



Pesquisa-ação crítico-colaborativa com ênfase na Educação ambiental e Mudanças Climáticas

Ana Tiyomi Obara¹
Universidade Estadual de Maringá
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2149-6477>

Ana Lucia Suriani Affonso²
Universidade Estadual do Centro-Oeste
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8220-7045>

Mara Luciane Kovalski³
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8306-0946>

Rodrigo de Souza Poletto⁴
Universidade Estadual do Norte do Paraná
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7034-7865>

Resumo: O presente projeto de extensão tem como objetivo principal estabelecer um trabalho de pesquisa-ação crítico-colaborativa em rede, entre os membros do Grupo de Estudo, Pesquisa e Disseminação do Ensino de Ciências e Biologia e da Educação Ambiental (Seminare) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), formado por professores, graduandos e pós-graduandos, e professores de outras universidades públicas do Paraná, tendo como temática integradora “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”. Nos dois primeiros anos do projeto, os participantes trabalharam três metas principais: 1. Diagnóstico das concepções e práticas de “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”; 2. Realização de eventos, estudos e discussões; 3. Contextos, problemáticas e intervenções em espaços diversos. A análise das ações e reflexões indicam que os participantes do projeto e o público beneficiário ampliaram de forma crítica suas concepções e práticas em relação à crise climática.

Palavras-chave: Aquecimento Global, Clima, Redes.

¹Doutora em Ciências. Desenvolve ações e pesquisas em Educação Ambiental nos espaços formais e não-formais. Coordenadora do grupo *Seminare*. E-mail: atobara@uem.br

²Doutora em Ciências. Desenvolve pesquisas em Ecologia, Educação Ambiental e Formação de Professores. E-mail: analuciabio@gmail.com

³Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática. Trabalha com formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia. E-mail: marinha.luciane@gmail.com

⁴Doutor em Ciências Biológicas. Atua em ações e pesquisas ligadas ao ensino de Botânica e Educação Ambiental. E-mail: rodrigopoletto@uenp.edu.br

Investigación acción colaborativa con énfasis en Educación Ambiental y Cambio Climático

Resumen: Este proyecto de extensión tiene como principal objetivo establecer un trabajo de investigación-acción crítico-colaborativo en red, entre los integrantes del Grupo de Estudio, Investigación y Difusión de la Enseñanza de las Ciencias y la Biología y la Educación Ambiental (Seminare) de la Universidade Estadual de Maringá (UEM), formado por profesores, estudiantes de graduación y posgrado y profesores de otras universidades públicas de Paraná, con el tema integrador "Educación Ambiental y Cambio Climático". En los primeros dos años del proyecto, los participantes trabajaron en tres objetivos principales: 1. Diagnóstico de los conceptos y prácticas de "Educación Ambiental" y "Cambio Climático"; 2. Eventos, estudios y discusiones; 3. Contextos, problemáticas e intervenciones en diferentes espacios. El análisis de las acciones y reflexiones indican que los participantes del proyecto y el público beneficiario ampliaron sus concepciones y prácticas frente a la emergencia climática.

Palabras clave: Calentamiento Global, Clima, Redes.

Collaborative action research with an emphasis on Environmental Education and Climate Change

Abstract: The main objective of this extension project is to establish an action research based on critical-collaborative work, among members of the Study, Research and Dissemination Group of Science, Biology Teaching and Environmental Education (Seminare) of the University State of Maringá (UEM), constituted by teachers, graduate students, postgraduates, and professors from other public universities in Paraná, with the integrative theme "Environmental Education and Climate Change". In the first two years of the project, participants worked on three main goals: 1. Diagnosis of the concepts and practices of "Environmental Education and Climate Change"; 2. Carrying out events, studies and discussions; 3. Contexts, issues and interventions in different spaces. The analysis of the actions and reflections indicates that the project participants and the beneficiary public critically expanded their conceptions and practices in relation to the climate crisis.

Keywords: Global Warming, Climate, Networking.

Introdução

As mudanças climáticas são alvo de preocupação mundial nos últimos anos, considerando os eventos climáticos extremos que estão se tornando cada vez mais frequentes em muitos países, bem como os impactos decorrentes dos mesmos, que têm gerado riscos e problemas aos ecossistemas naturais e culturais, podendo ainda se agravar, nas várias dimensões para o desenvolvimento da sociedade humana, como na alimentação, moradia, saúde, biodiversidade, disponibilidade e qualidade de recursos naturais, entre outras.

Esta preocupação tornou-se ainda maior, frente aos estudos e resultados de pesquisas científicas que indicam que as atividades humanas e o modelo de desenvolvimento assumido por grande parte das sociedades estão diretamente ligados ao aumento do aquecimento global e as alterações climáticas em curso.

A partir da constatação do agravamento das mudanças climáticas e das incertezas com relação às consequências das alterações no clima para os sistemas naturais e para a qualidade de vida das sociedades humanas, houve o envolvimento dos governantes de

diversos países, com a participação de inúmeros cientistas, na busca de uma melhor compreensão do fenômeno e do estabelecimento de ações, instrumentos e metas globais, visando minimizar a liberação dos gases do efeito estufa, bem como encontrar soluções para lidar com os impactos socioambientais advindos desta crise climática.

Dentre os acordos e comissões mundiais criados, podemos destacar o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (sigla IPCC em inglês), criado em 1988, pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), e a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (sigla UNFCCC em inglês), estabelecida no ano de 1992, durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92).

