista global compitiendo por el control de mercados en diferentes regiones del mundo.

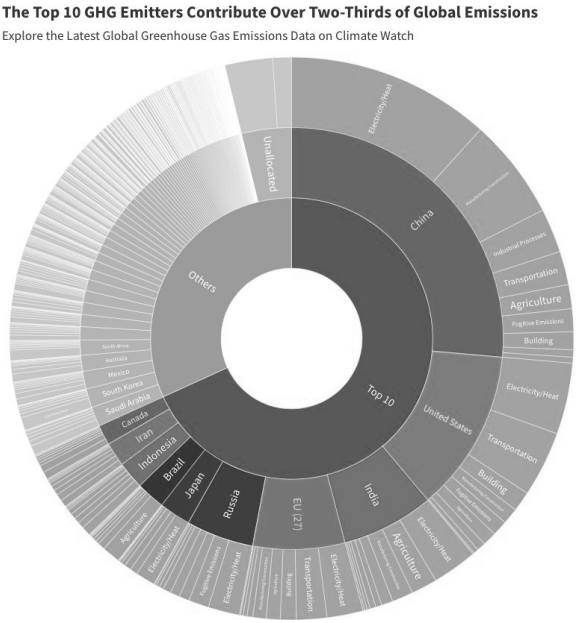
Estos dos países son los principales responsables de la emisión de gases efecto invernadero causantes del cambio climático, tal como se representa en la **Figura 4** y por esa razón es indispensable analizar el compromiso que estos tienen para aportar a la superación de la crisis climática.

En el caso de América Latina la influencia e incluso el control geopolítico está dado por Estados Unidos y por eso analizamos cómo la controversia se ha desarrollado en este país. En la contienda política por el gobierno de este país para el 2000 se evidenció una fuerte disputa entre George W Bush y Albert Arnold Gore, éste último propuso como punto estructural de su plan de gobierno la lucha contra el cambio climático, mientras que el primero centró su propuesta en la defensa de los intereses económicos de EUA sustentado en la explotación petrolera.

Gore obtuvo el apoyo del voto popular y su propuesta fue reconocida en todo el mundo por su participación en la producción del documental: *una verdad incómoda* que describía los graves problemas ambientales asociados al cambio climático, la destrucción de la capa de ozono y la

extinción de especies, lo que lo hizo merecedor al Premio Nobel de Paz en el año 2007, pese a que perdió las elecciones ante Bush, quien llevó adelante su programa oponiéndose a la implementación del protocolo de Kioto suscrito en 1997 y que buscaba una reducción significativa de la emisión de gases efecto invernadero (GEI). Este presidente retomó en su programa ambiental los trabajos de Willie Soon y su equipo para negar las causas antrópicas del calentamiento global, con este apoyo técnico y científico generó informes de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos para justificar la continuación del extractivismo petrolero propio de una parte importante de la industria estadunidense.

Figura 4. Top de 10 países que producen mayor cantidad de gases efecto invernadero.



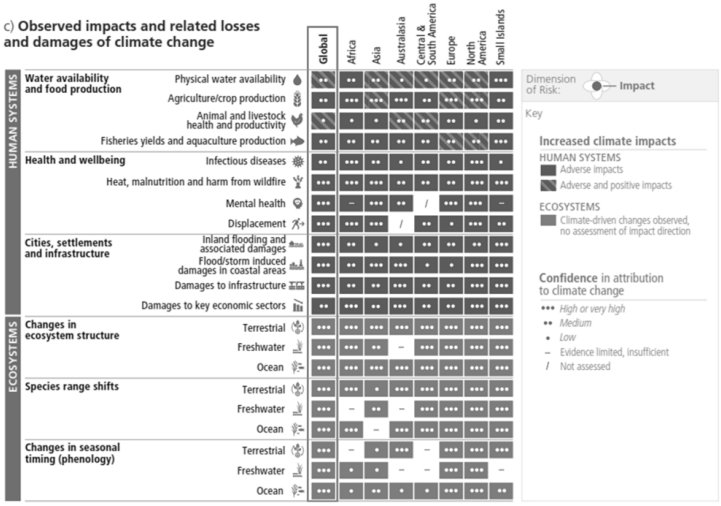
Fuente: Global GHG Emissions 2019 excluding LULUCF. Climate Watch - The EU 27 is considered a country. https://www.climatewatchdata.org/key-visualizations?visualization=15

Sin embargo, la postura ambientalista de Gore y la autoridad científica del panel IPCC logró influenciar al Congreso de EUA que pese a la reelección del presidente Bush en 2005, un año después, es decir en el año 2006, organizó un equipo de científicos para apoyar el trabajo del equipo de Mann, quien a su vez se constituyó como el autor principal del capítulo sobre variabilidad climática y lideró gran parte del trabajo del IPCC sobre este tema.

El actual gobierno de Donald Trump ha reafirmado el negacionismo climático al desconocer la crisis que enfrentan la humanidad y gran parte de las especies ante los claros impactos del calentamiento global. La evidencia más clara de ello se encuentra en su política agresiva de expansión de la producción de hidrocarburos fósiles, en la retirada del país del Acuerdo de París —que contemplaba el compromiso de contribuir a que la temperatura global del planeta no superara 1,5 °C— y en el desmantelamiento de regulaciones ambientales para proteger el aire y el agua, entre otras acciones que evidencian su postura contraria a las recomendaciones formuladas por la comunidad científica y recogidas en el último informe del IPCC.

Existe un claro consenso científico sobre los fuertes impactos del cambio climático en los sistemas de la naturaleza y en los sistemas sociales conforme lo evidenció el IPCC (2023) en el último informe, en el que dejó claro los cambios en la estructura de los ecosistemas terrestres, de agua dulce y de los océanos, así como la afectación a la biodiversidad y el ciclo hidrológico del planeta, que a su vez repercute en la disponibilidad de agua, producción de alimentos, salud humana, bien estar e infraestructura de las ciudades (Ver **figura 5**).

Figura 5. Representación de impactos y daños observados en sistemas humanos y ecosistemas debidos al cambio climático.



Fuente: The Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], (2023, p. 49). Climate Change 2023. Synthesis Report. www.ipcc.ch IPCC. El IPCC permite la reproducción de contenidos de esta publicación sin autorización, siempre que se indique claramente la fuente completa.

Pese a este consenso y a las recomendaciones urgentes que ha dado el IPCC para los gobernantes en términos de poner en marcha planes de acción efectivos que enfrenten la crisis climática, el problema se centra en la obsesión política de mantener un modelo de desarrollo económico capitalista basado en la destrucción de la naturaleza y ante los pocos avances de los compromisos globales en materia de mitigar estos impactos se hace indispensable fomentar las acciones sociopolíticas que enfrenten esta crisis desde las propias experiencias locales.

Acciones sociopolíticas para enfrentar la crisis climática

La problematización y transdisciplinariedad de la crisis climática desencadena por cuestiones de sobrevivencia el desarrollo de acciones sociopolíticas que en el orden colectivo implica exigencia a gobernantes del necesario cambio estructural del modelo de desarrollo económico basado en la destrucción de la naturaleza, por otro, que funcione conforme sus equilibrios ecológicos.

Estudiar, acompañar y apoyar las luchas justas de las comunidades en defensa de la vida y la naturaleza es un componente fundamental de las propuestas que los profesores de ciencias pueden gestar en sus instituciones y aulas. Por ejemplo, la lucha del pueblo indígena U´wa en Colombia contra los intereses económicos de la *Petroleum Company* da cuenta de un proceso histórico de defensa de la naturaleza en cuanto territorio sagrado que logró detener un proyecto de exploración y explotación petrolera en el municipio de Cubará del Departamento de Boyacá.

Este pueblo distante de una racionalidad técnica y científica ancorada en los procesos de autorización ambiental basados en la mitigación y reparación de impactos ambientales como justificación de la explotación económica basaron su lucha en su propio pensamiento ancestral que consideran la tierra, es decir, la Pachama como sagrada y como un ser vivo que en sus venas corre sangre negra (petróleo) que no puede derramarse, ni explotarse porque esto deviene en su propia muerte.

Roa y Navas (2014) analizan otras acciones sociopolíticas importantes en Colombia como las gestadas por las mujeres en Doima-Piedras Tolima contra la minera la Colosa, las luchas contra la explotación petrolera en Acacias-Meta o Sumapaz-Cundinamarca, en donde comunidades campesinas defienden el agua frente a la explotación petrolera y minera, son claros ejemplos que deben estudiarse en las clases

de ciencias como experiencias significativas que abren paso a prácticas sociales sustentables que se basan en el cuidado de la vida y la naturaleza, colocando como prioridad la agroecología, la imperiosa transición energética y la reconstrucción del modelo productivo impuesto por países del norte global.

Otras acciones sociopolíticas importantes se ubican en el ámbito individual basadas en la reducción de nuestra huella de carbono que implica analizar dónde vivimos, cómo vivimos, cómo nos alimentamos, cómo nos transportamos, cómo vestimos y en general qué y por qué consumimos determinados productos.

Nuestras casas deben transformarse para dar paso al uso de energías limpias, construcción de sistemas de reciclaje de agua y recolección de aguas lluvias. Nuestras compras deben privilegiar los alimentos producidos en el entorno local, e incluso debe iniciarse la producción propia de alimentos con prácticas agroecológicas. Nuestro vestir debe liberarse o restringir al máximo las prendas sintéticas y nuestro desplazamiento debe hacerse en bicicleta o en transporte público limpio. Estas son algunas acciones que pueden evidenciar un compromiso más claro con la sustentabilidad ambiental.

Consideraciones finales

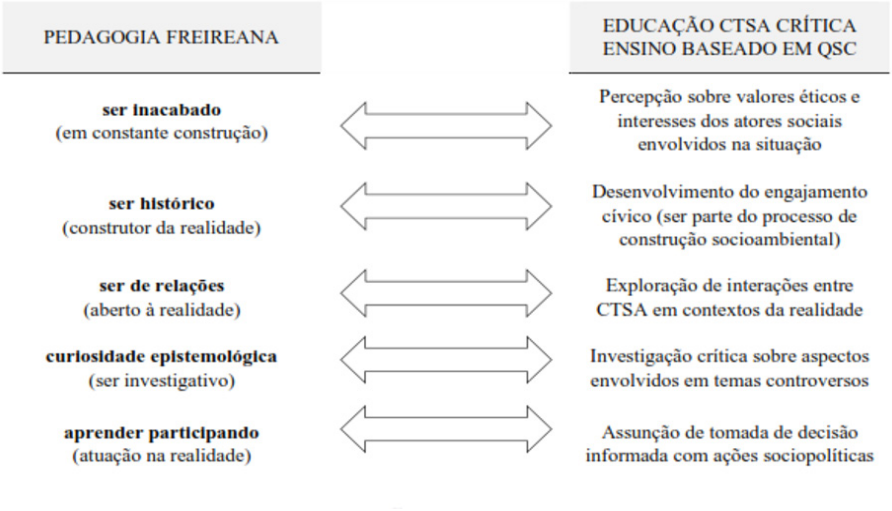
El abordaje de la crisis climática como CSCA en la práctica de los profesores comprende un proceso crítico y reflexivo de problematización, transdisciplinariedad y fomento de acciones sociopolíticas de los estudiantes, lo cual es coherente con entender la ciencia no solo como una construcción histórica rigurosa basada en evidencias, sino como una actividad política en el que el profesorado cuestiona los conocimientos científicos en sus interconexiones complejas con la geopolítica, el extractivismo del capitalismo y la insostenibilidad del modelo de desarrollo económico adoptado en la civilización occidental desde mediados del siglo XIX.

Tal como es sustentado por Guerrero et al. (2024) es necesario que los profesores de ciencias generen encuentros y experiencias colaborativas con colegas de otras áreas y con miembros de la comunidad para romper el aislamiento de las instituciones escolares frente a las CSCA como la crisis climática, que exige con urgencia la construcción de propuestas sociales

locales en los territorios que coloquen como prioridad el cuidado de la naturaleza y de todas las formas de vida existentes.

Los profesores pueden diseñar e implementar estrategias didácticas creativas y críticas en la que la problematización, la transdisciplinariedad y la formación en acciones sociopolíticas se enriquezcan con una Educación en ciencia, tecnología, sociedad y ambiente freiriana, tal como es sustentado por Melo, Conrado y Nunes-Neto (2024) e ilustrado en la **Figura 6**, en la que se aprecia que una comprensión ontológica, histórica, epistemológica del ser humano pude fundamentar el desarrollo de valores éticos, investigación crítica, toma de decisiones y acciones sociopolíticas responsables por parte de los estudiantes cuando se contribuye con su empoderamiento social, a partir del análisis complejo de problemáticas vitales como la crisis climática.

Figura 6 Síntesis de articulación teórico-metodológica entre elementos del pensamiento político-pedagógico de Paulo Freire y referencias de la Educación CTSA y la enseñanza basada en cuestiones sociocientíficas



Fuente: Melo, Conrado y Nunes-Neto (2024, p. 10)

Referencias

BARBOSA, C.; SAMPAIO, C.; NETO, M. Formação de Profesores/as de Química: Um Estado da Arte de Países Ibero-Americanos sobre Energias Renováveis no Ensino. In: CONGRESO INTERNACIONAL

SOBRE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS, 11., 2025, Fortaleza. **Atas eletrônicas…Bogotá**: Revista TED-UPN, 2025. p. 1711–1715. Disponível em: https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/ view/24871/15939. Acesso em: 23 jul. 2026.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido (O Manuscrito)**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire: Universidade Nove de Julho (UNINOVE): Big Time Editora/Acadêmica. 2018.

GUERRERO, G.; ROJAS-AVILEZ, L.; GONZÁLEZ-WEIL, C.; IBACETA-GUERRA, N.; MARTÍNEZ, L.; ROSAS-PARI, L. Science Education for Students' Critical Scientific and Environmental Literacies: Experiences from Latin America. In: A. MARZABAL, A.; MERINO, C. (eds.), **Rethinking Science Education in LatinAmerica. Diversity and Equity for Latin American Students in Science Education**. Switzerland: Springer, 2024. p. 23–42.

HOYOS, N. Análisis de las prácticas argumentativas de estudiantes: Hidrocarburos y formación sociopolítica. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS, 11., 2025, Fortaleza. **Atas eletrônicas…Bogotá**: Revista TED-UPN, 2025. p. 1769–1772. Disponível em: https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/24871/15939. Acesso em: 23 jul. 2026.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE-IPCC. **Cambio climático**: las evaluaciones del IPCC de 1990 y 1992. PNUMA-OMM. 1992.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE-IPCC. **Climate Change. Synthesis Report. 2023**. Disponível em: www.ipcc.ch. Acesso em: 23 jul. 2026.

MANN, M.; BRADLEY, R.; HUGHES, M. Global-Scale Temperature Patterns and Climate Forcing Over the Past Six Centuries. **Nature**, v. 392, n. 23, p. 779–787, 1998.

MARCELO, M.; ALVES, J. Educação CTSA e Resiliência Climática na Prática Docente. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS, 11., 2025, Fortaleza. **Atas eletrônicas…Bogotá**: Revista TED-UPN, 2025. p. 1799–1802. Disponível em: https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/24871/15939. Acesso em: 23 jul. 2026.

MELO, P.; CONRADO, D.; NUNES-NETO, N. Aproximando pedagogia libertadora, educação CTSA crítica e ensino por QSC para ações sociopolíticas e socioambientais. **Alexandria**: Revista de Educação em

Ciência e Tecnologia, v. 17, p. 1–27, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2024.e93732 Acesso em: 23 jul. 2026.

MCINTYRE, S.; MCKITRICK, R. Hockey sticks, principal components, and spurious significance. **Geophysical Research Letters**, v. 32, p. 1–5, 2005. https://doi.org/10.1029/2004GL021750.

MARTINEZ, L. **Cuestiones sociocientíficas y ambientales en la práctica docente. Desafíos y acciones frente a la crisis climática**. Bogotá: Editorial UPN, 2026. 238p.

RIBEIRO, G.; MARINIAK, M.; DOS SANTOS, V.; HILGER, T. Controvérsias sociocientíficas no campo Educação em Ciências: possibilidades para a formação de professores. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS, 11., 2025, Fortaleza. **Atas eletrônicas…Bogotá**: Revista TED-UPN, 2025. p. 1683–1686. Disponível em: https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/24871/15939. Acesso em: 23 jul. 2026.

ROA, T.; NAVAS, L. (coords.). **Extractivismo, conflictos y resistencias**. Bogotá: Amigos de la Tierra Colombia. 2014.305p.

SANTOS, E. Educação ambiental e ensino de ciências: a transversalidade e a mudança de paradigma. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2009, Florianópolis, **Atas eletrônicas… Florianópolis**: ABRAPEC, 2009. Disponível em: https://share.google/FJ6sYVOW5QXcpx1rY. Acesso em: 23 jul. 2026.

SOON, W.; BALIUNAS, S. **Lessons & Limits of Climate History**: Was the 20th Century Climate Unusual? The George C. Marshall Institute. 2003.

Capítulo 6

QUESTÕES SOCIOECOLÓGICAS E ARGUMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Lilian Nasser[1]

Dizem que a Matemática está em tudo. Mas há controvérsias. O que podemos afirmar com segurança é que o raciocínio matemático está em tudo. Por exemplo, em Língua Portuguesa, o raciocínio lógico pode ajudar a entender a estrutura de uma frase e o papel de cada elemento, como sujeito, verbo e objetos direto e indireto. E para justificar as escolhas que fazemos, em qualquer área, é preciso usar a argumentação.

Isso leva a perceber a importância da *Argumentação*, que está em tudo. Prova disso é o Seminário de Argumentação na Escola (SAE), organizado pela Associação Brasileira de Argumentação, realizado em junho de 2026 na Universidade Federal Fluminense, em Niterói, Rio de Janeiro. Havia 40 eixos temáticos, abrangendo as mais diversas áreas de conhecimento. Apenas um se referia à Educação Matemática e outros 5 tinham alguma ligação com questões socioecológicas, principalmente em relação a projetos de ensino de Ciências, abordagens éticas, estratégias sustentáveis e propostas ecológicas do mundo.

No ensino da Matemática, um esquema para o desenvolvimento da habilidade de argumentação pelos estudantes foi proposto pelo pesquisador francês Nicholas Balacheff (2022).

Vale destacar que a sétima competência geral em Matemática da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) contribui para o fomento do ensino e pesquisa da argumentação, especialmente no âmbito da Educação Matemática. De acordo com Azevedo *et al*. (2023, p. 127), foi a partir dessa competência que "a argumentação entrou definitivamente no radar da Educação Básica brasileira [...]". Essa competência estabelece:

> Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos,

1 Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: lnasser.mat@gmail.com

> a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (Brasil, 2018, p. 9).

Essa competência nos leva ao tema desta mesa-redonda, ao citar consciência socioambiental, consumo responsável e posicionamento ético em relação ao cuidado do planeta, em cujo contexto podem ser explorados diferentes cenários. Neste sentido, é possível provocar reflexões em nossos professores e estudantes, como:

- será que as alterações climáticas e as catástrofes ambientais atuais podem ser fruto de consumismo exagerado e sem limite?
- eu posso estar contribuindo para este novo cenário, a partir das minhas ações de consumo?
- a política adotada pode contribuir para o endividamento de parte significativa da população?
- um planejamento financeiro pode ajudar a equilibrar as minhas finanças?
- será que devo abrir mão, momentaneamente, de um sonho em benefício do equilíbrio social e financeiro?
- qual a contribuição das grandes indústrias na conservação do meio ambiente?
- que ações posso realizar na busca de justiça social?

Estas são apenas algumas reflexões. Essa compreensão amplia, por exemplo, o papel da Educação Financeira no contexto educacional, deslocando-a de uma abordagem centrada na adaptação dos indivíduos para uma perspectiva que busca problematizar as condições em que as práticas sociais e financeiras são produzidas.

O resultado das mudanças climáticas nestes dias tem sido um Brasil repartido entre o Centro-Oeste queimando na seca e um Sul que insiste em receber tempestades violentas.

Questões socioecológicas atuais envolvem vários contextos que fomentam diálogos da Matemática na Educação em geral, e em particular na Educação Básica. Destacam-se o aquecimento global, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Índice de Progresso Social (IPS), as mudanças climáticas e o contexto da Educação Financeira, que serão analisados nas próximas seções.

Aquecimento global

O Reino Unido registrou recentemente a maior temperatura já observada em um mês de maio. De acordo com o Met Office, serviço nacional de meteorologia, os termômetros chegaram a 35,1 °C em Kew Gardens, em Londres, acima do recorde anterior de 32,8 °C, datado de 1922. O fenômeno também se estende a outros países da Europa Ocidental, com marcas acima da média para esta época do ano.

A influenciadora Cris Galera chamou atenção nas redes sociais ao compartilhar vídeos e fotos caminhando de biquíni por ruas de Londres, em meio à onda de calor que atinge parte da Europa. Morando atualmente na capital britânica, ela conta que precisou adaptar a rotina e o guarda-roupa para lidar com as temperaturas recordes registradas nas últimas semanas.

> "Quando eu me mudei para Londres, achei que viveria de casaco e guarda-chuva. Agora estou saindo de casa procurando qualquer forma de sobreviver ao calor. Tem dia que ninguém aguenta roupa", brinca a influenciadora. Ela conta que o uso do biquíni surgiu de forma natural, especialmente em áreas abertas, como parques e regiões turísticas mais movimentadas durante o calor intenso. (newsletter@newsoglobo.com.br, 03/06/2026).

Outras evidências das mudanças climáticas são a alteração no regime de chuvas no Brasil e a proximidade de mais um *El Niño*.

Efeitos do El Niño

O El Niño é caracterizado pelo aquecimento das águas do Oceano Pacífico equatorial, o que altera a circulação atmosférica global. No Brasil, o fenômeno provoca impactos climáticos opostos de forma bastante regionalizada: enquanto o Sul enfrenta chuvas torrenciais e enchentes, o Norte e o Nordeste sofrem com secas severas e altas temperaturas. Questões de matemática ligadas ao El Niño podem envolver Estatística, Proporcionalidade, Análise de Gráficos e Modelagem de Séries Temporais. Os temas abordados nas provas costumam focar na interpretação de dados de temperatura e precipitação.

De acordo com Daniel Becker, a probabilidade do El Niño se formar este ano é de mais de 90%, começando entre junho e julho, até o início de 2027. Alguns modelos climáticos projetam aquecimento do

Pacífico em mais de 2 °C. Segundo o colunista, o Brasil será afetado de formas opostas, conforme a região.

> No sul, o risco é de temporais severos, enchentes e deslizamentos. A traumática memória das enchentes de 2024 em 478 municípios gaúchos, também durante o fenômeno, torna o alerta mais preocupante (O GLOBO, 24/05/2026).

Atividade 1: Com base na sua experiência, como essa informação pode ser discutida na Educação Básica? Será que os governos Federal e Estaduais estão tomando providências?

Atividade 2: O fenômeno El Niño altera drasticamente o regime de chuvas no Brasil. Durante um ano de El Niño forte, uma cidade do Sul do Brasil registrou um aumento de 40% na sua precipitação média anual. Já uma cidade do Nordeste sofreu com a seca, registrando uma redução de 30% em sua média anual.

Sabendo que a média histórica de chuva anual da cidade do Sul é de 1.500 mm e a da cidade do Nordeste é de 800 mm, calcule o volume total de chuva (em mm) que cada cidade registrou neste ano de El Niño.

Índice de desenvolvimento humano (IDH)

De acordo com reportagem assinada por Fernanda Alves no jornal O GLOBO de 27/05/2026, o Brasil atingiu pela primeira vez a classificação de "alto desenvolvimento humano". Mas como é calculado esse índice?

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é medido avaliando três pilares essenciais: **saúde, educação e renda**. A nota final é calculada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD/ONU), pela fórmula:

$$IDH = \sqrt[3]{Saude \times Educacao \times Renda}$$

e varia em uma escala de 0 a 1: quanto mais próximo de 1, mais desenvolvido é o local. O cálculo de cada dimensão funciona da seguinte forma:

Saúde (Longevidade): Medida pela expectativa de vida ao nascer. Avalia quantos anos um recém-nascido tende a viver se as condições de saúde se mantiverem constantes.

Educação (Conhecimento): Medida pela combinação de dois fatores: a média de anos de estudo de adultos (com 25 anos ou mais) e a expectativa de anos de escolaridade para crianças que estão iniciando a vida escolar.

Renda (Padrão de Vida): Avaliada pelo PNB per capita (Renda Nacional Bruta) ajustado pelo poder de compra local, para refletir o custo de vida real e a capacidade de adquirir bens e serviços básicos.

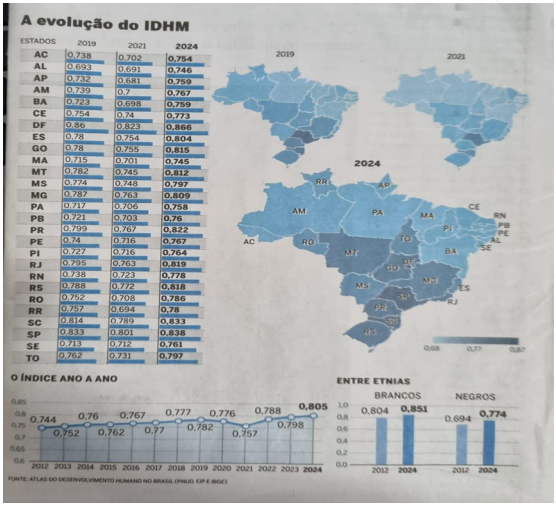
A análise do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em parceria com o IBGE e a Fundação João Pinheiro mostrou que o índice nacional passou de 0,744 (nível alto) em 2012 para 0,805 (nível muito alto) em 2024. A reportagem mostra a evolução do IDH global no país, e do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), comparando o comportamento das unidades federativas por meio de tabela, gráfico e mapas.

Atividade 3: Observe o gráfico do IDH ano a ano e responda:

O gráfico é sempre crescente? Qual a exceção?

Que argumentos podem ser usados para explicar essa quebra no crescimento do IDH?

Que estados tinham IDH>0,8 em 2021? Compare a evolução do IDH desses estados de 2021 a 2024.



Fonte: Jornal O GLOBO, 27/05/2026.

Índice de progresso social (IPS)

O Índice de Progresso Social (IPS) é calculado medindo diretamente resultados sociais e ambientais, excluindo completamente variáveis econômicas tradicionais como PIB ou renda. O modelo atribui notas de 0 a 100 com base em dezenas de indicadores organizados em três grandes dimensões:

1. Necessidades humanas básicas

Mede se a população tem os requisitos essenciais para a sobrevivência, com as componentes Nutrição e Cuidados Médicos Básicos, Água e Saneamento, Moradia e Segurança Pessoal.

2. Fundamentos do bem-estar

Avalia se existem estruturas que garantem a manutenção e a melhoria da qualidade de vida, considerando o Acesso ao Conhecimento Básico, Acesso à Informação e Comunicação, Saúde e Bem-Estar e Qualidade do Meio Ambiente.

3. Oportunidades

Mede o grau de liberdade, equidade e o potencial de desenvolvimento dos indivíduos, considerando Direitos Individuais, Liberdade Pessoal e de Escolha, Tolerância e Inclusão, e Acesso à Educação Superior.

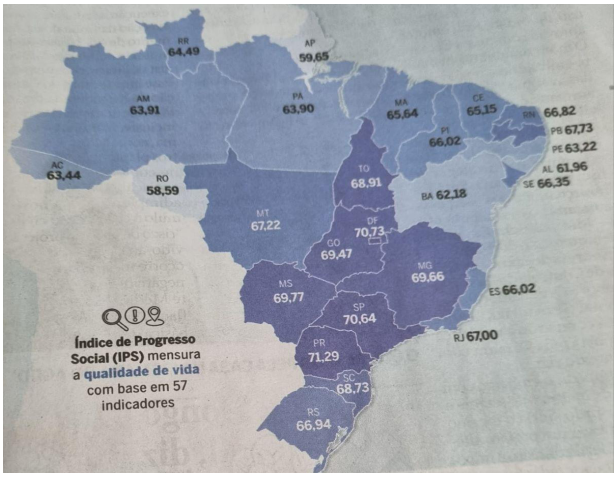
A nota final é calculada através de uma média simples. Os valores dos indicadores são padronizados, agregados para compor a nota de cada um dos 12 componentes globais e, em seguida, as três dimensões formam a pontuação geral. Os resultados completos podem ser explorados no site do IPS Brasil.

O município brasileiro com a melhor qualidade de vida do Brasil é Gavião Peixoto, no interior de São Paulo. Esse município lidera pelo terceiro ano consecutivo o ranking de municípios com o maior IPS, de 73,10 pontos, numa escala de 0 a 100. Na outra ponta, Uiramutã, em Roraima, aparece na última posição, com IPS de 42,44 pontos. Entre as capitais, Curitiba ocupa a primeira posição pela segunda vez consecutiva, com IPS de 71,29 pontos. O levantamento, elaborado pelo Imazon em parceria com outras organizações, avalia os 5.570 municípios brasileiros a partir de 57 indicadores sociais e ambientais, com dados de fontes públicas, como DataSUS, IBGE, INEP e MapBiomas.

Vale destacar que o ranking mostra a permanência de fortes desigualdades regionais: 18 das 20 cidades mais bem colocadas ficam no Sul e Sudeste, enquanto 19 das 20 piores posições estão no Norte e no Nordeste.

Os indicadores ambientais considerados pelo levantamento incluem desmatamento acumulado, emssões de gases efeito estufa, focos de calor e supresão de vegeração.

O mapa a seguir mostra o ranking de IPS das capitais.



Fonte: Jornal O GLOBO, 21/05/2026.

Exemplos de provocações:

Atividade 4: Embora não apresente uma legenda, pelo mapa dá para percber a variação do IPS pelas regiões do Brasil. Apenas observando as cores dos estados no mapa, quais as regiões com menor IPS?

Atividade 5: Calcule a média do IPS em cada região: Norte, Nordeste, Centro-Oste, Sudeste e Sul.

Qual região tem o maior IPS? Na sua opinião, que argumentos podem ser usados para justificar essas diferenças?

Consumo consciente e redução de resíduos

A Educação Financeira talvez seja a área da Matemática mais propícia para explorar a argumentação. Isso se explica porque quase sempre é preciso uma tomada de decisão na escolha da forma de pagamento, de impostos ou compras. E, para justificar essas escolhas, é preciso argumentar.

As atividades buscam promover o debate sobre o processo de tomada de decisão, a partir da análise de diferentes vieses. Tais atividades demandam o espírito crítico para a tomada de decisão, com foco nos alunos da Educação Básica. O objetivo é explorar o consumo consciente, para possibilitar a escolha da maneira mais econômica de pagar impostos e realizar compras, quando são oferecidas diversas opções de embalagens. Podem ser exploradas atividades investigativas considerando o consumo consciente em relação ao aspecto financeiro, da saúde e do meio ambiente.

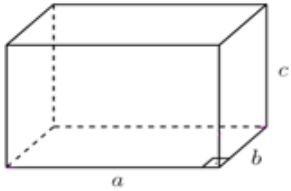
Atividade 6: qual é a melhor compra?

Considere que a margarina é oferecida, na maioria dos supermercados, em potes plásticos de 250g, 500g e 1 Kg e que uma família consome 1 Kg de margarina por mês.

a) Nessa semana, um supermercado, divulgou os três tipos de embalagens (250g, 500g e 1000g (1 Kg)) com os respectivos preços indicados nas figuras abaixo.

Com a preocupação no orçamento familiar, qual seria a melhor opção para comprar 1 Kg de margarina?

b) Com um olhar para o meio ambiente, sabe-se que há uma grande dificuldade na reciclagem do plástico. Qual opção você escolheria nessa compra tendo a preocupação com a quantidade de plástico utilizado nas embalagens? (Considere as dimensões a seguir).



Embalagens	Largura (a)	Comprimento (b)	Altura (c)
250 g	10 cm	13 cm	4,5 cm
500 g	10 cm	13 cm	8,5 cm
1000 g	12,5 cm	15 cm	10,9 cm

Atividade 7:

A figura mostra um encarte de supermercado com diversas embalagens de Coca-cola e seus devidos preços (não atualizados).

Observando o tamanho e os preços dessas embalagens, responda:

a. Qual das opções é a mais econômica financeiramente, levando em consideração a sua quantidade?

b. Como você raciocinou para escolher esta resposta?

c. Qual ou quais das embalagens de Coca-Cola você compraria para beber sozinho? Por que?

d. Para dar uma festa para 30 pessoas, qual a embalagem que você escolheria? Qual seria a quantidade?

Atividades para o Ensino Médio

Os problemas a seguir, no contexto da preservação ambiental, fazem parte do livro desenvolvido por um grupo de professores do Projeto Fundão, com o objetivo minimizar as dificuldades na transição do Ensino Médio para o Superior. Podem ser usados em Pré-Cálculo, ou na primeira disciplina de Cálculo (Nasser e Biazutti, 2025). A partir de problemas motivadores, os estudantes são instigados a revisitar os conteúdos do Ensino Médio, com a possibilidade de preencher lacunas na aprendizagem. O livro é disponibilizado on-line, e pode ser acessado pelo link: https://bit.ly/4lZGsZy.

Problema do crescimento das algas: A área de superfície de um litoral coberta por certas algas tem crescido aproximadamente 25% a cada ano, em relação à área coberta no ano anterior, de acordo com as pesquisas dos biólogos. Atualmente eles estimam que a área coberta por algas é de, aproximadamente, 4 096 m^2.

a. Determine a área coberta por algas daqui a 1 ano, e daqui a 2 anos.

b. Determine qual a área coberta por algas daqui a t anos.

c. Utilize o GeoGebra para obter o gráfico da função área, com variável t anos.

d. Estime quantos anos se passarão até a população de algas cobrir uma área aproximada de 15 625 m^2. (Fonte: adaptado de Iezzi *et al.*, 2011).

Problema do terremoto: A intensidade I de um terremoto, medida na escala Richter, é um número $I \geq 0$, definido pela fórmula $I = \frac{2}{3} \log(E/E_0)$, onde E é a energia liberada no terremoto, em quilowatt-hora, $E_0 = 7 \cdot 10^{-3}$ kWh e o logaritmo tem base 10. Acredita-se que o terremoto mais intenso conhecido teve I = 9,5 e foi no Chile, em 1960.

a) Utilize o software GeoGebra para obter o gráfico da função $f: R \rightarrow R^+$, tal que $f(x) = 10^x$;

b) Obtenha o gráfico da função inversa de f, tal que $f^{-1}(x) = \log x$, utilizando o resultado do item a) e a ferramenta de reflexão em relação a uma reta do GeoGebra;

c) Determine qual a energia liberada num terremoto de intensidade 8 na escala Richter;

d) Supondo que a intensidade do terremoto aumente uma unidade, determine por quanto fica multiplicada a energia liberada.

Problema das baleias: Várias espécies de baleias já foram declaradas ameaçadas de extinção. Quando a população de uma particular espécie de baleias fica perigosamente pequena, biólogos encorajam governantes a banir a caça desses animais. Em 1994 havia apenas 5000 baleias de uma particular espécie, o número de baleias diminuiu para 4500 em 1995 e foi de 4050 em 1996. Considere que foi previsto que a população de baleia continuou diminuindo desta forma.

Utilize o GeoGebra para determinar o gráfico de uma função que represente a evolução da quantidade de baleias ao longo do tempo, a partir de 1994;

Determine o que aconteceu com a população de baleias em 2001;

Suponha que o ponto onde essa espécie de baleias corre perigo de extinção acontece quando a população fica abaixo de 2000 baleias. Quando isso ocorrerá, se nada for feito para banir a sua caça? (Adaptado de Presmeg e Nenderadu, 2005).

Considerações finais

Não há dúvidas de que é urgente tomar decisões em relação à crise climática. Infelizmente, isso não depende apenas de nós. Mas, com certeza, podemos colaborar, fazendo a nossa parte, consumindo de forma consciente e procurando minimizar o descarte de resíduos.

Professores devem envolver os estudantes em atividades investigativas, que podem admitir mais de uma resposta e várias estratégias para a resolução. Alguns exemplos foram mostrados neste texto, indicando que a tomada de decisão é uma oportunidade de provocar a curiosidade, levando os alunos a argumentar e discutir seus argumentos.

Além disso, é urgente apoiar organizações que defendem o meio ambiente, a floresta e a transição energética. É preciso cobrar das empresas e das prefeituras soluções baseadas na natureza, permitindo a diminuição das catástrofes e a melhoria da qualidade de vida.

Referências

AZEVEDO, I. C. M.; SANTOS, M. F.; CALHAU, S. P. J.; LEAL, V. C.; PIRIS, E. L. **Dez questões para o ensino de argumentação na Educação Básica**: fundamentos teórico-práticos. Prefácio de Paulo Roberto Gonçalves-Segundo. 1. ed. Campinas/SP: Pontes, 2023. 161 p.

BALACHEFF, N. A argumentação matemática: um precursor problemático da demonstração. Tradução de Saddo Ag Almouloud e Méricles Thadeu Moretti. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo/SP, v. 24, n. 1, p. 770–815, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.23925/1983-3156.2022v24i1p770-815. Acesso em: 4 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília/DF, 2018. 595 p. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 4 dez. 2025.

NASSER, L. e BIAZZUTTI, A. (Org.). Transição do Ensino Médio para o Superior: Pré-Cálculo e resolução de Problemas com o GeoGebra. **Editora do IM-UFRJ, 2025**. Disponível em: https://bit.ly/4lZGsZy. Acesso em: 4 dez. 2025.

Capítulo 7

CUESTIONES SOCIOECOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA: DIÁLOGOS CON LA EDUCACIÓN BÁSICA

Martha Cecilia Mosquera Urrutia[1]
Stefany Tovar Arias[2]
Katerine Bocanegra Barrios[3]

Introducción

La crisis climática contemporánea no es un fenómeno puramente biofísico, sino un vector de opresión social profundamente racializado. En América Latina, las dinámicas del extractivismo, la deforestación y la expansión de la agroindustria se imponen de manera desproporcionada sobre territorios ancestrales, configurando lo que la ecología política denomina racismo ambiental. Ante este escenario, la educación no puede permanecer neutral. No obstante, la educación matemática escolar ha operado históricamente bajo un mito de neutralidad, objetividad y universalidad que invisibiliza su papel en la validación de modelos económicos occidentales y destructivos; frente a este reduccionismo tecnocrático, esta ponencia presenta una propuesta curricular alternativa desarrollada al interior del semillero Club de Apoyo Matemático de Huila (CAMATH), en el marco del proyecto "Convergencia Pedagógico-Didáctica de la Mathemacy y la Literacy", adscrito al INCT: Educación Transformadora: Antirracismo, interseccionalidad y justicia social en América Latina.

El problema central que orienta esta propuesta es la urgencia de reconfigurar la formación inicial de profesores de matemáticas. Se busca que los futuros docentes trasciendan la enseñanza instrumental y utilicen el formalismo matemático —específicamente el cálculo integral— como un artefacto de lectura crítica del mundo. A través del diálogo entre la

1 Universidad Surcolombiana. E-mail: martha.mosquera@ussco.edu.co
2 Universidad Surcolombiana. E-mail: u202208123@usco.edu.co
3 Universidad Surcolombiana. E-mail: u20222209225@usco.edu.co

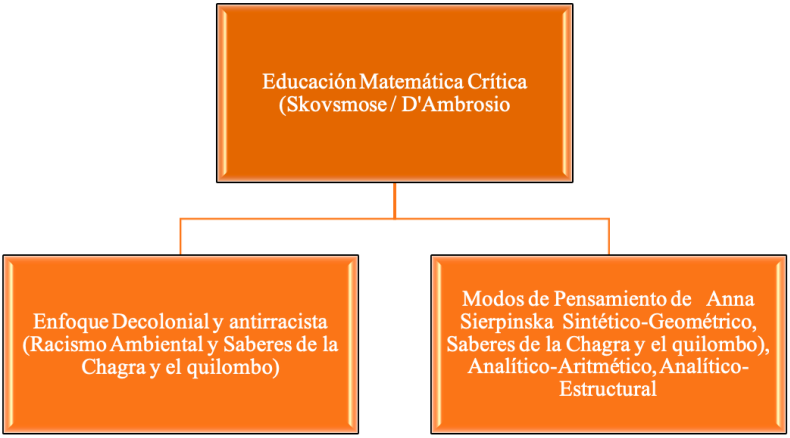
Mathemacy (alfabetización matemática crítica) y la Literacy (alfabetización política y social), el proyecto diseña entornos de aprendizaje que conectan el rigor matemático de la educación superior con las realidades de la educación básica y media. Al contrastar cuantitativamente el impacto ambiental del monocultivo agroindustrial frente a los sistemas de cultivo tradicionales indígenas y afrodescendientes (chagras, palenques y quilombos), la matemática se erige como una herramienta de justicia curricular y de defensa de la biodiversidad y el territorio.

Marco teórico

El sustento epistemológico y cognitivo de esta propuesta se estructura mediante la convergencia de tres campos teóricos: la Educación Matemática Crítica, el enfoque Decolonial/Antirracista y la Teoría de los Modos de Pensamiento (ver Figura 1).

Educación matemática crítica (EMC) y etnomatemática: la EMC, según Skovsmose, define la Mathemacy no como la mera competencia de calcular, sino como una capacidad ciudadana para juzgar y criticar el uso social y político de las matemáticas; en este marco, las matemáticas poseen un poder formateador porque tienen la capacidad de estructurar la realidad (por ejemplo, mediante modelos económicos que deciden qué selva deforestar o qué comunidad inundar); al articular esta visión con la etnomatemática de D'Ambrosio, se reconoce que las comunidades indígenas y afrodescendientes poseen sistemas de conocimiento matemáticos y ecológicos sofisticados que han garantizado la sostenibilidad territorial por siglos, la convergencia de ambos enfoques permite combatir el epistemicidio colonial que sitúa a la matemática occidental como la única forma válida de racionalidad.

Figura 1 – Sustento epistemológico y cognitivo de la propuesta.



Fuente: elaboración propia.