A Conferência das Partes (COP), com os representantes das nações signatárias da UNFCCC, tem acontecido desde 1995, sendo que a última (COP27) aconteceu em 2022 no Egito, num cenário de muitas apreensões e poucos avanços em relação às metas estabelecidas nos encontros precedentes. Já o grupo de cientistas que integra o IPCC apresentou o “Relatório Síntese”, em março de 2023, que reúne as análises e dados científicos dos relatórios oriundos do 6º Ciclo de Avaliações (AR6) – o *Physical Science Basis*, o *Impacts, Adaptation and Vulnerability*, e o *Mitigation of Climate Change* – além dos principais resultados dos três relatórios especiais denominados *Global Warming of 1.5C*, *Climate Change and Land*, e *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, que, no conjunto, reiteram a preocupação com os cenários, atual e futuro, do Planeta, caso as metas estabelecidas nos acordos ratificados pelas nações nas principais reuniões realizadas pelas convenções do clima internacionais não sejam alcançadas (IPCC, 2023). Segundo o Instituto Climainfo (2023), os resultados e conclusões dos relatórios indicam cinco verdades sobre a problemática das mudanças climáticas: 1 – É inequívoca a ação humana em relação ao aquecimento global, bem como o agravamento dos impactos das mudanças climáticas sobre as várias dimensões do planeta: ecológica, econômica, aspectos sociais e mentais da sociedade humana, entre outras; 2 – A dependência pelos combustíveis fósseis é a principal causa das mudanças climáticas; 3 – As políticas atuais estão perdendo a “janela de oportunidade para garantir um futuro habitável”, pois há evidências que os vários governos estão aquém de garantir os compromissos assumidos na

COP26, que é garantir que o aquecimento global não ultrapasse o aumento de 1,5°C, sob pena de danos socioambientais drásticos e irreversíveis; 4 – É necessária uma mudança urgente e transformadora para limitar o aquecimento global, com ações coordenadas e equitativas, em decisões políticas e financeiras voltadas à redução de dependência dos combustíveis fósseis e ao uso de fontes de energia renováveis que não emitem CO₂; 5 – Há opções nas várias áreas voltadas a mitigar as emissões de gases estufa, que segundo os cientistas, se realizadas em conjunto, serão decisivas para a transição para uma sociedade de baixo carbono (além das políticas climáticas, a otimização de energia renovável como a energia solar, energia eólica, baterias de íon lítio, entre outras).

Contudo, apesar da repercussão mundial dos sucessivos alertas dos cientistas sobre as consequências a curto, médio e longo prazo das mudanças climáticas, na prática o que se observa é que grande parte da sociedade civil, sobretudo, os mais vulneráveis, e mesmo, muitos tomadores de decisão mantêm-se alheios e distantes do debate e das tomadas de decisão, ou seja, há um evidente distanciamento entre a ciência, a sociedade e as decisões políticas. Neste contexto, tornou-se clara a importância da educação enquanto estratégia essencial para que cada cidadão tenha acesso aos conhecimentos científicos, dilemas socioambientais e políticos em curso e construa atitudes, competências, valores e engajamento para o enfrentamento das mudanças climáticas.

Num estudo recente da UNESCO, em 100 países, apenas 53% dos currículos nacionais mencionavam a questão das mudanças climáticas e, invariavelmente, de forma superficial (UNESCO, 2021). O Brasil, apesar do papel relevante nos principais acordos e políticas globais voltadas à adaptação e mitigação das mudanças climáticas, tem uma trajetória recente de debates, estudos e pesquisas sobre o ensino das mudanças climáticas. Contudo, as publicações e revisões de literatura realizadas indicam que há um crescente envolvimento por parte de pesquisadores da área educacional, sobretudo, da Educação Ambiental e da Educação em Ciências, no desenvolvimento de pesquisas teóricas e práticas, na realização de cursos de formação de professores e, também, na elaboração de materiais de apoio didático sobre o tema, tanto na educação básica, como no ensino superior (TAMAI, 2013; JACOBI;

GRANDISOLI; TOLEDO, 2015; JACOBI, 2014; GONÇALVES; BENAC; SANTOS, 2015; FERNANDES SILVA; COSTA; BORBA, 2016; GRANDISOLI *et al.*, 2020).

Neste contexto, é fundamental que os avanços das pesquisas educacionais e as práticas educativas exitosas com ênfase na “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”, realizadas por educadores em geral, pesquisadores de programas de pós-graduação e por grupos de estudo e pesquisa na área, cheguem aos múltiplos espaços de ensino, ou melhor, que os fundamentos teóricos, as metodologias e as estratégias didáticas sejam compartilhados, problematizados, experienciados e debatidos, na perspectiva de enriquecer a visão e as práticas pedagógicas de licenciandos, professores da educação básica e do ensino superior, bem como de educadores que trabalham em ambientes não-formais.

O Grupo de Estudo, Pesquisa e Disseminação do Ensino de Ciências e Biologia e da Educação Ambiental (*Seminare*), criado em 2003, na Universidade Estadual de Maringá (UEM), tem possibilitado o diálogo e a reflexão sobre os vários aspectos teóricos e metodológicos da Educação Ambiental entre seus integrantes – professores, graduandos e pós-graduandos – a partir das pesquisas, projetos e intervenções realizadas nas dimensões formais e não-formais da educação.

O presente relato de experiência apresenta, brevemente, o projeto de extensão “Rede Pólen pelo Clima”, criado e desenvolvido desde 2021, pelos membros do *Seminare* em parceria com professores da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) e da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, que já compartilham experiências e pesquisas em Educação Ambiental com o grupo.

O projeto tem como objetivos geral e específicos:

Objetivo geral

Estabelecer um trabalho de pesquisa-ação crítico-colaborativa em rede (Rede Pólen pelo Clima), entre membros do grupo *Seminare* - UEM e integrantes de algumas instituições de educação básica e do ensino superior, já parceiros em outras ações, tendo como temática integradora a “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”, visando avanços

epistemológicos, curriculares e didático-pedagógicos sobre o tema nos espaços educativos de atuação dos participantes.

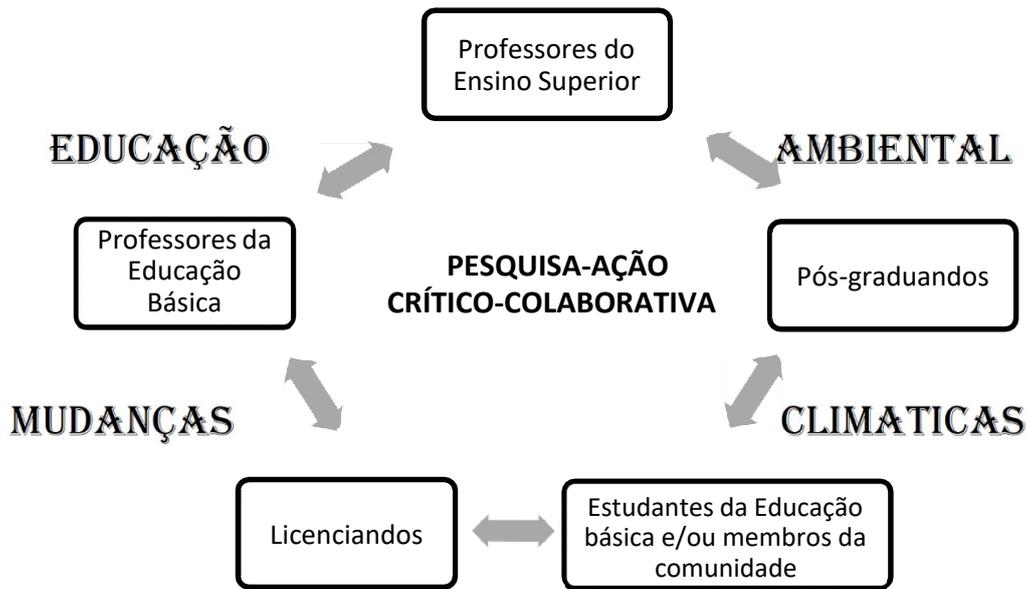
Objetivos específicos

- ✓ Investigar as concepções e práticas pedagógicas dos professores (educação básica e ensino superior), pós-graduandos e graduandos (licenciandos) integrantes do *Seminare* e dos participantes externos com relação a temática “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”;
- ✓ Ampliar os conhecimentos e reflexão dos integrantes do grupo *Seminare* e dos participantes externos sobre os fundamentos e práticas em “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”, a partir da investigação colaborativa dos avanços e problemas didático-pedagógicos enfrentados por estes no cotidiano de suas práticas educativas;
- ✓ Promover a inserção dos princípios e práticas da “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas” em múltiplos espaços de atuação dos membros do *Seminare* e participantes externos, quais sejam: escolas, universidades, áreas de conservação, prefeituras, entre outras;
- ✓ Ampliar a visão e a criticidade do público-alvo (alunos, professores e comunidade em geral), sobre os dilemas e riscos socioambientais advindos das mudanças climáticas.

Metodologia

A metodologia de trabalho adotada foi a pesquisa-ação crítico-colaborativa (PIMENTA, 2005), por considerarmos como a mais adequada para o projeto de extensão em questão, uma vez que os sujeitos da pesquisa, membros do grupo *Seminare*, partem conjuntamente da identificação dos contextos e realidades do público que atuam, das problemáticas educacionais vivenciadas e dos referenciais existentes sobre o tema “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”, num processo de análise, pesquisa e reflexão de suas concepções e experiências, visando a construção de novos caminhos teóricos e o redimensionamento de estratégias didático-pedagógicas para o desenvolvimento de intervenções mais críticas e inovadoras em seus respectivos espaços de atuação (Figura 1).

FIGURA 1 – Metodologia de trabalho: Pesquisa-Ação Crítico-Colaborativa.



O projeto foi dividido em três metas principais:

Meta 1. Diagnóstico das concepções e práticas dos participantes do projeto sobre a temática “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas” (1º ano).

Neste primeiro ano do projeto, que teve início em novembro de 2021, foi realizada uma investigação dos conhecimentos e vivências dos participantes do projeto (total de respondentes= 19), considerando que a maioria já trabalha em espaços de educação formal ou não-formal. A coleta dos dados foi realizada por meio de um questionário, enviado por *e-mail*. O questionário foi selecionado como instrumento adequado à coleta dos dados, com base nas considerações de Gil (1999).

As respostas foram analisadas por meio da técnica de Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977) e organizadas em quadros para melhor apresentação das categorias levantadas.

A partir da problematização e discussão dos dados levantados na pesquisa, com aporte de abordagens e fundamentos da área de Ciências Ambientais, Educação Ambiental, Educação em Ciências, entre outras áreas que se ocupam de compreender e trabalhar o tema “mudanças climáticas”, espera-se que os participantes ampliem sua visão sobre o tema,

reflitam e redimensionem suas práticas pedagógicas numa perspectiva de melhorar a percepção e criticidade de seus respectivos públicos-alvo frente aos dilemas e impactos advindos desta crise climática.

Meta 2. Realização de eventos, estudos e discussões (1º e 2º ano).

Ao longo do 1º e 2º ano do projeto, os participantes tiveram acesso à diferentes atividades (aulas na pós-graduação, cursos, mesas-redondas, oficinas, palestras), enquanto responsáveis ou ouvintes, relativas à temática “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”, momentos que possibilitaram a reflexão sobre vários aspectos inerentes ao tema, quais sejam: ambiental, cultural, econômico, educacional, político e social.

Dentre os trabalhos em rede, os participantes do projeto organizaram em conjunto um curso de extensão na modalidade remota (síncrona e assíncrona), sob coordenação geral de uma professora da Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná - UNICENTRO, intitulado “Educação Ambiental e Crise do clima: Uma abordagem emergente para transição ecosocial”, para os membros do *Seminare* e dos grupos de pesquisa em Educação Ambiental das universidades parceiras e aberto, ainda, à comunidade externa. Com uma carga horária total de 100 horas, o curso foi organizado em 3 módulos principais: Módulo I – Formação, Módulo II – Intervenção e Módulo III – Socialização. O Módulo I foi organizado visando trazer subsídios teóricos e metodológicos para o ensino das mudanças climáticas. Os objetivos e metodologia de trabalho dos Módulos II e III constam na Meta 3.

Meta 3. Contextos, problemáticas e intervenções em espaços diversos (2º ano).

A Meta 3 teve como objetivo analisar os contextos e as problemáticas do grupo e do local em que os participantes realizaram os processos de intervenção pedagógica, para num segundo momento, planejar as abordagens e estratégias didáticas a serem desenvolvidas (atividade prática, atividade investigativa, estudo do meio, debate, trabalho em grupo, oficina, trabalho com projeto, uso de Tecnologia de Informação e Comunicação, entre outras). Os resultados, bem como os avanços e dilemas epistemológicos e metodológicos de cada processo de intervenção foram socializados e discutidos entre os envolvidos.

Resultados e Discussão

Como já apresentado, o presente projeto de extensão reuniu professores, graduandos e pós-graduandos da UEM e de outras universidades do Paraná, bem como professores da educação básica, cujos perfis acadêmicos estão descritos no Quadro 1.