Racismo ambiental y sostenibilidad ancestral: desde la perspectiva decolonial y antirracista, la crisis climática se lee a través del concepto de racismo ambiental. Este término describe cómo las políticas institucionales, los modelos de desarrollo y las lógicas corporativas seleccionan sistemáticamente territorios habitados por poblaciones negras, indígenas y campesinas para externalizar los costos ecológicos de la industrialización. En oposición, los saberes de la chagra (Amazonía/Pacífico) y del quilombo o el palenque (Brasil/Colombia) representan estructuras lógicas no lineales de policultivo que operan bajo dinámicas estacionarias de conservación del suelo. La matemática formal se utiliza aquí para visibilizar y validar esta sofisticada técnica ancestral frente a la degradación exponencial del monocultivo.

Teoría de los modos de pensamiento de Anna Sierpinska: para viabilizar la transposición didáctica de estas problemáticas socioecológicas sin perder el rigor conceptual del cálculo, se adopta la teoría cognitiva de Anna Sierpinska, esta autora postula que el pensamiento matemático avanzado transita por tres modos que interactúan dialécticamente: Modo Sintético-Geométrico (SG) enfocado en las representaciones visuales, espaciales y figurativas, que en nuestra propuesta se activa al utilizar herramientas de geoprocesamiento libre (QGIS y Google Earth) para que los estudiantes visualicen las fronteras del territorio afectado y el avance del monocultivo; modo Analítico-Aritmético (AA) caracterizado por la formalización algebraica, numérica y operacional, se despliega cuando los datos cartográficos se traducen en funciones de tasas de cambio y

acumulación (porcentajes, sumas de Riemann e integrales definidas) que modelan la pérdida real de nutrientes del suelo con GeoGebra y modo Analítico-Estructural (AE) centrado en las propiedades abstractas de los objetos matemáticos, sus axiomas y la deconstrucción de los sistemas de modelación en sí mismos; este último, es el pilar de la EMC en el aula porque permite a los alumnos auditar el modelo matemático corporativo, desvelando qué variables humanas y ecológicas fueron intencionalmente omitidas para justificar el despojo territorial.

Reconfiguración del marco teórico tras la fase de sensibilización

Tras la fase de sensibilización y comprensión de la problemática por parte de los integrantes del semillero se decide reconfigurar el marco teórico con base en la premisa de orientarnos "*hacia una reparación epistémica afrocentrada en la formación de profesores de educación básica y media*" que guía nuestras actuaciones; la incorporación de referentes como Valero, Gomes, Mena, Valoyes, Canavarro, Ocoró y Nakalembe no responde a un ejercicio de adición bibliográfica superficial, sino a un imperativo ético y epistémico que materializa los compromisos políticos del INCT Educación Transformadora: Antirracismo, interseccionalidad y justicia social en América Latina y las búsquedas formativas del semillero Club de Apoyo Matemático de Huila (CAMATH).

Educación matemática crítica (EMC) y las dimensiones de lo político

Para expandir esta noción del *Mathemacy* hacia las dinámicas de poder institucionales, se incorporan los aportes de Paola Valero, quien demuestra que la educación matemática es un espacio de exclusión donde se configuran subjetividades y se distribuye el capital social de manera desigual. La matemática, según Valero, no es neutral, actúa como un filtro social que determina quiénes son considerados ciudadanos legítimos o "racionales", legitimando modelos de desarrollo económicos occidentales que frecuentemente agreden la naturaleza y a las comunidades marginadas.

Pedagogías de la afrorreferenciación y justicia epistémica

Para responder a la exclusión histórica del pueblo negro en las ciencias exactas, la propuesta adopta el concepto de afrorreferenciación, entendiéndolo como un giro epistémico que sitúa la historia, la cultura y el intelecto de la diáspora africana en el centro del diseño curricular, en ese orden de ideas, Nilma Lino Gomes aporta la comprensión del "movimiento negro como educador", señalando que los saberes de las comunidades tradicionales (como los quilombos) producen conocimientos políticos y pedagógicos indispensables para descolonizar la escuela pública.

Esta mirada se complementa con la crítica de María Isabel Mena García, quien denuncia el racismo institucional latente en las aulas y la persistente folclorización de la afrodescendencia en los textos escolares. Mena propone erradicar las narrativas que inician la historia negra desde la esclavización, rescatando en su lugar el legado de sofisticación técnica y el origen de la humanidad y sus saberes. En el campo específico de la educación matemática, Luz Edith Valoyes Chávez examina cómo las ideologías raciales y los sesgos docentes invalidan la identidad matemática de los estudiantes afrodescendientes, el trabajo de Valoyes deconstruye el mito de la incapacidad matemática de los grupos étnicos, exigiendo prácticas que visibilicen sus lógicas en el aula como un acto de justicia curricular.

Asimismo, Anna Canavarro Benite lidera la producción científica negrorreferenciada en disciplinas exactas, demostrando que el combate al *epistemicidio científico* se realiza recuperando las tecnologías y cosmologías de matriz africana dentro de la enseñanza formal de las ciencias, validando los saberes tradicionales como ciencia legítima y no como mero folclor.

Desde la política educativa, Anny Ocoró Loango fundamenta la importancia de la etnoeducación y la inclusión de las cátedras de estudios afrodescendientes en la formación docente, argumentando que la justicia epistémica solo se logra cuando las estructuras curriculares de las universidades se transforman para erradicar el eurocentrismo epistemológico, preparando a los maestros para activar el pensamiento crítico intercultural en la educación básica; esta reconfiguración de los programas de formación docente no puede eludir el debate sobre las barreras sistémicas que operan en los entornos universitarios, como bien lo demuestra en 2021 al analizar el racismo en la educación superior en Colombia, encontrando que aún persisten dinámicas de exclusión e invisibilización institucional que afectan de manera directa a los pueblos indígenas y afrodescendientes.

Por otra parte Mosquera Urrutia, en el artículo "Posturas excluyentes e inequidades en la política de inclusión de la USCO" publicado en 2023, aborda críticamente la construcción de la política de inclusión institucional de la USCO, materializada en el Acuerdo 053 de 2020 cuestionando la reproducción de estructuras coloniales y la falta de equidad real al señalar que en este caso particular es la gestión burocrática la que perpetúa la exclusión.

En ese orden de ideas, el semillero CAMATH asume que transformar la enseñanza de las matemáticas requiere, entre otros aspectos, democratizar y descolonizar los espacios académicos donde se forman los futuros maestros reconociendo los sesgos de privilegio y transitando hacia acciones afirmativas concretas que permitan garantizar la participación de comunidades diversas.

Racismo ambiental, ciencias espaciales y modos de pensamiento

La crisis climática se lee desde este marco como un problema de racismo ambiental, donde los costos ecológicos del capitalismo se externalizan sistemáticamente sobre los territorios étnicos. Para materializar la denuncia y la resistencia territorial a través de la matemática avanzada, la propuesta vincula el modelado satelital con la teoría de los Modos de Pensamiento de Anna Sierpinska**:**

Modo Sintético-Geométrico (SG): enfocado en las representaciones visuales y espaciales, para nutrir este modo con rigor científico global, se toma como referente a la científica ugandesa Catherine Nakalembe**,** pionera en el uso de sensores remotos y datos satelitales para la seguridad alimentaria y la mitigación del cambio climático en África; la metodología de Nakalembe inspira el uso de herramientas de geoprocesamiento (QGIS, Google Earth) en el aula universitaria para que los futuros docentes visualicen geométricamente las fronteras del territorio afectado, traduciendo imágenes satelitales en mapas críticos de deforestación.

Modo Analítico-Aritmético (AA): centrado en la formalización algebraica y operativa, los datos cartográficos observados en la fase anterior se traducen mediante GeoGebra en ecuaciones y funciones de tasas de cambio y acumulación (porcentajes, sumas de Riemann e integrales definidas) que modelan matemáticamente la pérdida real de nutrientes en el suelo.

Modo Analítico-Estructural (AE): centrado en el análisis de las propiedades y límites de los sistemas teóricos. Es el núcleo de la EMC; permite a los alumnos escolares realizar una "auditoría estadística" del modelo matemático corporativo y estatal, desvelando qué variables socioecológicas y humanas fueron intencionalmente omitidas para hacer que el despojo territorial parezca económicamente rentable.

Metodología y propuesta práctica

La ruta metodológica de esta propuesta se inscribe en la investigación-acción participativa y el diseño de entornos de aprendizaje críticos, se estructuró a través del semillero CAMATH como una secuencia didáctica de transposición decolonial, donde el formalismo matemático del cálculo integral se convierte en un artefacto de auditoría socioecológica, utilizando la Teoría de los Modos de Pensamiento de Anna Sierpinska, la propuesta se operativiza en la formación de futuros docentes mediante tres fases secuenciales orientadas a la educación básica y media:

Fase 1: cartografía de la injusticia espacial – modo sintético-geométrico (SG)

Inspirados en la metodología de sensores remotos de Catherine Nakalembe, los futuros docentes emplean sistemas de información geográfica de acceso libre (QGIS y Google Earth Pro), la actividad inicia con la descarga y superposición de capas vectoriales oficiales: la delimitación de territorios colectivos ancestrales (Consejos Comunitarios, Palenques/Quilombos) y los mapas satelitales de deforestación o avance de monocultivos de palma de aceite.

En este nivel, los estudiantes de secundaria interactúan visualmente con el espacio geográfico (Modo SG). Estimulan el desarrollo de la geometría fractal e intuitiva al identificar las fronteras irregulares del territorio y calcular las áreas de superposición del daño mediante el conteo directo de cuadrículas, emulando las Sumas de Riemann sin mediación algorítmica; el mapa actúa aquí como el primer detonante del análisis del racismo ambiental.

Fase 2: el rigor de la acumulación – modo analítico-aritmético (AA)

En esta etapa se realiza la transición hacia la formalización analítica y el modelado computacional. Utilizando GeoGebra, los universitarios insertan las imágenes satelitales de los frentes de deforestación en el plano cartesiano, ubican puntos de control sobre los linderos en disputa y ejecutan comandos de regresión polinómica o exponencial (Ajuste Polinómico); esto les permite obtener las funciones explícitas de la tasa de pérdida de nitrógeno y biomasa del suelo en el monocultivo, f(t), y en la chagra tradicional, g(t).

Para la transposición a la escuela básica, se formulan problemas de cálculo integral formal (áreas entre curvas):

$$A = \int_a^b [f(t) - g(t)]dt$$

El resultado numérico de la integral definida cuantifica con rigor científico la "brecha de degradación", demostrando matemáticamente cómo el policultivo tradicional protege la capa orgánica de la tierra frente al desgaste agroindustrial.

Fase 3: auditoría al modelo hegemónico – modo analítico-estructural (AE)

La fase de cierre consolida los preceptos de la Educación Matemática Crítica de Skovsmose y Valero, los estudiantes examinan los límites, axiomas y estructuras de los modelos matemáticos en sí mismos (Modo AE) y se propone una "auditoría estadística" a los informes de sostenibilidad y costo-beneficio de las corporaciones agroindustriales.

Los alumnos debaten críticamente qué variables macroeconómicas fueron incluidas por las empresas para hacer ver rentable el proyecto y qué variables humanas y ecológicas (salud comunitaria, soberanía alimentaria de la chagra, retención de carbono ancestral) fueron intencionalmente omitidas de las ecuaciones, la actividad culmina con el rediseño del modelo matemático, incorporando estas variables marginadas como un acto de justicia curricular.

Discusión y conclusiones

La articulación lograda en el semillero CAMATH dentro del marco del INCT Antirracismo demuestra que la convergencia entre la *Mathemacy* y la *Literacy* proporciona una respuesta pedagógica contundente ante el desafío de la crisis climática en el escenario educativo de América Latina:

En primer lugar, los resultados evidencian que el uso de la modelación socioecológica y las herramientas de geoprocesamiento fracturan el aula eurocéntrica tradicional. Al validar los sistemas agrícolas de la chagra, el palenque y el quilombo como estructuras de optimización ecológica complejas y formalizables mediante el cálculo avanzado, se combate de manera directa el epistemicidio denunciado por Canavarro **y** Mena, las matemáticas tradicionales dejan de ser tratadas como "folclor primitivo" y se elevan al estatus de ciencia de la sostenibilidad, operando la reparación epistémica afrocentrada directamente en la estructura del currículo.

En segundo lugar, la aplicación de la teoría de Sierpinska demuestra que el rigor conceptual no se debilita al politizar el aula sino que se potencia, el tránsito coordinado por los modos sintético, analítico y estructural rescata al cálculo integral de su tradicional enseñanza memorística y descontextualizada, los futuros docentes no solo aprenden a calcular antiderivadas; aprenden a usar la integral como una tecnología de resistencia y argumentación científica, esto dota a los maestros en formación de capacidades críticas indispensables para diseñar transposiciones didácticas en la educación básica y media, blindando a las infancias rurales y urbanas contra la resignación climática y el analfabetismo estadístico.

En tercer lugar, esta propuesta concluye que la educación matemática frente a la crisis climática debe asumir una postura de justicia decolonial e interseccional. Siguiendo las directrices del INCT y las reflexiones de Valoyes Chávez u Ocoró Loango, la escuela no puede limitar su acción ambiental al reciclaje individualizado o a la neutralidad científica. La matemática escolar tiene el poder formateador de perpetuar el despojo o de agenciar la emancipación. Resignificar los modelos matemáticos coloniales para ponerlos al servicio de la defensa del territorio y la dignidad de las comunidades afrodescendientes e indígenas, este es el paso definitivo para que nuestras aulas se transformen en verdaderos bastiones de justicia social y ecológica en la región.

Finalmente, la verdadera potencia de esta propuesta curricular radica en que para lograr la comprensión profunda del objeto matemático

de la integral, se requiere la superación de un obstáculo epistemológico fundamental: la abstracción descontextualizada, alimentada por el mito de la pureza y neutralidad platónica de las matemáticas.

Tradicionalmente, el sistema educativo asume que el rigor del cálculo integral depende de su aislamiento del mundo social y ecológico, este conocimiento previo opera como un obstáculo cognitivo que reduce la integral a una técnica mecánica de cálculo de áreas abstractas (Modo Analítico-Aritmético).

Al confrontar al estudiante con las cuestiones socioecológicas y el racismo ambiental, la secuencia didáctica provoca una ruptura epistemológica, porque el estudiante se ve obligado a superar la rigidez del algoritmo para comprender la integral en su Modo Analítico-Estructural AE, descubriéndola como una estructura matemática capaz de modelar la acumulación del daño, los flujos biogeoquímicos y la degradación sistémica del suelo de la chagra; la politización y territorialización del cálculo no debilitan la abstracción matemática, al contrario, son la condición cognitiva necesaria para superar el obstáculo de la mecanización y alcanzar una comprensión conceptual profunda, viva y emancipatoria.

A manera de conclusión se presenta la justificación de la reconfiguración teórica realizada en el marco del proceso de investigación.

En el marco del INCT antirracismo: justicia distributiva y epistémica

El INCT mandata la producción de un conocimiento transformador que fracture el racismo estructural y promueva la justicia social interseccional en la región. En sintonía con este principio, la inclusión de este corpus teórico afrocentrado y decolonial opera como un acto de reparación epistémica porque no se puede agenciar la justicia social frente a la crisis climática utilizando las mismas lentes eurocéntricas que validaron el despojo territorial. Al situar a investigadoras negras en el núcleo de la fundamentación, la ponencia responde directamente a la agenda del INCT: visibilizar la intersección entre raza, clase, territorio y ciencia, demostrando que la soberanía ambiental de las chagras, palenques y quilombos es, fundamentalmente, una victoria de la racionalidad científico-tecnológica tradicional de matriz africana e indígena.

En las búsquedas del semillero CAMATH: la transposición hacia la educación básica y media

Por su parte, el semillero CAMATH busca transformar la enseñanza local de las matemáticas en el departamento del Huila, transitando de un modelo transmisivo e instrumental hacia entornos críticos y situados, la articulación de la Teoría de los Modos de Pensamiento de Sierpinska con el análisis del racismo ambiental —enriquecido por las ciencias espaciales de Nakalembe y la etnomatemática de Canavarro y Valoyes— dota a los futuros docentes en formación de herramientas metodológicas concretas.

Esta robustez teórica permite que la consigna de reparación epistémica afrocentrada deje de ser una abstracción discursiva y se traduzca en una justicia curricular aplicada dentro de las aulas de educación básica y media, CAMATH asume así el desafío pedagógico de democratizar el formalismo matemático superior (cálculo integral) para que los maestros de escuela puedan guiar a la niñez y juventud del territorio en la lectura crítica de datos, mapas y variables, dotándolos de un blindaje científico contra el epistemicidio colonial y la resignación ante el colapso ecológico

Referencias

BENITE, A. M. C.; SILVA, J. P. da; ALVINO, A. C. Escrevivências da ciência preta: A Lei 10.639/03 na formação de professores de química e a descolonização del currículo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 1015–1043, 2020.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Eslabón entre las tradiciones y la modernidad 2. ed. Editorial Universidad de Antioquia, 2014.

GOMES, N. L. **O movimento negro educador**: Saberes construídos nas lutas por emancipação. Vozes, 2017.

MENA GARCÍA, M. I. **Estudio sobre la identidad racial**: el caso de la niñez en las comunidades negras en Colombia. Fundación Interesétnica de Educación y Cultura (FUNIEC) / Save the Children, 2007.

MENA GARCÍA, M. I. Si no hay racismo no hay cátedra de estudios Afrocolombianos. **Revista del Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP)**, n. 19, p. 35–46, 2009.

MENA GARCÍA, M. I. **El lugar del racismo y la discriminación racial en las memorias de la afroeducación**. En Memorias de la Afroeducación en Colombia: Retos y apuestas pedagógicas (pp. 45–68). Ministerio de

Educación Nacional, 2019.

MOSQUERA URRUTIA, M. C. Cuestiones étnico raciales y formación de profesores de matemáticas. **En Temas urgentes en la Educación Matemática**. (pp. 42–57). Editora UNIJUÍ, 2022.

MOSQUERA URRUTIA, M. C. Posturas excluyentes e inequidades en la política de inclusión de la USCO. **Desde la U**, [s. d.].

MOSQUERA URRUTIA, M. C. Posturas excluyentes e inequidades en la política de inclusión de la USCO. **Desde la U**, 2023.

NAKALEMBE, C.; DEMPEWOLF, J.; JUSTICE, C. Agricultural monitoring using remote sensing: Satellite insights for food security and climate resilience in East Africa. **Remote Sensing of Environment**, v. 259, p. 112–129, 2021.

OCORÓ LOANGO, A. Formación docente, etnoeducación y políticas de inclusión en América Latina: Desafíos para una justicia epistémica. **Revista Colombiana de Educación**, n. 76, p. 33–55, 2019.

OCORÓ LOANGO, A. Racismo en la Educación Superior: un análisis desde la perspectiva de los pueblos indígenas y afrodescendientes en Colombia. **Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)**, v. 33, n. 2, p. 244–271, 2021.

SIERPINSKA, A. On some aspects of students' thinking in linear algebra. In J.-L. Dorier (Ed.), **On the Teaching of Linear Algebra** (pp. 209–246). Kluwer Academic Publishers, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Hacia una filosofía de la educación matemática crítica**. Una Empresa Docente, 1999.

VALERO, P. El deseo de exclusión en la educación matemática hegemonizada. In J. M. Contreras (Ed.), **Segundo Congreso Internacional de Aprendizaje de las Matemáticas** (pp. 12–28). Universidad de Granada, 2017.

VALOYES-CHÁVEZ, L. E. **Representación institucional dominante del álgebra en el sistema educativo colombiano** (Tesis de doctorado no publicada). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, 2014.

VALOYES-CHÁVEZ, L. E. "Los negros no son buenos para las matemáticas": Ideologías raciales y prácticas de enseñanza de las matemáticas en Colombia. **Revista CS**, n. 16, p. 169–206, 2015.

VALOYES-CHÁVEZ, L. E. **Efecto de la representación institucional**

del álgebra en la actividad docente (CO). Enseñanza de las Ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra), 1245–1250, 2017.

Capítulo 8

A PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO PPGEC/UFFS: UMA ANÁLISE DAS TENDÊNCIAS TEMÁTICAS E METODOLÓGICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA (2020–2025)

Cláudia Elizandra Lemke[1]
Neusa Maria John Scheid[2]
Fabiane de Andrade Leite[3]

Introdução

O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) assume um papel estratégico na interiorização da pós-graduação e na qualificação do Ensino de Ciências e Matemática na região missioneira do Rio Grande do Sul (Lemke; Scheid; Leite, 2026). Desde sua fundação em 2018, o Programa tem buscado aproximar a academia das realidades escolares, consolidando-se como um polo de produção de conhecimento.

Em 2025, ao alcançar sua sétima turma, o PPGEC/UFFS totaliza 71 dissertações defendidas (Lemke; Scheid, 2025), o que permite identificar as suas tendências temáticas e metodológicas. Nesse contexto, temos a questão central da investigação: quais são as principais tendências temáticas e metodológicas voltadas à Educação Básica presentes nas dissertações defendidas no PPGEC/UFFS entre 2020 e 2025?

A relevância para este mapeamento é justificada, num primeiro momento, por Teixeira e Megid Neto (2012) ao afirmarem que à medida

1 Pós-doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UFFS). Professora da Educação Básica (SMEd) E-mail: claudinhalemke@hotmail.com

2 Doutora em Educação Científica e Tecnológica (UFSC). Pró-reitora de Pesquisa, Extensão e Pós-graduação da URI, docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico (URI). E-mail: scheid.neusa@gmail.com

3 Doutorado em Educação nas Ciências pela UNIJUÍ. Professora do Magistério Superior da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: fabiane.leite@uffs.edu.br

que o volume de informações cresce, um programa de Pós-Graduação adquire densidade, tornando imperativo o desenvolvimento de processos reflexivos e analíticos sobre o que já foi produzido para orientar os rumos das investigações futuras. Logo, num segundo momento, o perfil acadêmico dos egressos, cuja maioria (67,6%) possui formação inicial nas áreas do Ensino de Ciências e Matemática UFFS (Lemke; Scheid, 2025), consolida a densidade e especialidade das dissertações produzidas, consolidando os processos de ensinar e aprender das disciplinas de Ciências, Física, Química, Matemática como eixo estruturante de investigação do PPGEC/UFFS na Educação Básica.

Para tanto, este esforço de identificar, ordenar e socializar dados sobre o já produzido no Programa, encontra estudos similares, como o realizado por Slongo, Lorenzetti e Garvão (2019) que explicitam características do que a área tem investigado, notadamente em categorias como origem das instituições, áreas de conteúdo, níveis de ensino e focos temáticos, servindo de parâmetro para compreender a consolidação de comunidades de pesquisadores no Ensino de Ciências.

Procedimentos metodológicos

Esta investigação caracteriza-se como uma pesquisa descritiva e exploratória de abordagem qualiquantitativa (Creswell; Clark, 2007; Gil, 2008). O *corpus* de análise compreende as 71 dissertações defendidas no PPGEC/UFFS, no período de setembro de 2020 a maio de 2025, cujos documentos foram integralmente extraídos do Repositório Digital Institucional da UFFS (2025), disponível aqui.

Ressaltamos que a opção pela análise das dissertações fundamenta-se no entendimento de que esta produção é um "significativo indicador daquilo que as instituições realizam enquanto pesquisa" (Teixeira; Megid Neto, 2012, p. 275), constituindo-se em relatórios completos que permitem uma análise das problemáticas e dos referenciais teórico-metodológicos adotados pelo Programa. A sistematização e a análise dos dados fundamentaram-se nos descritores analíticos propostos por Megid Neto (1998) e Soares e Maciel (2000), permitindo a categorização dos trabalhos segundo quatro eixos fundamentais:

1. **Nível de ensino:** identificação das etapas da Educação Básica e Superior priorizadas;

2. **Foco temático:** mapeamento dos núcleos centrais de investigação;
3. **Área de conteúdo:** classificação baseada na predominância disciplinar (Biologia, Física, Química e Matemática);
4. **Gênero acadêmico:** definição do tipo de pesquisa e abordagem metodológica empregada.

Realizou-se a leitura flutuante dos resumos para a identificação dos elementos básicos e, posteriormente, a análise integral dos textos para garantir a fidedignidade dos dados; cruzando estes dados com o perfil profissional e a formação inicial dos egressos — com destaque para os 48 mestres provenientes das áreas de Ciências Biológicas, Química, Matemática e Física — a fim de compreender o alcance e a densidade dessas investigações na rede pública de ensino.

Resultados e discussões

A análise das dissertações baseada nos descritores de Megid Neto (1998) e Soares e Maciel (2000) identificou que a produção acadêmica do PPGEC/UFFS demonstra um forte compromisso com a Educação Básica, com destaque para as etapas finais da escolarização. O Ensino Médio representa 34% das dissertações com pesquisas voltadas aos desafios impostos pelas recentes reformas curriculares nacionais, como a implementação de políticas como o Novo Ensino Médio e Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Estes dados assemelham-se ao panorama nacional delineado por Teixeira e Megid Neto (2017) reforçando o protagonismo do Ensino Médio na pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia no Brasil, em que, de acordo com os autores, ao analisar a produção acadêmica de quatro décadas (1972–2011), observa-se que o Ensino Médio isoladamente representa 33,9% das dissertações e teses.

A Educação Infantil, com apenas 4,3% das dissertações analisadas, revela-se como uma lacuna investigativa que ainda carece de estudos. Esse cenário confirma o diagnóstico de Megid Neto (2007) sobre a carência histórica de pesquisas em Ensino de Ciências voltadas à primeira infância. De forma análoga, Teixeira e Megid Neto (2017) corroboram essa escassez ao demonstrarem que, entre 1972 e 2011, apenas 0,4% da produção acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil foi dedicada a essa etapa.

Destacamos que o Ensino Superior, apesar de não ser o foco principal, apresenta ações primordiais de investigação sobre a formação inicial de professores de Ciências e Biologia, o que impacta futuramente na Educação Básica.

Quanto aos focos temáticos, o Programa articula teoria e prática em cinco núcleos principais:

- Currículo e Políticas Públicas: investiga a BNCC, o Novo Ensino Médio e os materiais didáticos do PNLD.
- Formação de Professores: foca na identidade docente, no desenvolvimento profissional e na formação continuada. Ressalta-se que a formação precária, muitas vezes esvaziada de dimensões conceituais, é apontada como um dos fatores para as dificuldades de aprendizagem dos alunos.
- Inclusão e Diversidade: destaca questões de gênero e a invisibilidade feminina na ciência.
- Educação em Saúde: aborda biopolítica, corpo e sexualidade, promovendo uma integração interdisciplinar.
- Educação Ambiental: concentra-se em ecologia e questões ambientais.

As temáticas identificadas nesta investigação distanciam-se dos padrões observados por Teixeira e Megid Neto (2017) ao analisarem quatro décadas de produção acadêmica, em que o foco recaiu majoritariamente sobre Ensino-Aprendizagem (19,6%), Recursos Didáticos (16,2%) e Formação de Professores (11%), em que esses eixos temáticos encontram no Ensino Médio seu principal cenário de aplicação. Interessante notar que tal configuração apresenta nuances distintas quando comparada ao período de 1972 a 1995, no qual as pesquisas eram fortemente centralizadas nos processos de sala de aula, privilegiando temas como Currículos e Programas (28,3%), Formação de Professores (18,4%) e a relação Conteúdo-Método (17,5%).

As áreas de conteúdo, conforme esperado, refletem a formação biológica majoritária dos egressos do curso, refletindo a dificuldade de superação da compartimentação e fragmentação do conhecimento científico veiculado na escola, pois, como observa Megid Neto (1999), a produção acadêmica frequentemente permanece centrada em questões internas do processo ensino-aprendizagem, carecendo de abordagens que lidem com as várias disciplinas do currículo de forma mais interdisciplinar.

Essa fragmentação pode ser combatida pelo uso de Metodologias Ativas e tendências como a Modelagem, que estimulam processos construtivos de reflexão-ação-reflexão.

A análise metodológica do PPGEC/UFFS revela que o Programa se consolida por meio de uma postura fundamentada na ação reflexiva, estabelecendo a Investigação-Formação-Ação (IFA) como sua "marca registrada" ao estruturar pesquisas em ciclos contínuos de planejamento, ação e reflexão docente. Complementam esse cenário a utilização recorrente da Análise Documental, aplicada especialmente no exame crítico de livros didáticos e diretrizes curriculares, além da Modelagem, como estratégia pedagógica e objeto para a significação de conceitos científicos.

Evidenciamos que até meados dos anos 1980, a prevalência era por estudos de caráter empírico e quantitativo, fundamentados majoritariamente em experimentos e levantamentos do tipo *survey* (Megid Neto, 1999). A partir desse período, observou-se uma guinada em direção a abordagens descritivo-qualitativas, com a Análise de Conteúdo consolidando-se como o gênero mais frequente (30,2%), seguida pelos Estudos de Caso (19,8%), enquanto metodologias como a pesquisa-ação e a pesquisa histórica apresentaram crescimento vertiginoso na década de 1990 segundo Megid Neto (1999). Essas transformações metodológicas refletiram influências internacionais, como a valorização da formação de conceitos e a emergência da figura do "professor-pesquisador", exigindo métodos capazes de captar a complexidade das interações no espaço escolar.

Por fim, as tendências do Programa dialogam com o cenário nacional, em que prevalecem estudos sobre o Ensino de Ciências, Química e Física. Contudo, o PPGEC/UFFS reafirma uma forte identidade regional vinculada à Biologia, buscando um impacto social que transforme a práxis docente e a forma de pensar dos profissionais da rede pública.

Considerações finais

O mapeamento das 71 dissertações defendidas no PPGEC/UFFS entre 2020 e 2025 permitiu identificar que o Programa consolidou uma identidade investigativa robusta, profundamente comprometida com a rede pública de ensino. A análise evidenciou que a produção acadêmica prioriza o Ensino Médio, acompanhando o panorama nacional de concentrar esforços nas etapas finais da escolarização para responder aos desafios das

reformas curriculares contemporâneas, como a BNCC e o Novo Ensino Médio.

A pesquisa revelou que a Investigação-Formação-Ação (IFA) se estabeleceu como a principal matriz metodológica do Programa, caracterizando-o como um polo de formação de professores reflexivos. Contudo, os resultados apontam para a necessidade de diversificação, visto que a Educação Infantil permanece como uma lacuna histórica ainda pouco explorada, e a fragmentação disciplinar, centrada majoritariamente na Biologia, reflete a formação inicial dos egressos. Esse cenário sugere a importância de incentivar futuras investigações que contemplem os anos iniciais da Educação Básica e promovam uma maior interdisciplinaridade entre as áreas.

Em suma, o PPGEC/UFFS cumpre seu papel estratégico na interiorização da pós-graduação, gerando um impacto social que transcende a academia. A maturidade institucional alcançada permite que as próximas turmas orientem seus estudos para temáticas emergentes, como a inclusão e a integração tecnológica, assegurando que a produção científica continue a transformar a práxis docente e a fortalecer o Ensino de Ciências na região missioneira.

Referências

CRESWELL, John W.; CLARK, Vicki L. **Pesquisa de métodos mistos**. Porto Alegre: Penso, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEMKE, Cláudia Elizandra; SCHEID, Neusa Maria John. Perfil dos egressos do Programa de Pós-Graduação em Ensino De Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). In: LEITE, F. A. et al. **Perspectivas curriculares e de formação de professores em Ciências – volume 4**. Santo Ângelo: Metrics, 2025. DOI: https://doi.org/10.46550/978-65-5397-315-2.

LEMKE, Cláudia Elizandra; SCHEID, Neusa Maria John; LEITE, Fabiane de Andrade. Análise histórica do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS): 2018-2025. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO GRUPO DE ESTUDOS E PESQUISAS: CURRÍCULO, FORMAÇÃO E TRABALHO DOCENTE, 1.; ENCONTRO INTERNACIO-

NAL DO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO BÁSICA PÚBLICA DO ESTADO DO PARANÁ, 1., 2026. **Anais** [...]. Londrina: UEL, 2026.

MAIA, Janize Silva. Impactos sociais da produção científica em enfermagem. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM ENFERMAGEM, 2., 2021. **Anais** [...]. Instituto ENFservic, 2021. v. 2, n. 2, p. 13. Disponível em: https://www.revistaremecs.com.br/index.php/remecs/article/view/665. Acesso em: 03 maio 2026.

MEGID NETO, Jorge. **O ensino de ciências no Brasil**: catálogo analítico de teses e dissertações, 1972-1995. Campinas: UNICAMP, 1998.

MEGID NETO, Jorge. O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Atas**... Valinhos: ABRAPEC, 1999.

MEGID NETO, Jorge. Três décadas de pesquisas em educação em ciências: tendência de teses e dissertações. In: NARDI, Roberto (org.). **Pesquisa em ensino de ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 341–355.

SOARES, Magda Becker; MACIEL, Francisca. **Alfabetização**. Brasília: MEC/Inep/Comped, 2000. (Série Estado do Conhecimento, n. 1).

SLONGO, Iône Inês Pinsson; LORENZETTI, Leonir; GARVÃO, Marzane. Explicitando dados e analisando tendências da pesquisa em Educação em Ciências no Brasil: uma análise da produção científica disseminada no ENPEC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática (RBECM)**, Passo Fundo, v. 2, n. 2, p. 180–206, jul./dez. 2019.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, [s. **l.**], v. 11, n. 2, p. 273–297, 2012.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. A Produção Acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil – 40 anos p. 1972–2011: Base Institucional e Tendências Temáticas e Metodológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 521–549, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. **Repositório Digital Institucional**: dissertações do Programa de Pós-Graduação em

Ensino de Ciências (PPGEC). Cerro Largo: UFFS, 2025. Disponível em: https://rd.uffs.edu.br/browse?type=program&order=ASC&rpp=20&-value=Programa+de+P%C3%B3s-Gradua%C3%A7%C3%A3o+em+Ensino+de+Ci%C3%AAncias. Acesso em: 03 maio 2026.

Capítulo 9

A CRISE CLIMÁTICA COMO SINTOMA FORMATIVO: LIMITES EPISTEMOLÓGICOS DA EDUCAÇÃO MODERNA E A URGÊNCIA DA RELIGAÇÃO

Josemar Pedro Lorenzetti[1]
Sidinei Pithan da Silva[2]

Introdução

Quando se pensa no enfrentamento da crise climática, o que costuma estar ao alcance do cidadão comum é trocar o combustível do carro, adotar o transporte público ou, em contexto atualizado pela última moda tecnológica, substituir o veículo a combustão por um modelo elétrico. Para os adolescentes, imagina-se que basta aprender a reduzir o consumo, reutilizar e descartar o lixo corretamente. Entretanto, para o pensamento crítico, essas opções revelam menos uma solução do que a dimensão do problema. A crise climática não se resolverá de forma simples, com ações individuais e pontuais, já que ela expressa uma crise civilizatória, de dimensão cultural, econômica, e, de modo que raramente se admite, educacional.

A mobilidade social via qualificação, embora necessária, associa-se com frequência ao aumento de renda e ao acesso a bens manufaturados, processo que se relaciona à intensificação na produção de resíduos, no uso de energia e na pressão sobre a biosfera. Raramente, porém, os currículos, presos à lógica simplificadora moderna, questionam se o sucesso escolar ampliará a consciência do estudante sobre a fragilidade da vida ou apenas sua capacidade de acumular e consumir mais. Diante disso, cabe aos educadores sempre retornar a perguntas básicas como: estamos formando sujeitos autônomos para uma sociedade decente ou meros consumidores eficientes, produtores de lixo?

1 Doutorando em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: josemar.lorenzetti@unijuí.edu.br
2 Professor e Coordenador do Colegiado de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da Unijuí. E-mail: sidinei.pithan@unijui.edu.br

Essas ambivalentes possibilidades dos sentidos do ato educativo nos conduzem a uma questão central do presente texto: se a crise climática exige mudanças profundas na nossa forma de habitar o mundo, quais limites na formação impedem que a educação responda de modo transformador? Para refletir sobre este problema, focaremos nas lógicas que estruturam o ensinar. Compreende-se que a educação pode, simultaneamente, reproduzir a ideia da natureza como um estoque a ser explorado ou abrir espaço para a construção de uma responsabilidade biosférica, a depender dos fundamentos epistemológicos, que resultam nos fins educativos, que orientam a mesma.

Nesse sentido, o colapso ambiental é também um sintoma formativo que expõe o caráter corrosivo de bases éticas incapazes de orientar a objetivos educacionais que sejam ao mesmo tempo civilizacionais. A compreensão da crise climática como um exemplo significativo permite-nos reconhecê-la como manifestação histórica dos fundamentos epistemológicos e éticos que estruturam o ensinar. A formação, ao participar da construção do modo como habitamos o mundo, também ajuda a pensar em potências que podem inaugurar uma ética biosférica.

Procedimentos metodológicos

Este estudo adota uma abordagem qualitativa de caráter interpretativo, orientada por uma perspectiva crítico-complexa. Parte-se da hipótese de que a crise climática não se resolve por ajustes curriculares periféricos, mas pela análise crítica das bases que definem o que ensinamos e, sobretudo, para que formamos. Admitimos que os fenômenos educativos não constituem objetos neutros ou estáticos, mas processos históricos e normativos atravessados por diferentes dimensões epistemológicas, de forma que a análise busca explicitar os fundamentos que estruturam o ensinar e os horizontes civilizacionais que dele decorrem.

Assume-se o referencial da complexidade em Edgar Morin, para quem "o pensamento complexo também é animado por uma tensão permanente entre a aspiração a um saber não fragmentado, não compartimentado, não redutor, e o reconhecimento do inacabado e da incompletude de qualquer conhecimento" (Morin, 2015, p. 7). A complexidade é aqui tomada como princípio metodológico para orientar o olhar para as relações entre saber, formação e modo de habitar o mundo, permitindo examinar em que medida determinadas racionalidades educativas reforçam ou tensionam

a cisão moderna entre humanidade e natureza. Nesse sentido, a análise incorpora a perspectiva de que as questões ecológicas definem novas divisões que exigem o reconhecimento das redes de interdependência entre os viventes.

Esta análise interpretativa e dialógica investiga se a educação ambiental atua como mitigação técnica ou como crítica epistemológica à exploração da biosfera. Entende-se que tais lógicas coexistem em tensão entre a adaptação e a transformação. Ao tratar a crise climática como um colapso civilizatório, o foco desloca-se dos conteúdos para as matrizes curriculares, questionando o ensino que reproduz a fragmentação do conhecimento. Assim, a fragmentação e a simplificação, operadas no interior do método científico são questionadas, também sua pretensão à neutralidade, enquanto formas que permitem consolidar a dominação da natureza, revelando racionalidades formativas que não conseguem ver o limite ambiental.

Resultados e discussões

Com o advento da modernidade, consolida-se um paradigma imperial (Marques, 1993), sustentado pela expansão técnico-científica e pelo controle de fontes de energia extraídas das profundezas da terra, o que inaugura um novo patamar de intervenção humana sobre o mundo natural. Esse movimento epistemológico, no século XVII, construiu a metafísica cartesiana, que sistematiza a orientação imperial ao distinguir *res cogitans*, o pensamento, de *res extensa*, as coisas materiais (Descartes, 2000), instituindo uma separação que autoriza conceber a natureza como exterior, disponível e manipulável. Embasados por uma razão apartada do mundo, erigimos para a humanidade um lugar no universo que antes somente seria possível a uma divindade, conhecedora de toda a realidade e, pelo uso da razão, igualmente separada da realidade material. O ser humano moderno já não precisava compartilhar com os demais seres a dependência de um ambiente natural que os sustenta e sem o qual não há existência nem continuidade. Como afirmam Latour e Schultz (2023, p. 81-82): "A 'natureza' dos modernos era aquilo que a produção deixava 'fora' de seu horizonte e incorporava sob a forma de recurso. Portanto, ela permanecia sempre exterior às preocupações sociais e era preciso aceitar sair dos interesses da sociedade para poder cuidar de sua sorte".

Operando a manipulação de todas as formas concretas que se encontravam ao nosso alcance, operamos também em nosso modo de ver este mundo como se estivéssemos sentados no trono da razão mutiladora, a ponto de inquietarmos a terra, fazendo-a estremecer (Serres, 1994). Todo o desenvolvimento da tecnologia, operada através do cálculo para mensuração da dimensão empírica até o surgimento da manipulação para fins racionalizados (engenharia genética, por exemplo), não paramos de aplicar todo o engenho humano disponível para adaptar o existente aos nossos ideais, agindo como senhores conscientes diante do restante julgado inerte, empoderados por uma razão instrumental (Adorno; Horkheimer, 1985). A ciência e a comunidade científica hoje precisam fazer mea-culpa, especialmente diante da pretensão de um conhecimento neutro, isento de responsabilidades. Essa reflexão deve incidir sobre a forma de ensinar o método científico e, consequentemente, sobre as teorias da educação.

Entretanto, ainda permanecemos presos a uma epistemologia corrente que separa o ser do dever ser, não nos permitindo assumir-nos plenamente entrelaçados de tal forma a assumir uma responsabilidade por aquilo que nos circunda e nos mantém. Nas palavras de Latour (2020, p. 31), "não deveria existir entre o ser e o dever ser um abismo intransponível? Essa é, com efeito, a posição padrão da epistemologia corrente". O autor, ao pensar na epistemologia moderna, vê a separação entre natureza e cultura, advinda da diferenciação de realidades do *cogito* cartesiano, como a origem da fissura que nos considera, os humanos, diferentes do restante. Daí que surge um abismo intransponível para que cheguemos a nos responsabilizar pela biosfera. Ainda teríamos na mente que devemos produzir artificialidades que nos caracterizam mais do que nossa naturalidade, já que, desde nossa origem ancestral, nossa força residiu no uso de tecnologia, que nos fez dominadores, ainda que não sejamos a forma de vida mais forte, apenas a mais astuta.

Se durante longo tempo acreditamos que nossa principal característica como espécie residia na capacidade de produzir, identificando-nos sobretudo como *homo faber*, isto é, como seres definidos pelo trabalho e pela transformação técnica do mundo, torna-se hoje necessário problematizar essa autocompreensão. A centralidade atribuída à produção contribuiu para reforçar uma relação instrumental com a natureza, na qual a intervenção humana passou a ser tomada não apenas como possibilidade, mas como vocação histórica. Nesse horizonte, a distinção moderna entre natureza e cultura aprofundou a percepção de que o humano ocuparia uma posição exterior ao restante dos viventes, autorizado a reorganizar o

mundo segundo seus próprios fins. Contudo, essa representação obscureceu a condição relacional da existência humana. Como observa Morin (2000, p. 63), "a identidade do homem, ou seja, sua unidade/diversidade complexa, foi ocultada e traída, no cerne mesmo da era planetária, pelo desenvolvimento especializado/compartimentado das ciências". Ao fragmentar o conhecimento e separar aquilo que, na realidade, constitui uma trama inseparável de relações, o pensamento moderno contribuiu para dissolver a consciência de pertencimento à biosfera, dificultando reconhecer que o destino humano se encontra indissociavelmente ligado ao destino da Terra.

Dessa forma, para que seja possível o enfrentamento da crise climática, precisamos criar novamente, ancorados em um novo paradigma epistemológico, nossa capacidade de religação, entendendo que a humanidade pertence simultaneamente à natureza e à cultura, sendo impossível compreender a condição humana fora dessa dupla inscrição. Isso nos permite pensar na integração como não apenas uma opção teórica, mas uma necessidade vital e urgente face à crise planetária multidimensional (ecológica, cognitiva, social, ética e existencial) que se manifesta na crise climática como sintoma maior de uma disjunção civilizatória herdada da modernidade. Como observa Morin (2000), as crises aparentemente separadas são, na verdade, expressões de uma única crise global sistêmica e multidimensional, na qual a fragmentação do conhecimento e a separação rígida entre natureza e cultura perpetuam uma racionalidade instrumental que ignora as interdependências profundas da biosfera e da humanidade, acelerando a degradação e impedindo respostas transformadoras efetivas.

Sem essa religação, permanecemos presos a uma cegueira paradigmática que reduz o saber a compartimentos isolados, obscurecendo a trama inseparável de relações que constitui a realidade viva. O novo paradigma complexo, ao ecologizar o pensamento e reconhecer a unidade/diversidade entre homem, natureza, vida e cosmos, sem rupturas, emerge como condição de sobrevivência: ele permite passar de uma lógica de dominação predatória *(homo faber,* esse conquistador) para uma ética de cuidado e copilotagem da Terra, fomentando uma consciência planetária que tensiona o florescimento individual com a responsabilidade coletiva perante nossa comunidade de destino comum. Sem essa integração, perpetuamos a barbárie da destruição ambiental e da desumanização; com ela, abrimos caminhos para regenerar a vida, civilizar o planeta e evitar a morte prematura da humanidade, tornando a educação um espaço privilegiado de reconexão ontológica e política com o mundo vivo.

A persistência das dificuldades em torno da problemática ambiental também se retroalimenta no modo como a crise é percebida socialmente. Apesar da abundante produção científica que evidencia os limites ecológicos do atual modelo civilizatório, permanece difundida a sensação de que poderemos escapar impunemente das consequências, sobretudo porque as catástrofes são rapidamente esquecidas ou assimiladas como episódios isolados. Assim, as ações racionais amplamente formuladas em estudos, artigos e relatórios revelam-se insuficientes quando permanecem restritas ao plano técnico ou informacional, sem atingir as dimensões da racionalidade consciente promovendo conscientização. Esse limite se agrava quando a racionalidade econômica e tecnocientífica se impõe como horizonte dominante de interpretação do mundo, obscurecendo as interdependências que sustentam a vida. Como observa Morin (2000, p. 93), "a corrida da tríade ciência/técnica/indústria é descontrolada" e o progresso que ela impulsiona pode conduzir ao próprio abismo civilizatório. Superar a crise ecológica exige, portanto, abandonar o paradigma pseudorracional do *homo faber*, segundo o qual ciência e técnica seriam capazes de conduzir sozinhas o desenvolvimento humano, recolocando o problema ambiental no interior de uma compreensão mais ampla da condição terrestre da humanidade.

Nesse contexto, a própria visibilização contemporânea da crise ambiental pode assumir formas paradoxais. Embora o problema ecológico seja cada vez mais reconhecido no discurso público, muitas respostas institucionais e educativas limitam-se a intervenções superficiais que não alteram os fundamentos da relação entre sociedade e biosfera. Assim, proliferam iniciativas que tematizam o ambiente sem questionar os pressupostos epistemológicos e econômicos que sustentam sua degradação. A crise é reconhecida, mas frequentemente neutralizada por maquiagens que preservam a lógica produtivista e a racionalidade instrumental. Por isso ela é, antes de tudo, como uma crise do próprio conhecimento, exigindo a desconstrução da racionalidade insustentável que se instaurou na modernidade e a construção de uma nova racionalidade ambiental capaz de reabrir os sentidos da história. Nesse horizonte, a educação ambiental não pode limitar-se a práticas compensatórias ou meramente adaptativas, mas deve assumir a tarefa crítica de religar conhecimento diante da comunidade de destino que une humanidade e Terra. Tal deslocamento implica reconhecer, como propõe Morin (2000), que a humanidade partilha um destino comum na Terra, cuja complexidade exige religar aquilo que o pensamento moderno separou.

Diante desse quadro, a ética biosférica não se apresenta como uma adição curricular (mais um conteúdo a ser incorporado à grade escolar) mas como uma ruptura com a própria lógica que estrutura o ensinar. Enquanto a racionalidade instrumental reduz a natureza a recurso, o sujeito a produtor e o conhecimento a instrumento de dominação, uma ética biosférica inverte essa orientação quando reconhece a interdependência como condição própria de todos os humanos imersos e dependentes da biosfera. Tal reorientação exige uma transformação do modo de conhecer, e não apenas do que se conhece.

Considerações finais

Retomando a questão que orienta este artigo, se a educação contemporânea forma sujeitos capazes de responder eticamente à crise climática ou se acaba reproduzindo as racionalidades que a engendram, a análise desenvolvida permite reconhecer que o problema não reside apenas na ausência de conteúdos ambientais, mas nos fundamentos epistemológicos que estruturam o próprio modo de ensinar. Ao longo do percurso argumentativo, evidenciou-se que a separação moderna entre natureza e cultura, a expansão de uma racionalidade instrumental associada à tecnociência e a fragmentação do conhecimento contribuíram para obscurecer a consciência das interdependências que sustentam a vida. Nesse contexto, a crise climática aparece como sintoma de uma disjunção civilizatória mais profunda, na qual o domínio do econômico e da técnica tende a neutralizar respostas verdadeiramente transformadoras. Diante disso, a superação dessa cegueira paradigmática exige religar conhecimento, ética e responsabilidade biosférica, movimento que só se torna possível quando a educação recusa a racionalidade instrumental como horizonte exclusivo e assume, em seu lugar, uma ética biosférica: aquela que reconhece o humano não como senhor da natureza, mas como parte de uma comunidade de destino comum, cuja sobrevivência depende de um modo de conhecer que seja simultaneamente um modo de cuidar.

Referências

ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do esclarecimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

DESCARTES, René. **Meditações Metafísicas**. São Paulo: Martins Fon-

tes, 2000.

LATOUR, Bruno; SCHULTZ, Nikolaj. **Memorando sobre a nova classe ecológica**: Como fazer emergir uma classe ecológica, consciente e segura de si. Petrópolis, RJ: Vozes, 2023.

LATOUR, Bruno. **Diante de Gaia**: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno. São Paulo: Ubu Editora, 2020.

MARQUES, Mario Osorio. **Conhecimento e modernidade em reconstrução**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1993.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MORIN, Edgar; KERN, Anne-Brigitte. **Terra-Pátria**. Porto Alegre: Sulina, 2000.

SERRES, Michel. **O Contrato Natural**. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

Capítulo 10

REFLEXÕES SOBRE A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CRISE CLIMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Carla Maria Leidemer Bruxel[1]
Dione Beatris Salviano[2]
Diovana Machado da Silva[3]
Jéssica Leindecker Dorneles[4]
Vidica Bianchi[5]

Introdução

A crise climática, embora se constitua como uma das maiores ameaças contemporâneas à vida no planeta, ainda ocupa pouco espaço nos debates voltados à Educação Básica no Brasil. Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) se apresenta como potencialidade para o enfrentamento dos desafios socioambientais. Uma possibilidade de ampliar a compreensão e o desenvolvimento de ações mais efetivas é o trabalho com projetos interdisciplinares.

A relevância da pesquisa reside na necessidade de construir uma educação que vá além da dimensão normativa da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) mediante o desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizadas e transformadoras. Ao inserir a crise climática como eixo estruturante da Educação Básica, contribui-se não apenas para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), mas também para a formação de comunidades sustentáveis e resilientes. A escola, como espaço de sensibilização e ação diante da emergência climática, deve visar a preparação das novas gerações para o enfrentamento dos desafios ambientais e sociais.

1 Doutoranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: carla.bruxel@sou.unijui.edu.br
2 Doutoranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: dione.salviano@sou.unijui.edu.br
3 Doutora em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: diovana.machado.s@gmail.com
4 Doutoranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: jessica.dorneles@sou.unijui.edu.br
5 Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: vidica.bianchi@unijui.edu.br

O objetivo desta pesquisa consiste em apresentar uma reflexão sobre a abordagem da Educação Ambiental e da crise climática na Educação Básica. Busca-se compreender de que forma a EA pode ser mobilizada para a conscientização e transformação social, por meio da articulação de saberes científicos e populares e a busca pela justiça climática. Ao relacionar os conteúdos escolares com problemas ambientais locais, como enchentes, poluição, doenças, queimadas, é possível aproximar os estudantes da realidade concreta e promover a busca por soluções coletivas.

Procedimentos metodológicos

O caminho metodológico constitui-se por uma pesquisa bibliográfica (Gil, 2002), com o objetivo de identificar publicações referentes ao tema relacionado à crise climática e à educação. Para isso recorreu-se ao Portal de Periódicos da Capes no dia sete de fevereiro de 2026. Foi utilizada a ferramenta de busca avançada, com a opção "título contém" e com os descritores: "crise climática" e "educação" e obteve-se um resultado de 12 artigos.

Estes trabalhos foram analisados mediante leitura rigorosa dos títulos e dos resumos, palavras-chave e objetivos. Foram selecionados quatro trabalhos que apresentam o tema de forma clara e relacionada com o objeto de pesquisa deste artigo. As demais pesquisas não foram utilizadas por apresentarem temas não relevantes para esta pesquisa ou porque faziam referência a outro nível de ensino. As reflexões foram fundamentadas em autores renomados na temática tais como Capra (2006), Reigota (2009) e Sauvé (2005).

Resultados e discussões

Os resultados da busca demonstram que a crise climática ainda é pouco abordada na produção acadêmica brasileira, especialmente no campo da Educação Básica, embora se encontrem inúmeras produções sobre a EA. Entende-se que a EA é essencial para o enfrentamento da crise climática em escala planetária. Os desafios ambientais devem ser abordados em espaços educativos formais e não formais, em todos os níveis de ensino, desde a educação infantil até o ensino superior.

Ademais, a emergência climática é tratada de modo superficial, sem conexão com as contradições estruturais do modo de produção capitalista.

Pesquisas evidenciam que a atual crise ambiental põe em risco de maneira significativa a continuidade da vida no planeta, o que torna imprescindível a adoção de medidas urgentes e transformadoras. Tais ações devem incidir sobre o cenário de mudanças climáticas resultante das práticas humanas, especialmente intensificadas a partir do processo de industrialização e da exploração sistemática dos recursos naturais nas últimas décadas.

As transformações ambientais, cada vez mais irreversíveis, geram riscos de proporções significativas para os sistemas ecológicos e sociais. Nesse contexto, urge a necessidade de desenvolvimento da consciência crítica, por meio de práticas interdisciplinares que envolvem a crise climática, com intervenções efetivas. Essas práticas possibilitam a discussão sobre a mitigação dos impactos, a adaptação das sociedades e ecossistemas às novas condições e, em última instância, quando viável, a reversão parcial dos efeitos decorrentes das mudanças climáticas.

> A invisibilidade dos efeitos da crise climática na vida cotidiana, apesar da ocorrência frequente de eventos climáticos extremos, é outro desafio relevante que também induz à inércia da população. Isto é, o público em geral tende a assumir atitudes de acomodação que ora associam as ameaças do clima a um futuro distante, ora a uma responsabilidade exclusiva dos governos que está fora do alcance dos indivíduos (Lima, 2017, p. 45).

A ação humana em diferentes espaços e contextos manifesta-se de forma fragmentada e desarticulada, isso compromete o equilíbrio dinâmico das interações biológicas. Em decorrência disso, emerge gradualmente um novo padrão climático global, que, por sua vez, repercute sobre cada uma dessas interações ecológicas. Dessa forma, se a crise ambiental resulta da soma de ações locais descoordenadas, torna-se plausível conceber a possibilidade de instituir um novo paradigma de práticas locais, orientadas por objetivos comuns e sustentados por princípios de responsabilidade socioambiental.

> O planeta está aquecendo, e esse processo é acelerado pelo acúmulo de gases de efeito estufa. O colapso climático será percebido por todos, ainda que de formas e proporções diferentes, visto que há grupos sociais com mais recursos para lidarem com as novas condições, o que acarretará questões de justiça climática (Pedrosa; Tamaio, 2022, p. 229).

A solução dos problemas ambientais não se dará por meio de uma iniciativa única e simplificada, mas sim pelo acúmulo progressivo de ações de enfrentamento ao longo do tempo. Esse processo demanda um esforço

coletivo e coordenado entre diferentes setores da sociedade, o que se configura como um desafio diante da pluralidade de interesses econômicos e políticos que frequentemente se contrapõem às metas de mitigação e solução das questões ambientais.

A EA "[...] integra uma verdadeira educação econômica: não se trata de "gestão do meio ambiente", antes, porém, da "gestão" de nossas próprias condutas individuais e coletivas com respeito aos recursos vitais extraídos deste meio" (Sauvé, 2005, p. 317). No contexto educacional, os conteúdos sobre mudanças climáticas aparecem de forma fragmentada e pouco contextualizada com a realidade local. Isso pode ser superado a partir de uma abordagem interdisciplinar.

A interdisciplinaridade é condição necessária para compreender a crise climática em sua complexidade, mas ainda enfrenta barreiras institucionais e formativas. Conforme Reigota (2009), a EA deve priorizar o estudo do ambiente em que os estudantes vivem e discutir os problemas presentes no cotidiano dos estudantes. Desenvolver práticas pedagógicas interdisciplinares a partir das realidades dos estudantes é essencial para que eles desenvolvam o sentimento de pertencimento e a responsabilidade diante dos desafios climáticos que se apresentam.

Diante dos impactos ambientais da exploração desenfreada dos recursos naturais, a justiça climática emerge como um conceito fundamental para compreender as desigualdades na distribuição dos efeitos das mudanças climáticas para as comunidades mais vulneráveis (Filgueira; Campos, 2025). Intervenções educativas voltadas à promoção da justiça climática e da EA crítica são necessárias e urgentes (Filgueira; Campos, 2025). Dessa forma, as instituições de ensino não podem ficar alheias a essa problemática e devem incorporar práticas cotidianas que favoreçam a reflexão crítica sobre a temática e mudanças de atitudes em relação ao meio ambiente.

Nesse sentido, a EA se constitui como ferramenta de mobilização social em espaços escolares e não escolares, favorecendo a conscientização sobre os impactos socioambientais e estimulando a corresponsabilidade coletiva (Filgueira; Campos, 2025). O trabalho com descarte de resíduos, separação, pesagem e destinação correta é uma proposta pedagógica relevante (Filgueira; Campos, 2025). Essas práticas possibilitam despertar a consciência crítica e promover mudanças concretas mesmo em contextos tradicionalmente afastados das práticas educativas formais.

Capra (2006) defende que os estudantes devem ser instigados a pensar em comunidades sustentáveis. Uma comunidade sustentável é aquela "capaz de satisfazer as suas necessidades e aspirações sem diminuir as chances das gerações futuras" (Capra, 2006, p. 13). As escolas que trabalham nesta perspectiva, promovem a aproximação dos conceitos ambientais e sustentáveis ao seu cotidiano e desenvolvem reflexões que levam à construção de comunidades mais sustentáveis.

Segundo Pena-Vega (2023) os jovens de hoje terão que suportar as consequências dos efeitos das alterações climáticas numa crise ecológica. Conscientes do imobilismo dos responsáveis políticos neste tema, estes jovens querem tomar as rédeas do seu próprio destino, comprometendo-se a agir contra os efeitos das alterações climáticas (Pena-Vega, 2023). Assim, as instituições de ensino precisam oportunizar experiências que possibilitem aos jovens assumir seu papel diante desse cenário complexo e desafiador.

Pena-Vega (2023) alerta que o modelo educativo compartimentalizado, fragmentado, disjuntivo e disciplinar não está adaptado aos desafios colocados pelas alterações climáticas e ambientais. Por isso, as práticas pedagógicas devem ser desenvolvidas por uma abordagem interdisciplinar. A interdisciplinaridade possibilita a discussão sobre a crise climática a partir de diversas perspectivas e áreas do conhecimento, e isso favorece a compreensão das consequências da atuação do ser humano sobre o meio ambiente.

Embora a BNCC não contemple toda a dimensão do trabalho pedagógico com a crise climática, pode constituir-se como ponto de partida de práticas transformadoras, pois orienta que essa temática seja desenvolvida de forma transversal e interdisciplinar ao longo da Educação Básica. Ao tratar das competências gerais da Educação Básica, o documento enfatiza que os estudantes devem ser capazes de "agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários" (Brasil, 2018, p. 9). No entanto, isso só será possível, se as práticas escolares possibilitarem verdadeiramente a ampliação dos debates acerca dessa problemática. A discussão sobre a crise climática na Educação Básica se tornará efetiva quando conseguir ultrapassar esse caráter "orientador" presente na BNCC e se concretizar em práticas reais, interdisciplinares e contextualizadas.

Os estudos apontam que, embora o currículo prescrito ofereça diretrizes gerais sobre sustentabilidade, é no currículo real, mediado pela ação docente e pelas condições institucionais, que se definem as possibilidades de envolvimento dos estudantes. Da mesma forma, defende-se a necessidade de trabalho pedagógico a partir dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, principalmente o ODS 13, que trata da "Ação contra mudança global do clima" (Brasil, 2015). A integração desse objetivo ao currículo escolar pode contribuir para a formação de sujeitos críticos e conscientes, capazes de compreender a complexidade da crise climática e de atuar em favor da sustentabilidade.

A ausência de formação específica sobre mudanças climáticas pode limitar a capacidade dos professores de desenvolver práticas interdisciplinares e contextualizadas. Da mesma forma, os professores precisam ser preparados para trabalhar com essas questões com projetos que vão além da sala de aula. Ademais, ressalta-se que a educação para a crise climática ganha força quando extrapola os muros da escola e envolve as famílias e comunidades em ações coletivas.

Considerações finais

As reflexões apresentadas evidenciam que a crise climática precisa ser incorporada de forma crítica e interdisciplinar na Educação Básica e isso contribui com a superação de abordagens fragmentadas. A BNCC, ao estabelecer competências gerais relacionadas à sustentabilidade e à cidadania, oferece um ponto de partida para práticas pedagógicas transformadoras. No entanto, os conteúdos curriculares devem ser relacionados com as realidades locais e com as experiências concretas dos estudantes, de forma a promover engajamento e protagonismo juvenil frente aos desafios ambientais.

Nesse sentido, futuras pesquisas podem investigar como diferentes escolas e redes de ensino têm operacionalizado os princípios da BNCC em projetos voltados à crise climática, analisando tanto as barreiras institucionais quanto as estratégias inovadoras de integração curricular. Estudos também podem explorar a eficácia de práticas interdisciplinares que envolvem ciências, geografia, história e artes, bem como a participação da comunidade escolar em ações coletivas de mitigação e adaptação. Essas investigações podem contribuir para a construção de referenciais

pedagógicos que fortaleçam a justiça climática e a corresponsabilidade socioambiental.

Entende-se que a integração do ODS 13 nas práticas pedagógicas escolares possibilita a formação de uma consciência crítica sobre a crise climática. Por meio de projetos interdisciplinares voltados para a mitigação e adaptação às mudanças ambientais, as escolas podem trabalhar as questões climáticas com maior profundidade. Ao incluir o ODS 13 no currículo, a escola assume um papel ativo na formação cidadã, e isso pode refletir em ações educativas que articulam ciência, ética e responsabilidade social diante dos desafios impostos pelo aquecimento global.

Diante disso, a formação de professores torna-se essencial para a efetividade dessas práticas. É imprescindível investir em programas de formação inicial e continuada que capacitem os docentes a compreenderem a complexidade da crise climática e a desenvolverem metodologias críticas e contextualizadas. A pesquisa pode avançar ao analisar experiências formativas que promovam a interdisciplinaridade e o vínculo entre teoria e prática e com isso pode contribuir para que as escolas se tornem espaços de conscientização e ação. Assim, a Educação Básica cumpre com seu papel na construção de sociedades mais sustentáveis e resilientes.

Referências

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 7 mar. 2026.

BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). **Governo Federal, Brasília, DF, 2015**. Disponível em: https://odsbrasil.gov.br/. Acesso em: 7 mar. 2026.

CAPRA, Fritjof. Falando a linguagem da natureza: princípios da sustentabilidade. In: CAPRA, F.; STONE, M. K.; BARLOW, Z. (org.). **Alfabetização ecológica. A alfabetização das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006.

FILGUEIRA, Paulo; CAMPOS, Thiago Augusto Xavier. Educação ambiental frente à crise climática: gestão de resíduos, práticas e reflexões em uma equipe terceirizada do TRT-RN. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 42, n. 2, p. 361–377, 2025. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/19435. Acesso em: 8 fev.

2026.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. A crise climática, a onda conservadora e a Educação Ambiental: desafios e alternativas aos novos contextos. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, Edição especial XVI, Encontro Paranaense de Educação Ambiental, p. 40–54, 2017. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/7141. Acesso em: 8 fev. 2026.

PEDROSA, Rebekah Farias Cardoso de Britto; TAMAIO, Irineu. A Educação Ambiental frente ao desafio da crise climática, na visão de um material pedagógico da Unesco: reprodutivista ou transformadora? **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 6, p. 227–246, 2022. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/14325. Acesso em: 8 fev. 2026.

PENA-VEGA, Alfredo. Educação ambiental em tempos de crise ecológica e climática: o exemplo dos jovens Pigmeus e Rapanui. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental - FURG v. **40**, n. 3, p. 58–78, set./dez. 2023. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/15726/10493. Acesso em: 8 fev. 2026.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SAUVÉ, Lucié. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317–322, maio/ago. 2005. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27979. Acesso em: 6 mar. 2026.

Capítulo 11

A CULTURA DA EDUCAÇÃO INFANTIL COMO APRENDIZAGEM INTEGRAL NA FORMAÇÃO DA CIDADANIA E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

Giulia Joanessa Wommar Pase[1]
Eveline Hennrichs Sartori Przylinski[2]
Laércio Francesconi[3]
Loreni Beatriz Arnold[4]
Márcia Regina Reimann Schalko[5]

Introdução

A Educação Infantil ocupa um lugar central na formação humana, especialmente no que diz respeito à construção de valores, identidades e formas de interação com o mundo. Nesse contexto, pensar a cultura da Educação Infantil como espaço de aprendizagem integral implica reconhecer a criança como sujeito histórico, social e cultural, capaz de produzir sentidos e estabelecer relações significativas com o meio em que vive.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, reconhece a criança como sujeito histórico e de direitos, capaz de construir sentidos sobre si mesma e sobre o mundo. Ao organizar os direitos de aprendizagem em torno de campos de experiências, a BNCC abre caminho para uma pedagogia que valoriza a escuta, o brincar, a exploração e a convivência — elementos fundamentais tanto para a formação da cidadania quanto para a sensibilização ambiental.

No município de Ijuí, no Rio Grande do Sul, o Referencial Curricular Municipal da Educação Infantil incorpora essas perspectivas e as

1 Professora da Rede Municipal de Ijuí, RS. E-mail: giulia_pase@hotmail.com
2 Professora da Rede Municipal de Ijuí, RS. E-mail: eveline.s@prof.smed.ijui.rs.gov.br
3 Professor da Rede Municipal de Ijuí, RS. E-mail: laerciofra12@gmail.com
4 Professora da Rede Municipal de Ijuí, RS. E-mail: loreni.a@prof.smed.ijui.rs.gov.br
5 Professora da Rede Municipal de Ijuí, RS. E-mail: marcia.rr@prof.smed.ijui.rs.gov.b

articula com as especificidades culturais, geográficas e sociais do território, principalmente a partir da diversidade étnica presente e da valorização deste aspecto. Reconhecer Ijuí como espaço de formação implica valorizar sua história, sua diversidade étnica e sua relação com o ambiente natural da região das Missões.

Este artigo tem como objetivo refletir sobre como a cultura da Educação Infantil pode ser concebida como espaço de aprendizagem integral, promovendo a formação da cidadania e da consciência ambiental nas crianças pequenas. A questão orientadora é de que forma as práticas pedagógicas na Educação Infantil, fundamentadas na BNCC e no Referencial Municipal de Ijuí, contribuem para a formação de crianças cidadãs e ambientalmente conscientes?

Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa traz um pouco do que se vivencia na prática nas salas de referência das turmas de Pré-escola I e II. Importante salientar que, uma das turmas em que as vivências são realizadas possui duas características peculiares, sendo uma extensão da Rede Municipal de Ensino de Ijuí na zona rural, na localidade de Alto da União, e esta turma sendo mista, com crianças de Pré-escola I e II.

Para enriquecer e basear a práxis com a teoria, os documentos analisados foram a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), com ênfase na etapa da Educação Infantil; o Referencial Curricular Municipal da Educação Infantil de Ijuí/RS; a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI, 2010).

A análise dos dados foi realizada por meio da triangulação entre o referencial teórico, os documentos normativos e as reflexões sobre as práticas pedagógicas na Educação Infantil, na Escola Municipal Fundamental Davi Canabarro, com turmas da Pré-escola I e II. O processo analítico buscou identificar convergências entre os princípios da aprendizagem integral, a formação cidadã e a educação ambiental como eixos estruturantes da educação da infância na etapa da Pré-escola.

Resultados e discussões

A criança como sujeito de direitos e a aprendizagem integral

A BNCC (2017) fundamenta-se na concepção de criança como "sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva". Essa perspectiva rompe com visões baseadas na percepção do adulto, que reduzem a infância à preparação para etapas futuras e reconhece o presente da criança como tempo legítimo de aprendizagem.

O Referencial Curricular Municipal de Ijuí reforça essa compreensão ao indicar que as práticas pedagógicas devem garantir às crianças o direito de conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se. Esses seis direitos de aprendizagem, consagrados pela BNCC, são operacionalizados no município por meio de projetos que respeitam a escuta ativa da criança e a valorização das culturas infantis locais, fundamentados nos eixos Interações e Brincadeiras.

Para Vygotsky (1998), o desenvolvimento humano ocorre mediado pelas relações sociais e culturais. A escola, portanto, não é apenas um espaço de transmissão de conhecimentos, mas um ambiente de construção coletiva de sentidos. Na Educação Infantil, isso se traduz em experiências ricas, diversificadas e significativas, que mobilizam todas as dimensões do desenvolvimento — emocional, cognitiva, corporal, estética e social.

Formar cidadãos na Educação Infantil não significa ensinar conteúdos ou moralidade, mas criar condições para que as crianças vivenciem relações democráticas, solidárias e respeitosas. Paulo Freire (1996) argumenta que a educação é um ato político e que a formação de sujeitos críticos começa no momento em que se respeita a curiosidade e a voz da criança.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI, 2010) estabelecem que as propostas pedagógicas devem promover o conhecimento de si e do mundo por meio das experiências sensoriais, expressivas e corporais. No contexto de Ijuí, cidade marcada por intensa diversidade cultural de variados grupos étnicos — sendo Capital Mundial das Etnias, o trabalho com identidade, pertencimento e diversidade é especialmente relevante.

Projetos que envolvem o cuidado de espaços coletivos, a resolução de conflitos por meio do diálogo, a participação em rodas de conversa e

a tomada de decisões compartilhadas são exemplos concretos de como a cidadania deve ser vivida e não apenas ensinada. A criança que aprende a ouvir o outro, a respeitar diferenças e a cuidar do espaço comum está exercendo a cidadania de forma genuína.

A relação entre cultura, infância e consciência ambiental revela-se fundamental para a construção de uma educação comprometida com a sustentabilidade. A cultura da infância, marcada pela curiosidade, pela imaginação e pela sensibilidade, constitui um terreno fértil para o desenvolvimento de práticas educativas voltadas à preservação do meio ambiente.

Ao integrar elementos culturais às práticas de Educação Ambiental, os professores possibilitam que as crianças estabeleçam conexões entre suas vivências e os conhecimentos escolares. Essa abordagem favorece a construção de significados e o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação às questões socioambientais.

A educação ambiental na infância não se limita ao estudo dos biomas ou à coleta seletiva. Léa Tiriba (2010) defende que as crianças possuem uma relação orgânica e afetiva com a natureza que precisa ser cultivada, e não suprimida, pelas práticas escolares. O contato com a terra, com plantas, animais, água e sol é constitutivo da experiência infantil e potencializa o desenvolvimento integral.

A BNCC, no campo de experiências "Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações", prevê que as crianças devem observar e explorar o ambiente com curiosidade, identificando transformações e suas relações com o cotidiano. O Referencial Curricular Municipal de Ijuí articula esse campo com a realidade ambiental regional, incentivando práticas como hortas escolares, passeios ao entorno da escola e projetos de preservação de nascentes e áreas verdes.

A dimensão afetiva é central nesse processo: uma criança que ama a natureza porque a conhece, que sente pertencimento ao lugar onde vive, tem mais chances de crescer como adulto comprometido com a sustentabilidade. Nesse sentido, a consciência ambiental na Educação Infantil é antes um vínculo do que um conteúdo.

Considerações finais

A análise realizada permite afirmar que a Educação Infantil é um campo estratégico para a formação integral, cidadã e ambientalmente

consciente das crianças. Quando fundamentada nos princípios da BNCC e articulada às especificidades do Referencial Curricular Municipal de Ijuí/RS, a prática pedagógica na primeira infância transcende a mera preparação para etapas posteriores e assume seu caráter formativo próprio e insubstituível.

A formação da cidadania e a formação da consciência ambiental não constituem objetivos paralelos ou secundários; são elementos constitutivos de uma educação que se pretende humanizadora. Ao garantir às crianças experiências de convivência democrática, contato com a natureza, escuta e pertencimento, os professores da Educação Infantil estão contribuindo para a construção de um mundo mais justo e sustentável.

Para que esse potencial se concretize, é fundamental investir na formação continuada dos professores, na qualidade dos espaços físicos das instituições de Educação Infantil e no fortalecimento das parcerias com as famílias e a comunidade. O currículo da Educação Infantil, quando vivo, contextualizado e respeitoso das infâncias, é o maior instrumento de transformação social disponível à escola pública.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: abr. 2025.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Resolução CNE/CEB nº 5, de 17 de dezembro de 2009**. Brasília: MEC/SEB, 2010.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília: Presidência da República, 1996.

CAMPOS, Maria Malta. Educar crianças pequenas: em busca de um novo perfil de professor. In: DALBEN, Â. *et al.* (org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IJUÍ. **Referencial Curricular Municipal da Educação Infantil de Ijuí**. Secretaria Municipal de Educação. Ijuí: SME, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

TIRIBA, Léa. Crianças da natureza. In: BRASIL. Ministério da Educação. **Anais do I Seminário Nacional**: currículo em movimento – perspectivas atuais. Brasília: MEC, 2010.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Capítulo 12

QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS ABORDADAS EM PESQUISAS SOBRE ECOLITERACIA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Angélica Andrade Muñoz[1]
Jonathan Andrés Mosquera[2]

Introdução

La humanidad se encuentra en un punto crítico en el que la crisis civilizatoria intensifica las problemáticas globales. Fenómenos como el calentamiento global, la pérdida de biodiversidad, la contaminación y la sobreexplotación de recursos naturales han alterado significativamente los ecosistemas (Persson *et al.*, 2022). Asimismo, estas transformaciones generan impactos sociales, económicos y culturales de gran alcance, al reconfigurar las estructuras económicas, relaciones sociales y prácticas culturales (Vial, 2019). En este sentido, la ecoalfabetización emerge como una estrategia pedagógica que trasciende la educación ambiental, al conectar la comprensión cognitiva de los sistemas vivos con la sensibilidad afectiva y el comportamiento proambiental responsable (Syan *et al.*, 2021).

El término ecoalfabetización fue introducido por Fritjof Capra, quien lo concibe como una forma de transformar al ser humano hacia una sociedad sostenible dentro de un conocimiento sistémico (da Silva Antunes de Souza, 2020). Desde esta perspectiva, la ecoalfabetización se considera una habilidad crítica para todos los actores sociales y en todos los niveles educativos (Capra, 2009).

A pesar de los esfuerzos curriculares a nivel de educación secundaria, persiste una desconexión entre las realidades socioambientales y las experiencias de los estudiantes. Esta desvinculación evidencia una falla en la enseñanza tradicional, especialmente en la incorporación de

1 Universidad de la Amazonia. Florencia/CO. E-mail: ange.andrade@udla.edu.co
2 Universidad Surcolombiana. Neiva/CO. E-mail: jonathan.mosquera@usco.edu.co

problemáticas contextualizadas que proporcionen herramientas para la formación ciudadana.

Por lo tanto, para guiar esta investigación se planteó la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las categorías temáticas de las problemáticas socioambientales abordadas en las investigaciones sobre ecoalfabetización con estudiantes de educación secundaria? En respuesta, el objetivo principal de este estudio fue analizar a partir de una revisión sistemática (2021-2025) las problemáticas socioambientales utilizadas en las investigaciones. Este análisis busca contribuir al pensamiento crítico, la toma de decisiones y el desarrollo de acciones responsables por parte de los estudiantes en sus entornos escolares.

Procedimentos metodológicos

La investigación se desarrolló bajo un diseño descriptivo y analítico con enfoque cualitativo, mediante el análisis documental. El objetivo principal consistió en analizar a partir de una revisión sistemática las problemáticas socioambientales utilizadas en las investigaciones de ecoalfabetización en educación secundaria. Para ello, se realizó una búsqueda en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, Google Scholar, Scielo, Redalyc, Science Direct y Dialnet, usando descriptores claves como ecoalfabetización y educación secundaria. Como criterio, se seleccionaron estudios publicados entre los años 2021 y 2025, tras el proceso de filtrado se seleccionaron 38 artículos.

El procedimiento de recolección y análisis de datos se realizó en tres fases. En la primera fase, se realizó una lectura exhaustiva para extraer textualmente las problemáticas ambientales abordadas en cada investigación. En la segunda fase, se procedió a la agrupación de problemas específicos según la naturaleza del impacto descrito. En la tercera fase, los hallazgos se categorizaron en cuatro grandes categorías temáticas. Lo anterior, permitió identificar patrones temáticos en las investigaciones recientes, proporcionando una base analítica para comprender las problemáticas ambientales que se priorizan en el campo de estudio.

Resultados e discussões

En el análisis de las investigaciones se identificaron cuatro (4) categorías temáticas, cuya información se presenta en el Cuadro 1, las cuales

contribuyen a la estructuración y comprensión del marco referencial que sustenta la investigación doctoral. Estas categorías permiten evidenciar las principales tendencias en el abordaje de las problemáticas socioambientales en el campo de la ecoalfabetización.

Cuadro 1 - Problemáticas ambientales abordadas desde la ecoalfabetización

Categorías	Problemática ambiental	Autores
Cambio climático y transformaciones ambientales 12	Cambio climático y crisis climática; calentamiento global; cambio ambiental y cambio de uso del suelo; desastres naturales e inundaciones; capa de ozono y gases de efecto invernadero.	Angreani *et al.*, 2022; Hermawan *et al.*, 2022; Persson *et al.*, 2022; Rahma *et al.*, 2022; Kadarisman *et al.*, 2023; Rubini *et al.*, 2023; Arslan; Ari, 2024; Firinci Orman, 2024; Persson *et al.*, 2024; Safitri *et al.*, 2024; Athuman, 2025; Kabylbek *et al.*, 2025.
Degradación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad 10	Preservación de la naturaleza; alteraciones y degradación de ecosistemas y del equilibrio ecológico; deforestación y tala ilegal; pérdida de biodiversidad y extinción de especies; amenaza a especies endémicas; comercio de fauna silvestre.	Ritonga *et al.*, 2021; Pursitasari *et al.*, 2022; Gök; Boncukçu, 2023; Karuana *et al.*, 2023; Suharja *et al.*, 2023; Ali *et al.*, 2024; Erfariyah *et al.*, 2024; Pardede *et al.*, 2024; Youpika *et al.*, 2024; Marpelina *et al.*, 2025.
Contaminación y gestión de residuos 9	Contaminación ambiental (aire, agua y suelo); contaminación de ecosistemas acuáticos (humedales, marinos y fluviales); contaminación por incendios forestales; residuos sólidos, orgánicos, inorgánicos y tóxicos; microplásticos y metales contaminantes; residuos farmacéuticos; aguas residuales no tratadas; gestión y clasificación de residuos; limpieza ambiental.	Paryanti *et al.*, 2021; Syah *et al.*, 2021; Purwasih *et al.*, 2022; Ramadhanti *et al.*, 2023; Sigit *et al.*, 2023; Fadlurrahman *et al.*, 2024; Sentosa *et al.*, 2024; Junaedy *et al.*, 2025; Purwasih *et al.*, 2025.
Impactos antrópicos sobre los recursos naturales 7	Agricultura convencional; uso de fertilizantes y químicos en la producción agrícola; explotación del suelo; minería y extracción de recursos; sobreutilización de recursos naturales; sobrepastoreo; vertidos contaminantes; degradación ambiental asociada a actividades productivas.	Astawa, 2022; Kastawi et al., 2022; Suhendar et al., 2023; Wijaya et al., 2023; Azizah et al., 2024; Rosdiana et al., 2025; Tenane; Mokuku, 2025.

Fuente: Elaboración propia (2026).

En relación con el *cambio climático y transformaciones ambientales* se ubicaron 12 investigaciones, las cuales, en su mayoría abordan el calentamiento global no como un concepto abstracto, sino como la incidencia de sus impactos en el entorno y la sociedad (Athuman, 2025; Safitri *et al.*, 2024; Hermawan *et al.*, 2022; Angreani *et al.*, 2022). Para lograr una comprensión profunda de estos fenómenos, los investigadores plantean la necesidad de un pensamiento crítico frente a las decisiones humanas, la cultura consumista y las dinámicas de producción socioeconómicas que desencadenan, las cuales actúan como detonantes del deterioro ecológico (Arslan; Ari, 2024; Rahma *et al.*, 2022).

Ecoalfabetizar en esta categoría promueve en los estudiantes el desarrollo de una "ciudadanía planetaria" (Firinci Orman, 2024), lo que les permite estructurar un pensamiento sistémico para conectar las causas socioeconómicas con sus efectos locales (Persson *et al.*, 2024; Kadarisman *et al.*, 2023; Persson *et al.*, 2022). Como resultado, se desarrollan habilidades de resolución de problemas mediante metodologías activas e inmersivas para la mitigación de los riesgos y la adaptación a la crisis climática (Kabylbek *et al.*, 2025; Rahma *et al.*, 2022; Rubini *et al.*, 2023)

Por su parte, sobre la *degradación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad* se hallaron 10 investigaciones que se centran en la necesidad de proteger los ecosistemas frente a las acciones antrópicas. Desde la perspectiva de la ecoalfabetización se requiere educar desde una dimensión ética y afectiva, que busca transformar la mirada antropocentrista de los estudiantes cultivando la empatía, el asombro y una conexión emocional con la naturaleza (Ali *et al.*, 2024; Karuana *et al.*, 2023; Suharja *et al.*, 2023). Asimismo, los estudios de esta categoría analizan la fragilidad de los ecosistemas frente a amenazas directas como la deforestación, la destrucción de hábitats y la extinción de especies (Erfariyah *et al.*, 2024; Pardede *et al.*, 2024; Gök; Boncukçu, 2023; Pursitasari *et al.*, 2022).

Para lograr un vínculo emocional con el entorno, los investigadores afirman que es necesario emplear mediadores didácticos innovadores e interdisciplinares. Entre estos se destacan la integración de la sabiduría local, narrativas digitales, los relatos de ficción, el folclor y las analogías históricas para preservar la flora y la fauna (Marpelina *et al.*, 2025; Youpika *et al.*, 2024; Ritonga *et al.*, 2021). Estos recursos permiten a los estudiantes analizar las condiciones sociopolíticas de la crisis ecológica y asumir un compromiso activo para la preservación.

En relación con la *contaminación y gestión de residuos* se identificaron 9 investigaciones que sitúan a la ecoalfabetización en una dimensión conductual y práctica. Por su parte, aborda la visibilidad de problemáticas dentro de las instituciones educativas y comunidades locales, con el propósito de transformar la apatía de los estudiantes en comportamientos que son tangibles, rutinarios y proambientales que permitan mantener la limpieza y el equilibrio del entorno (Fadlurrahman *et al.*, 2024; Sentosa *et al.*, 2024). Para lograr una ecoalfabetización, es necesario brindar al estudiante competencias que lo conduzcan a acciones prácticas para abordar problemáticas cotidianas. Esto implica un análisis del impacto de las basuras, los microplásticos y las aguas residuales no tratadas en los ecosistemas (Purwasih *et al.*, 2025; Purwasih *et al.*, 2022). A nivel del entorno escolar y familiar, las acciones se ejecutan mediante los principios de reducir, reutilizar y reciclar, lo que permite una clasificación de los residuos, además de hábitos cotidianos relacionados con el uso eficiente de recursos básicos como la energía eléctrica y el agua (Sigit *et al.*, 2023; Paryanti *et al.*, 2021; Syah *et al.*, 2021). En consecuencia, los estudiantes deben asumir una responsabilidad personal y colectiva sobre su propia huella ecológica, lo que se evidencia cuando logran transformar el conocimiento en soluciones reales que permiten la disminución del desperdicio de recursos y el procesamiento de los residuos para convertirlos en productos útiles (Junaedy *et al.*, 2025; Ramadhanti *et al.*, 2023).