Segundo pesquisadores da área de formação de professores, para uma prática crítica e reflexiva é essencial que o professor ou futuro professor consiga investigar, problematizar, dialogar e fazer autoanálise de suas ações no espaço educativo, com seus pares – professores do ensino superior e/ou licenciandos e/ou professores da educação básica – para que todos, de forma colaborativa, possam compreender e redimensionar e ressignificar suas concepções e práticas, numa perspectiva de buscar soluções e inovações didático-pedagógicas para melhoria do processo de ensino e aprendizagem (PIMENTA, 2005; JESUS; VIEIRA; EFFJEN, 2014; MELO; RIBEIRO, 2019).

QUADRO 1. Perfil dos membros do *Seminare* e dos representantes das Instituições de Ensino Superior parceiras.

Participantes	Idade	Formação/titulação	Atuação
P1. Pós-graduanda	24 anos	Ciência Biológicas/ Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática	Educação Básica
P2. Professora de Ciências e Biologia	40 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática	Educação Básica
P3. Professora de Ciências e Matemática	36 anos	Ciências Biológicas e Matemática/ Mestrado em Formação Docente Interdisciplinar/Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática	Educação Básica
P4. Pós-graduanda e professora de Didática, Psicologia da Educação e Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática no curso de Pedagogia e Ciências Biológicas	35 anos	Ciências Biológicas e Pedagogia/Mestrado Formação Docente Interdisciplinar/ Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática (em curso)	Ensino Superior
P5. Professora de Ciências e Biologia e bióloga em projeto ambiental	33 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado e Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática	Educação Básica/ Consultoria

P6. Professora de Estágio Supervisionado de Biologia, Teoria e Prática de Ensino de Ciências e Biologia e Didática Geral	36 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado e Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática	Ensino Superior
P7. Pós-graduanda	23 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática (em curso)	Educação Básica
P8. Professor de Ciências	34 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado e Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática	Educação Básica
P9. Professora de Ciências	41 anos	Ciências Biológicas e Pedagogia/Especialização em Psicopedagogia	Educação Básica
P10. Professora de Ciências e Biologia e pós-graduanda	33 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado em Educação Científica e Matemática e Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática (em curso)	Educação Básica
P11. Professora de Educação Ambiental	52 anos	Ciência Biológicas/ Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais e Doutorado em Ciências	Ensino Superior
P12. Pós-graduanda	25 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado em Biologia Comparada (em curso)	Dedicação à pós-graduação
P13. Professora de Ciências e Biologia/Estágio Docência em Ciências, Metodologia do Ensino de Ciências, Didática de Ciências	35 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado e Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática	Educação Básica e Ensino Superior
P14. Professora de Ciências e Biologia/Estágio Docência em Biologia, Didática de Ciências	34 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado e Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática	Educação Básica e Ensino Superior
P15. Graduanda	22 anos	Ciências Biológicas (em curso)	Estagiária na prefeitura - Setor Meio Ambiente
P16. Pós-graduanda	44 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado em Educação Científica e Matemática e Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática (em curso)	Servidora Técnica-Administrativa
P 17. Professor de Fisiologia Vegetal	43 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado e Doutorado em Ciências Biológicas	Ensino Superior

P18. Professora de Tópicos Especiais e Técnicas Laboratoriais no Ensino de Ciências e Biologia Seminário I	42 anos	Ciências Biológicas/Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais e Doutorado em Ciências	Ensino Superior
P19. Professora de Ecologia Geral; Ética, Profissão e Cidadania; Ensino, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	35 anos	Ciências Biológicas/ Mestrado em Zootecnia e Doutorado em Biologia Comparada	Ensino Superior

Como podemos constatar, praticamente todos os participantes têm formação completa em Ciências Biológicas e uma participante está frequentando o curso (graduação). Duas professoras têm, também, a formação em Pedagogia e uma terceira em Matemática. A maioria já é professor(a) atuante na Educação Básica e/ou Ensino Superior, com Mestrado ou Doutorado concluído ou em curso, em diferentes áreas: Ciências, Ciências Biológicas, Ecologia e Recursos Naturais, Ensino de Ciências e Matemática, Biologia Comparada, Formação Docente Interdisciplinar e Zootecnia.

Considerando que os professores da UEM e das universidades parceiras atuam em cursos de pós-graduação da área de ensino de Ciências (mestrado e doutorado acadêmico e mestrado profissional), a maioria dos professores da educação básica e os pós-graduandos participantes dos grupos de ensino e/ou pesquisa envolvidos no projeto são egressos ou fazem parte dos respectivos cursos de pós-graduação.

Com relação à Meta 1, que consistiu em identificar as concepções e práticas dos participantes do grupo *Seminare* e dos representantes das universidades parceiras sobre a temática “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”, a seguir, apresentamos os resultados de algumas questões presentes no questionário.

Na questão “O que você entende por Mudanças Climáticas?”, a maioria dos participantes apresentou de forma bem sintética as suas concepções sobre o termo, sendo que um número menor destacou, ainda, a origem das alterações climáticas (natural e antrópica), conforme enfatizada pela bibliografia da área (Quadro 2).

QUADRO 2 – Categoria: “O que são mudanças climáticas?” – Sub-categorias, entrevistados e respostas.

Sub-categorias	Entrevistados	Respostas
Alterações ou mudanças no clima do Planeta	P1 P2, P3, P6, P7, P10, P12, P13	<p>“As mudanças climáticas globais referem-se a alterações que aconteceram e ainda acontecem no clima do nosso planeta Terra” (P1).</p> <p>“Variação do clima em escala global ou dos climas regionais da Terra ao longo do tempo” (P13).</p>
Alterações ou mudanças no clima de origem natural	P15	<p>“São mudanças de origem natural, mas que se agravaram, como mostram a alta frequência de tempestades e terremotos” (P15).</p>
Alterações ou mudanças no clima, decorrente da ação humana	P5, P8	<p>“Compreendo que sejam modificações nas temperaturas médias globais ocasionadas pelas alterações microscópicas e/ou macroscópicas que estão ocorrendo no meio ambiente por fatores antrópicos como excesso e eliminação de gases poluentes, aumento no consumo dos recursos naturais, etc. Tais alterações perturbam o equilíbrio do meio ambiente em diversos níveis, incluindo os fatores abióticos como a temperatura e o clima tanto em níveis locais quanto em níveis globais em uma cadeia que podem afetar irreversivelmente os ecossistemas a longo prazo” (P8)</p>
Mudanças no clima, de origem natural e influência humana	P4, P9, P11, P14, P18, P19	<p>“Existem as mudanças que são flutuações climáticas que são cíclicas de ordem natural. Por outro lado, as ações antrópicas no mínimo tem potencializado as mudanças climáticas. No caso das interferências antrópicas, considero que uma causa primeira refere-se ao modelo de desenvolvimento adotado capitalista neoliberal, modelo esse que pressiona o ambiente tanto em termos da sua acentuada exploração dos recursos e contaminação dos ecossistemas, ambos contribuindo com a ampliação das mudanças climáticas. Pressão essa que todos nós contribuímos com os hábitos consumistas” (P11).</p> <p>“As mudanças climáticas são alterações no clima provocadas por influências antrópicas ou naturais” (P13).</p>

Quando indagados sobre as principais causas e consequências das mudanças climáticas, a análise dos dados permitiu identificar várias concepções dos participantes (Quadro 3). Apenas um participante não apresentou as causas e consequências das alterações climáticas (P15), provavelmente, por ter iniciado há pouco o curso de graduação. Observamos, ainda, que os demais participantes, em sua totalidade, destacaram que as causas das mudanças climáticas estão diretamente ligadas à ação humana no meio ambiente, tais como

desmatamento, queimadas, poluição de toda natureza (ar, água e solo), uso insustentável de combustível fóssil, entre outras atividades, evidenciando que o grupo tem clareza sobre a influência inequívoca dos seres humanos no aumento da temperatura da Terra, conforme consenso dos cientistas do clima nos mais recentes relatórios globais (IPCC, 2023). Contudo, apenas dois participantes destacaram o modelo de desenvolvimento capitalista adotado pela maioria das sociedades, como promotor de alta produtividade e de consumo pelas pessoas, como a principal causa das alterações climáticas em curso.

QUADRO 3 – “Quais as causas e consequências das Mudanças Climáticas- Categorias, sub-categorias (número de unidades de registro) e respostas dos entrevistados.

Categorias	Sub-categorias (nº de unidades de registro)	Respostas
Causas	Interferência humana (19) Aumento dos gases do efeito estufa (8) Aumento da temperatura, aquecimento global (7) Alterações naturais (clima, vulcões) (7) Poluição da atmosfera (emissão de gases estufa) (6) Aumento do desmatamento (6) Industrialização (3) Agronegócio, agropecuária insustentável (2) Capitalismo x produção x consumo (2) Exploração insustentável dos recursos naturais, combustíveis fósseis (2) Poluição da água (2) Poluição do solo (2) Desequilíbrio ambiental (1) Queimadas (1)	<p>“As principais causas das mudanças climáticas é a emissão dos gases estufa pelo homem através da poluição, esses gases (dióxido de carbono, monóxido de carbono, metano, óxidos de nitrogênio entre outros) em excesso que engrossam a camada do Efeito Estufa e causam uma retenção maior do que o normal da radiação solar ocasionando o Aquecimento Global” (P2)</p> <p>“Podem ocorrer pelas alterações naturais promovidas pelo próprio meio ambiente ou alterações humanas, como o capitalismo com a produção em massa + competitividade comercial, atividades altamente poluidoras como a poluição da água, do ar e do solo, a agropecuária descontrolada gerando o desmatamento, emissão de gases de efeito estufa etc.” (P7).</p> <p>“As principais causas estão relacionadas ações humanas (queima de combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas, aumento na produção de lixo, etc.) e naturais (vulcanismo)” (P14).</p>
Consequências	Perda da biodiversidade, mortes e extinção de espécies de animais e vegetais (5) Aumento de chuvas, inundações, tempestades (5) Alterações no regime de chuva e seca (4)	“As consequências das mudanças climáticas são o derretimento de geleiras, extinção de algumas espécies

	<p>Aumento de ciclones e furacões (3) Aumento das doenças (2) Aumento do deslocamento das populações (2) Aumento do nível do mar (2) Derretimento de geleiras (2) Desequilíbrio ambiental ou ecológico (2) Destruição de habitats (2) Acidificação dos oceanos (1) Escassez de água potável (1) Desnutrição humana (1) Desertificação (1) Interferência na qualidade de vida (1) Perda dos serviços ecossistêmicos (1) Interferência na produção de alimentos (1) Problemas epidemiológicos (1)</p>	<p>de animais, aquecimento global, interferência na qualidade de vida” (P1)</p> <p>“[...] uma transformação radical da capacidade global de produzir alimentos, além do aumento de mortes por inundações, tempestades, ondas de calor e seca. Além de previsões também de extinção de animais e plantas incapazes de se adaptar à mudança rápida do habitat. A Organização Mundial da Saúde (OMS) alerta que a saúde de milhões de pessoas pode ser ameaçada pelo avanço da malária, de doenças transmitidas pela água e da desnutrição” (P4).</p>
--	---	--

As consequências das mudanças climáticas expressas pelos participantes foram variadas, em concordância com os resultados das inúmeras pesquisas na área, que vão desde a perda da biodiversidade, ao comprometimento drástico na saúde e qualidade de vida do ser humano (JOLY; QUEIROZ, 2020; ARTAXO, 2020; NOBRE; MARENGO, 2017; IPCC, 2023).

Quando questionados sobre os meios pelos quais tiveram acesso aos conhecimentos sobre as mudanças climáticas, os integrantes citaram os seguintes: palestras, cursos e oficinas; preparação de aulas e cursos; mídia em geral (jornal, revista, TV, *blogs*) e, ainda, nas discussões realizadas no grupo de pesquisa (*Seminare*). Apenas os integrantes com formação acadêmica mais recente, nos últimos 5 anos, manifestaram que o tema foi abordado nas disciplinas da graduação, mas enfatizaram que foi de forma superficial, sem considerar a complexidade e controvérsias inerentes ao fenômeno. Uma professora da educação básica, mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, sinalizou que teve maior contato com o tema a partir de sua pesquisa de dissertação, em 2006, intitulada “As concepções alternativas de alunos da 8ª série do ensino fundamental sobre o fenômeno do efeito estufa”, idealizada em um período que se iniciava nas escolas o debate sobre o aquecimento global, contudo, impregnado de confusões conceituais.

Com relação às estratégias de ensino para se trabalhar a temática “mudanças climáticas”, no caso dos 10 participantes do projeto de extensão que já haviam abordado o

fenômeno em seus espaços de atuação, ou seja, nas aulas da educação básica e/ou do ensino superior, citaram as seguintes estratégias: aulas expositivas dialogadas (10), aulas práticas (1), debates (1), palestras (2), desenvolvimento de projeto (1), trabalhos de pesquisa (1), seminários (2), oficinas pedagógicas (3) e o uso de vídeos (4). As justificativas sobre a não inserção da temática “mudanças climáticas”, por aqueles que não haviam trabalhado a crise climática em suas aulas, estavam associadas à ausência do tema no conteúdo programático das disciplinas, fato que contrapõe a característica interdisciplinar e transdisciplinar do tema. É importante ressaltar que as diferentes publicações sobre o ensino do tema “mudanças climáticas” nos espaços educativos brasileiros acontecem, em sua maioria, no ensino de Ciências, e estas têm se pautado nos fundamentos de um dos campos ou abordagens: Educação Ambiental, Educação para o Desenvolvimento Sustentável, Educação em Mudanças Climáticas e Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (ABREU; CARVALHO; DE MIRANDA, 2019; SANT’ANA; ALVES, 2019; MAGNO; COSTA; BORBA, 2021; ZEZZO; COLTRI, 2022). Em relação aos professores participantes do projeto, a maioria tem utilizado os referenciais teóricos e metodológicos da Educação Ambiental Crítica para fundamentar as suas ações e projetos relativos às questões ambientais. Segundo Lima e Layrargues (2014), no caso da questão da emergência climática, a Educação Ambiental Crítica pode contribuir para a superação do conservadorismo de pensamentos e práticas educativas que em nada contribuem para que a sociedade saia da passividade frente ao fenômeno, para trazer práticas e reflexões educativas críticas e participativas, que possibilitem a formação de cidadãos ativos, com uma leitura fidedigna da complexidade das transformações ambientais e climáticas e das reais condicionantes locais e globais que as sustentam.

Já as estratégias e metodologias de ensino utilizadas pelos educadores, em contextos disciplinares ou interdisciplinares, citadas nas publicações, são as seguintes: atividades práticas e experimentais, aulas dialogadas, debates, discussões, estudos dirigidos, oficinas, realização de pesquisas, projetos, uso de jornais e notícias, utilização de filmes, vídeos e documentários, entre outras.

Quando questionados se identificaram erros conceituais no levantamento das concepções prévias de seus estudantes (educação básica e/ou ensino superior), os

participantes destacaram as seguintes inconsistências: 1. *Efeito estufa é sinônimo de aquecimento global*; 2. *Confundem efeito estufa com o processo de destruição da camada de ozônio*; 3. *Não acreditam em mudanças climáticas*; 4. *O ser humano não faz parte do meio ambiente (visão dicotômica ser humano e natureza)*; 5. *Confundem “tempo” e “clima”*; 6. *Não associam a atividade humana com as mudanças climáticas*; 7. *Tem a visão errônea de que as mudanças climáticas ocorrem do dia para a noite*; 8. *Apresentam pouco conhecimento sobre as causas e consequências das mudanças climáticas*.

As concepções e práticas identificadas e, sobretudo, a não inserção da temática em suas ações educativas por parte de alguns participantes do projeto, descritas na Meta 1, evidenciam que há limites curriculares e/ou dificuldades teóricas e metodológicas para se trabalhar a questão climática, em particular, para aqueles com trajetória recente no estudo/pesquisa em Educação Ambiental. Neste sentido, a organização do projeto configura-se como uma estratégia relevante, pois trouxe subsídios epistemológicos e didático-pedagógicos para se trabalhar tal temática de natureza tão complexa, a partir dos pressupostos da Educação Ambiental.

É importante ressaltar que pesquisadores da Educação Ambiental, como Antônio, Kataoka e Neumann (2019) e Saeb *et al.* (2021), destacam a pertinência de os professores trabalharem a questão das mudanças climáticas considerando a epistemologia da complexidade de Edgar Morin, na perspectiva de romper com práticas e pensamentos fragmentados, reducionistas e tradicionais, os quais têm se mostrado limitantes para a atuação e compreensão da natureza complexa da crise climática em que vivemos.

No caso das Metas 2 e 3, que visavam, respectivamente, criar situações para ampliar os fundamentos teóricos e metodológicos dos participantes em relação à “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas” e possibilitar que estes desenvolvessem ações educativas nos contextos de sua atuação profissional, seja nos espaços escolares e não escolares, ambas as metas partiram de ações formativas organizadas pelos próprios integrantes do projeto ou por outros grupos atuantes na questão da educação climática, quais sejam:

a) Organização e participação do curso de formação intitulado “Educação Ambiental e Emergência Climática”, que aconteceu de 10 de março a 30 de novembro de 2022, sob

coordenação geral de uma professora vinculada ao Departamento de Ciências Biológicas da UNICENTRO e, também, membro integrante do grupo *Seminare*. Este curso foi construído de forma colaborativa, em rede, com a participação dos vários parceiros das demais instituições de ensino e órgãos ambientais, tanto na construção do projeto, como na comissão organizadora. Os membros do *Seminare* e professores parceiros do presente projeto colaboraram em diferentes frentes: debatedores nas mesas, revisores dos trabalhos científicos e organizadores das publicações, ou, apenas, como cursistas. Como já sinalizado, a programação do curso foi organizada em 3 módulos principais: Módulo I – Formação, Módulo II – Intervenção e Módulo III – Socialização, cujos resultados trouxeram avanços significativos para os membros participantes do projeto, uma vez que puderam dispor de conhecimentos epistemológicos, teóricos e metodológicos sobre o tema (políticas em mudanças climáticas, formação de professores, estratégias e metodologias de ensino, entre outras) por meio de palestras, mesas-redondas, rodas de conversa e podcasts com pesquisadores renomados; planejar suas propostas de intervenções nos vários espaços educativos e, finalmente, compartilhar os resultados do trabalho em um encontro realizado no final do curso. Houve a participação de mais de 500 inscritos no curso, com predomínio de professores (educação básica e superior), pós-graduandos e técnicos ambientais. As experiências foram transformadas em textos científicos pelos cursistas, que irão compor um livro voltado à divulgação dos relatos a outros profissionais, já em fase de análise e revisão pela comissão científica do curso.

b) Incentivo à participação em palestras e oficinas em eventos com a temática “Mudanças Climáticas”. Os integrantes do projeto participaram de alguns eventos e cursos presenciais ou remotos, dentre eles, o Curso de Formação de Líderes pelo Clima (“Climate Reality Leadership Corps”), que aconteceu de 16 a 24 de outubro de 2022. O curso faz parte do “Climate Reality Project”, organização mundial pelo clima, criada em 2006, pelo ambientalista, ex-presidente dos EUA e Prêmio Nobel da Paz, Al Gore, que já conta com mais de 45 mil líderes, provenientes de mais de 190 países, numa rede colaborativa voltada a compartilhar conhecimentos, experiências, práticas e campanhas educativas e fomentar ações voltadas à mitigação das mudanças climáticas. O projeto conta com um site e diferentes grupos com temáticas de

interesse (Educação Climática, Justiça Climática e Saúde, Políticas Públicas, entre outras), para que seus membros possam dialogar e partilhar ações, políticas e materiais de apoio didático e de divulgação científica sobre o tema “mudanças climáticas”, com diversos atores sociais, de diferentes países, comprometidos com a causa climática. Alguns dos materiais já foram trabalhados entre alguns membros do *Seminare*, visando trazer subsídios ao debate e planejamento de processos educativos.

c) Inserção da temática “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas” nas aulas da educação básica, bem como no ensino superior (graduação e pós-graduação). Nesta perspectiva, os professores do projeto de extensão promoveram, colaborativamente, ações educativas (aulas, discussões, oficinas, projetos, estudo do meio, entre outras) em espaços educativos pedagógicos e culturais diversos, localizados nas regiões dos municípios de atuação dos participantes da pesquisa (Cornélio Procópio, Dois Vizinhos, Guarapuava e Maringá). Resultados positivos foram observados nas intervenções realizadas nas escolas públicas e particulares, conforme relatos dos professores participantes do projeto, durante as reuniões e/ou apresentação dos trabalhos. A compreensão dos conceitos e processos básicos sobre as mudanças climáticas em curso, a origem e as consequências para a sociedade humana e para o planeta como um todo; a identificação dos principais instrumentos e políticas públicas criados para a adaptação e mitigação; o desenvolvimento de postura crítica e participativa frente à problemática climática, foram alguns dos resultados identificados pelos professores, nos processos avaliativos elaborados para as crianças e jovens. Na pós-graduação, houve a inserção da problemática das mudanças climáticas na disciplina “Meio ambiente e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Educação Científica”, que faz parte do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da UEM, bem como na disciplina, recém-criada, intitulada “Educação ambiental: ensino, tendências e desafios” no Programa de Pós-Graduação em Ensino da UENP. Os professores responsáveis, sinalizam que ao longo das aulas são contextualizadas as problemáticas ambientais, dentre elas, a crise climática, e discutidos os desafios e possibilidades investigativas e didático-pedagógicas para se trabalhar o tema dentro da perspectiva da Educação Ambiental. A dinâmica colaborativa das aulas

promove diálogos férteis entre os pós-graduandos, uma vez que todos trazem concepções e práticas de suas vivências na docência.

Alguns dos resultados das intervenções/pesquisas-colaborativas já realizadas pelos participantes do projeto de extensão foram organizados em relatos de experiências ou artigos científicos e submetidos à eventos e/ou periódicos da área de ensino ou Educação Ambiental, com o intuito de ampliar a divulgação das experiências, uma vez que há poucos trabalhos no Brasil e urgência de que a temática seja inserida em contextos de ensino diversos.

Reflexões finais

O projeto de extensão não se encerra nestes dois anos, pelo contrário, a parceria colaborativa entre os pesquisadores e professores com relação às investigações sobre o ensino das mudanças climáticas, considerando os fundamentos da Educação Ambiental, está apenas começando, uma vez que compreender este complexo fenômeno global e desvelar os desafios teóricos e metodológicos para que, efetivamente, a temática seja inserida nos processos formativos em diferentes espaços educativos, tornou-se uma prioridade para o grupo como um todo.

Há que se destacar que a metodologia de trabalho adotada, a pesquisa-ação crítico-colaborativa, potencializou a investigação das problemáticas associadas ao ensino das mudanças climáticas, a autoanálise das concepções e opções metodológicas adotadas, a resignificação e construção de saberes e práticas e, conseqüentemente, o desenvolvimento do espírito crítico e propositivo de cada profissional.

Muitos professores das universidades participantes do projeto de extensão já utilizam a pesquisa-ação colaborativa, em diferentes contextos formativos, como em disciplinas de estágio supervisionado em docência em Ciências ou Biologia ou em projetos de Educação Ambiental. Eles partem do pressuposto que não há “receitas prontas” para se desenvolver a Educação em Ciências ou a Educação Ambiental, uma vez que, que cada professor ou futuro-professor tem sua trajetória profissional, com concepções, história acadêmica e/ou profissional, referenciais teóricos e epistemológicos e experiências em relação à temática, que devem ser consideradas, compartilhadas e refletidas, num processo de análise e construção

colaborativa. Da mesma forma, não há como “padronizar” metodologias e estratégias de ensino para as intervenções do grupo, considerando que cada espaço educativopossui suas complexidades e singularidades, com atores sociais locais, submetidos ou não às consequências diretas das mudanças climáticas, que devem ser consideradas no planejamento coletivo das ações educativas.

Em suma, o presente projeto de extensão, com o grupo de professores de algumas universidades do Paraná, professores da educação básica das escolas da região de abrangência destas, pós-graduandos da área de ensino de Ciências e licenciandos em Ciências Biológicas, ao conciliar a pesquisa, o trabalho colaborativo e a formação crítica e reflexiva nos espaços educativos, espera contribuir, por meio dos princípios e práticas da Educação Ambiental, formar crianças e jovens que, efetivamente, consigam construir uma leitura crítica do cenário ambiental e reverter a maior das crises do Antropoceno: a emergência climática.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação Araucária (FA) pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa “Educação Ambiental e Crise Climática: uma abordagem complexa para o ensino”, base para o dossiê temático em que este artigo foi publicado.

Referências

ABREU, Cleirianne Rodrigues de.; MIRANDA, Sabrina do Couto de.; DE CARVALHO, Plauto Simão. Análise das Publicações Brasileiras sobre Educação Ambiental com Enfoque na Temática Mudanças Climáticas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 1744-1763, 2019. Disponível em: [\(PDF\) Análise das Publicações Brasileiras sobre Educação Ambiental com Enfoque na Temática Mudanças Climáticas \(Analysis of Brazilian Publications on Environmental Education with Focus on Climate Change Issues\) \(researchgate.net\)](#). Acesso em 10 abr. 2023.

ANTONIO, Juliana Mara; KATAOKA, Adriana Massâê; NEUMANN, Patrícia. Macro-Trends in Brazilian Environmental Education: some reflections based on Morin's theory of complexity. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 14, n. 2, p.1-15. 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/14287>. Acesso em 5 jun. 2023.

ARTAXO, Paulo. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 34, n. 100, p. 53-66, 2020. DOI: 10.1590/s0103-4014.2020.34100.005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/178752>. Acesso em: 23 jun. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

CLIMAINFO. É necessária mudança urgente e transformadora para limitar o aquecimento global, afirma Relatório Síntese do IPCC (AR6). **ClimaInfo**, 19 mar. 2023. Disponível em: <https://climainfo.org.br/2023/03/19/ipcc-cinco-verdades-sobre-a-crise-climatica>. Acesso em: 6 ago. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Mariana, Bruck; BENAC, Raquel Moniz; FREIRE, Laisa Maria. A contribuição da Educação Ambiental para discussão das mudanças climáticas: um estado da arte das pesquisas em Ciências Ambientais e em Educação em Ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia - SP. **Anais [...]**, 2015. p. 1-9.

IPCC. **Climate Change 2023: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, p. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 11 ago. 2023.

JACOBI, Pedro Roberto. Mudanças climáticas e ensino superior: a combinação entre pesquisa e educação. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 3, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/5JtnTPB8mgdCWmq7F89wLfc/>. Acesso em: 11 ago. 2023.

JACOBI, Pedro Roberto; GRANDISOLI, Edson; TOLEDO, Renata Ferraz. Aprendizagem social, mudanças climáticas e sustentabilidade. In: JACOBI, P. R.; GRANDISOLI, E.; COUTINHO, S. M. V.; MAIA, R. A. M.; TOLEDO, R. F. (orgs). **Temas atuais em mudanças climáticas: para os ensinos fundamental e médio**. São Paulo: IEE – USP, 2015. Disponível em: [Versão pdf do arquivo omp, Gerenciar editora, TEMAS ATUAIS EM MUDANCAS CLIMATICAS on-line DOI\(1\).pdf \(usp.br\)](#). Acesso em: 11 ago. 2023.

JESUS, Denise Meyrelles; VIEIRA, Alexandro Braga; EFFEGEN, Ariadna Pereira. Pesquisa-Ação Colaborativo-Crítica: em busca de uma Epistemologia. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, n. 3, p. 771-788, jul./set. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/YcsgqggBZ49hHSggcX96sjj/abstract/?lang=pt#>. Acesso

em: 10 jun. 2023.

JOLY, Carlos Antônio; QUEIROZ, Helder Lima de. Pandemia, biodiversidade, mudanças globais e bem-estar humano. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 34, n. 100, p. 67-82, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/178754>. Acesso em: 27 jun. 2023.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa; LAYRARGUES, Philippe Pomier. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do Conservadorismo Dinâmico. **Educação em Revista**, n. 3, p.73-88, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe3/a06nspe3.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2023.

MAGNO, Carlos Lima; COSTA, Francisco Alexandre da; BORBA, Giva Luiz. A educação em mudanças climáticas: uma abordagem interdisciplinar. **Holos**, n. 32, v. 4, p. 176-188, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2016.3950>. Acesso em 28 jun. 2023.

MELO, Alessandro; RIBEIRO, Débora. As potencialidades da pesquisa colaborativa na formação de professores. **Cadernos da Fucamp**, v. 18, n. 34, p. 1-17, 2019. Disponível em: [AS POTENCIALIDADES DA PESQUISA COLABORATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES | Cadernos da FUCAMP](#). Acesso em 1 de ago.2023.

NOBRE, Carlos Afonso; MARENGO, José. Antônio (orgs). **Mudanças Climáticas em rede: um olhar interdisciplinar**. São José dos. Campos, SP: INCT, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322592026_Mudancas_Climaticas_em_Rede_Um_olhar_interdisciplinar. Acesso em 27 jun. 2023.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor-pesquisador: mitos e possibilidades. **Contrapontos**, v. 5, n. 1. Itajaí, jan./abr., p. 09-22, 2005.

SAHEB, Daniele; RODRIGUES, Daniela Gureski; MASSAÊ KATAOKA, Adriana; ANTONIO, Juliana Mara. Contribuições da complexidade de Morin para o campo da Educação Ambiental: um diálogo entre os grupos GEPEACOM e NEA. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 291–310, 2021. DOI: 10.14295/remea.v38i3.13322. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/remea.v38i3.13322>. Acesso em: 2 jul. 2023.

SANT'ANA, Beatriz Jaqueline; ALVES, João Amadeus Pereira. Análise em anais do ENPEC sobre a abordagem Mudanças Climáticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal: ABRAPEC, 2019.

TAMAIU, Irineu. **Educação ambiental e mudanças climáticas: diálogo necessário num mundo em transição** (Parâmetros e diretrizes para a Política Nacional de Educação

Ambiental no contexto das Mudanças Climáticas causadas pela ação humana). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013.

UNESCO. **Getting every school climate-ready: how countries are integrating climate change issues in education**. UNESCO, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.54675/NBHC8523>. Acesso em: 2 ago. 2023.

ZEZZO, Larissa Vieira; COLTRI, Priscila Pereira. Educação em Mudanças Climáticas no contexto brasileiro: uma revisão integrada. **Terrae Didatica**, v. 18, p. 1-12, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/td.v18i00.8671305>. Acesso em: 13 ago. 2023.

Submetido em: 07/08/2023

Publicado em: 27/12/2023