Por su parte, los *impactos antrópicos sobre los recursos naturales* se visibilizan a partir de 7 investigaciones, que llevan a la reflexión sobre el modelo de desarrollo económico y el extractivismo, abordando una dimensión más política de la ecoalfabetización (Rosdiana *et al.*, 2025; Wijaya *et al.*, 2023). En el estudiante se involucra el desarrollo de una "ciudadanía sostenible" cuestionando de forma crítica el impacto destructivo de las actividades productivas que afectan los ecosistemas (Tenane; Mokuku, 2025; Azizah *et al.*, 2024; Suhendar *et al.*, 2023).

Ante esta compleja realidad, se requiere ecoalfabetizar para que se tomen decisiones informadas y se promueva la exigencia de políticas sostenibles, lo que implica la búsqueda de alternativas ecológicas viables y comprender que los recursos del planeta son finitos. Por lo tanto, los estudiantes asimilan que la gestión y explotación de los recursos del entorno deben estar condicionados a la preservación del equilibrio ecológico a favor de las generaciones futuras (Astawa, 2022; Kastawi *et al.*, 2022).

Considerações finais

El análisis de las investigaciones permitió identificar cuatro categorías temáticas principales que estructuran las problemáticas socioambientales en los estudios sobre ecoalfabetización en estudiantes de secundaria: cambio climático y transformaciones ambientales; degradación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad; contaminación y gestión de residuos; e impactos antrópicos sobre los recursos naturales. Estas categorías evidencian que la ecoalfabetización se configura como un campo educativo que integra dimensiones ambientales, sociales, éticas y políticas, lo que permite comprender la complejidad de las problemáticas ecológicas en la actualidad.

Los hallazgos permitieron establecer que la ecoalfabetización en la educación secundaria no se limita a la transmisión de contenidos relacionados con lo ambiental, sino que, por el contrario, promueve la formación integral de los estudiantes, en la medida en que desarrollan competencias éticas, prácticas y emocionales que les permiten comprender las problemáticas socioambientales y actuar de forma responsable y crítica frente a ellas. En este sentido la ecoalfabetización favorece la articulación entre conocimiento, valores y acciones transformadoras en los contextos educativos.

De este modo, las categorías identificadas para abordar las problemáticas ambientales reflejan una tendencia investigativa orientada a fortalecer la relación entre el conocimiento ambiental y el pensamiento crítico, que lleven a una ciudadanía que construya sociedades sostenibles. Asimismo, se evidencia la necesidad de continuar desarrollando investigaciones que contribuyan a fortalecer los enfoques innovadores que consoliden la ecoalfabetización como un eje trasversal en la educación secundaria.

Referências

ALI, S. U.; LESTARI, S. A. B.; BAHARA, S. R.; JUSNITA, N.; SUPRIYONO, Y. S. Y.; PUTRI, I. O. Eco-literacy content in language learning and its impact on students' pro environmental habit at State Junior High School (SMPN) 4 of Ternate City. **English Education and Literature Journal**, v. 4, n. 2, p. 120–128, 2024.

ANGREANI, A.; SAEFUDIN, S.; SOLIHAT, R. Virtual laboratory

based online learning: improving environmental literacy in high school students. **JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)**, v. 8, n. 1, p. 10–21, 2022. https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i1.18120.

AZIZAH, M. N.; HANDAYANI, R. D.; HARIANI, S. A. Development of culturally responsive teaching-based modules on plant structure and function material to improve the ecoliteracy of junior high school students in Jember. **Jurnal Pendidikan MIPA**, v. 25, n. 1, p. 329–340, 2024. https://doi.org/10.23960/jpmipa/v25i1.pp329-340.

CAPRA, F. The new facts of life: Connecting the dots on food, health, and the environment. **Public Library Quarterly**, v. 28, n. 3, p. 242–248, 2009. DOI: https://doi.org/10.1080/01616840903110107.

DA SILVA ANTUNES DE SOUZA, M. Ecological literacy: An effective instrument for sustainability and environmental protection. **Veredas do Direito**, v. 17, p. 291–312, 2020.

ERFARIYAH, A.; JAENUDIN, D.; PERMANA, I. Development of conservation e-books based on local potential to improve eco-literacy of junior high school students. **International Journal of STEM Education for Sustainability**, v. 4, n. 2, p. 267–292, 2024. https://doi.org/10.52889/ijses.v4i2.443.

FIRINCI ORMAN, T. Exploring youth eco-literacy through lived experiences. **The Journal of Environmental Education**, v. 55, n. 5, p. 363–377, 2024. https://doi.org/10.1080/00958964.2024.2345354.

HERMAWAN, I.; SUWONO, H.; PARANIT, A. A. I.; WIMUTTIPANYA, J. Student's environmental literacy: an educational program reflections for a sustainable environment. **JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)**, v. 8, n. 1, p. 1–9, 2022. https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i1.16889.

JUNAEDY, A. G.; HANDAYANI, R. A. D.; ASYIAH, I. N. Developing a culturally integrated e-module on Madurese herbal knowledge to enhance students' ecoliteracy skills. **Lectura**: Jurnal Pendidikan, v. 16, n. 2, p. 602–615, 2025. https://doi.org/10.31849/7fjk2q25.

KABYLBEK, K.; DECHANO-COOK, L. M.; CHILDIBAEV, D.; BALTA, N. Determining high school students' functional environmental literacy and the effect of participatory action research on functional environmental literacy. **Environmental Education Research**, v. 31, n. 6, p. 1207–1223, 2025. https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2437572.

KADARISMAN, I.; PURSITASARI, I. D.; JAENUDIN, D. Ecolitera-

cy of junior high school students through phenomenon-based learning on the interaction of living things with the environment. **Jurnal Penelitian Pendidikan IPA**, v. 9, n. 11, p. 9075–9086, 2023. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5180.

KASTAWI; HASANUDDIN NUR, S.; ABIDIN, Z. Developing knowledge-based leaflets and community attitudes about organic agriculture to improve students' ecological literacy. **Jurnal Mangifera Edu**, v. 7, n. 1, p. 33–45, 2022. https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v7i1.1457.

MARPELINA, L.; SARIYATUN, S.; ANDAYANI, A. Rethinking ecopedagogy in web based history learning: a critical examination of its impact on students' ecoliteracy. **Ianna Journal of Interdisciplinary Studies**, v. 7, n. 2, p. 773–788, 2025. https://doi.org/10.5281/zenodo.15599671.

PARDEDE, L. H.; MANURUNG, B. Ecoliteracy study about Lake Toba on high school students. **Journal of Learning Improvement and Lesson Study**, v. 4, n. 1, p. 44–50, 2024. https://doi.org/10.24036/jlils.v4i1.89.

PARYANTI, S.; PURSITASARI, I. D.; RUBINI, B. Ecoliteracy of junior high school students in science lesson on environmental pollution theme. **Scientiae Educatia**: Jurnal Pendidikan Sains, v. 10, n. 1, p. 12–19, 2021. https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v10i1.8073.

PERSSON, K.; ANDRÉE, M.; CAIMAN, C. Down-to-earth ecological literacy through human and nonhuman encounters in fieldwork. **The Journal of Environmental Education**, v. 53, n. 2, p. 99–116, 2022. https://doi.org/10.1080/00958964.2022.2046534.

PURSITASARI, I. D.; RUBINI, B.; FIRDAUS, F. Z. Feasibility of eco--literacy-based interactive teaching material to promote critical thinking skills. **Cypriot Journal of Educational Sciences**, v. 17, n. 6, p. 2105–2116. https://doi.org/10.18844/cjes.v17i6.7505.

PURWASIH, D.; WILUJENG, I.; MEMBALIK, V.; HASAN, S. Learning instructional using webbed models based on local potential "Pulau Kembang" to enhance ecological literacy skill. **Jurnal Inovasi Pendidikan IPA**, v. 8, n. 2, p. 131–141, 2022. https://doi.org/10.21831/jipi.v8i2.49288.

RITONGA, M. U.; WURIYANI, E. P.; NASUTION, R. F. Learning the Indonesian language through fictional text based on ecological literacy (Malay-Langkat) as an effort to realize literate generation. **Asian Journal of Education and Social Studies**, v. 21, n. 4, p. 44–57, 2021. https://doi.org/10.9734/ajess/2021/v21i430516.

ROSDIANA, E.; SUYANTI, R. D.; MANURUNG, B. Knowledge ecoliteracy of junior high school students towards Toba Caldera UNESCO Global Geopark. **Jurnal Biolokus**, v. 8, n. 1, 2025.

SAFITRI, S.; JUHADI, J.; AJI, A. Ecoliteracy learning design with augmented reality based SETS approach for flood disaster education. **International Journal of Recent Educational Research**, v. 5, n. 3, p. 779–795, 2024. https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i3.610.

SENTOSA, Z. S. G. F.; MARJANAH; SETYOKO. The influence of the guided inquiry learning model on students ecoliteracy attitudes on waste recycling materials. **Jurnal Pijar MIPA**, v. 19, n. 1, p. 37–43, 2024. https://doi.org/10.29303/jpm.v19i1.626.

SIGIT, D. V.; RISTANTO, R. H.; NURRISMAWATI, A.; KOMALA, R.; PRASTOWO, P.; KATILI, A. S. Ecoliteracy's contribution to creative thinking: a study of senior high school students. **Journal of Turkish Science Education**, v. 20, n. 2, p. 356–368, 2023. https://doi.org/10.36681/tused.2023.020.

SUHARJA, A.; SETIAWAN, I.; NANDI, N. The contribution of student ecoliteracy to build environmental caring behavior in senior high school. **Scaffolding**: Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme, v. 5, n. 2, p. 800–819, 2023. https://doi.org/10.37680/scaffolding.v5i2.3072.

SYAH, N.; HIDAYAT, H.; YUCA, V.; ARDI, Z.; MAGISTARINA, E. Examining the effects of ecoliteracy on knowledge, attitudes, and behavior through Adiwiyata environmental education for Indonesian students. **Journal of Social Studies Education Research**, v. 12, n. 4, p. 209–230, 2021.

YOUPIKA, F.; SUMIYADI; PERMADI, T.; SUNENDAR, D.; YANDRYATI, J. The alignment of folklore and literature learning in schools against students' eco-literacy competencies. **Journal of English Education and Teaching**, v. 8, n. 1, p. 88–105, 2024.

Capítulo 13

PLANETA TERRA: AS CIÊNCIAS DA NATUREZA E A LÍNGUA PORTUGUESA NA CONSTRUÇÃO DE UM SABER SOLIDÁRIO

Mônica Schoefer Dessbesell[1]
Carline Eberhardt[2]
Cátia Maria Nehring[3]

Introdução

Apesar da recente visibilidade, as mudanças climáticas vêm sendo discutidas no campo científico desde o século XIX. Nas últimas décadas, o tema assumiu centralidade política e social, especialmente após a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)[4], em 1988, e da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, em 2015, que reafirmou a urgência de adotar medidas para combater as alterações climáticas, seus impactos e outras metas voltadas à proteção do planeta (ONU, 2015). Mais recentemente, expressões como "crise climática" e "ebulição global" passaram a evidenciar a gravidade dos impactos ambientais, sociais, econômicos e sanitários decorrentes do agravamento das mudanças climáticas.

Nesse contexto, a compreensão e o enfrentamento da crise climática ultrapassam os limites das Ciências da Natureza. Trata-se não apenas de um problema científico, mas de uma realidade complexa que permeia diferentes aspectos da vida contemporânea, exigindo a colaboração de diversos campos do conhecimento e da sociedade como um todo. Por isso, tornam-se necessárias abordagens interdisciplinares capazes de relacionar dimensões ambientais, sociais, culturais e políticas. A escola, especialmente

1 Mestranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: monica.dessbesell@sou.unijui.edu.br.
2 Mestranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: carline.eberhardt@sou.unijui.edu.br.
3 Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: catia@unijui.edu.br.
4 O Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Ambiente) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), e sua principal atividade é a preparação de relatórios que avaliem o estado do conhecimento científico, técnico e socioeconômico sobre as mudanças climáticas, seus impactos e riscos futuros (IPCC, s.d.).

na educação básica, constitui espaço privilegiado para a formação de sujeitos críticos e conscientes, ao possibilitar a articulação entre diferentes áreas do conhecimento e a compreensão das relações entre sociedade e natureza.

Entre essas áreas, destaca-se a área de Linguagens, especialmente a Língua Portuguesa e a literatura, cujas práticas de leitura favorecem a interpretação, a problematização e o debate de questões contemporâneas. Em articulação com as Ciências da Natureza, podem contribuir para sensibilizar os estudantes quanto aos desafios socioambientais e para formar sujeitos capazes de compreender criticamente a realidade. Despertar a curiosidade dos estudantes, levando-os a perceber suas influências em um mundo interconectado e capacitando-os como agentes críticos de mudanças, é essencial para promover transformações sociais. Como afirma Morin (2013), a construção de um "planeta solidário" depende da formação de indivíduos conscientes de sua inserção em um mundo interdependente.

Diante desse cenário, coloca-se o seguinte problema de pesquisa: de que maneira a articulação entre as Ciências da Natureza e a Língua Portuguesa pode contribuir para a formação de uma consciência ecológica crítica na educação básica, no contexto da crise climática? O objetivo deste trabalho é analisar como práticas interdisciplinares, especialmente mediadas pela leitura, podem favorecer a construção de um saber solidário e reflexivo sobre as questões socioambientais contemporâneas. A justificativa deste estudo reside na urgência de integrar conhecimentos diversos para enfrentar os impactos sociais, econômicos e ambientais da crise climática, superando abordagens fragmentadas e contribuindo para a formação de sujeitos críticos e conscientes, capazes de atuar em direção a um futuro habitável.

Procedimentos metodológicos

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de caráter teórico-bibliográfico. A investigação fundamenta-se na análise de produções acadêmicas que discutem a crise climática, a interdisciplinaridade e a educação, com destaque para autores que abordam a complexidade, a ética planetária e a integração dos saberes. A análise foi orientada pela perspectiva da articulação entre diferentes áreas do conhecimento, especialmente as Ciências da Natureza e a Língua Portuguesa, buscando compreender suas contribuições na construção de uma consciência ecológica no contexto da

educação básica. Para isso, foram examinadas obras teóricas, documentos oficiais da educação brasileira e produções literárias e midiáticas que abordam a temática ambiental, considerando seu potencial formativo no desenvolvimento de práticas pedagógicas interdisciplinares.

Resultados e discussões

O papel das Ciências da Natureza na constituição de uma consciência ecológica A emergência climática é um fato inegável. Seu sinônimo, "crise climática", enfatiza a gravidade do problema e a urgência da ação necessária. As mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global de origem antrópica estão gerando impactos cada vez mais extremos no planeta, afetando o meio ambiente e a sociedade. A resposta global exige ações imediatas e mudanças profundas na maneira como a sociedade compreende e interage com o meio ambiente.

Segundo Artaxo (2020), a emergência climática é um dos três desafios simultâneos mais urgentes enfrentados pela humanidade, ao lado da crise sanitária e da perda de biodiversidade, cujas recomendações científicas são frequentemente ignoradas pelos governos. É importante salientar que as mudanças climáticas estão intrinsecamente ligadas à perda de biodiversidade observada nos ecossistemas terrestres, aquáticos e marinhos, bem como às questões de saúde pública.

Nesse contexto, as Ciências da Natureza desempenham papel crucial na educação básica, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e engajados na construção de um futuro sustentável. Leff (2001) argumenta que não é possível resolver os crescentes problemas ambientais sem mudanças nos sistemas de conhecimento, valores e comportamentos moldados pela racionalidade econômica vigente. Segundo Artaxo (2020, p. 53), esse modelo de desenvolvimento é "orientado pelo maior lucro no menor espaço de tempo, não importando as consequências futuras".

Em A Via para o Futuro da Humanidade, Morin (2013) enfatiza a urgência de uma ética planetária que promova a consciência de nossa interconexão com o planeta e seus habitantes. Para o autor, a crise ecológica não pode ser solucionada apenas por tecnologias ou medidas econômicas; é necessária uma transformação na forma como entendemos nosso papel no mundo. A ética planetária propõe que cada indivíduo assuma a responsabilidade de zelar pelo planeta em sua totalidade, reconhecendo a teia de relações que sustenta a vida na Terra.

Morin (2001) também defende que a educação deve superar a fragmentação disciplinar e adotar uma perspectiva integrada dos sistemas naturais, sociais e humanos. O conhecimento precisa ser contextualizado, preparando os cidadãos para enfrentar desafios complexos de forma mais eficaz e sustentável. Nesse sentido, Jacobi (2014) destaca que práticas voltadas à interdisciplinaridade e à transversalidade possuem grande potencial formativo, sobretudo quando incentivam mudanças de comportamento, responsabilidade socioambiental e ética ambiental.

Conforme o autor, os problemas que afetam e mantêm a vida no planeta são de natureza global e não podem restringir-se a fatores estritamente biológicos, pois revelam dimensões políticas, econômicas, institucionais, sociais e culturais (Jacobi, 2014). Discutir a crise climática em sala de aula e promover uma consciência ecológica entre os estudantes, ancorada nesses princípios, é essencial para constituir cidadãos comprometidos com a construção de um futuro habitável.

Para Fazenda (2012), a interdisciplinaridade constitui abordagem essencial para enfrentar problemas globais. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma o compromisso com processos educativos articulados às necessidades dos estudantes e aos desafios da sociedade contemporânea (Brasil, 2018). Nessa perspectiva, abordar a crise climática de maneira interdisciplinar na educação básica mostra-se tão importante quanto necessária, pois promove uma visão crítica e integrada dos problemas ambientais causados pelo ser humano.

A temática ecológica dialoga com diferentes áreas do conhecimento e pode ser trabalhada por meio de múltiplos recursos pedagógicos, o que enriquece o ensino e torna o aprendizado mais significativo. Documentários, livros, artigos científicos e recursos online[5] são ferramentas valiosas que podem abordar a questão climática sob uma perspectiva literária e promover uma alfabetização ecológica. Reconhecer a importância da interdisciplinaridade no enfrentamento da crise climática evidencia que a construção de uma consciência ambiental sólida constitui apenas o início de um processo educativo mais amplo e humanizador.

As práticas de leitura em Língua Portuguesa como ferramenta de conscientização em prol de um planeta solidário. Em A religação dos saberes, Morin (2001) aponta que o atual modelo de produção e consumo humano é insustentável e pode levar ao esgotamento dos recursos

5 Plataformas de organizações ambientais oferecem uma vasta quantidade de informações atualizadas e atividades interativas.

disponíveis. Diante dessa problemática, o autor propõe que a Terra seja compreendida como tema comum a todos os seus habitantes e passível de discussão em diferentes áreas do conhecimento, o que favorece abordagens críticas voltadas à transformação social. Nesse sentido, "a ecologia social e política é uma necessidade" (Morin, 2001, p. 138).

À vista disso, a Língua Portuguesa destaca-se como disciplina capaz de abordar diversas temáticas, incluindo a crise climática. A função humanizadora da leitura e da literatura reside em promover reflexão crítica sobre o ser humano e o mundo que o cerca. Conforme Sodré e Silva (2021), a literatura amplia a bagagem cultural e desenvolve sensibilidade, criticidade e reflexão diante das experiências humanas e sociais. A emergência climática integra esse campo de interesse à medida que suas consequências se tornam parte do cotidiano, por meio de secas prolongadas, chuvas intensas e ondas de calor, entre outros fenômenos. Tornar o estudante sensível a essas questões e crítico em relação às informações que circulam socialmente é fundamental para sua formação cidadã.

Nesse sentido, Candido (2004) compreende a literatura como necessidade humana fundamental, capaz de organizar a experiência, humanizar os sujeitos e contribuir para a defesa dos direitos humanos. Ao aproximar a literatura e a realidade social, o professor favorece o desenvolvimento intelectual e ético dos estudantes. As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) também defendem a articulação entre trabalho, ciência, tecnologia, cultura e arte, bem como a promoção de valores éticos e solidários no ambiente escolar (Brasil, 2013).

Para Pinto (2012), a leitura auxilia os sujeitos a interagir criticamente com o mundo e a atuarem como cidadãos. Em todos os contextos, trata-se de uma prática fundamental e multidisciplinar. Por meio dela, o estudante interpreta relações sociais, interesses e discursos, compreende as consequências das ações humanas e posiciona-se criticamente perante a sociedade. Assim, deve ir além da simples decodificação de informações, sendo capaz de compreender, elaborar opiniões e expressá-las de modo argumentativo.

Nessa direção, Palcha e Oliveira (2014, p. 105) afirmam que "é fundamental que os alunos sejam atuantes na apropriação e mobilização do saber, bem como que os professores construam, situem e explorem as condições de produção de textos, visando a produzir mediações problematizadoras do conhecimento". Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) reforçam que leitura, escrita e oralidade não se restringem

à área de Língua Portuguesa, constituindo instrumentos básicos também para a aprendizagem científica (Brasil, 1998). Morin (2013) destaca que as ameaças ecológicas exigem, antes de tudo, uma reforma do pensamento capaz de compreender a relação entre humanidade e natureza em sua complexidade. Portanto, uma reforma na maneira de pensar a educação, reconhecendo os indivíduos como filhos da Terra e promovendo a consciência de uma comunidade global, deve ser permeada pela concepção de um saber solidário e interdisciplinar, unindo-se em torno do destino compartilhado pela humanidade.

O professor, como mediador do conhecimento, deve apresentar aos alunos diversas concepções científicas e estimular debates sobre temas relevantes sem dogmatizar as ciências como saberes inquestionáveis. O emprego de textos multissemióticos amplia a discussão sobre a crise climática, abrangendo artigos científicos, charges, discursos e diferentes estratégias argumentativas, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem. Tais práticas de leitura diversificadas favorecem uma educação orientada para a cidadania planetária e a preservação ambiental.

Nesse contexto, Morin (2013) destaca a interdependência entre política ecológica e política de civilização, articuladas a transformações educacionais, de consumo e de modos de vida. A escola deve promover saberes solidários entre as disciplinas, religando conceitos científicos à observação do mundo vivido pelos estudantes. Assim, as Ciências da Natureza e práticas de leitura podem atuar como aliadas na abordagem de uma temática transversal e comum a toda a humanidade: o planeta Terra.

Considerações finais

Diante da emergência climática e da complexidade dos desafios ambientais, é evidente o papel que a educação desempenha na formação de uma consciência ecológica. As Ciências da Natureza, em colaboração com outras áreas do saber, especialmente a Língua Portuguesa e a Literatura, têm o potencial de fomentar uma abordagem interdisciplinar que transcende a simples transmissão de conhecimentos. Ao integrar conhecimentos e estimular a reflexão crítica, a educação é capaz de transformar a maneira como os indivíduos compreendem e interagem com o mundo. A ética planetária proposta por Edgar Morin, que valoriza a interconexão entre a humanidade e a natureza, deve guiar a construção de uma nova civilização que priorize a sustentabilidade e a solidariedade. Assim, a escola também

contribui para a formação de um futuro em que o desenvolvimento humano esteja em harmonia com a preservação do planeta.

No que diz respeito ao emprego da Língua Portuguesa, a utilização de gêneros textuais variados pode estimular práticas educativas e cidadãs em sinergia com as Ciências da Natureza. Esse trabalho interdisciplinar enriquece tanto o conhecimento quanto as ações dos estudantes na sociedade. O debate sobre a crise climática transcende as fronteiras disciplinares e diz respeito a todos os habitantes do planeta Terra. Dessa forma, a integração de práticas de leitura e reflexão crítica na educação pode fortalecer o compromisso dos alunos com a preservação ambiental e promover uma abordagem mais holística e engajada diante dos desafios contemporâneos.

Referências

ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 34, n. 100, p. 53–66, 2020. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/178752. Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. **Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=-download&alias=13448-diretrizes-curiculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 28 jul. 2024.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf. Acesso em: 28 jul. 2024.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 12 jun. 2024.

CANDIDO, A. O Direito à Literatura. In: CANDIDO, A. **Vários escritos**. 4. ed. São Paulo: Duas Cidades, Ouro Sobre Azul: Rio de Janeiro, 2004.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas e as condições de produção. **Interdisciplinaridade – Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinari-**

dade, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 34–42, 2012. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/16243/12246. Acesso em: 20 jul. 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Mudanças Climáticas 2023**: Relatório de Síntese. Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III para o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Lee, H.; Romero, J. (eds.). Genebra: IPCC, 2023. 184 p. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/longer-report/. Acesso em: 20 jul. 2024.

JACOBI, P. R. Mudanças climáticas e ensino superior: a combinação entre pesquisa e educação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. esp., p. 57–72, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/er/a/5JtnTPB8mgdCWmq7F89wLfC/?lang=pt. Acesso em: 20 jul. 2024.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

MORIN, E. **A religação dos saberes**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, E. **A via para o futuro da humanidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando Nosso Mundo**: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: https://sc.movimentoods.org.br/wp-content/uploads/2019/10/Agenda2030-completo-site.pdf. Acesso em: 6 jul. 2024.

PALCHA, L. S.; OLIVEIRA, O. B. A evolução do ovo: quando leitura e literatura se encontram no ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 101–114, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/C8bwQP45WwCs6Fzzx5Ykp6k/?format=pdf. Acesso em: 25 jul. 2024.

PINTO, A. A. **Aproximações entre literatura infantil e ensino de ciências**: um estudo de práticas pedagógicas de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental. 2012. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2012. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/handle/11449/92247. Acesso em: 28 jul. 2024.

SODRÉ, P. R. da S.; SILVA, A. B. A função humanizadora da literatura e a experiência do jovem leitor do ensino médio. **Contexto**, Vitória, n. 40, p. 601–623, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/contexto/article/view/31779/24263. Acesso em: 25 jul. 2024.

Capítulo 14

SENSIBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL: UMA ALTERNATIVA PEDAGÓGICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Ana Paula Lara de Castro[1]
Eva Teresinha de Oliveira Boff[2]

Introdução

A crise ambiental atual, de caráter complexo, evidencia as profundas articulações entre degradação ambiental, desigualdades sociais e modelos hegemônicos de desenvolvimento. Nesse cenário, a noção de progresso que orienta a sociedade contemporânea tem contribuído para o agravamento dessas crises. Krenak (2022, p. 52) afirma que "o tal progresso vai comandando a gente, e seguimos no piloto automático, devorando o planeta com fúria". Essas reflexões colocam em tensão a lógica dominante de exploração da natureza, evidenciando que:

A cidade virou a caixa preta da civilização. O corpo da Terra não aguenta mais as cidades, pelo menos não essas que se configuram como uma continuidade das pólis do mundo antigo, com gente protegida por muros e o resto do lado de fora, que pode, inclusive, tanto ser bichos selvagens quanto indígenas, quilombolas, ribeirinhos, beiradeiros. (Krenak, 2022, p. 53).

O desafio de ultrapassar esses "muros" esbarra em modelos educativos que, frequentemente, dissociam os aspectos biológicos e ecológicos das dimensões políticas e sociais. Essa fragmentação ignora o caráter estrutural e civilizatório da questão ambiental, que demanda respostas transformadoras, tanto políticas quanto éticas (Lima, 2009).

Historicamente, essa prática se alinha à concepção "bancária" da educação, na qual a única margem de ação oferecida aos estudantes é a de receber depósitos, guardá-los e arquivá-los (Freire, 2004). Para romper com essa lógica, torna-se necessário adotar abordagens interdisciplinares

1 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências /UFRGS– anapaulallara@gmail.com
2 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências /UFRGS – evaboff@gmail.com

que permitam aos alunos analisar a realidade em sua totalidade, pois é por meio de estruturas de conteúdos mais complexas que se garante "uma autêntica educação de pessoas democráticas, reflexivas e críticas" (Sacristán, 2021, p. 85).

Diante da necessidade de materializar os pressupostos da Educação Ambiental Crítica (EAC) no cotidiano escolar, esta pesquisa analisa o potencial da Situação de Estudo (SE) como dispositivo pedagógico para a promoção da sensibilização socioambiental. O estudo foca na etapa de sistematização de uma SE sobre poluição da água e do solo, desenvolvida com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola assistencial de Porto Alegre/RS. A questão central de pesquisa é: *Como se manifesta, nos discursos dos estudantes, a sensibilização socioambiental crítica após o desenvolvimento de uma SE?* Para tanto, analisam-se as produções textuais (e-mails) enviadas a autoridades, utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD) para identificar indícios de uma formação capaz de articular saberes teóricos e vivências locais.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa é qualitativa na modalidade de pesquisa-ação. Para obtenção dos dados foi realizada uma visita no entorno da comunidade escolar para observar as condições ambientais do entorno da escola e das moradias dos alunos. Neste trabalho destacamos apenas a última etapa da pesquisa caracterizada como sistematização da SE que trata da análise das produções textuais dos estudantes, as quais foram enviadas por e-mail para autoridades responsáveis pela coleta de resíduos sólidos e tratamento da água e esgoto. Os preceitos éticos foram respeitados conforme parecer do Comitê de ética nº 8.094.288.

Nesta investigação, utilizamos os argumentos de Moraes e Galiazzi (2020) sobre a Análise Textual Discursiva (ATD), como caminho de compreensão dos dados produzidos por duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, com o total de 67 estudantes após o desenvolvimento da Situação de Estudo. As análises foram conduzidas como um processo auto-organizado de construção de novos entendimentos. As unidades de significado, extraídas dos e-mails redigidos pelas duas turmas foram submetidas a ciclos recursivos de análise em diálogo constante com os pressupostos da Educação Ambiental Crítica. Desse movimento de desconstrução e interpretação, emergiram duas categorias fundamentais

(Figura 1) que buscam responder como a sensibilização socioambiental se manifesta frente aos desafios da crise climática.

Figura 1 – Infográfico categorias resultantes da ATD.

Fonte: NotebookLM - https://notebooklm.google.com/

As categorias emergiram da análise das produções textuais (e-mails) orientadas pelos princípios da Análise Textual Discursiva (ATD), conforme proposto por Galiazzi, Ramos, e Moraes (2021). Essa metodologia sustenta-se em fundamentos fenomenológicos e hermenêuticos, assegurando o rigor científico necessário para interpretar os dados produzidos e permitindo que o pesquisador estabeleça uma relação profunda com os discursos.

A dimensão hermenêutica da ATD é realçada por Galiazzi, Ramos e Moraes (2021, p. 97) como "espirais reconstrutivas de produção de compreensões, construídas na linguagem, com o envolvimento de diferentes vozes capazes de desafiar as compreensões iniciais do pesquisador em direção a novos níveis de entendimento". Essa perspectiva exige que o pesquisador assuma o protagonismo no ato de descrever e interpretar, visando à reconstrução dos fenômenos e à produção de novos sentidos (Galiazzi; Souza, 2022).

A partir de novos movimentos recursivos, cada categoria foi aprofundada para a produção dos metatextos. Estes representam o esforço de captar o emergente, constituindo uma triangulação reconstrutiva entre as vozes dos estudantes, o referencial teórico e a autoria dos pesquisadores no processo de compreensão do fenômeno.

Resultados e discussões

Quadro 1 – Reconhecimento Crítico do Território

Categoria Final	Categoria Intermediária	Unidades de Significado
Reconhecimento Crítico do Território	Desnaturalização da Poluição no Entorno	*A1: fizemos um trabalho sobre poluição na nossa comunidade e vimos que a antiga sede... está em péssimas condições em relação a limpeza.* *A2: Nós achamos o local muito poluído e sujo, lá tinha muito lixo acumulado.* *A3: Claro que as pessoas estão erradas pelo fato de deixar os lixos jogados onde não deve.*
	A Fotodenúncia como Registro da Realidade	*A4: Eu e minha amiga visitamos os lugares poluídos de nossa comunidade e tiramos fotos para compartilhar com a professora. Essa foto é de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, no bairro Agronomia, rua 300, número 110.* *A5: Aqui está uma foto do local, eu espero que vocês consigam ir para avaliar a situação.*

Fonte: Dados da pesquisa.

A categoria final "Reconhecimento Crítico do Território", sistematizada no Quadro 1, revelou o processo inicial de "desvelamento do território" por parte dos estudantes. Esse movimento foi fundamental para romper com o que Krenak (2022) denomina como a "caixa preta da civilização", momento em que a lógica do progresso mantém os sujeitos em um "piloto automático", ignorando os problemas ambientais vividos cotidianamente. Ao identificarem que o local estava "muito poluído e sujo" (A2) e que o entorno da comunidade se encontrava em "péssimas condições" (A1), os alunos iniciaram uma desnaturalização da poluição, deixando de perceber o lixo acumulado como um elemento inerente ou normal à paisagem urbana do entorno da escola.

Essa transição de uma observação passiva para uma postura crítica dialoga com a perspectiva de Lima (2009) sobre a necessidade de superar a fragmentação educativa. Para o autor, a educação não deve dissociar aspectos ecológicos de suas dimensões políticas e sociais. Dessa forma,

ao afirmarem que "as pessoas estão erradas pelo fato de deixar os lixos jogados" (A3), os estudantes começaram a construir respostas que foram, simultaneamente, éticas e políticas. Esse exercício de olhar para o entorno e denunciar a invisibilidade da degradação cotidiana foi o que permitiu o esforço de ultrapassar os "muros" que historicamente isolam a escola da realidade social.

O uso da fotodenúncia (A4, A5) como registro da realidade materializou a ruptura com a "concepção bancária" passando para uma educação criticada por Freire (2004). Em vez de apenas receberem depósitos de informações teóricas sobre poluição e suas consequências em relação à crise climática, especialmente pela vivência recente da tragédia das enchentes do Rio Grande do Sul, os estudantes assumiram uma autonomia do olhar crítico, utilizando o suporte tecnológico para registrar (fotos) e compartilhar (e-mails) a situação de seu território com o intuito claro de provocar uma intervenção do poder público. Conforme proposto por Sacristán, Arroyo e Salvaterra (2021), essa abordagem complexa e interdisciplinar garantiu a manifestação de sujeitos reflexivos e democráticos, capazes de analisar a realidade local em sua totalidade.

Quadro 2 – Reconhecimento Crítico do Território

Categoria Final	**Categoria Intermediária**	**Unidades de Significado**
Conhecimento Científico como Base para a Ética do Cuidado	Equilíbrio Ecológico e Saúde Pública	***A6:*** *Vimos que estás condições são propícias para a proliferação de mosquitos da dengue e de diversas doenças.* ***A7:*** *Prejudica a qualidade de vida, a saúde pública e que pode proliferar doenças como dengue.* ***A8:*** *Se continuarem lá poderá afetar tanto a comunidade quanto o meio ambiente.*

Fonte: Dados da pesquisa.

A segunda categoria de análise, "O Conhecimento Científico como Base para a Ética do Cuidado", sistematizada no Quadro 2, revelou como o saber científico deixou de ser um conteúdo escolar abstrato para se tornar a base de uma argumentação crítica. Ao correlacionarem o acúmulo de resíduos com a "proliferação de mosquitos da dengue e de diversas doenças" (A6, A7), os estudantes realizaram uma síntese entre

os conceitos biológicos desenvolvidos na (SE) e a realidade vivida no território. Segundo Boff e Del Pino (2018), a SE caracteriza-se como uma situação real e rica conceitualmente para diversos campos da ciência, sendo capaz de potencializar a abordagem interdisciplinar e a gênese de conceitos científicos no espaço escolar. Esse movimento evidenciou a superação do currículo fragmentado, uma vez que os estudantes não apenas descreveram o problema ambiental, mas o articularam às dimensões da saúde pública e da qualidade de vida social.

Essa percepção de que a poluição "poderá afetar tanto a comunidade quanto o meio ambiente" (A8) revelou uma compreensão da realidade em sua totalidade. A utilização de estruturas de conteúdos mais complexas e interdisciplinares foi o que garantiu a formação de sujeitos mais reflexivos, indo ao encontro da Competência Geral 2 da BNCC, que incentiva o exercício da curiosidade intelectual e a utilização da abordagem própria das ciências para investigar causas, formular problemas e criar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

O objetivo de identificar como a sensibilização socioambiental se manifesta nos discursos dos estudantes (Quadro 03) foi revelado em dois níveis interdependentes: primeiro, no desvelamento do território, onde os alunos desnaturalizaram a poluição ao seu redor; segundo, na construção de uma ética do cuidado, em que o saber científico sobre vetores de doenças e equilíbrio ecológico fundamentou a defesa da comunidade.

Quadro 3 – E-mail escrito por estudantes.

"Bom dia prezado (a) diretores do DMAE, gostaríamos em meio desse e-mail registrar a poluição do solo, que pode ser muito prejudicial ao meio ambiente, para os humanos e animais, causando doenças, como dengue e entre outras. Você pode nos ajudar para evitar tudo isso sendo feita a coleta adequada do esgoto, fazendo a limpeza adequada do local onde as pessoas colocam o lixo, claro que as pessoas estão erradas pelo fato de deixar os lixos jogados onde não deve, porém você poderia fazer a remoção dos lixos e mostrar para as pessoas onde devem colocar o lixo no lugar correto, essa foto é de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, no bairro Agronomia, rua 300 número 110. Um bom dia, e obrigada"

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo a análise proposta, esse discurso evidencia o "Reconhecimento Crítico do Território", onde o aluno promove a desnaturalização da poluição ao identificar que o lixo acumulado no bairro Agronomia não é um elemento normal da paisagem, mas um erro a ser

corrigido. A articulação entre o acúmulo de resíduos e o surgimento de doenças como a dengue demonstra que o conhecimento científico serviu de base para uma ética do cuidado, transformando conceitos biológicos em argumentos para a defesa da saúde pública. Ao solicitar intervenção pública e sugerir a educação da comunidade sobre o descarte correto, o estudante rompe exerce sua autonomia, utilizando a comunicação com autoridades como uma ferramenta política e ética para transformar sua realidade local.

Considerações finais

A educação assume um papel central e urgente no enfrentamento da complexa crise climática contemporânea, que evidencia as profundas ligações entre a degradação da natureza e as desigualdades sociais. Ao longo do desenvolvimento da Situação de Estudo (SE), observou-se que sensibilizar o estudante para este cenário exige romper com a lógica de transmissão de conhecimento retirando os sujeitos do papel passivo. Neste processo, a postura do professor pesquisador revelou-se um dos pilares para a transformação das práticas educativas. Deixar de ser um mero "técnico-aplicador" de conteúdos fragmentados para tornar-se um autor e ator de seu fazer cotidiano permitiu que a sala de aula ultrapassasse seus muros e se transformasse em um espaço de investigação e apropriação de conhecimento.

Através de interações envolvendo a universidade e escola, foi possível articular saberes teóricos à ação prática, propondo um currículo integrado que produz sentidos reais tanto para o professor quanto para o aluno-cidadão. Entretanto, o caminho para consolidar uma SE no cotidiano escolar é permeado por dificuldades estruturais e conceituais que não podem ser ignoradas. A pesquisa evidenciou que a proposta de um currículo contextualizado demanda tempo, disposição e um esforço coletivo que muitas vezes esbarra na excessiva carga horária docente, na fragmentação linear dos conteúdos e na instabilidade das coordenações pedagógicas e políticas de governo passageiras. O desafio reside em desnaturalizar o currículo estático e enfrentar as inseguranças inerentes ao abandono de práticas tradicionais em favor de um questionamento reconstrutivo constante.

A importância da educação no contexto ambiental atual manifesta-se na capacidade de formar sujeitos capazes de intervir e tomar decisões

éticas e sustentáveis. Este trabalho valida a Situação de Estudo como uma potente concepção de estudo para que o professor, em sua autonomia e parceria colaborativa, transforme sua prática em um movimento libertador, essencial para a construção de uma sociedade mais justa e resiliente frente às tragédias ambientais do nosso tempo.

Referências

BOFF, Eva Teresinha de Oliveira; DEL PINO, José Claudio. **Processo interativo de formação docente**: Uma perspectiva emancipatória na constituição do currículo escolar. Curitiba: Appris Editora, 2018.

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

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel; MORAES, Roque. **Aprendentes do aprender**: um exercício de análise textual discursiva. Ijuí: Editora Unijuí, 2021.

KRENAK, Ailton. **Futuro ancestral**. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

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.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2020.

SACRISTÁN, José Gimeno; ARROYO, Miguel González; SALVATERRA, Alexandre. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

Capítulo 15

EXPERIMENTAR, LER E DIALOGAR: A ABORDAGEM DE ÁCIDO E BASE COM USO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Danieli Vitória Goetz Pauli[1]
Márcia Santos da Silva[2]
Judite Scherer Wenzel[3]

Introdução

O estudo apresenta uma prática de ensino acerca dos conceitos de ácido, base e o Potencial Hidrogeniônico (pH) com estudantes do nono ano do Ensino Fundamental. Com base em uma perspectiva histórico-cultural (Vigotski, 2001), temos como objetivo analisar a compreensão dos estudantes com relação aos conceitos de ácido, base e pH mediante o uso de diferentes instrumentos e estratégias de ensino, como a experimentação, a leitura e a escrita.

Inicialmente indicamos que a escolha pela experimentação advém do seu potencial para a formação científica dos estudantes da Educação Básica, seja no desenvolvimento de habilidades como a observação, questionamento, investigação e elaboração de hipóteses, ou, ainda, auxiliando no processo de aprendizagem de conceitos científicos. Para que esses objetivos sejam alcançados por meio da experimentação, é essencial que o professor possua uma sólida base teórica, que lhe permita conduzir aulas investigativas, reconhecendo a importância de articular teoria e prática em sua atuação docente (Dos Santos, 2019).

Aliamos à experimentação a prática da leitura e escrita, as quais compreendemos como "[...] atividades que estão intrínsecas aos processos de ensinar e aprender" (Callegaro; Wenzel, 2025, p. 275). É necessário que

1 Doutoranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: danieli.pauli@sou.unijui.edu.br.
2 Mestranda em Ensino de Ciências na UFFS. E-mail: marciaasantoss1204@gmail.com.
3 Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: juditescherer@uffs.edu.br.

essas práticas sejam contempladas por diferentes componentes curriculares, como destacam Callegaro e Wenzel (2025)

> É preciso que o estudante tenha espaços na sala de aula para aprender a ler, a se posicionar frente ao texto, bem como espaços de elaboração própria, de construção de argumentos pela via da escrita. Isso implica numa prática de ensino que vai além da simples repetição ou da cópia, mas impinge ao aluno e ao professor outros posicionamentos, que implicam a interação, a colaboração e a ajuda do professor nas atividades da leitura e da escrita (Callegaro; Wenzel, 2025, p. 276).

A importância de trabalhar com diferentes instrumentos de ensino faz referência às potencialidades de abordar diferentes níveis do conhecimento. Johnstone (1993) dialoga com a essencialidade de transitar entre os níveis macroscópico (aquilo que conseguimos observar ou tocar), submicroscópico (explicações com partículas que não são visíveis) e o representacional (a simbologia utilizada para expressar o conhecimento).

Ao considerar os níveis macroscópico, submicroscópico e representacional do conhecimento, o ensino possibilita ao estudante conectar experiências do cotidiano aos modelos explicativos da Ciência e suas formas de representação. Essas relações permitem a atribuição de sentidos ao conhecimento trabalhado pelo professor, sendo que, de forma gradual, os significados e a linguagem dita pelo professor são apropriados e ressignificados pelo aluno (Schnetzler, 2024).

Além dos diferentes instrumentos de ensino, a intermediação pedagógica (ajuda do professor com intencionalidade) torna-se essencial para que o estudante transite entre os conhecimentos cotidianos (concretos, vivenciais) e científicos (abstratos e racionais), para que, assim, potencialize uma compreensão mais qualificada da Ciência. A seguir apresentamos os procedimentos metodológicos da prática que foi vivenciada.

Procedimentos metodológicos

As aulas foram desenvolvidas em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental localizada no noroeste do Rio Grande do Sul, em uma turma do nono ano na disciplina de Ciências, tendo o envolvimento de 15 alunos, os quais foram codificados em E1, E2, …, E15 para manter o anonimato e seguir os preceitos éticos. A temática central das aulas foi o pH, abordando os conceitos de ácido e base de acordo com diferentes teorias científicas.

A intervenção foi realizada pelas duas primeiras autoras do trabalho e consistiu em duas aulas de 50 min cada, ministradas em um mesmo dia. No Quadro 1 apresentamos uma síntese das ações desenvolvidas, apresentando as estratégias, os instrumentos de ensino utilizados e os objetivos propostos.

Quadro 1 – Síntese dos momentos da aula, estratégias e objetivos

Momento	**Estratégia(s)**	**Instrumento/Materiais**	**Objetivo(s)**
1º	- Solicitação de alunos voluntários/ajudantes para organizar a mesa do experimento de detecção do pH de diferentes soluções homogêneas e sistemas heterogêneos com materiais presentes no cotidiano. Os voluntários coletaram solo no pátio da escola, buscaram a água da torneira e prepararam os sistemas com as amostras sólidas.	- Materiais para o Experimento: 10 tubos de ensaio, indicadores ácido-base, água da torneira, suco de limão, solo do pátio da escola, água sanitária, sabão em pó, detergente, sal de cozinha, tomate, açúcar, vinagre, bicarbonato de sódio e Coca-Cola.	- Potencializar a interação com os alunos e o seu protagonismo ao serem convidados como ajudantes.
2º	- Realização de uma parte do experimento inicialmente organizado, testando o pH das soluções de vinagre (incolor) e bicarbonato de sódio (esbranquiçado), utilizando o indicador vermelho de fenol. O tubo de ensaio com o vinagre teve a coloração amarelo fraco e o com a solução de bicarbonato de sódio mudou sua cor para rosa. - Alunos responderam ao questionamento: "Explique com suas palavras por que a amostra com bicarbonato de sódio mudou de cor? Explique o que aconteceu."	- Vinagre, Solução de Bicarbonato de Sódio e indicador vermelho de fenol.	- Identificar os conhecimentos iniciais dos alunos sobre pH ácido e básico e sobre indicadores de pH.

3°	- Diálogo com os alunos com perguntas como: "Você sabe o que é uma substância com pH ácido ou pH básico? Será que estão no nosso dia a dia? Como podemos detectar se uma substância ou se um sistema apresenta pH ácido ou básico?". - Explicar aspectos relacionados aos compostos ácidos e bases, a saber: Teoria de Arrhenius, Teoria de Bronsted-Lowry, Teoria de Lewis e as diferentes formas de detectar o pH com uso de indicadores ácido-base sintéticos e naturais, fitas de pH e pHmetro.	- Slides para organizar e representar as teorias e os instrumentos de medida de pH com exemplos práticos.	- Dialogar com os alunos sobre o pH e sua importância em atividades do cotidiano.
4°	- Realização do experimento de identificação do pH com o indicador ácido-base vermelho de fenol. Para estimular o diálogo foi lançado o seguinte questionamento: "Vocês acham que essa amostra apresenta pH ácido ou básico? Qual será a coloração resultante? - Preenchimento de uma tabela com a indicação da cor do sistema, escala numérica e presença de íons OH^- ou H^+; - Alunos responderam à pergunta: "Com os conceitos trabalhados na aula explique por que houve a mudança de coloração nas soluções apresentadas? Qual a diferença entre as soluções?".	- Materiais do experimento; - Slides para representar a escala de pH numericamente (1-14).	- Levantar hipóteses sobre o caráter ácido ou básico das amostras; - Observar e registrar a mudança de coloração; - Explicar as mudanças com base nos conceitos de ácido, base e pH.

5°	- Divisão de quatro grupos, os quais receberam um subcapítulo de um livro de Divulgação Científica para ler, fazer destaques e, em seguida, socializar com a turma. Os subcapítulos selecionados[4]foram: Café ácido; Café expresso x Café comum; Tipos de chá; e Refrigerantes e ossos.	- Livro: "*O que Einstein disse ao cozinheiro*" (Wolke, 2002); Capítulo 7: "*Líquido e certo*".	-Possibilitar um momento de leitura em sala de aula; - Aproximar os conceitos abordados durante a aula com questões do cotidiano dos alunos.

Fonte: Autoras (2026).

A Figura 1 apresenta os registros da aula no momento em que os estudantes estavam organizando e realizando o experimento mediante a explicação das professoras. A Figura 2 expõe registros do momento de leitura em grupos do TDC.

Figura 1 – Momentos da aula com uso da experimentação

Fonte: Autoras (2026).

Figura 2 – Momento de Leitura do TDC

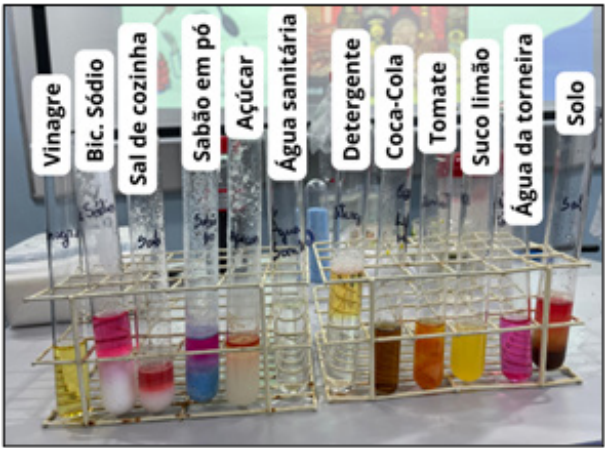
Fonte: Autoras (2026).

O foco da análise do estudo são as respostas elaboradas pelos estudantes para as seguintes perguntas: P1 - “Explique com suas palavras por que a solução mudou de cor. Explique o que aconteceu”; e P2 - “Com os conceitos trabalhados em aula explique por que houve a mudança de coloração nas soluções apresentadas. Qual a diferença entre as soluções?”. As respostas foram analisadas conforme preceitos qualitativos (Lüdke; André, 2018).

Resultados e discussões

Tendo em vista que, com a adição do indicador vermelho de fenol, as soluções ácidas possuem uma coloração em tons de amarelo, para soluções básicas uma coloração rosa e para soluções neutras tons de vermelho, apresentamos os resultados do experimento na Figura 3 com as soluções preparadas e a adição do indicador para contextualizar com as respostas dos estudantes.

Figura 3 – Resultado do experimento



Fonte: Autoras (2026).

Para discutir os resultados do estudo, tendo em vista a limitação de apresentar todas as respostas, apresentamos as respostas dos estudantes E1, E3 e E15 junto ao referencial teórico que embasa o diálogo proposto no estudo (Johnstone, 1993; Vigotski, 2001; Schnetzler, 2024; Callegaro; Wenzel, 2025). Tais respostas foram escolhidas em vista de apresentarem diferentes níveis de compreensão. O Quadro 2 apresenta as respostas dos alunos em relação às perguntas P1 (início da aula) e P2 (após o experimento).

Quadro 2 – Respostas dos estudantes E1, E3 e E15

Estudante	Pergunta	Respostas
E1	P1	O vinagre se mistura e o bicarbonato de sódio não, pois o vinagre está no estado líquido e bicarbonato no estado sólido.
	P2	Porque cada tipo de líquido ou de sólido tem um nível de pH, os que têm menos de 7 pH tem uma cor mais clara, e os que tem mais de 7 pH tem uma cor mais escura, e menos de 7 pH é ácida, mais de 7 pH é base e 7 é neutro.
E3	P1	A cor muda graças aos sais presentes que reagem com o líquido pingado, mesmo líquido utilizado para ver o pH da água de aquários e piscinas.
	P2	Graças a sua acidez ou basicidade que em contato com o indicador de pH mudou de cor, mostrando na classe pH. Algumas possuem ácidos em suas misturas químicas enquanto outros possuem alcalinos e talvez alcalinos terrosos.
E15	P1	Porque foi adicionado um líquido incolor no bicarbonato de sódio e no vinagre. O vinagre ficou na cor amarela, o bicarbonato de sódio ficou rosa, isso tudo por causa do pH das coisas.
	P2	Cada produto utilizado tem um pH diferente, algumas são ácidas, outras neutras e outras básicas.

Fonte: Autoras (2026).

Com relação às respostas da pergunta P1, destacamos que os estudantes demonstraram seus conhecimentos cotidianos e concretos, como ao relacionar com a piscina, aquário e os estados físicos da matéria. Vigotski (2001) nos ensina que os conhecimentos cotidianos são construídos no decorrer das vivências e interações sociais. Em especial, a resposta de E3 apresenta uma associação do experimento visualizado na sala de aula com o que acontece na detecção do pH de uma piscina, por exemplo.

Esse tipo de relação, entre o conhecimento cotidiano e o apresentado pelo professor, se torna primordial para a aprendizagem em sala de aula. Maldaner (2006) nos ensina que o ensino deve potencializar e/ou criar condições para o estabelecimento de relações entre a Ciência e as experiências contextuais dos alunos, favorecendo uma aprendizagem que tenha sentido para os estudantes.

As respostas de E1 e E15 também trazem conhecimentos mais relacionados ao concreto/macroscópico, ou seja, ao que estavam observando, como E1 ao associar a mudança de coloração ao estado físico inicial de cada ingrediente (vinagre em estado líquido e bicarbonato de sódio em estado sólido), desconsiderando que ambos estavam em solução no momento do experimento. E E15 ao citar um líquido incolor, mas já apresentando indícios de sua compreensão conceitual sobre o pH. Nessa direção, Mortimer (2000) destaca que, quando diante de uma questão atípica, comumente há uma tendência em recorrer às concepções prévias, tendo em vista a proximidade com o conhecimento do dia a dia, o que faz com que essa utilização ocorra de maneira espontânea.

Nas respostas para a pergunta P2, a qual os estudantes responderam ao final do experimento, notamos novas relações por parte destes. Por exemplo, a resposta de E3 traz indícios de um processo inicial de apropriação da linguagem Química, ao utilizar termos como "acidez" e "basicidade". Percebe-se uma tentativa de utilizar a linguagem científica para explorar o experimento observado, entretanto, ao afirmar que: "*Algumas possuem ácidos em suas misturas químicas enquanto outros possuem alcalinos e talvez alcalinos terrosos*", apresenta um equívoco conceitual ao relacionar o conceito de pH a um grupo da tabela periódica (metais alcalinos terrosos), e ainda não compreende a formação de íons hidroxilas nos processos de dissociação.

Schnetzler (2024) ressalta que a apropriação conceitual ocorre de forma gradual no processo de aprendizagem, exigindo retomadas frequentes ao conteúdo. Dessa forma, compreendemos como esperado que haja confusões conceituais e limitações no uso da linguagem Química em escritas iniciais sobre essas especificidades.

As escritas de E1 e E15 apresentam semelhanças entre si e indícios de compreensão do conteúdo de ácidos e bases, pois utilizaram termos como: "ácido", "base", "neutro" e também, no caso de E1, trazem apontamentos sobre a numeração da escala de pH. A escrita de E15 evidencia uma resposta curta, sem muitas relações com outros aspectos trabalhados na sala de aula, o que demonstra, ainda, limitações no seu aprendizado.

A resposta de E1 traz uma tentativa de relacionar a mudança de cor das soluções à escala numérica de pH, o que nos indica um processo de construção do conhecimento. Todavia, sua resposta transita entre explicações mais intuitivas (ao destacar que as cores mais claras fazem referência aos ácidos – amarelo – e as cores mais escuras às bases – vermelho

e rosa) e a incorporação da linguagem Química (ao evidenciar a escala numérica de pH).

Esse movimento é esperado no processo de aprendizagem, pois revela que os estudantes começam a organizar seus conhecimentos cotidianos a partir dos conceitos trabalhados pelo professor, o conhecimento científico. Nesse viés, há a necessidade da intermediação pedagógica que visa direcionar as concepções dos alunos, trazendo relações entre pH, indicadores ácido-base e suas manifestações visuais.

Além disso, com base na perspectiva histórico-cultural, Callegaro e Wenzel (2025) destacam que organizar essas relações entre os conceitos de forma escrita requer do aluno a elaboração e estruturação de um pensamento teórico acerca do conteúdo escrito. Em vista disso, evidenciamos a importância e a necessidade de práticas que instiguem os alunos a lerem e a escreverem suas compreensões, principalmente no contexto da Educação Básica, de modo especial, relacionando com atividades experimentais.

Considerações finais

A prática desenvolvida evidencia a importância de articular diferentes instrumentos e estratégias de ensino para potencializar a compreensão dos estudantes acerca dos conceitos de ácido, base e pH. Ao mobilizar os conhecimentos cotidianos dos alunos e trabalhar com o contexto em que a escola está situada foi possível estabelecer relações entre estes e o conhecimento científico trabalhado pelo professor, possibilitando ao aluno atribuir sentido àquele conhecimento. Um exemplo disso é o estudante que estabeleceu relações entre a piscina e o experimento da detecção do pH.

Compreendemos que o contato com diferentes instrumentos e estratégias de ensino (experimentação, leitura, escrita e diálogo) contribuiu para a apropriação da linguagem Química dos alunos, além de desenvolver um pensamento teórico. Com isso, evidenciamos a necessidade da intermediação intencional do professor, que problematiza, direciona e potencializa as concepções dos estudantes em prol da construção do conhecimento mediante o uso da linguagem científica e da representação do conhecimento nos diferentes níveis.

Referências

CALLEGARO, Thaís Paz; WENZEL, Judite Scherer. O Ensino de Ciências e Língua Portuguesa com o Uso da Leitura e Escrita: uma revisão bibliográfica. **Ensino & Pesquisa,** [S. l.], v. 23, n. 2, p. 274–287, 29 ago. 2025. Universidade Estadual do Paraná - Unespar. https://doi.org/10.33871/23594381.2025.23.2.9688.

DOS SANTOS, Eliane Gonçalves. Eu não acredito que tive que vir para a Universidade para construir um terrário! **Revista Insignare Scientia - Ris**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 117–124, 21 nov. 2019. Universidade Federal da Fronteira Sul. https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i3.11188.

JOHNSTONE, Alex H. The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of chemical education**, v. 70, n. 9, p. 701–705, 1993.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2018.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação Inicial e Continuada de Professores de Química Professores/Pesquisadores**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e Formação de Conceitos do Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. 383 p.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Concepções de Docência em 50 anos de Educação Química Brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, v. 5, n. 01, p. 1–20, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.56117/resbenq.2024.v5.e052408.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. A Construção do Pensamento e da Linguagem. **Tradução de Paulo Bezerra**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Capítulo 16

EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E ALIMENTAÇÃO CONSCIENTE NA AMAZÔNIA: SUSTENTABILIDADE E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS VEGETAIS NA COZINHA PARAENSE

Glayce Kelly Lima Ferreira[1]
Jeiel Melo da Costa[2]
Mariana Terra Grass[3]
Juliano Lissarassa Zuchetto[4]
Ionara Antunes Terra[5]

Introdução

O Brasil possui grande variedade de alimentos, especialmente na Amazônia, mas muitas pessoas ainda enfrentam insegurança alimentar e nutricional; essa biodiversidade, contudo, poderia garantir uma dieta mais rica e variada, com oferta de nutrientes para a população (Dalamaria; Jacob; Marchioni, 2023). Na região, a busca por uma bioeconomia baseada na biodiversidade tem gerado disputas em territórios de comunidades tradicionais, ampliando a insegurança alimentar; nas cidades, famílias dependem do poder de compra, enquanto nas áreas rurais práticas como cultivo, coleta e pesca contribuem para enfrentar a fome (Chagas, 2024).

Diante desse cenário, a Educação Ambiental Crítica (EAC) surge como ferramenta relevante para promover mudanças socioambientais, favorecendo a compreensão das interações entre sociedade e meio ambiente e estimulando práticas sustentáveis (Dias; Gomes, 2022). No contexto

1 Universidade do Estado do Pará, Belém. E-mail: g.limaferreira@aluno.uepa.br
2 Universidade do Estado do Pará, Belém. E-mail: jeiel.costa@aluno.uepa.br
3 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. E-mail: terra.mariannagrass@gmail.com
4 Universidade Luterana do Brasil, Porto Alegre. E-mail: juliano.zuchetto@rede.ulbra.br
5 Universidade do Estado do Pará. E-mail: ionara.terra@uepa.br.

amazônico, a preservação do bioma e as condições de vida das comunidades locais articulam-se como dimensões entrelaçadas de uma luta por justiça social e dignidade humana (Repam-Brasil, 2024).

A alimentação consciente, nesse sentido, torna-se prática crítica ao transformar escolhas cotidianas em atos de resistência às lógicas excludentes do sistema agroalimentar (Schneider; Preiss; Marsden, 2022). O descarte de subprodutos ricos em nutrientes, como cascas, sementes e folhas, evidencia um modelo insustentável que ignora necessidades nutricionais, embora essas partes possam melhorar a qualidade da alimentação e apoiar iniciativas de consumo consciente (Martinelli; Cavalli, 2022).

A culinária amazônico-paraense, marcada pela singularidade e acessibilidade, reflete um caráter democrático e de resistência cultural enraizado nos saberes indígenas e na ancestralidade, que, apesar das violências históricas, preservaram práticas alimentares e reafirmaram identidade na Amazônia (Neto, 2024). As comunidades tradicionais, por sua vez, sempre utilizaram integralmente os recursos naturais, mantendo relação direta com a natureza e desenvolvendo práticas sustentáveis que asseguram modos de vida equilibrados (Brasil, 2024).

Pensar a alimentação consciente na Amazônia é reconhecer que unir sabor e responsabilidade é possível quando o alimento é visto como parte de um ciclo que envolve cultura, saúde e respeito à natureza, em que resíduos transformados em pratos nutritivos estimulam escolhas de cuidado com o planeta e resistência às desigualdades socioambientais (Coimbra, 2025). Essa integração entre EAC e práticas alimentares, segundo Lopes *et al.* (2025), mostra que a Educação Alimentar e Nutricional, ao ser incorporada ao currículo, aproxima o ensino da realidade amazônica, valorizando saberes locais e fortalecendo cultura, biodiversidade e cidadania.

Nesse sentido, este trabalho propõe uma oficina de reaproveitamento de alimentos vegetais, voltada para a confecção de sopas, molhos e recheios, articulando EAC e práticas de alimentação consciente. A proposta busca sensibilizar os participantes sobre o uso integral de cascas, sementes e folhas, reduzindo desperdício e impactos ambientais, ao mesmo tempo em que valoriza saberes tradicionais da cozinha paraense, fortalece a soberania alimentar e reafirma a culinária amazônica como espaço de resistência cultural e promoção da justiça socioambiental.

Procedimentos metodológicos

Este trabalho iniciou-se com pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2026), consiste no levantamento de materiais já elaborados, como artigos, livros e documentos, abordando EAC, alimentação consciente, sustentabilidade e reaproveitamento de resíduos vegetais no contexto amazônico e da cozinha paraense. A análise teórica mostrou como práticas alimentares podem se articular à preservação ambiental e à valorização cultural, fundamentando a realização de uma oficina prática de reaproveitamento de resíduos vegetais.

A coleta de dados ocorreu por meio de uma ação qualitativa que, conforme Minayo (2022), busca compreender sentidos e experiências vividas, valorizando percepções e saberes, enquanto Flick (2023) destaca a interpretação das relações estabelecidas na interação dos sujeitos. Assim, a oficina foi organizada como espaço participativo, em que observação, preparo coletivo de receitas e rodas de conversa evidenciaram a viabilidade do reaproveitamento e reforçaram o engajamento dos participantes na adoção de condutas conscientes no cotidiano.

A oficina reuniu a comunidade local, estudantes, educadores e interessados na culinária regional, totalizando 20 participantes no Centro Comunitário Alan Kardec, no bairro do Jurunas, em Belém (PA), número considerado adequado para garantir interação, participação ativa e condições favoráveis ao preparo coletivo das receitas. O encontro teve como foco transformar cascas, talos, sementes e outras partes usualmente descartadas em sopas, recheios, molhos e temperos, demonstrando seu potencial nutritivo e saboroso, ao mesmo tempo em que estimulou práticas alimentares conscientes, reduziu o desperdício e valorizou saberes tradicionais da culinária paraense.

A coleta de dados integrou todas as etapas da oficina, com observação participante, registros fotográficos e audiovisuais que serviram como base para reflexão e discussão acadêmica. Foram utilizados ingredientes como cascas de frutas e legumes, talos, sementes, folhas e outros resíduos vegetais, preparados com utensílios (panelas, facas, tábuas, liquidificador, colheres, recipientes) e equipamentos como fogão e gás de cozinha. Cada participante trouxe seu kit individual (prato, talheres e copo), evitando descartáveis e reforçando hábitos responsáveis em um espaço físico adequado que favoreceu a manipulação dos alimentos, a interação e a dinâmica coletiva.

A oficina iniciou-se com acolhida e contextualização, seguida de exposição teórica sobre desperdício de alimentos, sustentabilidade e saberes tradicionais da culinária paraense. Na prática culinária, os participantes prepararam coletivamente receitas a partir de resíduos vegetais, transformando-os em sopas, molhos, recheios e temperos. Depois, houve degustação e diálogo, momento de partilha das preparações e troca de experiências. A reflexão final destacou formas de aplicar os conhecimentos adquiridos no cotidiano, reforçando a importância da alimentação sustentável e consciente.

A avaliação ocorreu por meio da produção coletiva, que demonstrou a viabilidade do reaproveitamento, e de uma roda de conversa em que os participantes compartilharam impressões, aprendizados e possíveis mudanças de hábitos. Os registros fotográficos e audiovisuais constituíram documentação para análise posterior e divulgação acadêmica.

A oficina contou com participação voluntária, garantindo autonomia dos envolvidos.

Respeitaram-se a privacidade e a dignidade dos participantes, e os registros tiveram finalidade exclusivamente acadêmica e educativa, mediante consentimento prévio. O ambiente foi conduzido de forma acolhedora, valorizando saberes tradicionais e incentivando condutas conscientes sem imposição de práticas.

Resultados e discussões

A palestra inicial sobre Educação Ambiental Crítica e Alimentação Consciente na Amazônia propiciou um momento de revelação para os participantes. Em suas próprias palavras, muitos diziam que pensavam que se tratava apenas de atitudes individuais como "reciclar e economizar água", práticas que já estavam acostumados a ouvir e ler. No entanto, ao longo da exposição os participantes perceberam que a proposta ia muito além, envolvendo a análise das injustiças e desigualdades produzidas pelo sistema, a valorização dos saberes tradicionais e o reconhecimento da alimentação como ato político e cultural. Tal compreensão encontra respaldo em Leal *et al.* (2022), que discutem a Educação Ambiental como prática crítica, intercultural e decolonial, destacando resistência cultural e valorização dos saberes locais frente às contradições do sistema.

A proposta da oficina de reaproveitamento de resíduos vegetais na culinária paraense sensibilizou os participantes sobre a importância

da alimentação consciente e da sustentabilidade. Ao vivenciar o preparo coletivo de receitas com cascas, sementes e talos, os envolvidos perceberam que o reaproveitamento é viável, nutritivo e culturalmente significativo, contribuindo para a redução do desperdício e para a valorização dos saberes tradicionais amazônicos, já que tais alimentos são conhecidos e presentes na rotina alimentar das comunidades locais. Esse resultado dialoga com Sousa (2022), que destaca a soberania alimentar como dimensão essencial da EAC, vinculada à valorização de práticas culturais e comunitárias.

Foi possível observar na prática que todo o processo se concretiza com ingredientes simples e acessíveis, demonstrando que a sustentabilidade pode ser incorporada ao cotidiano das pessoas e não se trata de algo distante, como muitas vezes se imagina. Além disso, os resultados culinários (receitas preparadas) foram considerados evidências práticas do reaproveitamento de resíduos vegetais. A roda de conversa ao final da oficina possibilitou a coleta de impressões, relatos de aprendizados e possíveis mudanças de hábito, configurando dados qualitativos fundamentais para a análise.

As oficinas práticas são essenciais porque permitem que os participantes experimentem na prática conceitos que, muitas vezes, permanecem abstratos. Ao vivenciar o preparo coletivo, eles não apenas aprenderam técnicas de reaproveitamento, mas também ressignificaram sua relação com os alimentos. Como alguns relataram: *"Eu enxergava tudo isso como lixo, mas agora eu vejo que pode ser alimento"*; *"Eu tô comendo cascas e tô gostando"*; *"Eu vim aqui só para ver se isso ia funcionar, se a comida ia ficar boa e ficou, dá para comer"*. Essas falas evidenciam que a experiência prática desperta surpresa, curiosidade e mudança de percepção, tornando o aprendizado mais significativo e transformador.

Embora a proposta esteja ancorada na culinária paraense, ela pode ser adaptada a outros contextos, respeitando especificidades culturais e alimentares, o que amplia seu potencial educativo e social. Essa perspectiva se aproxima da análise de Fornazari e Obara (2023), que defendem a alfabetização em nutrição como promotora da EAC. Os participantes compreenderam, na prática, a importância do reaproveitamento de alimentos, reconhecendo que o que antes era visto como descarte pode se tornar fonte nutritiva. Alguns relataram, inclusive, que pretendem buscar novas receitas para aplicar o reaproveitamento em seu cotidiano, evidenciando que a oficina despertou interesse e motivação para a possibilidade de construção de novos hábitos.

Esses resultados dialogam com a Educação Ambiental Crítica ao mostrar que práticas simples podem despertar reflexões sobre justiça socioambiental e responsabilidade coletiva. A oficina evidenciou que a alimentação é também dimensão cultural e pertencimento, e que escolhas cotidianas podem se transformar em atos políticos e sustentáveis. Nesse sentido, destaca-se a possibilidade de integrar a EAC, a alimentação consciente e a sustentabilidade amazônica ao cotidiano, revelando que o reaproveitamento de alimentos pode ser fonte nutritiva e acessível, além de estimular novos hábitos alinhados à valorização dos saberes locais e ao fortalecimento da soberania alimentar (Fornazari, 2023).

Considerações finais

Este trabalho apresentou a proposta de uma oficina voltada ao uso integral de alimentos na culinária paraense, em relação ao seu reaproveitamento, buscando aproximar EAC e práticas de alimentação consciente no contexto amazônico. A iniciativa pretende mostrar que pequenas mudanças no cotidiano, como reaproveitar cascas, sementes e talos, podem reduzir impactos ambientais, fortalecer tradições locais e encorajar mudanças de hábitos. Para além de uma prática culinária, trata-se de um espaço de diálogo e aprendizado coletivo, capaz de valorizar saberes tradicionais e estimular escolhas alimentares mais responsáveis. Como perspectiva futura, espera-se que propostas semelhantes possam ser adaptadas, melhoradas e multiplicadas em diferentes comunidades e instituições, a fim de ampliar o alcance no que diz respeito à educação ambiental, contribuindo para uma sociedade mais justa e sustentável.

Com base nas impressões coletadas e nos relatos dos participantes, considera-se que o objetivo foi alcançado, pois a oficina possibilitou reflexões sobre alimentação consciente, sustentabilidade e Educação Ambiental Crítica no contexto amazônico. A prática do reaproveitamento foi compreendida como alternativa nutritiva e acessível, e houve demonstrações de interesse em buscar novas receitas e incorporar mudanças no cotidiano. Dessa forma, a experiência mostrou que pequenas ações educativas podem efetivamente estimular a construção de novos hábitos e fortalecer a relação entre alimentação e responsabilidade socioambiental.

Referências

BRASIL. **Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Diretrizes para o atendimento de povos indígenas e povos e comunidades tradicionais em programas de segurança alimentar e nutricional**. 1. ed. Brasília: MDS, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticiasdesenvolvimento-social/cartilha-oferece-orientacoes-para-gestores-publicos-atendernecessidades-de-povos-e-comunidades-tradicionais--em-seguranca-alimentar. Acesso em: 27 abr. 2026.

COIMBRA, S. **Estudantes de Belém transformam merenda escolar em projeto de culinária sustentável. Diário Online – DOL, Belém, 13 jun. 2025**. Disponível em: https://dol.com.br/noticias/inovacao-em-sustentabilidade/910716/estudantes-de-belemtransformam-merenda-escolar-em-projeto-de-culinaria-sustentavel. Acesso em: 27 abr. 2026.

CHAGAS, J. S. **A importância da biodiversidade para a segurança alimentar de comunidades tradicionais ribeirinhas amazônicas**. 2024. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2024. Disponível em: https://repositorio.unisc.br/jspui/handle/11624/3992. Acesso em: 21 abr. 2026.

DALAMARIA, T.; JACOB, M.; MARCHIONI, D. Alimentos da sociobiodiversidade disponíveis em feiras e mercados públicos de uma cidade na Amazônia Ocidental Brasileira. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 73, supl. 1, p. 509, out. 2023. Disponível em: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000406222023000500509&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 21 abr. 2026. Publicado online em: 20 jan. 2025.

DIAS, V. P.; GOMES, P. C. Contribuições da Educação Ambiental Crítica para compreender a Crise Ambiental. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S. **l.**], v. 13, n. 2, p. 1–26, 2022. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3385. Acesso em: 1 abr. 2024.

FORNAZARI, F.; OBARA, A. A alfabetização em nutrição como promotora da Educação Ambiental Crítica no Ensino Fundamental: uma articulação necessária. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 22, n. 3, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/377211046_A_Alfabetizacao_em_Nutricao_como_promotora_da_Educacao_Ambiental_Critica_no_Ensino_Fundamental_uma_articulacao_nec essaria. Acesso em: 27 abr. 2026.

FORNAZARI, F. A Educação Básica como promotora da Alfabetização Nutricional a partir da Educação Ambiental Crítica: o debate do carnismo na reflexão das mudanças climáticas. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA)**, v. 40, n. 1, p. 77–92, 2023. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/15807. Acesso em: 27 abr. 2026.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 6. ed. Porto Alegre: Penso, 2023.

GIL, C. A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2026.

LEAL, M. V. S.; RAMOS, A. C. D.; ARAÚJO, M. L.; SANTOS, A. P. L.; MUHALA, V. **Educação Ambiental e práticas pedagógicas interculturais e decoloniais na Amazônia**: entre o local e o global. Belém: GEAMAZ/UFPA, 2022. Disponível em: https://www.academia.edu/104622672/Educa%C3%A7%C3%A3o_Ambiental_e_pr%C3%A1ticas_pedag%C3%B3gicas_interculturais_e_decoloniais_na_Amaz%C3%B4nia_entre_o_local_e_o_global. Acesso em: 2 maio 2026.

LOPES, J.; BARROS, E.; BARBOSA, C.; FREIRE, G.; GOMES, M. D. M.; RIBEIRO, N.; SILVA, B. D.; TREGIDGO, D. **Educação Alimentar e Nutricional nas Escolas da Amazônia**: valorizando os saberes e sabores da floresta. Tefé: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2025.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 15. ed. São Paulo: Hucitec, 2022.

NETO, A. C. Cultura alimentar paraense: ancestralidade, memória e resistência. **Farinha e Rapadura**, v. 3, n. 1, 2024. Disponível em: https://www.farinhaerapadura.com.br/docs/05_FR V3N1_CULTURA.pdf. Acesso em: 27 abr. 2026.

REPAM-Brasil. **Dossiê da Fome, Insegurança Alimentar e Nutricional na Amazônia**. 1. ed. Brasília: Rede Eclesial Pan-Amazônica – REPAM-Brasil, 2024. Disponível em: https://repam.org.br. Acesso em: 23 abr. 2026.

SOUSA, L. G. S. **Educação Ambiental crítica e soberania alimentar na formação de docentes nas escolas da rede municipal de São Paulo**. 2022. 99 f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Instituto de Educação, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2022.

SCHNEIDER, S.; PREISS, P. V.; MARSDEN, T. **Food and Agricultu-**

re in Urbanized Societies: Pathways for a Better Future. v. 26. Bingley: Emerald Publishing Limited, 2022. ISBN 978-1-80117-771-9.

Capítulo 17

O FRAMEWORK TPACK E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE NO ENSINO DE LÍNGUAS ESTRANGEIRAS

Elisângela Campos de Oliveira[1]
Maria Cristina Pansera de Araújo[2]
Fabiana Diniz Kurtz[3]

Introdução

A crescente presença das tecnologias digitais na sociedade tem provocado transformações significativas no campo educacional, especialmente no ensino de línguas estrangeiras. Nesse contexto, a formação docente enfrenta o desafio de integrar tais tecnologias de maneira significativa. Embora haja avanços no acesso às tecnologias, sua incorporação pedagógica ainda ocorre, em muitos contextos, de forma fragmentada, muitas vezes desvinculada dos objetivos de aprendizagem. Dessa forma, não basta utilizar recursos digitais: é necessário compreender como integrá-los ao conteúdo e às estratégias pedagógicas.

Diante desse cenário, este estudo parte da questão: como o framework TPACK (Mishra; Koehler, 2006, 2008) pode contribuir para o desenvolvimento profissional docente no ensino de línguas estrangeiras, considerando as demandas contemporâneas da cibercultura e das tecnologias emergentes?

Este trabalho objetiva analisar o TPACK como referencial teórico para a formação docente, destacando as contribuições para a construção de práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas, pela integração

1 Doutoranda em Educação nas Ciências pela Unijuí. E-mail: elisangela.oliveira@sou.unijui.edu.br

2 Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: pansera@unijui.edu.br

3 Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: fabiana.k@unijui.edu.br

entre tecnologia, pedagogia e conteúdo, considerando seus impactos na redefinição da identidade e da prática docente.

A justificativa para o uso do modelo TPACK reside na sua eficácia como referencial teórico para orientar o desenvolvimento profissional, permitindo que os professores lidem com a incerteza e a mudança na educação. Diante das tecnologias disruptivas, como a IA Generativa, o TPACK oferece uma base sólida para que o docente atue como um "designer criativo de currículo e das experiências de aprendizagem" (Mishra; Koehler, 2008), capaz de criar soluções específicas para seus alunos.

Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa, visto que se preocupa com a compreensão de fenômenos sociais complexos e com a interpretação de significados que não podem ser quantificados.

Quanto aos fins, o trabalho configura-se como uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. O referencial teórico-analítico foi estruturado em três eixos principais: i) Conhecimento Docente - pautado nas categorias de conhecimento propostas por Shulman (1986, 1987), com destaque para o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK); ii) Integração Tecnológica - Baseado no framework Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) de Mishra e Koehler (2006, 2008), incluindo as atualizações recentes sobre IA Generativa e Conhecimento Contextual (XK) (Mishra; Warr; Islam, 2023) e iii) Desenvolvimento Profissional e Ensino de Línguas: Fundamentado nas concepções de Imbernón (2000) e Tardif (2014) sobre os saberes docentes, e nas discussões de Leffa (2016) sobre o ensino de línguas estrangeiras na cibercultura.

A análise dos dados seguiu uma abordagem **interpretativa de caráter hermenêutico-dialético**, buscando confrontar os conceitos teóricos do TPACK com as necessidades específicas da formação do professor de línguas na contemporaneidade.

Resultados e discussões

O *framework Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK)

O modelo TPACK surgiu da ampliação do conceito de *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), desenvolvido por Lee Shulman (1986). Shulman argumenta que a docência exige uma forma complexa e integrada de conhecimentos e propõe que ensinar efetivamente requer mais do que o conhecimento isolado do conteúdo ou da pedagogia, ou seja, o conhecimento do professor não se limita à simples soma de conteúdo disciplinar e técnicas pedagógicas genéricas, mas é necessário integrar ambos de forma significativa.

Shulman (1986) criticou a tendência histórica de separar o conteúdo da pedagogia na avaliação e formação de professores, o que ele chamou de "paradigma perdido". De acordo com o autor, historicamente a avaliação de professores oscilou entre a ênfase quase exclusiva no domínio do conteúdo ou na pedagogia, negligenciando a intersecção crucial entre eles. Ao reconhecer a inseparabilidade entre conteúdo e pedagogia, Shulman inaugura uma compreensão mais complexa da docência, posteriormente ampliada pelo TPACK ao incorporar a dimensão tecnológica como constitutiva da prática pedagógica contemporânea.

Com o avanço das tecnologias e sua presença crescente nas salas de aula, Mishra e Koehler (2006) incorporaram o Conhecimento Tecnológico ao modelo original, reconhecendo que o uso de tecnologias digitais no ensino exige um tipo específico de conhecimento profissional, que articula saberes pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, desenvolvendo uma extensão do modelo PCK, o *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). O TPACK descreve o conhecimento necessário para a integração eficaz da tecnologia em sala de aula, enfatizando que o ensino de qualidade requer uma inter-relação complexa e dinâmica entre conteúdo, pedagogia e tecnologia (Mishra; Koehler, 2006, 2008; Mishra; Warr; Islam, 2023).

O framework TPACK é composto por três corpos fundamentais de conhecimento e suas intersecções, resultando em sete domínios distintos, apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Conhecimentos da Estrutura do Framework TPACK

Sigla	Conhecimento	Descrição/domínios
CK	Conhecimento de conteúdo	sobre os conteúdos, sobre as TDIC, por exemplo. Depende da área ou disciplina do conhecimento discutida.
PK	Conhecimento pedagógico	sobre processos de ensino e aprendizagem, seus processos, métodos, etc.
TK	Conhecimento tecnológico	sobre o funcionamento e uso de TDIC.
PCK	Conhecimento pedagógico de conteúdo	conhecimentos pedagógicos dos conteúdos, a forma como envolver os conteúdos específicos de uma disciplina ou área do conhecimento para alcançar os objetivos educacionais propostos.
TCK	Conhecimento tecnológico de conteúdo	conhecimento sobre os processos tecnológicos e as TDIC mais adequadas para os conteúdos a serem desenvolvidos, conforme área do conhecimento e/ou disciplina.
TPK	Conhecimento tecnológico pedagógico	conhecimento sobre as propostas e usos de recursos, TDIC e outras ferramentas tecnológicas para os processos de ensino e aprendizagem.
XK	Conhecimento Contextual	conhecimento sobre as tecnologias e as políticas escolares no ambiente em que o professor atua.

Fonte: Lemke, 2024

A intersecção desses conhecimentos é representada pelos autores da seguinte forma:

Fonte: PowerSchool. Imagem baseada no modelo original disponível no TPACK.org.

A representação gráfica do TPACK evidencia que os conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo não operam de forma isolada, mas em constante interdependência. Tal compreensão reforça a complexidade da prática docente contemporânea e a necessidade de integração contextualizada desses saberes. Os contornos pontilhados ao redor do diagrama indicam o caráter dinâmico, flexível e contextual do modelo, sugerindo que esses conhecimentos não são estáticos nem isolados,

mas influenciados por fatores externos, como o contexto educacional, institucional e sociocultural.

Complementando essa compreensão, Mishra, Warr e Islam (2023) ressaltam que, diante de cenários educacionais em constante transformação e da emergência de tecnologias como a inteligência artificial generativa (GenAI), o professor precisa ir além da atualização de conhecimentos técnicos, desenvolvendo também uma compreensão crítica dos fatores contextuais que influenciam sua prática. Os autores reforçam a ideia de que o uso pedagógico das tecnologias está condicionado a aspectos externos que podem tanto viabilizar quanto limitar a inovação. Nesse sentido, o Conhecimento Contextual (XK) torna-se um elemento central do TPACK, pois permite ao docente compreender as condições que sustentam ou restringem a integração tecnológica, sendo decisivo para o sucesso ou fracasso de práticas inovadoras em sala de aula.

Diferente das tecnologias digitais anteriores, a IA não apenas processa informações, mas interage por meio da linguagem natural e pode agir como um colaborador especialista. Isso exige uma reconfiguração do TPACK: o TPK agora inclui saber como a GenAI pode apoiar processos pedagógicos gerais, como feedback imediato ou tutoria personalizada; o TCK força educadores a reconsiderar o que é essencial ensinar, uma vez que a IA pode automatizar tarefas de alto nível. Nesse novo paradigma, a relação entre professor e tecnologia deixa de ser meramente utilitária para ser relacional, onde educadores e ferramentas de IA tornam-se cocriadores no espaço de aprendizagem (Mishra; Warr; Islam, 2023).

TPACK e desenvolvimento profissional docente do professor de língua estrangeira

Compreende-se o Desenvolvimento Profissional Docente como um processo dinâmico, global e temporal que ultrapassa a ideia de mera atualização pedagógica ou formação permanente. Esse conceito abrange qualquer intenção sistemática de aprimorar a prática, os saberes e as crenças profissionais, visando elevar a qualidade do ensino, da pesquisa e da gestão escolar. Além disso, acreditamos que o desenvolvimento profissional é marcado pela socialização e pela história de vida do docente, sendo construído e remodelado continuamente ao longo de sua trajetória por meio da experiência prática e da reflexão crítica e deve ser visto como uma construção coletiva e institucional, que reconhece o professor como

um agente social capaz de planejar e gerir o processo educativo de forma autônoma, buscando a melhoria das condições de trabalho e a transformação da realidade escolar (Imbernón, 2000; Tardif, 2014). Nessa perspectiva, o desenvolvimento profissional docente deixa de ser compreendido como mera atualização técnica e passa a envolver processos de reflexão crítica, autonomia intelectual e ressignificação da prática pedagógica.

Tardif (2014), ao questionar a natureza dos saberes que servem de base ao ofício, define-os como os "conhecimentos, o saber-fazer, as competências e as habilidades que os professores mobilizam diariamente, nas salas de aula e nas escolas, a fim de realizar concretamente as suas diversas tarefas" (p. 9). Para o autor, esses saberes são plurais e temporais, originando-se de diversas fontes, como a formação acadêmica, os currículos e a própria experiência em sala de aula. O desenvolvimento profissional implica, portanto, uma evolução constante dos saberes e da identidade docente. É um processo de reforma do pensamento que permite ao professor lidar com a incerteza e a mudança na educação e deve abandonar a concepção obsoleta de "mera transmissão do conhecimento acadêmico" para se tornar algo apropriado às enormes mudanças sociais e tecnológicas (Imbernón, 2000).

No ensino de línguas estrangeiras (LE) existe a necessidade de criar ambientes autênticos de comunicação. Portanto, o desenvolvimento profissional do professor de línguas estrangeiras está intrinsecamente ligado à sua capacidade de atuar na cibercultura, compreendida como a cultura contemporânea estruturada pelas tecnologias digitais (Leffa, 2016). Nesse cenário, a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) passa a constituir uma demanda cada vez mais presente, que precisa desenvolver estratégias inovadoras e práticas diferenciadas de letramento digital. Entretanto, a formação inicial e continuada muitas vezes subestima essa necessidade, restringindo o uso de tecnologias a iniciativas isoladas ou disciplinas optativas, o que compromete a apropriação coerente, reflexiva e criativa desses recursos (Rabelo; Cardoso, 2022).

Imbernón (2000) reforça que a nova era requer um profissional da educação diferente, capaz de superar os "enfoques tecnológicos, funcionalistas e burocratizantes" em favor de um caráter mais relacional e dialógico. Nesse contexto, o framework TPACK (Mishra; Koehler, 2006; 2008; 2023) busca descrever e orientar o conhecimento integrado de como articular tecnologia, pedagogia e conteúdo no âmbito da formação e do desenvolvimento profissional docente.

Leffa (2016) compreende o desenvolvimento profissional do professor de línguas como um processo de "entranhamento", no qual o elemento tecnológico e estrangeiro transforma profundamente suas dimensões cognitivas, afetivas e sociais. Essa perspectiva dialoga com Tardif (2014), que entende o saber docente como construído a partir da experiência e da identidade profissional. Para Leffa (2016), a área evolui da busca por métodos únicos para uma abordagem convergente, o que se alinha ao TPACK ao reconhecer que a integração tecnológica depende da capacidade do professor de articular diferentes saberes de forma contextualizada.

Leffa (2016) aprofunda a discussão sobre a transformação do ensino de línguas na era digital, destacando que a tecnologia não é apenas uma ferramenta, mas um catalisador para novas formas de interação e aprendizagem. Ele propõe que:

> O ensino de línguas na era da cibercultura não se limita à aquisição de estruturas gramaticais ou vocabulário, mas se estende à capacidade de interagir em ambientes digitais, de construir e compartilhar significados em redes globais. A tecnologia, nesse sentido, não é um apêndice, mas parte integrante do processo de construção do conhecimento e da identidade do aprendiz (Leffa, 2016, p. 129).

Essa visão do autor destaca a importância do professor de línguas desenvolver um TPACK que lhe permita não apenas utilizar a tecnologia, mas compreendê-la como um elemento transformador da própria natureza da comunicação e da aprendizagem linguística. A capacidade de navegar e criar nesses ambientes digitais torna-se um componente essencial do conhecimento pedagógico e tecnológico do conteúdo.

O professor que desenvolve o TPACK, portanto, reconstrói sua identidade como docente em um contexto tecnologicamente mediado, onde a tecnologia serve como ponte para essa interação humana. Almeida e Valente (2011) corroboram essa ideia ao destacar que o currículo é uma "prática social que compreende conteúdos, métodos, procedimentos e atividades desenvolvidas em processo" (p. 29), o que exige que o professor vá além de ser um "mero apertador de botão" e alcance o verdadeiro letramento digital (p. 23).

Diante dos avanços dessas tecnologias digitais, o professor de línguas precisa ser capaz de selecionar e aplicar recursos digitais que estejam alinhados ao conteúdo linguístico e às necessidades pedagógicas dos alunos. Por exemplo, ao utilizar plataformas como *Kahoot* ou *Quizlet*, o docente emprega seu conhecimento tecnológico (TK) para escolher as ferramentas;

seu conhecimento pedagógico (PK) para estruturar as atividades de forma motivadora e interativa; e seu conhecimento de conteúdo (CK) para selecionar e organizar os itens linguísticos a serem praticados.

Portanto, no campo do ensino de línguas, o modelo TPACK se mostra uma ferramenta teórica e prática potencial, pois a aprendizagem de idiomas exige não apenas conhecimento linguístico, mas também abordagens pedagógicas interativas e, cada vez mais, o uso de tecnologias que favoreçam a exposição, prática e produção da língua em diferentes contextos. Utilizar o modelo TPACK como guia, pode ser um caminho para que os professores de LE possam refletir sobre como as tecnologias digitais podem ser integradas às práticas pedagógicas de maneira coerente com os objetivos de aprendizagem.

Considerações finais

O presente estudo analisou o framework TPACK como um referencial teórico relevante para o desenvolvimento profissional docente no ensino de línguas estrangeiras. A discussão evidenciou que a prática pedagógica contemporânea exige a integração entre conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico, superando perspectivas fragmentadas da formação docente e ampliando a compreensão sobre os saberes necessários ao ensino na contemporaneidade.

No campo do ensino de línguas, constatou-se que o desenvolvimento profissional docente está diretamente relacionado à capacidade de atuar na cibercultura e integrar tecnologias digitais de forma crítica e contextualizada. Nesse cenário, o TPACK mostra-se particularmente relevante por orientar práticas pedagógicas alinhadas às demandas de interação, multimodalidade e letramento digital características da aprendizagem de línguas.

Conclui-se, portanto, que o TPACK constitui uma ferramenta teórico-prática consistente para orientar a formação e a atuação docente, especialmente diante do avanço de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial. Contudo, sua efetivação depende de condições institucionais, formação continuada e compreensão contextual, reforçando a necessidade de políticas e práticas formativas que promovam a integração significativa das tecnologias no ensino.

Referências

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. Coleção Questões da Nossa Época, v. 77. São Paulo: Cortez, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

LEFFA, Vilson J. **Língua estrangeira**: ensino e aprendizagem. Pelotas: EDUCAT, 2016.

LEMKE, C. E. **Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) de professores em formação inicial e continuada desde a pandemia COVID-19**. 2024. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Ijuí, 2024.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 13. ed. São Paulo: EPU, 2011.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. **Teachers College Record**. 9, 2008.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006.

MISHRA, Punya; WARR, Melissa; ISLAM, Rezwana. **TPACK in the age of ChatGPT and Generative AI. Journal of Digital Learning in Teacher Education, 2023**. DOI: https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2247480.

RABELLO, C. R. L.; CARDOSO, J. S. Letramento digital de professores de línguas: uma demanda da cibercultura ainda subestimada pelos currículos de licenciaturas. **Revista Linguagem & Ensino**, v. 25, n. especial, dez. 2022. Disponível em: https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/rle/index. Acesso em: 17 mar. 2026.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1–22, 1987.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, 1986.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional. 17. ed**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

Capítulo 18

O DESAFIO DE EDUCAR AS NOVAS GERAÇÕES EM TEMPOS DE TECNIFICAÇÃO SOCIAL E ESCOLAR: REFLEXÕES A PARTIR DA CONDIÇÃO HUMANA DE LINGUAGEM

Rosane da Rosa Porto[1]
José Pedro Boufleuer[2]

Introdução

Um dos maiores desafios da escola contemporânea é, certamente, o compromisso de educar as novas gerações numa sociedade regida pelas leis econômicas capitalistas que sobrepõem as relações comerciais a quaisquer outras. Tal lógica influencia profundamente o fluxo de vida das famílias, acelerando-o e exigindo que elas empreguem, nesse estilo de existência, a sua força de trabalho física e mental em nome de uma produtividade máxima a ser alcançada, em todos os setores, a fim de sustentar o consumo cada vez maior e, portanto, um custo de vida relativamente mais alto, ou seja, uma situação de estresse constante que se reflete diretamente no dia a dia das crianças. Mas além deste desafio ainda há outros, igualmente grandes e que interpelam a escola, dentre os quais destacamos o da crescente tecnificação. Com o dia a dia sobrecarregado pelas excessivas horas de trabalho, as famílias tendem a adotar um modo de vida mais isolado em seus lares e condicionam o lazer aos prazeres oferecidos pela tecnologia, pela "indústria de diversões" (no dizer arendtiano) que, em nossos dias, cabe nos *smartphones*, pois o acesso aos acontecimentos planetários, em tempo integral, está disponível na palma da mão. Esse estilo de vida, geralmente sedentário e na companhia das telas, interfere diretamente no desenvolvimento físico, neurobiológico, emocional e social das crianças, trazendo grandes prejuízos ao seu bem-estar, como um todo.

1 Doutoranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: rosane.porto@sou.unijui.edu.br.
2 Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: jospebou@unijui.edu.br.

De outra parte, a tecnificação é uma realidade presente também na escola, onde a sua adesão, por vezes excessiva e forçada, é claramente imposta pelo sistema econômico, cuja finalidade é designar um fim único para a educação: formar indivíduos aptos a sustentarem com o seu trabalho e consumo e, sobretudo, com a sua forma de pensar, o modo econômico vigente. Os sistemas econômico e político, aliados, entram na escola influenciando as estruturas curriculares como também as formações de professores, trazendo a este espaço de formação uma versão "funcional" que consiste em preparar os alunos em habilidades restritas, adaptadas às demandas típicas do mercado de trabalho, cabendo aos professores articularem o desenvolvimento de tais habilidades nas suas classes.

Ao avançar sobre os sistemas de ensino, a tecnificação, orientada pela lógica do mercado e do consumo, vai substituindo as finalidades próprias da formação humana por finalidades cada vez mais técnicas. Diante desta constatação, o objetivo central deste texto é fazer um contraponto à realidade vigente, abrindo caminhos para repensar a escola contemporânea como espaço de inserção dos novos no mundo humano, o que pressupõe o entendimento da nossa condição de linguagem. Isso implica, por sua vez, repensar o caráter da docência e da aprendizagem, para que a escola assuma a responsabilidade de acolher as novas gerações nos legados das gerações que nos antecederam. Acolhida esta que se dá ao mundo humano, um espaço plural e comum que "não é" definitivo, mas que, historicamente, vai definindo seu curso na palavra; espaço coletivo fruto das interações intersubjetivas entre os humanos, portanto, aberto a novas construções e possibilidades de existir. Justificamos, deste modo, a intenção desta escrita de debater a urgência de uma "virada" paradigmática em que a escola de hoje, vista como lugar de preparo técnico, reassente-se como espaço de formação de humanos capazes de estruturar um mundo onde a vida em comum e com dignidade seja viável.

Procedimentos metodológicos

O presente trabalho parte de desdobramentos de diálogos estabelecidos entre e com autores como Fernando Savater (2001), Hannah Arendt (2008) e com escritos já publicados por José Pedro Boufleuer (2010; 2020), nos quais estabelecemos ancoragem teórica para fazer uma crítica ao caráter instrumental da escola contemporânea. Como resultado deste estudo qualitativo sustentamos a necessidade de reassentar a educação na "condição humana de linguagem", que faz dos humanos sujeitos e do

mundo um artifício cultural sempre aberto a novas possibilidades de existir a partir de ressignificações coletivas, intersubjetivamente estabelecidas.

Resultados e discussões

A tecnologia digital é um artefato relativamente novo na sociedade, mas algo em constante transformação e já incorporado pela imensa maioria dos países e comunidades mais longínquas ao redor do globo. Rapidamente migramos do antigo *desktop,* popularizado no fim do século passado, para o *smartphone* e para a inteligência artificial (IA). Em relação a esta última, deparamo-nos com tipos polêmicos direcionados às mais diversas finalidades, inclusive escolares e acadêmicas, como é o caso do ChatGPT (um dos mais populares) o qual pode, por exemplo, compilar, em segundos, milhares de dados disponíveis na rede, organizar e entregar um texto coerente e gramaticalmente correto, abordando qualquer temática, sendo que, para tanto, basta o usuário lançar algumas perguntas. Ou, ainda, outra forma bem comum de IA, como o "*Teachy*: inteligência artificial para professores", um aplicativo que cria planos de aula prontos para serem aplicados, elabora e corrige provas e acena com a promessa de economia de até 15 horas semanais de trabalho para esses profissionais.

Esclarecemos, inicialmente, que o nosso propósito não é esboçar apenas os pontos inconvenientes do uso da IA ou das tecnologias da comunicação e da informação em geral (TICs). O que é consenso, por óbvio, é que elas dinamizaram e facilitaram atividades de estudo e de pesquisa, além de trazerem muitos ganhos sociais. Ainda que não coloquemos o foco da crítica apenas nos aspectos negativos e que nosso interesse seja o de refletir sobre as relações entre escola, tecnificação e educação, é certo que não podemos negar que ao analisarmos o perfil de parte significativa das relações interpessoais que se dão nas chamadas "redes digitais" percebemos que se caracterizam por espaços abertos aos mais diversos discursos, inclusive, violentos, e delineadores de comportamentos sociais massificados que, por sua vez, se refletem na escola. Nesse sentido, é muito atual e pertinente a análise arendtiana, feita originalmente na década de 1950, sobre a sociedade de massas e a banalização da cultura. Arendt (2009) faz uma distinção entre a *sociedade* e a *sociedade de massas*. A autora menciona que a primeira valorizava, em maior ou menor grau, a cultura, por mais que já transformasse os objetos culturais em mercadoria para proveito próprio. A segunda, porém, caracteriza-se pelo desprezo à cultura. Afirma a autora:

> A sociedade de massas, ao contrário, não precisa de cultura, mas de diversão, e os produtos oferecidos pela indústria de diversões são com efeito consumidos pela sociedade exatamente como quaisquer outros bens de consumo. Os produtos necessários à diversão servem ao processo vital da sociedade, ainda que possam não ser tão necessários para a sua vida como o pão e a carne (Arendt, 2009, p. 256).

Em complemento à sua análise da sociedade de massas, Arendt (2009, p. 250) descreve o indivíduo imerso nesse ambiente, a quem chama de "homem da massa": um indivíduo solitário, mas sua solidão não vem do fato de ele estar isolado ou desacompanhado, mas sim do fato de ser ele um indivíduo plenamente adaptável, desprovido de padrões e, por isso, assujeitado pelo consumo, inapto a julgar ou distinguir, egocêntrico e alienado do mundo.

A atual sociedade hiperconectada não é menos massificada do que aquela analisada por Arendt nos anos de 1950. Esta é adaptável às mais inusitadas tendências disponíveis, às mais inusitadas opiniões que caem nas redes e demonstra pouca aptidão ao julgamento, à crítica, demonstrando-se nada atenta aos fatos que dizem respeito à coletividade. Isso nos leva a concordar com Arendt (2009): o homem da massa não é um autoalienado, é um alienado do mundo porque já não percebe a existência dele num espaço comum.

Ao apontar esses efeitos práticos da sociedade tecnificada é possível compreender com maior clareza e refletir sobre as problemáticas que surgem dentro do sistema escolar, uma vez que eles são desdobramentos dos valores culturais assumidos pela contemporaneidade e que não se restringem à população em geral, mas, em boa medida, afetam, além dos alunos, também parcela significativa da classe docente. Senão, vejamos. Na formação dos professores é perceptível a forte tendência de centrá-la no fazer técnico, fragmentado e descolado de uma reflexão maior que necessariamente envolveria pensar sobre o caráter da docência e sobre os objetivos de se educar uma nova geração num mundo que precisa ser percebido como comum para continuar existindo. A docência concebida como técnica por parte de gestores públicos, formadores e também por muitos professores, coloca estes últimos na condição de indivíduos massificados, suscetíveis a caírem na rede de ofertas de aulas e materiais prontos ou na falsa crença de que basta seguir um passo a passo para ensinar. Ou seja, esse é o perfil da formação discente e docente, de caráter

instrumental e consumista, pensada na lógica do sistema econômico e que se utiliza da tecnificação social e escolar como seu instrumento.

O que ocorre dentro das escolas é uma violência subliminar estabelecida pela imposição de uma imagem de mundo reificada para a qual colabora a tecnificação dos espaços pedagógicos de aprendizagem pelo uso crescente das chamadas TICs. É apresentada na escola uma realidade dada em si, metafísica, cuja direção não está em questão. Sendo assim, a única opção que as novas gerações têm é a de se adaptarem a esse mundo no qual são apenas objetos sem direito à participação ou decisão sobre os rumos a serem seguidos. Trata-se de uma violência que se consolida na forma de uma restrição ao desenvolvimento das possibilidades humanas e como restrição à liberdade, uma vez que obstaculiza as interações em meio às quais os sujeitos se constituem e assumem a responsabilidade pelo mundo (Boufleuer, 2020, p. 93–94).

Percebe-se, dessa forma, que o apagamento das subjetividades, característico da sociedade de massas, migra do âmbito social para o escolar e se instala por meio dos currículos, das metodologias de ensino e da formação dos professores. Como consequência temos a anulação do sujeito, que se faz pelo silenciamento da sua palavra. As aulas cronometradas têm como meta vencer um grande volume de conteúdos no menor tempo possível e, nesse contexto, o tempo do diálogo é extinto e a aula se transforma numa maratona individual rumo à linha de chegada demarcada pela finalização de tarefas. Sem espaço para diálogo não há possibilidade de qualquer leitura de mundo por parte dos estudantes e, por isso, já não aprendem o que seria importante para viver no mundo público. Mundo este que se estabelece com os outros, na forma de um bem comum, baseado em modos de vida minimamente razoáveis.

Se entendemos haver um desajuste no atual sistema de ensino, e embora pareça e realmente seja uma tarefa difícil transformá-lo em algo com significados outros, acreditamos ser possível construir, no espaço escolar, relações pedagógicas permeadas pelo entendimento da aprendizagem como ato criador e não como mera adaptação das novas gerações a uma realidade já definida, na qual os sujeitos tivessem que ser incorporados como se fossem objetos funcionais. Essa é uma virada paradigmática, ética, urgente e, no nosso entendimento, tem início na decisão de fazer da condição humana (condição de linguagem) o pano de fundo, o grande tema gerador a perpassar todas as dimensões do ensino.

Como sujeitos de linguagem somos seres simbólicos. E é essa nossa condição que atesta a nossa humanidade. Para nos tornarmos humanos precisamos aprender a sê-lo, o que se dá na interação com nossos semelhantes. Por causa da palavra deles, aprendemos a nomear o mundo estruturado pela nossa Língua, aprendemos a nos comportar, aprendemos a fazer uma ideia de certo e errado... No entanto, os humanos são capazes de mudar de ideia e de comportamento ao longo da vida e a cada tempo histórico, e, as suas ideias, postas em prática, primeiro na palavra e depois na ação, tornam-se artefatos culturais, tornam-se mundo.

Se nos tornamos humanos pela presença de outros humanos que nomeiam o mundo para nós então a escola se caracteriza como um espaço peculiar e seu trabalho consiste na inserção dos novos nesse imenso e plural dicionário de significados lapidados ao longo dos milênios de existência da espécie homo que fez da linguagem "o verdadeiro código genético da humanidade" (Savater, 2001, p. 65).

Disso depreende-se que a atual tentativa de adaptar os humanos à solidão e ao individualismo é um modo de aniquilá-los como sujeitos, porque os aliena em relação à sua própria condição e os aliena do mundo humano como lugar comum, lugar de linguagem. Ou seja, compreendendo, pela via da linguagem, o fundamento da humanidade e do seu mundo, certamente fará sentido argumentar que a condição humana de linguagem precisa ser o pano de fundo da educação escolar. E para enfrentar tal desafio, a escola precisará "nadar contra a maré" social num trabalho de desalienação, com o intuito de religar humanos ao seu mundo comum.

Trazer esse entendimento da condição humana para o ambiente escolar requer que tenhamos claros dois pontos fundamentais: o primeiro é que a aprendizagem não se refere a processar informações dos livros, das apostilas, das atividades ou ainda da palavra do professor para a mente do aluno. "Aprendizagem [...], portanto, é sempre um aprender em perspectiva própria, ao modo de algo que cada um só pode fazer por si mesmo, comparecendo com o seu sentido para ajudar a significar algo no mundo" (Boufleuer, 2020, p. 103). O segundo ponto é o de que a linguagem é o nosso passaporte para a humanidade. Por meio dela a ação intersubjetiva se faz a fim de que os humanos possam construir ideias próprias sobre o mundo, ideias de pertencimento à humanidade, ideias sobre si mesmos e sobre como agir de forma tipicamente humana em seus contextos. Tudo isso somente nos é possível fazer porque somos seres de linguagem e não porque nascemos biologicamente pertencendo à espécie homo.

A consequência mais direta das práticas mecânicas na escola é o baixo rendimento, o desinteresse e a indisciplina por parte das crianças e dos adolescentes, isto porque "trata-se de um tipo de violência que pode ser vista como uma forma de 'violência simbólica', no sentido da transmissão de uma determinada 'imagem de mundo' que certamente não interessa aos membros das novas gerações" (Boufleuer, 2020, p. 93-94).

Já em relação à formação de professores na sociedade tecnificada, em especial, as chamadas formações continuadas, essas tendem a se tornarem cada vez mais rápidas e com custos menores, seguindo a mesma dinâmica da oferta de mercadorias. A tendência ao "enxugamento" das formações mediante a priorização das aprendizagens práticas/didáticas em detrimento dos estudos teóricos vem, gradativamente, favorecendo uma compreensão "enviesada", por parte dos professores, em relação ao que se espera deles como profissionais.

Contrapondo-se a essa verdadeira "dieta formativa" da identidade docente, o professor ou educador - se assim quisermos nomeá-lo - é o elo entre a tradição cultural e a sua aprendizagem por parte das novas gerações. A ele cabe inserir os novos nos significados de ser humano e de viver no mundo humano, significados estes tecidos historicamente numa aventura sempre anterior aos que chegam como novos na vida e no mundo, pois, sendo recém-chegados, nada sabem sobre a humanidade, uma vez que o seu instinto não é suficiente para lhes ensinar o que precisam saber para se tornarem humanos (Boufleuer, 2010).

Considerações finais

O modo instrumental de pensar a escola é uma violência contra as novas gerações porque contraria a sua condição como seres humanos: sujeitos de linguagem, simbólicos e que somente poderão fazer do mundo um lugar de pertencimento e assumir a responsabilidade em conservá-lo como espaço habitável caso consigam se sentir herdeiros desse espaço que, assim como eles, é inacabado e histórico e, por isso, pode ser pensado e delineado sob outras perspectivas.

Sabemos que tal realidade social e escolar, assim reificada, se estrutura sobre as bases de um projeto de mundo humano metafísico à medida que se apresenta como acabado e inquestionável. Sendo assim, pode parecer que a autoria desse projeto de mundo é de alguma deidade, no entanto, esse projeto de mundo tem uma identidade histórica, que é a

de um regime econômico que não precisa de sujeitos, apenas de seguidores. Para esse modo de fazer mundo a escola é uma instituição interessante quando colabora com a formação de peças humanas que atuem como força de trabalho, de algum modo, úteis à manutenção do sistema. Isso explica a orientação de caráter técnico que assume a formação de professores, em que é mais comum a preocupação, no ambiente escolar, com o nível de conhecimento tecnológico do professor ou sua habilidade para inserir as TICs no planejamento do que com a sua capacidade de pensar sobre as dimensões próprias de um processo de educação.

Contrapondo-nos a essa tendência de massificação pela via da tecnificação escolar e social, propomos que a educação seja reassentada na condição humana de linguagem como fundamento curricular, para que se possa investir na formação de sujeitos conscientes da sua condição e da condição do mundo como um espaço histórico, aberto a sempre novas configurações possíveis de serem acordadas intersubjetivamente, visando à possibilidade de vida comum e com dignidade ao presente e ao futuro.

Referências

ARENDT, Hannah. **Entre o passado e o futuro**. Tradução de Mauro W. Barbosa. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2009. 348 p. (Coleção Debates; 64 v. Dirigida por J. Guinsburg).

BOUFLEUER, José Pedro. Por uma educação cujo único propósito seja "contar o mundo" às novas gerações. In: TREVISAN, Amarildo Luiz; TOMAZETTI, Elisete M.; ROSSATTO, Noeli Dutra (org.). **Cultura, diferença e educação**. Porto Alegre: Sulina, 2010, p. 155-167.

BOUFLEUER, José Pedro. O recrudescimento da violência metafísica pela tecnificação dos espaços pedagógicos de aprendizagem. In: TREVISAN, Amarildo Luiz; TOMAZETTI, Elisete M.; ROSSATTO, Noeli Dutra (org.). **Filosofia e educação**: escola, violência e ética. Curitiba: Appris, 2020, p. 93-112.

SAVATER, Fernando. **As perguntas da vida**. Tradução de Mônica Stahel. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 65-84.

Capítulo 19

UM OLHAR LIBERTADOR PARA OS MARCADORES SOCIAIS DA DIFERENÇA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Carlos Eduardo Schmitt[1]
Taniamara Vizzotto Chaves[2]
Mauricio Ramos Lutz[3]

Introdução

Muitos são os paradigmas da educação e as práticas educativas, e muitos são os autores que têm dedicado estudos para esse tema tão complexo e que parece inesgotável, considerando que a educação acompanha a evolução da sociedade, não é algo estático, mas um organismo vivo, sempre em evolução e em reconfiguração de suas relações.

Faz-se referência à contribuição de Marques (2000) que traz a discussão da bipolaridade das concepções do conhecer ao longo da história do pensamento humano, que ora primazia o objeto, ora o sujeito. Os paradigmas por ele apresentados pressupõem diferentes relações entre o objeto e o sujeito, até se chegar à interlocução dos saberes, onde se considera a subjetividade do sujeito, a sua historicidade na construção do sujeito individual, em que se carrega uma carga de saberes diversos, cotidianos e científicos.

No contexto deste paradigma, o diálogo é tomado como referência considerando ainda que os diferentes interlocutores, têm suas subjetividades, vivências e experiências respeitadas. Neste contexto, ao promover a interlocução, o paradigma também estimula a promoção da

1 Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (IFFar). E-mail: carlos.70059@aluno.iffar.edu.br

2 Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (IFFar). E-mail: taniamara.chaves@iffarroupilha.edu.br

3 Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (IFFar). E-mail: mauricio.lutz@iffarroupilha.edu.br

autonomia, por meio da construção/reconstrução dos conhecimentos do professor e do estudante, já que as ideias carregam as marcas de quem as pensou.

Então a interlocução de diálogos gera os novos saberes, sugerindo que a prática educativa deve integrar diferentes modelos pedagógicos que favorecem a interação e o aprendizado significativo, desafiando as estruturas tradicionais.

Na visão de Paulo Freire, as práticas educativas vão muito além de "depositar" conteúdo nos alunos, o que ele chamava de "educação bancária". Conforme mencionado por Freire (2005, p. 22), "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção". Para Freire, educar é um ato político, dialógico e libertador que reconhece como uma significativa vantagem dos seres humanos a capacidade de ir muito mais além de seus condicionantes. Neste texto apresentaremos esses condicionantes como os marcadores sociais da diferença.

Em seu livro, a pedagogia da autonomia que fala sobre os saberes necessários à prática educativa, Freire (1996) apresenta como um de seus princípios que o ensinar exige respeito aos saberes do educando, sobretudo das classes populares, buscando uma intimidade entre os saberes curriculares fundamentais e a experiência social que os alunos possuem como indivíduos. Em outro momento desta mesma obra, Freire (1996) argumenta que o ensinar exige um reconhecimento da identidade cultural dos estudantes, pois esses precisam assumir um papel de um ser social e histórico, pensante e transformador.

A partir de uma hipótese deduzida da observação empírica do autor com uma experiência de mais de 15 anos atuando na Educação Profissional e Tecnológica como docente e coordenador de curso, percebe-se que os estudantes trazem consigo identidades culturais, contextos sociais diferentes que complexificam o processo de ensino/aprendizagem, onde a não constatação dessas diferenças pode levar os docentes à escolha de uma prática educativa que contribua, ainda que indiretamente, para a manutenção desses condicionantes e que acabam tornando-se um determinante, os marcadores sociais da diferença.

Diante do exposto busca-se refletir acerca da influência das práticas educativas, no desenvolvimento da EPT, no que tange à superação ou não dos marcadores sociais da diferença, contextualizando a EPT, pois a formação histórica da educação e, especialmente, da Educação Profissional

e Tecnológica no Brasil, teve as políticas públicas educacionais voltadas ao encontro das necessidades do sistema econômico capitalista e da configuração social que "rotulou" esses estudantes da EPT.

Para tal reflexão torna-se necessário caracterizar e compreender os Marcadores Sociais das Diferenças e demais conceitos interligados para o seu entendimento, buscando refletir sobre as barreiras e desafios impostos pelo contexto social dos estudantes presentes no processo de ensino/aprendizagem.

Com essa contextualização pode-se identificar de forma mais direta que a trajetória histórica da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil foi moldada por políticas públicas educacionais que, historicamente, alinharam-se às necessidades do sistema econômico capitalista. Esse desenvolvimento consolidou uma configuração social que muitas vezes "rotulou" os estudantes dessa modalidade de ensino.

No cotidiano escolar, observa-se que esses estudantes trazem consigo contextos sociais heterogêneos que produzem identidades culturais heterogêneas, marcadores sociais da diferença, que tornam o processo de ensino-aprendizagem mais complexo. O desafio central reside na percepção de que a não constatação dessas diferenças sociais por parte dos educadores pode comprometer a prática educativa. Assim, questiona-se se as práticas educativas reconhecem as barreiras impostas pelo contexto social, pelos marcadores sociais da diferença dos estudantes.

O presente trabalho, apresenta-se como um recorte de uma pesquisa mais ampla, desenvolvido no âmbito do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT do Instituto Federal Farroupilha (IFFar), e busca refletir sobre a importância das práticas educativas, no desenvolvimento da EPT, com foco na superação dos marcadores sociais da diferença.

Para tanto, objetiva-se caracterizar e compreender o conceito de marcadores sociais das diferenças, analisando os desafios e barreiras que esses elementos impõem ao processo de ensino-aprendizagem na educação profissional, pois compreender a fundo esses marcadores é essencial para que a educação não atue como ferramenta de reprodução de "rótulos sociais", mas sim como um espaço de superação de desigualdades.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa bibliográfica é o procedimento central desse trabalho. Esse tipo de pesquisa permite caracterizar e compreender o conceito de marcadores sociais das diferenças e demais conceitos interligados necessários para o entendimento da problemática, abrangendo autores que discutam a configuração social que "rotulou" os estudantes da EPT e as práticas educativas mais apropriadas para superar esses "rótulos".

Segundo Gil (2008), a principal vantagem da pesquisa bibliográfica está em possibilitar ao investigador cobrir um conjunto de fenômenos muito mais amplo do que aquele ao qual teria acesso por meio da pesquisa direta, o que é especialmente relevante quando o problema de pesquisa exige dados dispersos pelo espaço. O autor exemplifica que seria inviável um pesquisador percorrer todo o território brasileiro para coletar dados sobre população ou renda per capita, mas, ao dispor de uma bibliografia adequada, pode facilmente obter as informações necessárias. Gil (2008) ressalta ainda que a pesquisa bibliográfica é indispensável nos estudos históricos, em muitos casos sendo a única forma de conhecer os fatos passados, a partir de dados secundários.

As fontes utilizadas nesta pesquisa são referenciais da área de Educação com foco nas obras de Freire e de outros autores que auxiliam na compreensão do objeto de estudo.

Resultados e discussões

Ao falar em Marcadores sociais da diferença resgata-se a diversidade e a diferença, como resultado das lutas sociais através de movimentos sociais, conforme Abramowicz, Rodrigues e Cruz (2011), a sociedade contemporânea discute sobre diversidade e diferença, buscando compatibilizar nas políticas públicas as exigências de respeito à diferença reivindicadas por grupos sociais, sendo importante destacar que o debate sobre diversidade muitas vezes foi amparado na heterogeneidade de culturas.

Neste sentido, os principais fatores que desencadeiam a discussão sobre diversidade são imigração, gênero, sexualidade, raça, etnia, religião e língua, que em vários contextos estão inter-relacionados ou interseccionados.

Ainda, segundo os autores supracitados, no período do regime militar novas reivindicações aparecem tendo a perspectiva político-cultural que conforme Abramowicz, Rodrigues e Cruz (2011, p. 89 *apud* Gonçalves; Silva, 2023, p. 113):

> Dito de outra forma, além de exigirem acesso aos direitos iguais, os movimentos – negros e feministas, de índios, homossexuais e outros – apontavam para a necessidade de se produzir imagens e significados novos e próprios, combatendo os preconceitos e estereótipos que justificavam a inferiorização desses grupos.

Ao longo da análise percebe-se que se torna necessário identificar os desafios impostos pelo contexto social e evitar que a EPT apenas atenda a imperativos econômicos, negligenciando a complexidade humana e social dos sujeitos envolvidos. Quando as práticas educativas ignoram tais especificidades, corre-se o risco de adotar metodologias que contribuem, ainda que indiretamente, para a manutenção de condicionantes sociais, transformando-os em determinantes que limitam o desenvolvimento do estudante e a sua autonomia enquanto sujeito pensante, crítico à sua realidade.

As discussões que tomam os Marcadores sociais da diferença, segundo Melo, Malfitano e Lopes (2020) como ponto de partida datam de meados dos anos 1980 e avançam no fim dos anos 1990 com um escopo academicamente demarcado por considerações e reflexões. Tratando-se de um campo de estudos alocado nas ciências sociais que toma como eixo central o debate acerca do modo pelo qual são constituídas socialmente as desigualdades e hierarquias entre os sujeitos, bem como a maneira como estas operam na vida social, com base na produção e na reprodução da diferença. Segundo Barros (2023, p. 105):

> [...] enquanto construção histórica, os marcadores sociais podem ser conceituados como instrumentos de estudo pelos quais é possível se explicar a forma de constituição social das desigualdades e hierarquias entre as pessoas (CAIRES, 2010). Também por meio deles é possível aferir-se como se dá o emprego da discriminação e da violência simbólicas (BOURDIEU, 2012) a partir das relações de poder.

Dessa forma os Marcadores sociais da diferença apresentam-se como um movimento capaz de determinar o papel do sujeito frente às forças e estruturas sociais, destacando a raça, gênero, sexualidade e classe social, segundo Barros (2023). Mas para entender a complexidade dos

Marcadores sociais da diferença, o uso da interseccionalidade é essencial, pois eles se entrelaçam, não acontecendo de forma isolada ou pontual.

A análise da interseccionalidade dos Marcadores sociais da diferença permite compreender como diferentes aspectos identitários, como gênero, raça, classe e sexualidade, se entrelaçam e influenciam as experiências individuais e coletivas na sociedade. Neste sentido, Kramer e Pena, (2019, p. 71) complementam que:

> Nas Ciências Humanas e Sociais (nas humanidades), pesquisamos sempre contextos, relações e processos. Trata-se de sujeitos pesquisando sujeitos; a objetividade precisa ser, portanto, compreendida como movimento de objetivação. Entendê-los como sujeitos mais do que como objetos significa considerar que há marcas de classe social, cultura, etnia, raça, gênero, religião, idade/geração, orientação sexual. Entretanto, cada uma dessas marcas interatua com as demais. Podemos afirmar que um bebê recém-nascido é o ser humano mais vulnerável. Contudo, este estado ou condição torna-se ainda mais vulnerável quando os bebês nascem na pobreza, são de raças, etnias, culturas ou famílias que sofrem discriminação ou preconceito, se têm deficiências.

Sobre o ensinar, pode-se observar Freire como um autor crítico à transferência de saber, que recusa o "ensino bancário", onde o professor (educador) vai acumulando conhecimento e depositando no aluno (educando). Também destaca-se a contribuição de Freire ao rejeitar qualquer prática preconceituosa de raça, de classe e de gênero, no ensinar, apresentada em sua obra "*A pedagogia da Autonomia*", onde o próprio título já indica que a prática educativa precisa ser pensada para trazer autonomia ao educando, superando marcadores sociais, provocando uma reflexão sobre como as práticas educativas precisam agir sobre os condicionantes das diferentes realidades, sobre os condicionantes que a diversidade dos educandos apresenta.

Considerando este cenário a prática educativa precisa atuar para eliminar esses condicionantes não permitindo que eles se tornem determinantes no processo ensino/aprendizagem ou até na vida do educando.

A obra *Pedagogia do Oprimido*, de Paulo Freire, pode ser relacionada aos marcadores sociais da diferença dos estudantes por meio de vários aspectos centrais do pensamento Freireano. Freire propõe que a educação deve partir da realidade concreta dos oprimidos. Os Marcadores sociais da diferença — como raça, classe, gênero, sexualidade, deficiência, entre

outros — frequentemente colocam estudantes em situações de desigualdade estrutural. Compreendê-los é fundamental para reconhecer quem são os sujeitos oprimidos no contexto educacional. Freire incentiva a formação da *consciência crítica* (ou *consciência histórica*) dos sujeitos. Essa consciência se fortalece quando os estudantes compreendem como os marcadores sociais moldam suas experiências, limitam oportunidades e produzem desigualdades. O reconhecimento desses marcadores é, portanto, parte do processo de transformação social que Freire propõe, a integração da pedagogia Freireana na EPT consolida um projeto de formação humana e integral, pautado no desenvolvimento omnilateral do sujeito. Ao articular conhecimentos científicos, técnicos e humanísticos, esse processo educativo rompe com a histórica divisão entre o "pensar" e o "fazer", garantindo que o trabalhador não seja apenas um executor de tarefas, mas um cidadão capaz de realizar uma leitura crítica do mundo e de sua própria prática.

Considerações finais

A evolução da EPT como reflexos de políticas públicas voltadas a atender o sistema capitalista fortalece a presença dos Marcadores sociais da diferença nessa modalidade, considerando que, segundo Moura (2007), a opção política de governo para o projeto de desenvolvimento do Brasil, que demandava por mão de obra qualificada, utilizou-se da via da formação técnica profissionalizante em nível de segundo grau para as classes populares. Isso garantia a inserção no mercado de trabalho, porém essa concepção empobrecia a formação geral desse estudante, criando uma divisão de teoria e prática para a formação integral do cidadão. Contudo, torna-se mais acessível conceber que as práticas educativas precisam pensar sobre os Marcadores sociais da diferença, a diversidade que o estudante carrega consigo, através da sua raça, da sua cor, do seu gênero, da sua classe social, entre outros.

Estes condicionantes têm uma influência muito grande na construção da sua subjetividade enquanto indivíduo, na formação da sua "bagagem de vida" e dos seus conhecimentos prévios. Ao se pensar sobre uma aprendizagem significativa, a prática educativa precisa reconhecer e validar essa diversidade social, buscando ações que tornem o processo ensino/aprendizagem mais equitativo.

Considerando as reflexões acima abordadas, pode-se concluir que é preciso trabalhar para fortalecer práticas educativas que reconheçam a

diversidade nas escolas de EPT, considerando a perspectiva de inserção no mundo do trabalho de forma omnilateral. Tais práticas necessitam promover o protagonismo do estudante, além de criar espaços de escuta e diálogo, para que se entenda onde os Marcadores sociais da diferença se fazem presentes e de que forma eles impactaram a jornada desse estudante, a fim de que possam compartilhar seus desejos, tensões e desafios em se tornar um ser crítico e pensante, para que a educação libertadora, defendida por Freire possa formar cidadãos para o mundo do trabalho, livres dos condicionantes impostos pelos Marcadores sociais da diferença.

Referências

ABRAMOWICZ, Anete; RODRIGUES, Tatiane Cosentino; CRUZ, Ana Cristina Juvenal da. A diferença e a diversidade na educação. **Contemporânea – Revista de Sociologia da UFSCar**, São Carlos, Departamento e Programa de Pós-Graduação em Sociologia da UFSCar, n. 2, p. 85–97, 2011.

BARROS, G. P. A importância de marcadores sociais da diferença para a pesquisa científica no Direito. **Revista Direito e Políticas Públicas**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 1–17, 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 1970. PDF. Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, PIBID. Disponível em: https://pibid.unespar.edu.br/noticias/paulo-freire-1970-pedagogia-do-oprimido.pdf/view. Acesso em: 10 maio 2026.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 10 maio 2026.

MARQUES, Mario Osorio. A educação no limiar do terceiro milênio, exigente de outro paradigma. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 15, n. 59, p. 113–128, 2000. Disponível em: https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1235. Acesso em: 10 maio 2026.

MELO, K. M. M.; MALFITANO, A. P. S.; LOPES, R. E. Os marcadores sociais da diferença: contribuições para a terapia ocupacional social.

Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, Nova Serrana, v. 28, n. 3, p. 645–660, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cadbto/a/PyVQWfBrjPMqSS9xWWNTKfK/?lang=pt. Acesso em: 10 maio 2026.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa; CANDAU, Vera Maria. **Indagações sobre currículo**: currículo, conhecimento e cultura. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

Capítulo 20

SITUAÇÃO DE ESTUDO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A TEMÁTICA DAS ENCHENTES NO RS

Bruna Botelho Silva[1]
Jaqueline Ritter[2]

Introdução

O ensino de Ciências parte de um grande objetivo, da transformação, de estudantes como seres mais críticos e, assim, agentes da transformação do mundo, ancorados na alfabetização científica para uma justiça socioambiental (Chassot, 2011). Para tal, o ensino contextualizado torna-se chave para que os estudantes tenham as ferramentas necessárias "para compreender a realidade em que estão inseridos e então modifica-la na busca de transformações" (Chassot, 2011, p. 108). Uma verdadeira Alfabetização Científica (AC), que capacita compreender cientificamente o mundo e suas mudanças e portanto "as necessidades de transforma-lo, e transforma-lo para melhor" (Chassot, 2011, p. 62).

A partir desses princípios da AC o direito à cidadania só pode ser garantido em sua totalidade a partir do conhecimento, sendo assim, compete aos educadores serem os mediadores para a Alfabetização Científica.

Segundo Chassot (2011), é no Ensino Médio e Ensino Fundamental o momento mais oportuno para a AC dos estudantes. E disciplinas atuais do currículo escolar, como "Projeto Integrador" abrem espaços e oportunidades para a abordagem de temas mais abrangentes a exemplo de: "Enchentes no RS em 2024".

Ritter e Maldaner (2020, p. 18) consideram

1 Universidade Federal do Rio Grande. E-mail: botelhobrunab@gmail.com.
2 Universidade Federal do Rio Grande. E-mail: jaquerp2@gmail.com.

> Currículo, como artefato cultural mediador das ações docentes e intenções escolares, necessita sempre mais conceber o professor como alguém capaz de produzir seu planejamento de sequência das aulas na forma coletiva e produzir os materiais necessários de acordo com a realidade da escola e da turma, e de se desenvolver por meio dessas atividades na mesma medida.

A temática das enchentes está pautada nos princípios e pressupostos CTS ao relacionar Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como Ambiente, de maneira inter-relacionada. A escolha da temática está pautada, igualmente, na contextualização de situações e contextos reais, como aqueles vivenciados pelos estudantes no ano de 2024, no lócus de trabalho da professora pesquisadora e autora deste trabalho, em uma Escola Estadual em Município do extremo sul do Rio Grande do Sul. Para Chassot (2011, p. 72) o ensino de Ciências para a formação da cidadania

> [...] precisa ser socialmente contextualizado, destacando o papel da Ciência e suas interações multidisciplinares com os aspectos sociais, políticos, históricos, econômicos e éticos, diferentemente do modismo do ensino do cotidiano que reproduz uma concepção de Ciência pura e neutra.

O estudante precisa compreender a importância de entender as mudanças globais a partir da ciência, e assim ter uma postura crítica, para que no futuro impulsione transformações no mundo a partir da mudança social. Portanto descreve Chassot aos educadores que façam do Ensino de Ciências "uma linguagem que facilite o entendimento do mundo" (p. 100)

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar as contribuições de uma Situação de Estudo (SE), desenvolvida a partir da temática "Enchentes no RS em 2024", para os processos de Alfabetização Científica no ensino Médio. Parte-se do seguinte problema de pesquisa: de que maneira uma proposta contextualizada pode favorecer a construção de significados para conceitos científicos e reflexões críticas acerca das questões socioambientais contemporâneas? A pesquisa justifica-se pela necessidade de promover práticas pedagógicas contextualizadas no Ensino das Ciências, buscando fortalecer a formação cidadã dos estudantes por meio das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Procedimentos metodológicos

A sequência didática se desenvolveu em uma turma de segundo ano do Ensino Médio na disciplina de Projeto Integrador. A disciplina conta

com 6 períodos e como se trata de uma sequência didática de um trimestre o presente trabalho se deteve em apresentar uma parte da sequência para análise.

A SE pode ser compreendida como uma proposta pedagógica,

> [...] conceitualmente rica, identificada nos contextos de vivência cotidiana dos estudantes fora e dentro da escola, sobre a qual eles têm o que dizer e, no contexto da qual, eles sejam capazes de produzir novos saberes expressando significados e defendendo seus pontos de vista (Maldaner; Zanon, 2001, p. 53).

Para o desenvolvimento da SE utilizam-se como base teórica três etapas, a I - Problematização, II – Primeira elaboração e III – Função da elaboração e compreensão conceitual. As etapas foram descritas por Auth (2002) e estudadas por Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012).

Assim serão descritas as etapas:

I – Problematização:

Buscou-se resgatar as vivências dos estudantes acerca da temática "Enchentes do RS em 2024" a partir de uma roda de conversa. Buscando compreender suas percepções sobre os impactos socioeconômicos e socioambientais que permeiam a temática. Além do ponto de vista das Ciências, objetivamos perceber como os estudantes compreendiam as causas e consequências (humanas e naturais) para o desastre ambiental vivido e fenômeno a ser posteriormente estudado. Através da mediação por signos e instrumentos, palavras vão sendo introduzidas como conceitos científicos (evidenciadas a partir das falas dos alunos), trazendo-os como protagonistas do aprendizado e promovendo uma educação participativa, como "contaminação", "alagamento", "mudanças climáticas" e "saúde pública", dentre outras que passaram a ser utilizadas ao longo da Situação de Estudo. Estas primeiras etapas são cruciais para que estes comecem a relacionar suas interpretações cotidianas com explicações científicas por meio do diálogo coletivo e da interação em sala de aula, atribuindo significado aos conceitos científicos.

A problematização ocorreu de forma contextualizada, considerando a situação real vivenciada pelos próprios estudantes no município, durante a enchente de 2024. Ao refletirem sobre os impactos das enchentes em bairros, escolas e espaços públicos da cidade, os educandos passaram a questionar suas próprias concepções e buscar explicações mais

fundamentadas cientificamente. Nesse processo, a mediação docente buscou incentivar a argumentação, a escuta e a construção coletiva do conhecimento com e para os estudantes. Além disso, a contextualização promoveu o desenvolvimento inicial de habilidades investigativas, uma vez que os estudantes começaram a levantar hipóteses sobre os fatores que contribuíram para as enchentes e seus efeitos ambientais e sociais a partir do que se lembravam de reportagens e do que já haviam estudado durante o Ensino Fundamental e Médio.

II – Primeira elaboração:

Na etapa de primeira elaboração, buscou-se aprofundar a temática abordada durante a problematização, ampliando os entendimentos iniciais apresentados pelos estudantes sobre o desastre ambiental. A partir das discussões realizadas anteriormente, foram desenvolvidas atividades de leitura, pesquisa e análise de diferentes materiais relacionados à temática. Durante as aulas, os estudantes realizaram pesquisas em reportagens, vídeos, gráficos e textos de divulgação científica, buscando compreender aspectos relacionados às causas das enchentes, impactos ambientais, problemas de saúde pública e consequências sociais enfrentadas pela população. Nesse processo, a mediação da professora ocorreu por meio de questionamentos orientadores e incentivo à participação dos estudantes nas discussões coletivas. A utilização progressiva de termos científicos relacionados à temática possibilitou que os educandos começassem a atribuir novos significados aos conceitos estudados. Além disso, as atividades propostas buscaram estimular a reflexão crítica acerca da realidade local vivenciada pelos estudantes.

III – Função da elaboração e compreensão conceitual:

Após os momentos iniciais de problematização e ampliação das ideias, os estudantes passaram a analisar a situação estudada à luz de conceitos científicos estabelecendo relações entre os conhecimentos cotidianos e as explicações científicas discutidas em sala de aula. Durante essa etapa, foram desenvolvidas atividades de interpretação de dados, análise de reportagens, produção de textos, pesquisas e momentos de socialização das aprendizagens construídas pelos grupos. Os estudantes foram incentivados a utilizar progressivamente a linguagem científica em suas argumentações, relacionando conceitos como ciclo da água, contaminação, doenças de

veiculação hídrica, impactos ambientais e mudanças climáticas às situações observadas no contexto das enchentes.

Buscou-se estimular a capacidade dos estudantes de interpretar fenômenos, justificar posicionamentos e estabelecer relações entre diferentes fatores envolvidos na problemática estudada. Nesse processo, os estudantes passaram a empregar os conceitos científicos em diferentes contextos e situações de discussão, ampliando os significados atribuídos às palavras representativas dos conceitos trabalhados ao longo da Situação de Estudo. Dessa forma, as três etapas contribuíram para a ressignificação da temática estudada, fortalecendo o processo de Alfabetização Científica por meio da apropriação progressiva da linguagem e dos conhecimentos científicos.

Resultados e discussões

Para a análise dos dados produzidos durante o desenvolvimento da SE, optou-se por selecionar a Atividade 5 – "Análise Integrada: das causas às soluções para as enchentes no RS", por compreender que esta atividade possibilitou evidenciar de maneira mais significativa os processos de elaboração conceitual, mediação e construção coletiva do conhecimento pelos estudantes. A atividade teve como objetivo aprofundar a Alfabetização Científica dos estudantes, permitindo que articulassem fatores naturais, ações humanas e possíveis soluções relacionadas às enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul em 2024 individualmente e em grupos. Inicialmente, a proposta iniciou com um momento individual, no qual cada estudante registrou suas ideias em três post-its:

- **Post-it verde:** um fator natural/climático que tenha contribuído para as enchentes;
- **Post-it amarelo:** um fator relacionado à ação humana ou infraestrutura;
- **Post-it rosa:** uma possível solução ou ação preventiva.

Em seguida, os alunos reuniram-se em grupos para socializar suas respostas e organizar um mapa de conexões utilizando setas e palavras de ligação conforme o enunciado da atividade. Durante a construção coletiva do mapa conceitual, observou-se que os estudantes passaram a estabelecer relações mais complexas entre fatores ambientais e ações humanas. Utilizou-se, para a análise, um grupo composto por três estudantes. No cartaz produzido pelo grupo, aparecem conexões entre "desmatamento",

"aumento da temperatura atmosférica", "chuvas intensas", "poluição dos mares e rios" e "infraestrutura adaptada", evidenciando tentativas de compreender as enchentes como resultado de diferentes fatores interligados (IMAGEM 1). Além disso, os estudantes também apontaram possíveis soluções, como "evitar queimadas e replantar" e "diminuir a quantidade de lixo despejado nos rios, mares e etc.", demonstrando movimentos iniciais de reflexão crítica acerca das ações humanas relacionadas aos problemas ambientais.

As respostas individuais evidenciam avanços no processo de apropriação da linguagem científica e na elaboração conceitual dos estudantes. A estudante **C** registrou que "as poluições agravaram o efeito estufa, levando ao aquecimento global", além de afirmar que "se houvesse menos negligência sobre o deslizamento, haveria menos lixos e poluições" (IMAGEM 2). Já o estudante **M** destacou que "o aquecimento global se potencializou por conta da negligência humana", relacionando ações como "jogar lixo na rua" e "não ligar para a poluição" ao agravamento das enchentes (IMAGEM 2). O estudante **R**, por sua vez, escreveu que "o desmatamento aumenta o aquecimento global porque a retirada das árvores libera mais CO_2 na atmosfera e reduz a absorção desse gás", acrescentando que "com o clima mais quente, o ar e oceanos acumulam mais umidade, gerando chuvas mais fortes". Tais registros demonstram que os estudantes passaram a utilizar conceitos científicos para interpretar situações concretas de sua realidade (IMAGEM 2).

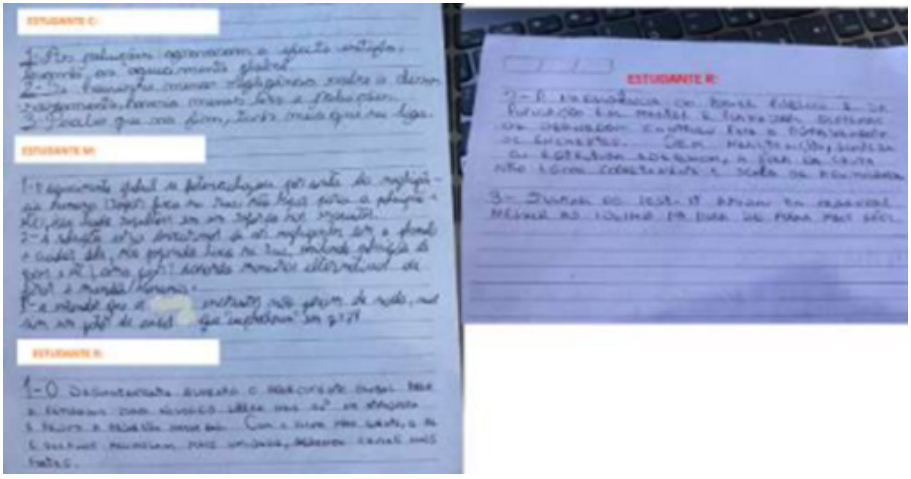
Sob a perspectiva vigotskiana, a atividade favoreceu processos de mediação e construção de significados por meio da interação social e da linguagem. Segundo Vigotski (1991), os conceitos científicos atuam como signos mediadores do pensamento, possibilitando o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Nesse sentido, a atividade permitiu que os estudantes articulassem conceitos como aquecimento global, poluição, desmatamento e enchentes a partir de interações coletivas, utilizando a linguagem oral e escrita como instrumento de organização do pensamento. Conforme destacado no referencial teórico utilizado nesta pesquisa, "os conceitos foram reconhecidos como mediadores, ou signos auxiliares de segunda ordem, por permitirem correlacionar conceitos [...] à temática das enchentes e das mudanças climáticas" (Vigotski, 1991). Ao explicarem oralmente suas escolhas e justificarem as conexões realizadas entre os post-its, os estudantes reorganizaram seus pensamentos a partir do diálogo com os colegas, evidenciando que o conhecimento foi construído coletivamente. Assim, se percebeu que a atividade favoreceu a construção compartilhada

de conhecimentos científicos contextualizados à realidade vivenciada pelos alunos, conforme defendem os pressupostos histórico-culturais de Vigotski (1991).

Imagem 1 – Colagem e relações dos post-its

Fonte: Autoria própria.

Imagem 2 – Respostas individuais às perguntas que faziam relações aos post-its



Fonte: Autoria própria.

Considerações finais

A presente pesquisa evidenciou que a utilização da Situação de Estudo "Enchentes no RS em 2024", desenvolvida na disciplina de Projeto Integrador, possibilitou a construção de um espaço de problematização, diálogo e elaboração conceitual acerca de questões socioambientais contemporâneas. A partir da contextualização de uma problemática vivenciada pelos próprios estudantes, foi possível promover relações entre conhecimentos científicos e situações reais, favorecendo processos de Alfabetização Científica voltados à compreensão crítica da realidade. As atividades desenvolvidas ao longo da sequência didática permitiram que os estudantes ampliassem progressivamente o uso da linguagem científica, articulando conceitos como mudanças climáticas, aquecimento global, poluição, contaminação e desmatamento às consequências sociais e ambientais das enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul. Nesse sentido, os resultados demonstraram que a mediação pedagógica, fundamentada na perspectiva histórico-cultural e na Situação de Estudo, contribuiu para que os estudantes ressignificassem conhecimentos cotidianos por meio da interação social, da argumentação e da construção coletiva do conhecimento.

Além disso, a proposta possibilitou o desenvolvimento de reflexões críticas acerca das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), especialmente ao discutir os impactos das ações humanas sobre o meio ambiente e as possibilidades de enfrentamento de problemáticas socioambientais. Assim, compreende-se que o ensino contextualizado, articulado às vivências dos estudantes e às demandas sociais contemporâneas, constitui um importante caminho para fortalecer processos de Alfabetização Científica comprometidos com a formação cidadã e com a justiça socioambiental.

Por fim, compreende-se que propostas contextualizadas favorecem a construção de conhecimentos científicos e reflexões críticas ao aproximarem os conceitos científicos das vivências dos estudantes, promovendo processos de argumentação, mediação e formação científico-cidadã. A pesquisa também reforça a importância da construção de propostas didáticas que valorizem o protagonismo estudantil, a contextualização e a problematização, possibilitando que os estudantes compreendam criticamente o mundo em que vivem e atuem de maneira mais consciente frente às transformações sociais e ambientais.

Referências

AUTH, Milton Antonio. **Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora**. 2002. 200 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen; MALDANER, Otavio Aloisio; DELIZOICOV, Demétrio. Momentos pedagógicos e as etapas da Situação de Estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 59–79, 2012.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. **Espaços da Escola**, Ijuí, n. 41, p. 45–60, 2001.

RITTER, Jaqueline; MALDANER, Otavio Aloisio. **Situações de Estudo em Práticas Pedagógicas Diversificadas**. Ijuí: Unijuí, 2020.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Capítulo 21

A "REDENÇÃO DE CAM" E SEU POTENCIAL PARA UMA EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA

Dione Beatris Salviano[1]
Maria Alves Silva[2]
Maria Regina Johann[3]
Maria Simone Vione Schwengber[4]
Taíse Neves Possani[5]

Introdução

Esta escrita emerge das reflexões produzidas na disciplina *Imagens do Brasil e a educação - Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da Unijuí/PPGEC.* A disciplina propõe um olhar crítico sobre as imagens que constituem a tradição e a cultura do Brasil, problematizando-as à luz de uma educação antirracista, decolonial, generificada, plural e democrática, portanto de viés crítico. Com acento nesses aspectos, o propósito é tratar da imagem como um texto visual, e pensar nas suas potencialidades para a educação que visa a pluralidade em sociedades republicanas e democráticas.

Ao falar em educação brasileira na contemporaneidade, torna-se necessário refletir sobre as marcas herdadas pelo colonialismo, que ainda estão muito presentes nos currículos e nas práticas pedagógicas da educação brasileira. Nesse contexto, a perspectiva decolonial contribui para problematizar a permanência de epistemologias eurocêntricas que historicamente vêm legitimando determinados conhecimentos, em detrimento de outros saberes. Conforme afirma Aníbal Quijano (2005, p. 117), a colonialidade do poder opera por meio da imposição de um padrão

1 Doutoranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: dione.salviano@sou.unijui.edu.br
2 Mestranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: m.alves@sou.unijui.edu.br
3 Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: maria.johann@unijui.edu.br
4 Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: simone@unijui.edu.br
5 Doutoranda em Educação nas Ciências (Unijuí). E-mail: taise.possani@unijui.edu.br

de dominação que "reprime os modos de produção de conhecimento, os saberes, o mundo simbólico, as imagens do colonizado". Assim, percebe-se que os currículos escolares ainda carregam marcas profundas desse processo histórico. Durante muito tempo, a escola privilegiou saberes e conhecimentos da cultura europeia, contribuindo para o apagamento das culturas e identidades negras e indígenas. Esse fato pode ser percebido na valorização predominante da história europeia nos conteúdos escolares, na pouca presença de autores negros e indígenas nos materiais didáticos e na ênfase de representações estereotipadas sobre povos africanos e indígenas.

Embora avanços importantes tenham sido conquistados nas últimas décadas, especialmente com a implementação das Leis 10.639/03 e 11.645/08- que tornam obrigatório o ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena na educação básica -, ainda existem desafios significativos para a consolidação de uma educação antirracista e decolonial. Educação, essa, comprometida não apenas com a inserção de novos conteúdos nos currículos, mas também com a revisão crítica das narrativas, imagens e representações que historicamente descredenciam sujeitos e culturas não europeias.

Nesse sentido, nosso objetivo é refletir sobre a educação antirracista e decolonial como um modo de repensar práticas educativas mais críticas, especialmente quando se considera a leitura de imagens como recurso pedagógico. Compreende-se a leitura de imagens não apenas como descrição visual, mas como uma prática crítica que decodifica, analisa, questiona e interpreta as diferentes visualidades de nosso cotidiano. Nesse sentido, Ana Mae Barbosa (1998, p. 40) afirma que "questionamento, é busca, é descoberta, é o despertar da capacidade crítica". Portanto, ler imagens implica problematizar os discursos, os silenciamentos e as relações de poder presentes nas visualidades, uma vez que as imagens são concebidas como campo de conhecimento, na medida em que comunicam ideias, transmitem valores, ensinam modos de ser e influenciam a visão sobre o mundo e sobre nós mesmos.

É consenso que as imagens estão entre nós de vários modos: nos materiais didáticos, em cartazes, outdoors, dispositivos móveis, revistas, entre outros. No entanto, não podem ser vistas apenas como ilustrações, pois carregam discursos, valores e representações histórica e culturalmente construídas, capazes de reforçar ou tensionar visões de mundo marcadas por relações de poder.

A partir dessa compreensão, essa escrita questiona sobre quais são as potencialidades da obra *A Redenção de Cam* para pensarmos a decolonialidade na educação? A escolha dessa imagem se justifica por seu forte conteúdo simbólico relacionado às concepções de raça e ao ideal de branqueamento presente no contexto brasileiro, do final do século XIX e início do século XX.

Figura 1 – A Redenção de Cam, 1895, Modesto Brocos. O/T - 199,00 cm x 166,00 cm. Museu Nacional de Belas Artes (MNBA).

Fonte: https://enciclopedia.itaucultural.org.br/obras/83833-a-redencao-de-cam

A Redenção de Cam (1895), de Modesto Brocos retrata três gerações de uma família - avó negra, mãe mulata, neto branco - e a posição do pai europeu para ilustrar a ideologia racista de branqueamento da população brasileira no pós-abolição, com o neto branco simbolizando a "redenção" da descendência negra.

Procedimentos metodológicos

A abordagem sobre a imagem *A Redenção de Cam,* está baseada na metodologia cartográfica, que considera a imagem um elemento importante também para as pesquisas voltadas à educação. A/R/Tografia é uma metodologia de Pesquisa Educacional Baseada em Artes (PEBA), que integra as identidades do artista, do pesquisador e do professor em um processo criativo único, que também acolhe as dimensões da poética, da estética e da tessitura da pesquisa. Proposta por diferentes teóricos, ela foi evidenciada por Rita Irwin, nos anos de 1990, pelo seu caráter inovador para pesquisas artísticas e educacionais, pois ela foca na experiência, na prática artística e na pedagogia crítica, valorizando tanto o processo, quanto o produto final. A A/R/Tografia se legitima no campo da educação, na medida em que considera a imagem um texto visual potente para a educação e a formação crítica. Nessa perspectiva, a imagem não é somente ilustração, mas, sim, um campo de sentidos que enriquece os debates que atravessam as pesquisas. Desse modo, desafiam os pesquisadores a considerar a imagem na trama da escrita, num movimento que inter-relaciona aspectos objetivos voltados à composição e à iconografia (formal) e, também, aspectos subjetivos que nascem dos repertórios, das expectativas e do olhar sensível do pesquisador e leitor.

Resultados e discussões

A análise da obra *A Redenção de Cam* permite compreender como as imagens atuam na construção e na reprodução de discursos sociais e raciais no contexto brasileiro pós-abolição. A partir da perspectiva da A/R/Tografia, a pintura foi interpretada não apenas como representação estética, mas como um texto visual carregado de sentidos históricos, culturais e ideológicos.

Nessa perspectiva, compreender a imagem implica reconhecer que ela não apresenta significados únicos ou neutros. Conforme destaca André Entler "Toda imagem é atravessada pelos pensamentos de seu autor, pelas marcas culturais de seu tempo e também por presenças, ausências e lacunas que produzem múltiplas possibilidades de interpretação" (Entler, 2012, p. 133). Nesse sentido, a reflexão do autor reforça que a imagem não pode ser compreendida como neutra ou homogênea, pois ela é atravessada por escolhas, ausências e disputas de sentidos.

Assim, a leitura da imagem exige ultrapassar uma análise puramente formal ou descritiva, considerando os discursos, valores e relações de poder que atravessam sua composição visual. Conforme a professora e pesquisadora brasileira Lilia Schwarcz (2024), a pintura *A Redenção de Cam* (1895), de Modesto Brocos, é uma síntese visual do projeto de branqueamento racial no Brasil pós-abolição. A obra mostra três gerações - avó negra, mãe mestiça, neto branco -, ilustrando a crença da elite no "desaparecimento" da raça negra via miscigenação e o racismo científico. A ideia já se anuncia no próprio título, A Redenção de Cam, que subverte a narrativa bíblica da maldição de Cam para sugerir que a miscigenação seria um meio de "salvar" as gerações futuras, ao apagar traços africanos.

Através dos personagens dá-se uma mostra do processo de branqueamento: a avó negra, a mãe parda, o filho branco e o pai europeu. Outro elemento evidenciado na pintura é o modo como a avó agradece o fato de o neto ter nascido branco, sugerindo que os próprios negros desejavam o branqueamento. Além disso, a pintura se diz pelos aspectos simbólicos que posicionam os personagens de acordo com seu valor social e cultural. O ambiente está organizado ao lado esquerdo com ênfase na paisagem tropical, indicada pelo destaque à palmeira. Ao centro está a passagem do primitivo à modernidade, pela centralidade na mãe mestiça, no elemento arquitetônico de madeira que, verticalmente, cria uma espécie de linha divisória entre a casa de pau a pique e os elementos construídos com pedra e madeira.

Figura 2 – Detalhes da pintura *A Redenção de Cam,* 1895, Modesto Brocos. O/T - 199,00 cm x 166,00 cm. Museu Nacional de Belas Artes (MNBA).

Fonte: https://enciclopedia.itaucultural.org.br/obras/83833-a-redencao-de-cam

Observa-se outro elemento distintivo da classe social: a avó, descalça, pisa o chão. A mãe do bebê, uma mestiça, deixa entrever na barra do vestido que está calçada e, situa-se, entre o chão de terra e o chão pavimentado de pedras, indicando a passagem da natureza para o urbanismo e o desenvolvimento econômico. O pai, este sim, tem destaque para seus chinelos de couro e, de modo sutil, está separado do trio e lança sobre a criança um olhar de satisfação. De acordo com Silva (2025), o bebê de pele e olhos claros representa a concretização da limpeza racial baseada nas teorias eugenistas da época, sendo ele o resultado final em que os traços fenótipos africanos foram totalmente suprimidos e a ancestralidade negra apagada. Em sua mão direita segura uma laranja que remete - na tese do branqueamento - a um elo entre o bebê e os trópicos. O bebê representa o fruto final de um processo planejado de miscigenação e a fruta na sua mão, simboliza a colheita desse resultado desejado e esperado pela elite da época. Significa inferir, que nos trópicos o processo de branqueamento estava em curso. A fruta nos remete à tropicalidade brasileira em harmonização com a palmeira no contexto da obra. Já, em relação ao pai, observa-se um vestuário que remete à cultura portuguesa, o mesmo admira o filho europeizado. De modo geral, esses elementos reforçam a hierarquia social entre o "primitivo" e o "civilizado" e evidenciam um processo étnico de branqueamento do povo brasileiro.

Este movimento foi desencadeado num contexto social, político e científico, apoiado por teses da época, como as de João Batista de Lacerda. Conforme Schwarcz (2024), Lacerda mobilizou essa pintura no Congresso Internacional da Raça, em 1911, para defender que, através da miscigenação, o Brasil deixaria de ser negro e se tornaria totalmente branco em três gerações. Portanto, o título *A redenção de Cam* sugere que, ao se tornar branca, a família brasileira estaria se livrando da "maldição" de ser negra, alcançando uma condição social considerada superior ou "aceitável" pela elite da época. Essa teoria não apenas justificava a miscigenação como uma ferramenta de limpeza racial, mas também alimentava o ideal de que o progresso social e a "humanização" estavam diretamente ligados ao embranquecimento. Afinal, como adverte Djamila Ribeiro "[...] a branquitude também é um traço identitário, porém marcado por privilégios construídos a partir da opressão de outros grupos" (2019, p. 33).

Considerando o exposto, a análise desta pintura aposta na educação que visa a cidadania pela tomada de consciência do sujeito. Isso vale para os educandos e para os educadores, pois no horizonte freireano, a cidadania está associada à pronúncia da realidade, sendo ela "[...] a denúncia de um

presente tornando-se cada vez mais intolerável e o anúncio de um futuro a ser criado, construído, política, estética e eticamente, por nós, mulheres e homens" (Freire, 2003, p. 91). Ler imagens é, de certo modo, também ler as diversas perspectivas sobre as quais o mundo humano se inscreve como verdade histórica, portanto, podemos, via a educação libertadora, reler e reescrever certas verdades humanas.

Ao defender uma escola inclusiva e antirracista, Bárbara Pinheiro (2023) destaca a necessidade de valorização da memória ao reconhecer que as influências do passado servem de molde para o presente. Assim, a autora afirma sobre a necessidade de reflexões mais aprofundadas sobre o que queremos para nosso futuro, já que este depende das novas gerações que estão sendo formadas hoje.

Apresentar a obra de *A redenção de Cam* pode ser um modo de promoção de um olhar crítico que perspectiva a desconstrução de preconceitos culturais, corroborando para um projeto educacional no horizonte de sociedades democráticas, pois

> Como prática inscrita no mundo da vida, a arte não está constrangida pela racionalidade instrumental, e tampouco se restringe a transmitir verdades absolutas. Diante disso, estar na presença da arte é, de antemão, uma circunstância aberta, na qual a alteridade apresenta-se como possibilidade autoformativa (Johann, 2020, p. 125).

Nesse horizonte, ler imagens e apreciar obras artísticas, podem ser modos de enfrentar questões históricas tidas como inquestionáveis e fomentar práticas pedagógicas mais democráticas, republicanas e formativas.

Considerações finais

A pintura *A Redenção de Cam*, de Modesto Brocos, oferece contribuições fundamentais para uma educação antirracista ao servir como um documento visual que materializa as ideologias raciais do final do século XIX e início do XX. Ela tem potencial para uma educação que perspectiva a desconstrução de preconceitos e estereótipos socioculturais, desde que, seja apreciada e lida por um viés crítico e decolonial. Em suma, oportuniza a desconstrução do racismo, permite a análise crítica de narrativas históricas, promove a reflexão acerca da indivisibilidade das tradições africanas e contribui para o entendimento do apagamento negro no Brasil. Ainda,

através de uma leitura atenta e reflexiva podemos identificar simbologias culturais e a força de seus enunciados na produção de valores e sentidos.

Por fim, a pintura traduz um momento histórico do nosso país, em que empreendeu-se um esforço institucional para branquear a sociedade, num deliberado movimento de nos fazer acreditar que, uma vez branqueados, alçaríamos a condição de humanizados e europeizados.

Referências

BARBOSA, Ana Mae. **Tópicos utópicos**. Belo Horizonte: Editora C/ Arte, 1998.

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília.

BRASIL. **Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília.

ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL. **A Redenção de Cam**. Disponível em: https://enciclopedia.itaucultural.org.br/obras/83833-a-redencao--de-cam. Acesso em: 01 maio 2026.

ENTLER, Ronaldo. Um pensamento de lacunas, sobreposições e silêncios. In: SAMAIN, Etienne (org.). **Como pensam as imagens**. Campinas: Editora da Unicamp, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança. Um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

JOHANN, Maria Regina. **Abordagem triangular em Arte/educação. Aproximações com a escola republicana e democrática**. Cruz Alta: Ilustração, 2020.

MEDRADO, Andreone. **A Redenção de Cam**. Análise e Interpretação da Obra do Ponto de Vista Racial. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=FtnfAAQiIEk&t=71s. Acesso em: 6 maio 2026.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. **Como ser um educador antirracista**. São Paulo: Planeta do Brasil, 2023.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber**: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 117–142.

RIBEIRO, Djamila. **Pequeno manual antirracista**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. **Imagens da branquitude**. A presença da ausência. São Paulo: Companhia das Letras, 2024.

SILVA, Estevam. **Redenção de Cam**: a eugenia na arte brasileira. Opera Mundi. Disponível em: https://operamundi.uol.com.br/pensar-ahistoria/redencao-de-cam-a-eugenia-na-arte-brasileira/. Acesso em: 9 maio 2026.

Capítulo 22

LETRAMENTO ARGUMENTATIVO NO ENSINO FUNDAMENTAL II: UM ESTADO DE CONHECIMENTO SOBRE AS PERSPECTIVAS CURRICULARES PÓS-BNCC

Janaíne Limberger[1]
Isabel Koltermann Battisti[2]

Introdução

A contemporaneidade é marcada por desafios globais sem precedentes, dentre os quais a crise climática emerge como uma urgência que convoca a educação a repensar suas práticas e finalidades. Nesse cenário, o ensino de conteúdos em nível conceitual constitui um elemento fundamental para a formação de sujeitos capazes de compreender, problematizar e intervir de forma crítica e ética na realidade socioambiental. Bakhtin (2016) postula que todos os campos da atividade humana estão ligados ao uso da linguagem. Assim, o ato de argumentar torna-se indispensável para o exercício da cidadania, permitindo que os sujeitos aprimorem suas vivências e tomem posições fundamentadas em situações públicas e privadas.

No contexto do Ensino Fundamental II, o desenvolvimento do letramento argumentativo é essencial para que o estudante aprenda a analisar discursos, defender direitos e apoiar causas, como as relacionadas à sustentabilidade e justiça socioambiental. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) reconhece a importância desse processo para garantir que os discentes expressem ideias com coerência e criticidade, delineando um avanço gradual na complexidade dos textos argumentativos ao longo dos anos finais. Diante desse panorama, o presente trabalho questiona: *O que as pesquisas apresentam acerca do letramento argumentativo, em Língua Portuguesa, nos anos finais do Ensino Fundamental?*

1 Mestre em Educação nas Ciências pela Unijuí. E-mail: jana.limberger@hotmail.com
2 Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências. E-mail: isabel.battisti@unijui.edu.br

O objetivo deste estudo é realizar um estado de conhecimento, conforme Fernandes e Morosini (2014), para mapear e analisar a produção acadêmica sobre a temática entre os anos de 2018 e 2025. A justificativa reside na necessidade de compreender como as práticas linguísticas podem fortalecer a competência argumentativa dos estudantes desde o Ensino Fundamental, capacitando-os a assumir uma posição de sujeito-autor frente aos discursos complexos da crise climática.

Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa caracteriza-se como um Estado de Conhecimento, que visa "identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica." (Fernandes; Morosini, 2014, p. 155).

A busca foi conduzida em dois repositórios: o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. O recorte temporal compreendeu o período de 2018 a 2025, critério estabelecido para contemplar as produções publicadas após a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No Quadro 1 pode-se observar nos repositórios considerados, os descritores considerados no levantamento, os critérios de exclusão e o número respectivo de produções.

Quadro 1 – Descritores, critérios de exclusão e artigos selecionados relacionados nas buscas

Repositório	**Descritores de busca**	**Critérios de exclusão**	**Art. e diss. Encontrados / Excluídos / Selecionados**
Portal de Periódicos da CAPES	"Letramento" e "Argumentativo" (conectivo "E"), bem como os critérios "qualquer campo" e "contém".	• Artigos que não tratavam do Ensino Fundamental II e da grande área "Linguística, Letras e Artes". • Artigos não disponíveis para acesso. • Artigos repetidos da etapa anterior.	77 / 61 / 16
	"Discurso" e "Argumentativo" (conectivo "E"), bem como os critérios "qualquer campo" e "contém".		
	"Argumentação" "Língua Portuguesa" "Ensino Fundamental" (conectivo "E"), bem como os critérios "qualquer campo" e "contém".		
	"Discurso argumentativo" "Português" "Ensino Fundamental" "Sequência Didática" (conectivo "E"), bem como os critérios "qualquer campo" e "contém".		
	"Discurso argumentativo" "Português" "Sequência Didática" (conectivo "E"), bem como os critérios "qualquer campo" e "contém".		
	"Artigo de Opinião" "Português" "Ensino Fundamental" (conectivo "E"), bem como os critérios "qualquer campo" e "contém".		

Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	"Discurso" e "Argumentativo" (conectivo "E"), bem como os critérios "qualquer campo" e "contém".		
	"Letramento Argumentativo" AND "Língua Portuguesa" AND "Ensino Fundamental II".	• Grande área do conhecimento: Linguística, Letras e Artes e Ciências Humanas. • Área de avaliação: Linguística e Literatura e Educação.	27 / 19 / 7

Fonte: arquivo das autoras

O processo de coleta de dados foi estruturado em diferentes movimentos de busca para garantir a abrangência do *corpus*. Após o refinamento e a leitura analítica dos resumos, o *corpus* final de análise foi constituído por 16 artigos científicos e 7 dissertações. Os dados foram organizados em quadros e categorizados de acordo com as principais recorrências temáticas, permitindo uma análise sobre argumentação no contexto educacional.

Resultados e discussões

A análise do corpus permitiu identificar como a academia tem debatido o letramento argumentativo no Ensino Fundamental II após a homologação da BNCC (Brasil, 2018). Os dados foram organizados inicialmente para mapear o volume de publicações e as principais tendências. No Quadro 2, pode-se observar o respectivo código (A = Artigo; 01 = ordem sequencial) e a referência bibliográfica de cada artigo do repositório Portal de Periódicos da CAPES.

Quadro 2 – Códigos e Referências Bibliográficas dos artigos selecionados do Portal de Periódicos da Capes

Cód.	**Referência Bibliográfica**
A01	SILVA, Jéssica Greice Cunha da; SILVA, Veronice Camargo da. Intertextualidade explícita como recurso argumentativo em práticas de letramentos. Atos de Pesquisa em Educação, [S. l.], v. 16, p. e 8887, 2021. DOI: 10.7867/1809-0354202116e8887. Disponível em: https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/8887. Acesso em: 5 nov. 2025.
A02	SOUZA, André de; ÁUSTRIA, Prof.a. Uma abordagem semântico-argumentativa dos operadores da argumentação a partir da Carta do Leitor: uma proposta didático-metodológica para o ensino da escrita argumentativa. Revista Gatilho, Juiz de Fora, v. 22, n. 01, 2022. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/gatilho/article/view/35078. Acesso em: 5 nov. 2025. https://doi.org/10.34019/1808-9461.2022.v22.35078.
A03	AGUIAR, N. K. R.; PORDEUS, M. P. A importância do processo de leitura, letramento e escrita para a melhoria dos resultados nas avaliações externas da escola de ensino médio Joaquim Bastos Gonçalves / The importance of the reading, literacy and writing process for the improvement of the results in the external evaluations of the Joaquim Bastos Gonçalves High School. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 3816–3835, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n1-251. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/42712. Acesso em: 6 nov. 2025.
A04	DRIGHETTI, Bruno; MESQUITA, Elisete Maria de Carvalho. Os usos do operador argumentativo "então" em textos orais brasileiros. Revista Linguagens & Letramentos, Campina Grande, v. 5, n. 2, 2020. Disponível em: https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/linguagensletramentos/article/view/1590. Acesso em: 5 nov. 2025. https://doi.org/10.56814/lel.v5i2.1590.
A05	SOUZA DIAS, Renata Soares; MATOS LEAL FERNANDES, Luana Aparecida; MORAES, Carla Roselma Athayde. O uso de modalizadores linguístico-discursivos na produção do texto argumentativo: uma proposta de intervenção/interferência em sala de aula. Revista de letras, [S. l.], v. 12, n. 1, 2020. DOI: 10.22481/folio.v12i1.6614. Disponível em: https://periodicos2.uesb.br/folio/article/view/6614. Acesso em: 5 nov. 2025.
A06	LEANDRO, Érica Gonçalves; ORLANDI, Eni Puccinelli. A formação do sujeito-autor: uma abordagem da argumentação na perspectiva discursiva. Línguas e Instrumentos Linguísticos, Campinas, SP, v. 27, n. 00, p. e0240118, 2024. DOI: 10.20396/lil.v27i00.8676081. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/lil/article/view/8676081. Acesso em: 6 nov. 2025.

A07	PEREIRA DO NASCIMENTO, E.; MELO DA SILVA, J. Como se processa a argumentação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)?. Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação, v. 23, n. 1, p. 57-78, 1 jun. 2023.
A08	CUSTÓDIO FILHO, V.; CAVALCANTE, M. M. Ponto de Vista em Linguística Textual: Efeitos Argumentativos e Aplicações no Ensino de Língua Portuguesa. Revista Ensin@ UFMS, v. 4, n. 8, p. 379-403, 31 dez. 2023.
A09	SOUSA, Aida Maria Bandeira de; BARBOSA, Maria Vanice Lacerda de Melo. Os modalizadores discursivos em livros didáticos de língua portuguesa do ensino fundamental II. Revista Linguagens & Letramentos, Campina Grande, v. 6, n. 1, 2021. Disponível em: https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/ linguagensletramentos/article/view/1748. Acesso em: 6 nov. 2025. https://doi.org/10.56814/lel.v6i1.1748.
A10	ALVES PEREIRA, Bruno. "Nada do que foi será de novo do jeito que já foi um dia"? – O Livro Didático de Português em foco. PROLÍNGUA, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 61–75, 2021. DOI: 10.22478/ufpb.1983-9979.2021v16n2.58819. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/index.php/prolingua/article/view/58819. Acesso em: 6 nov. 2025.
A11	CAMILLO, Isadora Albanese. Vírgulas em esquema duplo, estruturas adverbiais e argumentação: um olhar para textos de EF II. Estudos Linguísticos (São Paulo. 1978), [S. l.], v. 51, n. 3, p. 982–1002, 2023. DOI: 10.21165/el.v51i3.3262. Disponível em: https://revistas.gel.org.br/estudos linguisticos/article/view/3262. Acesso em: 6 nov. 2025.
A12	OLIVEIRA, Aldeni Melo de; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Argumentação Crítica na Educação Básica e sua Construção por meio da Pesquisa. Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 14–23, 2023. DOI: 10.17921/2447-8733.2023v24n1p14-23. Disponível em: https://revistaensinoeeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/8073. Acesso em: 6 nov. 2025.
A13	DINIZ, F. L. S. Proposta de sequência didática com o gênero tirinha no Ensino Fundamental II. Revista Polyphonía, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 387–405, 2023. DOI: 10.5216/rp.v34i1.77924. Disponível em: https://revistas.ufg.br/sv/article/view/77924. Acesso em: 6 nov. 2025.
A14	NASCIMENTO, Elvira Lopes; PEREIRA, Liliane. Didatização do discurso argumentativo: a escrita como prática social no ensino fundamental. Revista (Con)Textos Linguísticos, Vitória, v. 6, n. 7, p. 99–121, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/contextoslinguisticos/article/view/8366. Acesso em: 8 nov. 2025.

A15	DA SILVA ADELINO, Francisca Janete; GONÇALVES DE DEUS, Kátia Regina; DE FREITAS OLIVEIRA ARAÚJO, Rafaelle. Um estudo semântico-argumentativo no gênero anúncio publicitário. prolíngua, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 45–57, 2023. DOI: 10.22478/ufpb.1983-9979.2022v17n2.63993. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/index.php/prolingua/article/view/63993. Acesso em: 8 nov. 2025.
A16	CORDEIRO, Isabel Cristina. Argumentação e leitura no gênero carta do leitor. Signum: Estudos da Linguagem, Londrina, n. 15/3 (esp.), p. 79–103, dez. 2012. Disponível em: https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/revistaeduclings/article/view/6547. Acesso em: 8 nov. 2025.

Fonte: arquivo das autoras.

Já no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, primeiramente, foram encontradas 27 teses e dissertações, durante os anos de 2018 até 2025. Mas, com o refinamento das buscas obtiveram-se apenas 7 textos para a análise, apresentados no Quadro 3, acompanhado do código (D = Dissertação; 1 = ordem sequencial) e sua respectiva referência.

Quadro 3 – Códigos e Referências das dissertações selecionadas do BTD da CAPES

Cód.	**Referência Bibliográfica**
D1	SOUSA, Daniel Nicacio de. Proposições sobre o uso e análise dos articuladores textuais/discursivos em textos narrativos e expositivo-argumentativos: uma contribuição para o Ensino Fundamental II. 04/07/2021 198 f. Mestrado Profissional em LETRAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Natal Biblioteca Depositária: Biblioteca Setorial Albeniza de Carvalho e Chaves do Instituto de Letras e Comunicação. Campus Guamá. Universidade Federal do Pará. Fonte: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=12069704 Acesso em: 24 fev. 2026.
D2	MENEZES, Fernando Lima. O gênero carta de reclamação como deflagrador do processo argumentativo de alunos do 9º ano do ensino fundamental **II**' 04/03/2021 Mestrado Profissional em LETRAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Natal Biblioteca Depositária: Repositório Institucional UFC. Fonte: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11005969 Acesso em: 24 fev. 2026.

D3	SANTOS, Daniel Pereira dos. Relações discursivo-argumentativas: uma sugestão de pesquisa-ação para o ensino de operadores argumentativos em artigos de opinião' 02/03/2023 137 f. Mestrado Profissional em LETRAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS, Natal Biblioteca Depositária: Biblioteca Central Professor Antônio Jorge. Fonte: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=14114412 Acesso em: 24 fev. 2026.
D4	SILVA, Ivone Santana da. A escrita constitutivamente heterogênea: uma análise de textos argumentativos 28/06/2023 187 f. Mestrado Profissional em LETRAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (ARARAQUARA), Natal Biblioteca Depositária: FCL – Assis. Fonte: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13936443 Acesso em: 24 fev. 2026.
D5	MARQUES, Raimunda Iraneide Teixeira. Proposta de ensino da modalização epistêmica na interpretação e produção de textos argumentativos' 04/07/2021 Mestrado Profissional em LETRAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Natal Biblioteca Depositária: Repositório Institucional da UFC. Fonte: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11539581 Acesso em: 24 fev. 2026.
D6	LEANDRO, Erica Goncalves. A formação do sujeito-autor: uma abordagem da argumentação na perspectiva discursiva' 23/08/2023 101 f. Mestrado Profissional em LETRAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO, Natal Biblioteca Depositária: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=14092858. Acesso em: 24 fev. 2026.
D7	ALEGRIA, Jose Artur. O aprimoramento da competência escritora em textos argumentativos: os conectivos no artigo de opinião' 25/02/2019 undefined f. Mestrado Profissional em LETRAS Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, Natal Biblioteca Depositária: https://sucupiralegado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8654167 Acesso em: 24 fev. 2026.

Fonte: arquivo das autoras.

O Quadro 4, apresentado a seguir, sistematiza as principais recorrências explicitadas na forma de categorias, revelando especificidades na produção acadêmica sobre argumentação no contexto educacional.

Quadro 4 – Categorias, Análise e Proposições do Estado de Conhecimento

Artigos e Dissertações	**Categorias Finais**	**Proposições**
A01, A02, A13, A15, A16, D2, D3, D7.	Gêneros textuais argumentativos	Uso de textos com função social real e multimodalidade. Trabalho com distintos gêneros textuais para promoção da argumentação
A06, A12, A14, D2, D6, D7.	Distintas Metodologias	Ciclos de reescrita, mediação docente e pesquisa escolar.
A04, A05, A07, A09, A11, D1, D3, D5, D7	Análise Linguística	Estudo funcional de modalizadores, operadores e pontuação.
A01, A08, D4, D6	Autoria	Tomada de posição e diálogo com a voz do outro (dialogismo). É visto como essencial para a participação ativa dos estudantes em contextos sociais e acadêmicos.

Fonte: arquivo das autoras.

As categorias evidenciam que o letramento argumentativo é compreendido como prática social que articula leitura, escrita e oralidade em situações reais de uso da linguagem. Além disso, destacam-se as dificuldades dos estudantes na construção de argumentos, as metodologias no campo pedagógico empregadas para promover a argumentação, a relevância das práticas interdisciplinares e dos projetos integradores, bem como a formação crítica e cidadã como finalidade essencial do processo educativo.

Com o Estado de Conhecimento realizado, constatou-se a lacuna existente de pesquisas que envolvam o letramento argumentativo no Ensino Fundamental II na Língua Portuguesa, pois muitas discussões voltam-se para a etapa do Ensino Médio devido às exigências de provas para ingresso nas universidades, por exemplo. Entretanto, observa-se a importância do desenvolvimento da argumentação desde o Ensino Fundamental, para que esse estudante consiga aprimorar essa competência na última fase da Educação Básica.

A análise revela que o fortalecimento do letramento argumentativo na Educação Básica não é um processo espontâneo, mas sim o resultado de quatro dimensões compostas pela escolha de gênero, intervenção sistemática com metodologias distintas, consciência linguística e autoria em contextos dialógicos.

Primeiramente, a literatura (A02, D2, D7) aponta que a argumentação se torna significativa quando o estudante atua sobre gêneros de circulação social (como cartas de reclamação ou artigos de opinião), transformando a escrita em um ato de cidadania. Essa prática é reforçada pelo uso da multimodalidade (A13, A15), que auxilia o estudante a perceber a argumentação em diferentes semioses.

Em segundo lugar, a "chave" para o progresso do estudante está no ciclo de reescrita mediada (A14, D6). As pesquisas mostram que o letramento não ocorre na primeira versão do texto, mas na reflexão sobre o erro e na intervenção docente durante o processo. Aqui, a análise linguística ganha uma nova função: deixa de ser gramática normativa para tornar-se ferramenta de persuasão. O ensino de modalizadores (D5, A05) e operadores (D1, D3) surge como a possibilidade pedagógica eficaz para que o discente possa aprender a modular sua certeza, dúvida e força argumentativa.

Portanto, conclui-se que o letramento argumentativo é potencializado quando o estudante é incentivado a assumir uma posição de sujeito-autor (A06, D4), aprendendo a dialogar com as vozes sociais via intertextualidade para fundamentar seu ponto de vista (A08). Nesse sentido, as pesquisas indicam que o sucesso pedagógico reside na articulação entre o "como dizer" (gramática funcional) e o "por que dizer" (função social do gênero).

Considerações finais

O Estado de Conhecimento realizado permitiu compreender que o letramento argumentativo no Ensino Fundamental II é um campo em construção, com produções acadêmicas que ganharam fôlego após a homologação da BNCC, mas que ainda carecem de maior densidade se comparadas ao Ensino Médio. A pesquisa revelou que as práticas pedagógicas mais eficazes são aquelas que partem de gêneros de circulação social e que privilegiam a função social da linguagem.

Conclui-se que o letramento argumentativo é, em última análise, um exercício de cidadania. Garantir que os estudantes dos anos finais dominem os recursos da argumentação é equipá-los com as ferramentas necessárias para navegar em uma sociedade saturada de informações e posicionar-se criticamente frente ao maior desafio do nosso século: a sustentabilidade da vida no planeta.

Referências

BAKHTIN, Mikhail. **Os gêneros do discurso**. Organização, tradução, posfácio e notas de Paulo Bezerra; notas da edição russa de Serguei Botcharov. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2016.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 15 maio 2026.

FERNANDES, Cleuza Maria Sobral; MOROSINI, Marília Costa. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e etapas. In: MOROSINI, Marília Costa (org.). **Estado do Conhecimento e Educação Superior**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2014.

Capítulo 23

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE E PRODUÇÃO CURRICULAR NA INTERFACE UNIVERSIDADE–ESCOLA

Marli Dallagnol Frison[1]
Gracieli Cigana Ortiz[2]
Rosimeri Dias de Moura Puhl[3]
Elisângela Raquel Mengarda[4]

Introdução

O desenvolvimento profissional docente é um processo contínuo e socialmente situado, constituído na articulação entre teoria e prática e nas experiências refletidas pelos professores (Nóvoa, 2023; Tardif, 2002). Nessa perspectiva, o professor é sujeito ativo na produção de conhecimentos e na construção de práticas educativas comprometidas com a formação crítica diante da crise ambiental e das desigualdades socioambientais.

Nesse contexto, a educação escolar assume relevância estratégica no enfrentamento da crise climática, pela formação de sujeitos capazes de compreender criticamente as relações entre sociedade, ciência, tecnologia e natureza. Contudo, no Ensino Médio, persistem formas fragmentadas de organização curricular, o que limita a compreensão dos problemas ambientais e reduz as possibilidades de construção de sentidos para o conhecimento escolar.

A presente investigação vincula-se a um projeto de pesquisa que propõe a constituição de espaços coletivos de produção curricular na interface Universidade–Escola, orientados pela modalidade Situação de Estudo (SE), concebida como alternativa à lógica disciplinar fragmentada.

1 Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências. E-mail: marlif@unijui.edu.br
2 Escola Estadual de Ensino Médio Antônio Padilha. E-mail: gracielicigana@gmail.com
3 Escola Estadual de Ensino Médio Antônio Padilha. E-mail: rosimeri.puhl@sou.unijui.edu.br
4 Escola Estadual de Ensino Médio Antônio Padilha. E-mail: elisangela-rmengarda@educar.rs.gov.br

A SE configura-se como uma reorganização didática intencional do currículo escolar, organizada pelo professor a partir de situações concretas, socialmente relevantes e capazes de mobilizar o interesse dos estudantes pelo estudo. Essa perspectiva favorece a problematização de questões ambientais contemporâneas, potencializando a articulação interdisciplinar e a apropriação crítica dos conhecimentos científicos em sua relação com a realidade social.

A problemática deste estudo centra-se nos elementos que qualificam ou fragilizam o desenvolvimento profissional docente em processos de produção curricular interdisciplinar na interface Universidade–Escola, especialmente frente à crise ambiental. Nesse sentido, a pesquisa busca responder à seguinte questão de pesquisa: quais processos e mediações contribuem para o desenvolvimento profissional e para a produção curricular comprometida com uma formação crítica diante dos desafios socioambientais contemporâneos?

O objetivo geral é analisar como se configuram os processos de desenvolvimento profissional docente na interface universidade–escola e suas implicações na produção curricular e na qualificação de práticas interdisciplinares voltadas à formação humana e ambientalmente responsável. A pesquisa justifica-se pela necessidade de sensibilizar os professores para a tomada de consciência de seus conhecimentos, crenças e responsabilidades sociais, fortalecendo o compromisso coletivo com a formação crítica dos estudantes frente às problemáticas socioambientais contemporâneas.

A investigação fundamenta-se na Psicologia Histórico-Cultural de Lev Vigotski e Aleksei Leontiev, bem como na Pedagogia Histórico-Crítica de Dermeval Saviani, compreendendo a educação escolar como elemento central do desenvolvimento humano e da apropriação crítica dos conhecimentos científicos e das contradições socioambientais.

Procedimentos metodológicos

A investigação foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa, na modalidade pesquisa-ação, conforme Wilfred Carr e Stephen Kemmis (1988), em razão de seu caráter colaborativo, crítico e transformador. A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual do Rio Grande do Sul, envolvendo aproximadamente 12 professores do Ensino Médio, incluindo integrantes da equipe diretiva. A produção dos

dados ocorreu por meio de encontros quinzenais de estudo, planejamento coletivo de Situações de Estudo (SE), análise de materiais pedagógicos e entrevistas semiestruturadas. Entre as Situações de Estudo produzidas, destaca-se a SE intitulada "Energias necessárias para a sobrevivência humana". Os encontros foram audiogravados e posteriormente transcritos, constituindo o corpus analítico da investigação.

A interpretação dos dados fundamentou-se na Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Roque Moraes e Maria do Carmo Galiazzi (2011). O processo analítico possibilitou a construção de categorias emergentes relacionadas ao desenvolvimento profissional docente e à produção curricular interdisciplinar voltada à compreensão crítica das questões socioambientais contemporâneas.

A análise foi desenvolvida à luz da Psicologia Histórico-Cultural e da Pedagogia Histórico-Crítica, compreendendo a educação escolar como prática social intencional, capaz de promover a apropriação crítica do conhecimento científico e a formação de sujeitos conscientes diante dos desafios ambientais contemporâneos.

Resultados e discussões

Um dos principais resultados foi a reconfiguração da percepção docente sobre o currículo. Com a Situação de Estudo (SE), os conteúdos passaram a ser organizados a partir de problemas sociais e ambientais, articulando conhecimentos científicos e questões socioambientais, o que atribuiu ao currículo uma função social voltada à formação crítica dos estudantes diante da crise climática.

A análise dos dados resultou em três categorias: Interface Universidade–Escola, Produção Coletiva e Autonomia Docente. A categoria Interface Universidade–Escola evidenciou que o diálogo entre universidade e escola favoreceu o aprofundamento teórico e a superação do senso comum pedagógico, como afirmou a professora Martinha: "eu senti a necessidade de estudar mais para poder trabalhar com SE" e "minha formação não me ensinou a ensinar assim" (EPM, 2024).

O depoimento explicita tensões constitutivas do desenvolvimento profissional docente na interface universidade–escola. Ao afirmar "eu senti a necessidade de estudar mais", evidencia-se a tomada de consciência das limitações teórico-metodológicas diante da necessidade de desenvolver práticas interdisciplinares voltadas às questões ambientais. Como destaca

Maurice Tardif (2002), os saberes docentes são historicamente construídos e, muitas vezes, sustentados em práticas pouco sistematizadas.

A expressão "a gente fazendo junto, parece simples" revela o papel estruturante do trabalho colaborativo como mediação formativa. A atividade compartilhada favorece a produção de novos sentidos sobre o ensinar, aproximando-se da concepção de desenvolvimento profissional defendida por António Nóvoa (2023), ao enfatizar a formação em contexto e a reflexão coletiva sobre a prática. Nesse processo, a construção coletiva do currículo mostrou-se fundamental para a articulação entre diferentes áreas do conhecimento e para a abordagem de problemáticas relacionadas à crise climática, cuja compreensão exige superação da fragmentação curricular.

A fala "às vezes sinto receio porque minha formação não me ensinou a ensinar assim" explicita fragilidades da formação inicial frente a práticas interdisciplinares e contextualizadas, aproximando-se da crítica de Shulman (1987) sobre a articulação entre conteúdo e pedagogia. Nessa direção, Loureiro (2012) destaca que a educação ambiental crítica exige práticas voltadas à compreensão das contradições socioambientais. À luz de Dermeval Saviani, o depoimento revela o movimento de superação do senso comum pedagógico por meio do estudo sistematizado e do trabalho coletivo, na interface universidade–escola, que visa à formação de sujeitos capazes de compreender criticamente os problemas socioambientais contemporâneos.

A segunda categoria, Produção Coletiva, evidenciou a constituição de um "nós" pedagógico, manifestado na diminuição do isolamento docente e no fortalecimento de práticas colaborativas, conforme expresso por Beatriz: "o trabalho com pares é complexo, temos que escutar, ouvir a concepção de ensino e de ambiente dos colegas [...] quando trabalhamos juntos, não dá para pensar isolado".

O depoimento evidencia que o trabalho coletivo exige escuta, negociação e articulação entre diferentes concepções de ensino e de ambiente. Ao reconhecer que "cada um tem uma concepção", explicita-se a pluralidade dos saberes docentes e o potencial formativo dessa diversidade. Nessa perspectiva, Marcos Reigota (2010) compreende a educação ambiental como espaço de problematização das relações entre sociedade e natureza, demandando práticas dialógicas e interdisciplinares. Assim, a necessidade de "pensar o conjunto da proposta" indica ampliação da intencionalidade pedagógica, superando práticas fragmentadas e

favorecendo a construção compartilhada do currículo e a compreensão crítica das questões socioambientais contemporâneas.

O excerto explicita a emergência de uma lógica coletiva de organização do trabalho pedagógico, na qual a atuação conjunta exige escuta, negociação e articulação entre distintas concepções de ensino. Ao reconhecer que *"cada um tem uma concepção"*, explicita-se a pluralidade dos saberes docentes e o potencial formativo dessa diversidade. Já a necessidade de *"pensar o conjunto da proposta"* indica ampliação da intencionalidade pedagógica, superando práticas fragmentadas e favorecendo a construção de propostas curriculares integradas. Tal movimento torna-se fundamental diante da crise climática, cuja complexidade demanda abordagens interdisciplinares e socialmente contextualizadas

A terceira categoria, Autonomia Docente, revelou o deslocamento do professor da posição de executor para a de autor do currículo. Francieli, uma das professoras da escola, expressa esse movimento: *"é mais difícil produzir o próprio ensino [...]. [...] a aula com o livro é mais confortável para aluno e professor, só que nenhum se entrega realmente no estudo [...], eu penso que assim como o professor precisa se envolver mais para ensinar, da mesma forma o aluno para aprender"*.

O depoimento explicita que a autoria curricular exige maior envolvimento intelectual, estudo e tomada de decisões fundamentadas, rompendo com a lógica de reprodução de materiais prontos. A referência ao livro didático como espaço de "conforto" revela práticas ainda ancoradas na externalização das decisões pedagógicas, em que tanto professor quanto aluno se mantêm em uma relação menos ativa com o conhecimento. Tal constatação aproxima-se da crítica de Lee Shulman (1987), ao evidenciar que a docência exige integração entre conhecimento de conteúdo e decisões pedagógicas, não sendo reduzível à aplicação de recursos. Ao afirmar que "nenhum se entrega realmente no estudo", Francieli evidencia a aprendizagem como atividade consciente e intencional na perspectiva de Lev Vigotski (2007). Nesse contexto, a educação frente à crise climática demanda práticas que promovam reflexão crítica e superem relações passivas com o conhecimento. As categorias revelam um movimento formativo baseado em mediação, coletividade e tomada de consciência, favorecendo a transformação da prática docente.

Na perspectiva da Psicologia Histórico-Cultural, a participação em espaços coletivos atua na Zona de Desenvolvimento Próximo (ZDP), favorecendo a apropriação de novos instrumentos mediadores e qualificando

a prática pedagógica (Vigotski, 2007). A discussão sobre "o que ensinar" e "como ensinar" revelou fragilidades iniciais, como a dificuldade de articular diferentes disciplinas, gradualmente superadas pela reflexão crítica coletiva. Os resultados indicam que a interface Universidade–Escola impulsiona o desenvolvimento profissional docente e a qualificação da Educação Básica. Entretanto, limites como a rigidez dos horários escolares e a rotatividade docente dificultam a consolidação desses espaços formativos.

Na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica, o trabalho educativo constitui um processo de formação humana historicamente produzido (Duarte, 2013). Assim, ao compreender a dimensão política, social e ambiental dos conteúdos que ensina, o professor orienta sua prática para a formação humana integral e para o enfrentamento crítico da crise climática.

A investigação fundamenta-se na Psicologia Histórico-Cultural, especialmente em Lev Vigotski (2007) e Aleksei Leontiev (2004), e na Pedagogia Histórico-Crítica de Dermeval Saviani (2011), perspectivas que compreendem a educação escolar como prática intencional e socialmente orientada para o desenvolvimento humano.

Considerações finais

Os resultados da investigação evidenciam que o desenvolvimento profissional docente se constitui em estreita relação com a organização coletiva do trabalho pedagógico, especialmente quando sustentado pela interface Universidade–Escola e pela produção compartilhada de Situações de Estudo. A constituição desses espaços formativos possibilitou aos professores ressignificar o currículo escolar, superando abordagens fragmentadas e aproximando o ensino de problemas concretos da realidade social e ambiental, entre eles os desafios impostos pela crise climática.

O estudo demonstrou que a elaboração coletiva do currículo favorece a ampliação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, ao exigir dos professores maior articulação entre conhecimentos científicos, práticas pedagógicas e problemáticas socioambientais contemporâneas. Nesse processo, a reflexão sistemática sobre "o que ensinar" e "como ensinar" contribuiu para o deslocamento do professor da posição de executor para a de autor do currículo, fortalecendo a autonomia docente e qualificando a intencionalidade pedagógica.

As categorias analisadas, Interface Universidade–Escola, Produção Coletiva e Autonomia Docente, revelam que o trabalho colaborativo atua como importante mediação para o desenvolvimento profissional, favorecendo a superação do isolamento docente e impulsionando processos de estudo, tomada de consciência e reorganização da prática pedagógica. À luz da Psicologia Histórico-Cultural, tais movimentos indicam que a participação em espaços coletivos potencializa a apropriação de novos instrumentos teórico-metodológicos, qualificando o ensino e ampliando as possibilidades de desenvolvimento humano.

Ao mesmo tempo, a investigação evidencia que a consolidação de práticas curriculares interdisciplinares e socialmente contextualizadas ainda encontra limites estruturais, como a rigidez organizacional da escola e a rotatividade docente. Tais fragilidades demonstram a necessidade de políticas institucionais que garantam tempos e espaços permanentes de estudo, planejamento coletivo e interlocução entre universidade e escola.

Conclui-se que a educação escolar cumpre sua função humanizadora quando o trabalho educativo se orienta para a compreensão crítica da realidade e para a formação de sujeitos capazes de atuar de forma consciente, ética e transformadora diante dos desafios socioambientais contemporâneos. Nesse sentido, a interface Universidade–Escola mostra-se potente para qualificar a Educação Básica ao promover processos formativos fundamentados na reflexão crítica, no estudo sistemático e na produção curricular contextualizada.

Referências

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoría crítica de la enseñanza**: la investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

DUARTE, N. **A individualidade para si**: contribuição a uma teoria histórico-crítica da formação do indivíduo. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed.

Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

NÓVOA, A. **Professores**: libertar o futuro. São Paulo: Diálogos Embalados, 2023.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1–22, 1987.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

Capítulo 24

MAPEAMENTO DE ESTUDOS SOBRE EDUCAÇÃO INDÍGENA, ENSINO DE CIÊNCIAS E AMBIENTE NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES (2011–2025)

Patrícia Julia de Almeida Rodrigues[1]
Maria Cristina Ferreira dos Santos[2]

Introdução

Segundo o IBGE (2022), a população indígena no Brasil é de cerca de 1,7 milhão de pessoas, em sua maioria vivendo em terras oficialmente reconhecidas. Apesar dos avanços legais, a herança da colonização ainda influencia fortemente a organização social e os processos educativos, já que a escola historicamente difundiu valores ocidentais, promovendo homogeneização cultural e desvalorização dos saberes tradicionais (Zoia, 2006). Essa colonialidade persiste no campo educacional, atuando nos planos epistemológico e institucional (Meneses, 2009), e se manifesta em práticas que desconsideram cosmologias e modos próprios de aprendizagem, configurando um apagamento cultural (Pereira, 2025).

Diante disso, torna-se necessária uma educação intercultural e decolonial, que reconheça a legitimidade dos saberes indígenas e promova o diálogo entre diferentes formas de conhecimento. No ensino de Ciências, essa perspectiva é especialmente relevante, pois favorece a articulação entre ciência e saberes tradicionais, sobretudo quando associada à Educação Ambiental. Como aponta Santilli (2002), os conhecimentos indígenas estão profundamente ligados à biodiversidade, às práticas de subsistência e às dimensões espirituais, oferecendo contribuições para alternativas sustentáveis. Ainda assim, observa-se que a produção acadêmica que articula

1 Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), pajuh98@gmail.com.

2 Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Docente do PPGEAS e PPGEB-UERJ, mariacristinauerj@gmail.com.

ensino de Ciências, Educação Ambiental e educação indígena permanece limitada. Nesse sentido, coloca-se o seguinte problema de pesquisa: como as pesquisas acadêmicas recentes têm abordado as relações entre educação indígena, ensino de Ciências e ambiente? A partir dessa problemática, o objetivo deste estudo foirealizar o levantamento e mapeamento de artigos sobre educação indígena, ensino de Ciências e ambiente publicados em revistas indexadas no Portal de Periódicos da CAPES, buscando identificar temáticas e metodologias. A justificativa deste estudo está em compreender como o campo acadêmico tem tratado a interface entre ensino de Ciências, ambiente e educação indígena, diante da urgência de práticas educativas que valorizem a diversidade cultural e promovam uma educação crítica. Ao mapear e analisar essas produções, busca-se fortalecer uma perspectiva intercultural no ensino de Ciências, reconhecendo que "aprender Ciências é também aprender a cuidar do mundo" (Pereira, 2025). Além disso, considerando as críticas à organização curricular tradicional, que marginaliza saberes indígenas (Bonin, 2012), e a relevância dos saberes docentes na construção de práticas pedagógicas contextualizadas (Tardif, 2002; Nóvoa, 1992; Perrenoud, 2001), no estudo buscou-se avançar na produção de conhecimento que contribua para um ensino de Ciências inclusivo, crítico e socialmente comprometido.

Procedimentos metodológicos

A investigação adotou uma abordagem qualitativa, articulada a um tratamento quantitativo dos dados.. Esse percurso seguiu três etapas descritas por Minayo (1993)**:** fase exploratória, organização e sistematização dos dados e fase interpretativa. O levantamento bibliográfico foi realizado no Portal de Periódicos da CAPES entre 2011 e 2025, utilizando as combinações de palavras-chave "ensino de ciências AND ambiente AND indígena" e "ensino de ciências AND ambiente AND indígena AND ensino fundamental". A primeira busca resultou em 119 trabalhos, dos quais 9 foram selecionados; a segunda identificou mais 31 artigos, dos quais 2 foram incluídos, além de 4 selecionados anteriormente. No total, foram levantados144 artigos, e após análise de títulos, resumos e palavras-chave, 133 foram excluídos por não atenderem ao objetivo da pesquisa. O *corpus* documental foi de 11 artigos, codificados de A1 a A11 para análise. Foi utilizada a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2011) para a categorização e classificação temática e da metodologia.

Resultados e discussões

O levantamento realizado no Portal de Periódicos da CAPES identificou 144 artigos, mas apenas 11 atenderam de forma direta aos critérios estabelecidos para esta investigação (Quadro 1). Dias (2024), em seu estudo sobre ensino de Ciências na Educação Escolar Indígena, também apontou pequeno número de publicações científicas. Há sinais de crescimento na produção, porém ainda de maneira fragmentada.

Quadro 1. Listagem dos artigos selecionados no Portal de Periódicos da CAPES

Cód.	Título	Autoria (ano)
A1	Saberes Ancestrais e Educação: Reflexões Sobre a Cultura Afro-Brasileira e Indígena e a Preservação Ambiental	Varela. S.; Schütz. J. A. (2024)
A2	Percepção ambiental de professores indígenas Terena a partir de desenhos do meio ambiente	Nascimento. E.C. M.; Zanon. A. M. (2018)
A3	Educação Ambiental e percepção sobre meio ambiente em uma escola indígena na Amazônia Oriental (PA)	Silva. G. C.; Comasseto. T. P.(2023)
A4	Povos originários, ecologia do Cerrado, ensino e cultura: contextualização e abordagem e reflexões com vistas à legislação atual	Euzébio. U.; Alvez. GK de J. (2022)
A5	Os Movimentos Indígenas e Ambientalista sob o viés de análise da História Ambiental: a repercussão no Ensino de História	Bicalho. P. S. S.; Oliveira. M. F.; Oliveira. F. A. S. (2020)
A6	A interculturalidade e o impacto causado no meio ambiente indígena em Aquidauana - MS	Nascimento. E.C. M.; Zanon. A. M. (2016)
A7	Criança guarda as coisas na memória e representa suas vivências em mapas: entre árvores, riachos, animais, tesouros e o meteoro	Theves. D. W. (2017)
A8	A pesca com timbó no ensino de ciência em escolas indígenas: contribuições de categorias epistemológicas de Fleck	Jesus. Y.; Lopes. E. (2019)
A9	Um plano de educação ambiental baseado na educação infantil, participação social: um estudo de caso na Aldeia Terere em Sidrolândia	Angelis. C. T. (2023)

A10	Salas interativas e ações comunitárias: educação ambiental em Terra indígena	Chaves. L. O.; Rabelo. F. D. B.; Meireles. A. J. A. (2011)
A11	Nas Trilhas da Floresta: conhecimento de alunos de uma escola indígena de Rondônia sobre Educação Ambiental	Nunes. R. O.; Oliveira. I. C. (2020)

Fonte: as autoras, 2026.

A análise indicou poucos artigos que tratam de ensino de Ciências, ambiente e educação de indígenas. Entre os trabalhos localizados, dois foram publicados na *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, enquanto os demais artigos em periódicos que contribuíram com um único artigo cada (Quadro 1). Esse resultado se aproxima do estudo realizado por Silva e Ferreira (2021), que mapearam publicações sobre ensino de Ciências e Química em escolas indígenas e apontaram falta de continuidade nas produções. Nos artigos dos periódicos *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, a *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais* e a *Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pelotas*, os estudos se destacam por adotar uma abordagem interdisciplinar.

No que se refere à organização temática, os artigos foram agrupados em cinco eixos: percepção discente/docente (4 artigos), currículo (3), metodologias de ensino (2), ensino e aprendizagem de Ciências (1) e Educação Ambiental (1), conforme a Tabela 1.

Tabela 1- Distribuição dos artigos em eixos temáticos

Eixos temáticos	**Artigos**	**Número (%)**
Percepção discente/docente	A2 - A3 – A6 - A11	4 (36,4%)
Currículo	A1 – A4 - A5	3 (27,3%)
Metodologias de ensino	A7 - A10	2 (18,2%)
Ensino e aprendizagem de Ciências	A8	1 (9,1%)
Educação Ambiental	A9	1 (9,1%)
Total	10	11 (100%)

Fonte: as autoras, 2026.

A análise apontou maior número de artigos sobre percepções de estudantes e professores (4), seguido de estudos curriculares(3), e metodologias de ensino (2). Nos 11 artigos selecionados foram identificadas convergências no modo como os sujeitos investigados compreendem o ambiente e na valorização da Educação Ambiental para a reflexão crítica sobre território. Todos os estudos analisados foram realizados em contextos indígenas, seja em escolas próprias das comunidades ou em instituições localizadas em terras indígenas.

No eixo Percepção discente/docente (A2, A3, A6 e A11), os estudos revelam diferentes formas de interpretar o ambiente, confirmando a influência dos saberes tradicionais na compreensão dos estudantes, como aponta Rodrigues (2021). No artigo A2 trata-se de percepções de professores indígenas por meio de desenhos; em A3 investiga-se a visão de alunos em atividades práticas; em A6 ressalta-se o papel dos saberes docentes frente às influências urbanas; e em A11 analisa-se como estudantes constroem conhecimentos ambientais em suas vivências escolares.

No eixo Currículo (A1, A4 e A5), trata-se da integração de saberes tradicionais ao ensino formal. Em A1 defende-se currículos interdisciplinares com saberes afro-brasileiros e indígenas; em A4 discute-se a relação entre povos indígenas e o Cerrado; e em A5 analisa-se a presença de movimentos indígenas e ambientalistas nos materiais didáticos, em consonância com Pereira (2025), que propõe currículos interculturais.

No eixo Metodologias de ensino (A7 e A10), as práticas pedagógicas partem da realidade dos estudantes, seja pela construção de mapas de memória territorial ou por atividades comunitárias. Essas propostas dialogam com Ferreira e Silva (2021), que destacam a articulação entre saberes indígenas e conteúdos escolares. No eixo Ensino e aprendizagem de Ciências, no artigo A8 articulam-se práticas culturais, como a pesca com timbó, ao ensino de Ciências, reforçando a integração entre conhecimento científico e saberes tradicionais, em linha com Rodrigues (2021). No eixo Educação Ambiental (A9), destaca-se o caráter transversal da temática, sobretudo na educação infantil, aproximando-se das reflexões de Stumpf *et al.* (2011) sobre a Educação Ambiental indígena como espaço de integração entre ambiente e cultura.

O mapeamento indicou poucos estudos que tratam das relações entre povos indígenas, Educação Ambiental e ensino de Ciências. O maior número foi distribuído no eixo percepção discente/docente, enquanto apenas um artigo aborda a Educação Ambiental como foco central.

Indica-se a predominância de abordagens interdisciplinares

A abordagem da pesquisa nos 11 artigos foi classificada como qualitativa. Em relação ao tipo de pesquisa, a análise indicou maior número do tipo participante (4) (Tabela 2).

Tabela 2. Tipo de pesquisa nos artigos selecionados

Tipo de pesquisa	Artigos	Número (%)
Pesquisa participante	A7, A8, A10, A11	4 (36,6%)
Documental/ Ensaio teórico	A1, A4, A5	3 (27,2%)
Estudo de caso	A2, A6, A9	3 (27,2%)
Pesquisa-ação	A3	1 (9%)
Total		11 (100%)

Fonte: as autoras, 2026

Nos artigos A7, A8, A10 e A11 foram desenvolvidas pesquisas qualitativas voltadas para compreender experiências e percepções em contextos específicos. Esses estudos buscaram compreender vivências dos sujeitos por meio de diferentes modos: em A7 foram utilizados mapas e representações espaciais, dialogando com a cartografia social; em A8 foram articuladas epistemologias científicas com práticas culturais, valorizando saberes tradicionais; em A10 e A11 trata-se de atividades pedagógicas e comunitárias, destacando a Educação Ambiental no cotidiano escolar. Os resultados se aproximam da tendência apontada por Pinto (2021), em que pesquisas sobre Educação Ambiental indígena privilegiam metodologias participativas e narrativas.

Nos artigos A1, A4 e A5 adotou-se uma abordagem qualitativa, em pesquisas teóricas e documentais, centradas na análise de legislações, racionalidade ambiental e História Ambiental. Nessas produções foram realizadas reflexões críticas sobre interculturalidade e decolonialidade, em diálogo com Candau (2008), Reigota (2009) e Bonin (2012), que discutem a invisibilidade e marginalização dos saberes indígenas nos currículos escolares.

Nos artigos A2, A6 e A9 as pesquisas se aproximam do estudo de caso. Em A2 foram analisados desenhos para investigar percepções ambientais de professores indígenas; em A6 tratou-se de relações interculturais; em A9 realizou-se um estudo na educação infantil, integrando comunidade

e escola. No artigo A3 foi estudada a percepção ambiental em ambiente escolar. Esses resultados se aproximam das pesquisas de Araújo e Filho (2020), que indicaram que projetos investigativos ampliam a compreensão crítica dos alunos, e das reflexões de Stumpf *et al.* (2011), que destacaram a Educação Ambiental indígena como prática situada e comunitária. Assim, reforça o potencial o estudo de caso para captar a complexidade das vivências e promover transformações pedagógicas contextualizadas.

Considerações finais

O estudo apontou que a produção acadêmica que articula educação indígena, ensino de Ciências e ambiente tem pequeno número de publicações em periódicos indexados no Portal da CAPES. A análise indicou a ênfase em pesquisas qualitativas sobre percepções ambientais de estudantes e professores, e relações com saberes e experiências docentes (Tardif, 2002).

A Educação Ambiental aparece como um eixo transversal transformador, capaz de aproximar o ensino das realidades culturais e ambientais das comunidades indígenas, com a valorização de saberes ancestrais. Segundo Santilli (2002), os saberes ancestrais são importantes para a construção de alternativas sustentáveis e de uma educação que reconheça e respeite a diversidade.

Também foram mapeados estudos com pesquisas descritivas, indicando a relevância de investigações que proponham metodologias inovadoras e superem currículos que marginalizam os saberes indígenas (Bonin, 2012). Neste cenário, aponta-se a necessidade de investir em pesquisas que articulem teoria e prática e fortaleçam a interculturalidade como princípio estruturante, de forma a construir uma educação comprometida com a diversidade, a justiça social e a sustentabilidade, em diálogo com modos de vida e saberes de comunidades indígenas.

Este estudo foi financiado pela CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, e pela FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, Processo SEI- 260003/020515/2025.

Referências

ANGELIS, Cristhiane Talarico. Um plano de educação ambiental baseado na educação infantil e participação social: um estudo de caso na Aldeia Tereré em Sidrolândia. **Revista Ambientale**, v. 15, n. 4, p. 10-24, 2023.

ARAÚJO, R. de A.; ARAÚJO FILHO, J. G. **Educação ambiental e conhecimento tradicional indígena**: vivências da formação continuada de professores indígenas. [S. l.]: UNEMAT, 2020.

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

BICALHO, Poliana dos Santos Silva; OLIVEIRA, Marinalva Ferreira; OLIVEIRA, Flaviana Aparecida de Souza. Os movimentos indígenas e ambientalistas sob o viés da história ambiental: a repercussão no ensino de história. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 12, n. 23, p. 25-46, 2020.

BONIN, Iara Tatiana. **Currículo, interculturalidade e educação indígena**. Petrópolis: Vozes, 2012.

CANDAU, Vera Maria. **Educação intercultural**: entre o mito e a realidade. Petrópolis: Vozes, 2008.

CHAVES, L. O.; RABELO, F. D. B.; MEIRELES, A. J. A. Salas interativas e ações comunitárias: educação ambiental em terra indígena. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, n. 47E, 2011.

EUZEBIO, Ulysses; ALVES, Gladis Kaline de Jesus. Povos originários, ecologia do Cerrado, ensino e cultura: contextualização e reflexões com vistas à legislação atual. **Concilium**, v. 22, n. 1, p. 262-276, 2022.

JESUS, Ycaro; LOPES, Edwin. A pesca com timbó no ensino de ciência em escolas indígenas: contribuições de categorias epistemológicas de Fleck. **Bio-grafía**, v. 1, n. 22, 2019.

MENESES, Maria Paula. Epistemologias do Sul. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, n. 80, p. 5-10, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 1993.

NASCIMENTO, E. C. M.; ZANON, A. M. A interculturalidade e o impacto causado no meio ambiente indígena em Aquidauana - MS. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 33, n. 3, p. 265-280, 2016.

NASCIMENTO, E. C. M.; ZANON, A. M. Percepção ambiental de professores indígenas Terena a partir de desenhos do meio ambiente. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 35, n. 1, p. 229-241, 2018.

NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NUNES, R. O.; OLIVEIRA, I. C. Nas trilhas da floresta: conhecimento de alunos de uma escola indígena de Rondônia sobre educação ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 16, n. 2, 2020.

PEREIRA, Carlos Luís. **O ensino de ciências na educação escolar indígena brasileira**. Curitiba: Editora Bagai, 2025.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

REIGOTA, Marcos. **Educação ambiental**: uma abordagem crítica. Petrópolis: Vozes, 2009.

SANTILLI, Juliana. **Socioambientalismo e novos direitos**. São Paulo: Peirópolis, 2002.

SILVA, Gerson C.; COMASSETO, Talita P. Educação ambiental e percepção sobre meio ambiente em uma escola indígena na Amazônia Oriental (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, p. 477-495, 2023.

STUMPF, Beatriz Osorio; WOLF, Denise Rosana; BERGAMASCHI, Maria Aparecida. **Reflexões interculturais sobre educação ambiental indígena**. [S. l.]: UFRGS, 2011.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

THEVES, D. W. Criança guarda as coisas na memória e representa suas vivências em mapas: entre árvores, riachos, animais, tesouros e o meteoro. **Geographia Meridionalis**, v. 3, n. 2, p. 159-179, 2017.

VARELA, S.; SCHÜTZ, J. A. Saberes ancestrais e educação: reflexões sobre a cultura afro-brasileira e indígena e a preservação ambiental. **IOSR Journal of Humanities and Social Science**, v. 29, n. 10, p. 51-55, 2024.

ZOIA, Alcida Rita Ramos. **Educação indígena e diversidade cultural**. Brasília: MEC, 2006.

Diante da emergência planetária da crise climática, a educação é convocada a repensar seus fundamentos éticos, epistemológicos e suas práticas de investigação e formação. É nesse horizonte que se insere *A Educação no Enfrentamento da Crise Climática: Diálogos entre Educação Básica e Superior*, obra que reúne reflexões produzidas a partir dos debates do IV Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC), do XXIV Encontro Nacional de Educação (ENACED) e do VI Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado (ENTECI), realizados em junho de 2026, na Unijuí. Organizado por Maria Cristina Pansera-de-Araújo, Carla Maria Leidemer Bruxel e Denilson Rodrigues da Silva, este e-book articula contribuições de pesquisadores, professores e participantes dos eventos, promovendo aproximações entre universidade e Educação Básica e reafirmando a produção compartilhada do conhecimento como caminho para o enfrentamento dos desafios socioambientais contemporâneos. A publicação também integra um momento simbólico para a região, marcado pelos 31 anos do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (PPGEC/Unijuí) e pelas celebrações dos 400 anos das Missões Jesuíticas Guaranis no Rio Grande do Sul, reconhecendo a presença e a história dos povos indígenas da região Missioneira. Mais do que registrar os debates realizados, a obra defende a escola e a universidade como espaços de reflexão crítica, formação cidadã e transformação socioambiental. Frente à crise climática, educar significa ultrapassar respostas meramente técnicas ou individuais e construir, coletivamente, novas formas de compreender, habitar e cuidar do mundo.

ISBN 978-656135316-8

9 786561 353168

EDITORA ILUSTRAÇÃO

FAPERGS
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul