

O CAMPO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

Reflexões e Alternativas ante ao Contexto de Emergência Climática Global

Adriana Massaê Kataoka
Anderson de Souza Moser
Diesse Aparecida de Oliveira Sereia
Juliana Mara Antonio
Orgs.



Universidade
Tuiuti do Paraná



Adriana Massaê Kataoka
Anderson de Souza Moser
Diesse Aparecida de Oliveira Sereia
Juliana Mara Antonio

Orgs.

O CAMPO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

**Reflexões e Alternativas ante ao Contexto
de Emergência Climática Global**

2024



**Universidade
Tuiuti do
Paraná**



**Núcleo de Educação Ambiental
UNICENTRO/PR**



**Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico**



**Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico do Paraná**



CMMA

Conselho Municipal de Meio
Ambiente de Guarapuava - Pr



PPGEN



Comissão Institucional de Editoração Científica

Dra. Josélia Schwanka Salomé

Dr. Geraldo Pieroni

Dr. Fausto dos Santos Amaral Filho

Dra. Giselle Massi

Dra. Gislei Polli

Conselho Editorial

Dra. Bianca Simone Zeigelbion - UTP

Dra. Elisa Kioko Gunzi - UTP

Dr. Fausto dos Santos Amaral Filho - UTP

Dra. Giovana Munhoz da Rocha - UTP

Dra. Josélia Schwanka Salomé - UTP

Dr. Marcio Telles da Silveira - UTP

Dra. Maria Cristina Mendes - UNESPAR

Dra. Rita de Cássia Tonocchi - UTP

Dr. Renato Torres - UNESPAR

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Biblioteca “Sydney Antonio Rangel Santos”

U58 Universidade Tuiuti do Paraná.

O campo da Educação Ambiental no Brasil: reflexões e alternativas ante ao contexto de emergência climática global / Adriana Massaê Kataoka, (org.). et al. - Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná, 2024.

345 p.

E-book

Vários autores

ISBN 978-65-89187-11-0

1. Crise climática. 2. Educação ambiental. 3. Educadores ambientais. 4. Políticas públicas. I. Kataoka, Adriana Massaê (org.).

II. Moser, Anderson de Souza (org.). III. Sereia, Dienes Ap. de Oliveira (org.). IV. Antonio, Juliana Mara (org.).

V. Título

CDD – 363.70071

Bibliotecária responsável: Heloisa Jacques da Silva – CRB 9/1212



**Universidade
Tuiuti do
Paraná**

Reitoria

João Henrique Faryniuk

Pró-Reitoria Administrativa

Camille Barrozo Rangel Santos Prado Pereira

Pró-Reitora Acadêmica

Samantha Manfroni Filipin Rovigatti

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão - PROPPE

Bianca Simone Zeigelboim



EDITORAÇÃO
CIENTÍFICA

Editoração Científica - Coordenação

Josélia Schwanka Salomé

Projeto Gráfico, Editoração Eletrônica e Capa

Haydée Silva Guibor

Revisão de Língua Portuguesa

A revisão é responsabilidade dos autores dos textos.

Imagem da capa

Manipulação Digital

<https://www.google.com/search> e https://br.freepik.com/vetores-gratis/gradiente-de-fundo-em-tons-de-verde_6072038

Campus Sydnei Lima Santos

Rua Sydnei Antônio Rangel Santos, 245
Santo Inácio | CEP 82010-330 | Curitiba - PR
41 3331-7654 | editoracao.proppe@utp.br

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| Apresentação | 8 |
| Prólogo | 17 |
| Subjetividade, crise climática e a educação ambiental crítica | 28 |
| Possibilidades potentes para a formação de educadores ambientais: a “ComVivência Pedagógica” | 49 |
| Educação Ambiental e a Crise/Emergência Climática: um olhar à dimensão espiritual da sustentabilidade | 70 |
| A Educação Ambiental e formação de professores: realidades da Região Metropolitana de Curitiba | 97 |
| As políticas públicas tematizadas na sala de aula como enfrentamento das mudanças climáticas globais | 113 |
| Políticas públicas de educação ambiental (EA) e gestão do meio ambiente no Brasil: saber cuidar exige definir para qual direção se quer caminhar | 129 |
| Emergência Climática - Do diagnóstico à mobilização da sociedade. O que está em jogo? | 145 |
| Contribuições da teoria da complexidade de Edgar Morin para Educação Ambiental em um contexto de Emergência Climática | 163 |
| Contribuição das florestas na mitigação das mudanças climáticas | 181 |

| | |
|---|-----|
| SPDH: um método para transição agroecológica massiva | 214 |
| Educação ambiental no enfrentamento à emergência climática | 241 |
| Crise climática, gestão da água e educação: perspetiva presente e futura no sul de Portugal | 266 |
| Educación Ambiental y Agroecología para una soberanía alimentaria con consciencia climática | 282 |
| Mudança Climática: uma abordagem emergente na formação inicial de professores? | 306 |
| Organizadores | 333 |
| Autores | 335 |

APRESENTAÇÃO

Prezado(a) leitor(a),

É com grande satisfação que o Programa de Mestrado em Ciências Naturais e Matemática (PPGEN), a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Guarapuava (SEMAG) e o Núcleo de Educação Ambiental da Universidade Estadual do Centro-Oeste (NEA-UNICENTRO) apresentam a obra intitulada «O campo da Educação Ambiental no Brasil: reflexões e alternativas ante ao contexto de emergência climática global». Trata-se de um produto que materializa as reflexões dos debatedores do curso “Educação Ambiental e Crise Climática: alternativas para a transição ecossocial”, alinhadas às principais organizações, uniões científicas e centros de pesquisa reconhecidos, em consonância com as recomendações do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

O curso teve como objetivo principal promover a construção de conhecimentos sobre a emergência climática e fornecer subsídios teóricos e práticos para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A ênfase foi dada ao tema como um problema ecossocial emergente e de extrema relevância, com potencial para impactar diretamente a comunidade científica, escolar, a sociedade e o meio ambiente local e global.

Quando iniciamos o projeto, enfrentávamos um cenário desfavorável para as lutas ambientais e sociais. Portanto, realizar um projeto dessa natureza e, nessas condições, foi um ato de resistência, mantendo a chama acesa em meio à escuridão. Hoje, felizmente, o contexto político é outro, e concretizamos este livro com mais esperança e maiores possibilidades de enfrentar o desafio da emergência climática.

É tempo de mudança, revolução, regeneração, metamorfose, transformação e até mesmo transmutação. Não é hora de divisão, exclusão, exclusividade ou personalismos. A urgência, a amplitude e a gravidade da situação já não permitem a antiga forma de ser e agir. Assim, o preconceito, a exclusão, o orgulho, o egoísmo e

a vaidade devem deixar o palco da vida, cedendo espaço à integração, acolhimento, cooperação e solidariedade. Conforme anunciado na memorável canção “O Sal da Terra” de Beto Guedes, “um mais um é sempre mais que dois”, ou na oração de Francisco de Assis “Onde Houver Discórdia que eu Leve a União”, ou ainda em Morin, “O que parece ser antagônico pode ser complementar”.

É hora de ousar fazer diferente, de ir além dos diagnósticos e das denúncias para construir e materializar mudanças, seja no âmbito individual ou coletivo, apoiando-se na densa produção das Ciências Naturais e Humanas. Especialmente a Educação Ambiental promove o encontro dessas duas grandes áreas do conhecimento.

A emergência climática evoca uma reforma do pensamento e paradigmas, pois esse “gigante” das mudanças climáticas, cuja primeira causa é o modelo econômico que explora a natureza e as pessoas, promove a degradação ambiental e a injustiça social, infiltrando-se em nossa vida pessoal, mentes e hábitos de vida. Aproveita-se de nossos desejos, frustrações e medos, fortalecendo-se e retroalimentando esse ciclo cruel. Não podemos enfrentá-lo a partir de velhos paradigmas que o ajudaram a criá-lo e sustentá-lo. Isso seria uma ilusão. Precisamos de intervenções estratégicas.

A emergência climática, com toda a sua gravidade e amplitude, nos impõe a urgência de uma cidadania planetária, como nos ensina Morin, e que necessariamente passa pela educação, como nos inspira Paulo Freire. Nessa tessitura, este trabalho coletivo aborda temáticas que englobam diversas perspectivas sobre a Educação Ambiental em um contexto de Emergência Climática e busca integrar alternativas diante de um cenário complexo e marcado pela urgência de respostas rápidas e efetivas. Desse modo, apresentamos brevemente cada um dos capítulos que compõe esta obra:

No Capítulo 1, “Subjetividade, Crise Climática e a Educação Ambiental Crítica”, Jorge Sobral da Silva Maia identifica e discute como a visão contemporânea de sociedade como uma empresa tem influenciado a norma subjetiva, passando de uma ideia de sujeito produtivo para uma concepção neoliberal em formação. Para o autor, é importante debater essa visão no contexto das crises atuais, especialmente a crise climática, que é a maior

expressão da forma de produzir a vida em sociedade. Para tanto, o texto aponta o papel da educação ambiental crítica no enfrentamento dessa complexa problemática.

No capítulo 2, primeiramente, é importante esclarecer que o artigo “Possibilidades potentes para a formação de educadores ambientais: a “ComVivência Pedagógica”” dos autores Jeniffer de Souza Faria e Mauro Guimarães, não é um texto inédito, foi publicado na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – FURG v. 38, n. 3, p. 138-158, set./dez. 2021. A presença do texto neste livro é trazer as contribuições dos pesquisadores que participaram do curso com as suas principais reflexões. O professor Mauro Guimarães, por ser uma grande referência na Educação Ambiental no Brasil, participou do primeiro encontro do curso e explorou o olhar da Educação Ambiental em relação à emergência climática, o que levou os autores a indicarem este artigo, já que o conteúdo apresentado no curso se relaciona com o do artigo.

No artigo em questão, os autores exploram o conceito teórico-metodológico da “Convivência Pedagógica” para enfrentar a crise civilizatória, com destaque para a problemática da emergência climática. Em razão da emergência da situação e da urgência da construção de novas relações entre sociedade e natureza, os autores defendem uma formação radical de educadores ambientais, como educadores transformados e transformadores. A Convivência Pedagógica visa superar uma experiência meramente informativa, para experiências fundamentadas em uma perspectiva crítica emancipatória e transformadora, que prima por relações horizontais, de amorosidade e solidariedade no ambiente físico. Esse ambiente deve ser cercado por árvores, lagos ou rios, sem aglomeração urbana, poluição visual e auditiva, e deve ter como característica a intervenção equilibrada dos seres humanos com a natureza.

A proposta teórico-metodológica da ComVivência Pedagógica é um processo formativo contínuo, que integra teoria e prática, e não se limita a um único momento da experiência. Esse processo envolve uma preparação prévia que consiste em uma discussão teórica sobre como formar o educador ambiental, embasada em concepções teóricas pré-estabelecidas.

No Capítulo 3, “Educação Ambiental e a Crise/Emergência Climática: um olhar à dimensão espiritual da sustentabilidade”, os autores Antonio Fernando S. Guerra e Anésio Dalcastagner apresentam uma reflexão pouco explorada pela Educação Ambiental: a dimensão espiritual. O texto estabelece conexões relevantes entre reflexões de teóricos renomados, como James Lovelock, Félix Guatarri, Leonardo Boff e Ailton Krenak, e tradições espiritualistas como as cristãs, budistas, espíritas, afrodescendentes e indígenas. Essas reflexões apontam para um fio condutor comum entre todas as tradições, que é o apelo ao amor verdadeiro, ao cuidado com os outros, ao respeito à vida e à nossa casa comum. Nesse sentido, é importante acrescentar à lista o nome de Morin, que defende a necessidade de desenvolvermos uma cidadania planetária. A emergência climática, que se tornou um problema de dimensão planetária, exige soluções que vão além de meras técnicas pontuais. O objetivo do ensaio é convidar o leitor a refletir sobre essas questões.

No capítulo 4, “A Educação Ambiental e formação de professores: realidades da Região Metropolitana de Curitiba”, Gerson Luiz Buczenko e Maria Arlete Rosa analisaram pesquisas realizadas no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tuiuti do Paraná entre 2014 e 2022, que abordaram a Educação Ambiental no contexto da educação formal. A pesquisa bibliográfica e documental identificou quatro estudos que abordam o tema. Conclui-se que a Educação Ambiental ainda não está de forma efetiva na formação dos professores da educação básica, apesar dos esforços de várias instituições. Além disso, foi identificada uma predominância de abordagens conservadoras e pragmáticas que não levam em consideração a crítica à sociedade atual e ao consumo exacerbado.

No Capítulo 5, “As Políticas Públicas tematizadas na sala de aula como enfrentamento das Mudanças Climáticas Globais”, Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes aborda a importância do envolvimento da sociedade na efetivação das políticas públicas, especialmente no que diz respeito às questões ambientais, e destaca a escola como um lugar fundamental para formação da consciência ambiental e cidadã dos estudantes. O papel da escola na socialização do conhecimento científico e na problematização de temas relevantes é ressaltado, assim como

a importância de iniciativas pedagógicas que incentivem a elaboração de propostas para solução de problemas sociais. O texto defende que a discussão das políticas públicas em sala de aula pode contribuir para o processo educativo sobre as mudanças climáticas globais.

No Capítulo 6, antes de tudo, é importante destacar que o artigo “Políticas públicas de Educação Ambiental (EA) e Gestão do Meio Ambiente no Brasil: Saber cuidar exige definir para qual direção se quer caminhar”, de Marcos Sorrentino e Ana Clara Nery da Silva, não é inédito, pois foi publicado na Revista Relicário, v. 6 n. 11, p. 48-62, jan./jun. 2019. Considerando o objetivo do livro de compartilhar as contribuições do curso sobre Educação Ambiental e Emergência Climática, destaca-se a participação do professor Marcos Sorrentino, renomado especialista em Educação Ambiental e atual diretor do Departamento de Educação Ambiental e Cidadania do Ministério do Meio Ambiente e Mudanças do Clima no Brasil, que discutiu o papel da EA em meio à crise climática. As reflexões apresentadas durante o curso possuem relação direta com o conteúdo deste artigo, justificando assim sua recomendação como leitura relevante pelos autores.

O objetivo deste capítulo é propor caminhos para a Educação Ambiental e suas políticas públicas (PP) no atual cenário, enfatizando a importância da espiritualidade laica e da capacidade de ação na construção da felicidade. Para que as PP comprometidas com o ambientalismo tenham efetividade, é crucial compreender a urgência do momento histórico e definir a direção a ser tomada, promovendo uma nova cultura da Terra, do território e da terra. Nesse sentido, é fundamental deter a degradação ambiental e construir mudanças rumo à sustentabilidade socioambiental, com a participação das pessoas no cotidiano e a promoção de diálogos entre elas e com o ambiente.

No Capítulo 7, “Emergência Climática e a Educação Ambiental no ambiente escolar e universitário: desafios e possibilidades? ”, o autor Rodrigo de Souza Poletto discute experiências bem-sucedidas de educação e gestão ambiental no espaço formal e não formal, que tiveram sucesso em mitigar a ação antrópica regional e contribuir para a contenção da crise climática. Essas ações foram realizadas na Universidade, em escolas, propriedades

rurais e município de Cornélio Procópio - Paraná, e produziram mudanças de comportamento e alterações nos ambientes. O pesquisador recomenda a reaplicação dessas experiências para aumentar as ações de contenção da crise climática regional, visto que a Educação Ambiental é importante para todos os setores da sociedade e traz melhores condições para o planeta e para a vida.

No Capítulo 8, “Emergência Climática - Do diagnóstico à mobilização da sociedade. O que está em jogo?”, o pesquisador Pedro Roberto Jacobi destaca o último relatório do IPCC, AR6, que trouxe um alerta forte sobre a questão climática mundial, em meio a desastres naturais que têm ocorrido em diversos lugares. Para o autor, a complexidade desse processo de transformação do planeta, afetado diretamente pelos riscos socioambientais, exige a criação de políticas de adaptação climática urgentes. O maior desafio é desenvolver um pensamento complexo que promova a formação de novas mentalidades, conhecimentos e comportamentos, e isso implica na construção real de práticas que estruturam as bases de uma sociedade sustentável. Para tanto, é fundamental fortalecer comunidades de prática e a aprendizagem social, permitindo a ampliação do conhecimento e a comunicação entre as pessoas, potencializando interações que tragam avanços na produção de práticas socioambientais educativas colaborativas. Isso abre espaço para a construção de eixos interdisciplinares que aprofundem o conhecimento sobre as vulnerabilidades existentes, ampliando as possibilidades de aprendizagem e de instrumentos de ação.

No Capítulo 9, “Contribuições da Teoria da Complexidade de Edgar Morin para a Educação Ambiental em um contexto de Emergência Climática”, Adriana Massaê Kataoka, Anderson de Souza Moser, Daniele Saheb Pedroso e Juliana Mara Antonio, propõem uma reflexão crítica acerca das abordagens de Educação Ambiental existentes e suas possibilidades e limitações frente à emergência climática, utilizando como referência a teoria da complexidade de Edgar Morin. Os autores defendem uma abordagem crítica e emancipatória da EA que inclua outras dimensões negligenciadas pelas perspectivas predominantes, como uma abordagem mais horizontal

da relação sociedade-natureza, em que a natureza seja valorizada sem, contudo, retornar a uma abordagem ecologizante ou biologizante. Portanto, é necessário promover um diálogo mais horizontal entre as Ciências Humanas e as Ciências Naturais para enfrentar a emergência climática de maneira mais eficaz.

No Capítulo 10, “Contribuição das florestas na mitigação das mudanças climáticas”, o pesquisador Luciano Farinha Watzlawick destaca a importância das florestas como um recurso natural fundamental para a humanidade, fornecendo bens e serviços importantes para o equilíbrio ambiental do planeta. O florestamento e reflorestamento são considerados promissores para o sequestro de carbono, ajudando a reduzir os impactos ambientais do efeito estufa e das mudanças climáticas. O autor destaca que as florestas naturais são especialmente importantes na fixação de carbono, e a recuperação de áreas degradadas pode ser uma oportunidade de negócios para o desenvolvimento sustentável.

No Capítulo 11, “SPDH: um método para transição agroecológica massiva”, os autores Valdemar Arl e Jamil Abdalla Fayad abordam o movimento agroecológico no Brasil, que surgiu a partir dos anos 1960 e 1970 como uma resposta aos impactos sociais, econômicos e ambientais do modelo de modernização conservadora implantado pelo regime militar. Eles destacam a criação da Associação Brasileira de Agroecologia em 2004, que tem como objetivo incentivar a produção de conhecimento científico no campo da agroecologia. O texto também enfatiza a importância da agricultura familiar/camponesa como um modo de vida e sistema de produção de relativa autonomia que resiste e se opõe a determinados padrões impostos pelo sistema, priorizando a produção de alimentos biologicamente melhores para a mesa dos trabalhadores. Por fim, o texto destaca a importância da biodiversidade na promoção do equilíbrio dinâmico no ecossistema e na resistência a padrões de monocultivos extensivos que facilitam a dominação de um organismo sobre o outro.

No Capítulo 12, “Educação ambiental no enfrentamento à emergência climática”, Jacqueline Carrilho Eichenberger e Irene Carniatto apresentam duas experiências relacionadas à Educação Ambiental para a Emergência

Climática. O intuito dessas experiências é contribuir com ações que visem minimizar os danos causados pelos impactos da emergência climática. A primeira experiência apresentada é uma pesquisa internacional de REDE sobre a emergência climática em mais de 13 países, que teve início na região de Cascavel, no oeste do Paraná, Brasil. Já a segunda experiência é um Estudo de Caso sobre as estratégias de educação ambiental no enfrentamento da emergência climática em uma comunidade campesina na região da Galiza, Espanha, que trata das estratégias de enfrentamento da emergência climática com mulheres campesinas. Ambas as experiências demonstram o potencial de projetos baseados em atividades que partem das necessidades e vivências das comunidades, visando processos de reflexão e ação no enfrentamento das adversidades, com foco na proteção alimentar e energética, fomentando a mudança individual e coletiva.

No Capítulo 13, “Crise climática, gestão da água e educação: perspectiva presente e futura no sul de Portugal”, de autoria de Maria Manuela Morais, aborda a rápida degradação dos ecossistemas naturais nos últimos dois séculos, destacando as pressões que contribuem para essa degradação, incluindo a urbanização descontrolada, o uso inadequado da terra, o uso excessivo de fertilizantes e pesticidas, as espécies invasoras e as alterações climáticas. O aquecimento global e as mudanças climáticas têm impactos significativos na disponibilidade de água em várias regiões do mundo, incluindo a região Mediterrânea e Portugal. As políticas atuais da Europa, como o Pacto Ecológico Europeu e a Agenda 2030 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, enfatizam a necessidade de cooperação inter/transdisciplinar para ações concertadas. O texto apresenta a situação atual na região sul de Portugal e discute a importância da educação na adoção de uma postura integradora em relação a relação entre natureza e sociedade.

No capítulo 14, “Educación Ambiental y Agroecología para una soberanía alimentaria con consciencia climática”, Carelia Hidalgo López e Bruno Borsari tecem considerações sobre a agricultura industrial como uma das principais causas das emissões de gases de efeito estufa e das mudanças climáticas. Os autores apontam que superar a fome e garantir a segurança alimentar de maneira sustentável é um grande desafio. Para tanto, a

educação sobre mudanças climáticas para toda a população é crucial. Este capítulo propõe princípios para uma soberania alimentar consciente do clima, com foco em práticas regenerativas e agroecológicas. Esses princípios visam a mitigação e adaptação por meio de ações individuais e coletivas. A urgência de enfrentar a crise climática destaca a necessidade de educação ambiental crítica em todos os níveis e destaca a importância da formação dos educadores.

No capítulo 15, “Mudança Climática: uma abordagem emergente na formação inicial de professores?”, os autores Renata de Almeida Vieira e Antonio García-Vinuesa discorrem que na esfera educacional é crucial abordar a emergência climática em sua complexidade e urgência. Este estudo explora a forma como a mudança climática está sendo tratada na formação inicial de professores. Utilizando uma técnica de revisão abrangente, foram analisados artigos publicados entre 1999 e 2022, identificando que a abordagem da mudança climática ainda está em estágios iniciais na formação de professores. Os resultados ressaltam a necessidade de pesquisa e intervenção educacional para enfrentar esses desafios socioeducacionais e contribuir para as mudanças necessárias.

Os organizadores deste livro esperam que o esforço coletivo neste trabalho desperte ainda mais interesse na construção de uma transição ecossocial convergente com o enfrentamento da emergência climática global, fulcral para o século presente. O objetivo é contribuir para a difusão de estratégias capazes de potencializar a construção de um mundo mais justo, sustentável e melhor para todos através do processo educativo na Educação Ambiental.

Adriana Massaê Kataoka
Anderson de Souza Moser
Diesse Aparecida de Oliveira Sereia
Juliana Mara Antonio
Organizadores

PRÓLOGO

Pablo Ángel MEIRA-CARTEA

Grupo de Investigación en Pedagogía Social e Educación Ambiental (SEPA-interea)

Facultade de Ciencias da Educación

Universidade de Santiago de Compostela (Galiza-España)

En el momento de comenzar a escribir este prólogo, Antonio Guterres, Secretario General de las Naciones Unidas, declaraba en Nueva York que “Hemos pasado de la era del calentamiento global a la de la ebullición global”¹. Desde que accedió en 2017 la máxima responsabilidad de la ONU, he seguido con mucho interés las valoraciones y advertencias sobre la crisis climática realizadas por Antonio Guterres. No tanto por su contenido como por el tono que han ido adoptando, cada vez más alejado del estilo mesurado que suelen tener las declaraciones públicas de los máximos responsables de este organismo. La lectura consecutiva de estas declaraciones no deja lugar a dudas sobre el momento crítico que enfrenta la humanidad contemporánea:

“La especie humana está en guerra con el planeta y el planeta devuelve golpe por golpe (...). El punto de no retorno no está lejos, ya está a la vista y se acerca a toda velocidad” (António Guterres en la víspera de la apertura de la COP25, 1/12/2019).

“Estamos al borde del abismo y avanzamos en la dirección equivocada” (António Guterres en la apertura de la Asamblea General de la ONU, 20/9/2021).

“Es el momento de decir basta. Basta de brutalizar la biodiversidad, basta de matarnos a nosotros mismos con carbono, basta de tratar a la naturaleza como un retrete (...) y de cavar nuestra propia tumba” (António Guterres en la apertura de la COP26, 1/11/2021).

“El jurado ha llegado a un veredicto, y es condenatorio. Este informe es una letanía de promesas climáticas incumplidas (...) y vacías, que nos ponen firmemente en el camino hacia un mundo invivable” (Antonio Guterres, sobre la presentación del informe del Grupo III del IPCC -AR6-, 4/4/2022).

¹ Ver noticia en <https://www.bbc.com/mundo/articles/c99xvylqyklo>.

“Estamos en una carretera al infierno climático con el pie todavía en el acelerador” (António Guterres. En la apertura de la COP27, 6/7/2022.

Las declaraciones del Secretario General de la ONU siguen un in crescendo en el que se van agotando los adjetivos y los sustantivos para construir mensajes cada vez más alarmantes con la intención de transmitir la gravedad de la emergencia climática a una audiencia global que parece indiferente. Palabras y expresiones como “guerra contra el planeta”, “punto de no retorno”, “abismo”, “retrete”, “tumba”, “condenatorio”, “ebullición”, “infierno”, etc. son insólitas en el vocabulario diplomático de la ONU. Con ellas pretende denunciar la debilidad de las políticas de respuesta a la crisis climática, cuya ineficacia contrasta con las advertencias cada vez más contundentes de la ciencia y con las evidencias, cada vez más perceptibles por parte de la población, de un clima desbocado cuyas peores consecuencias se proyectan de forma más intensa sobre los grupos humanos más vulnerables. Paradójicamente, estos grupos son los que menos responsabilidad tienen en las causas históricas y presentes del problema, y son también los que poseen menos capacidad política y económica para paliar las consecuencias más negativas y para adaptarse a los cambios que ya son o serán inevitables. Casi seguro, también, de que son los grupos humanos a los que menos están llegando los mensajes apremiantes del Secretario General de la ONU.

Uno puede imaginar la angustia - o habría que decir ecoansiedad- que subyace tras este in crescendo, sensación que no puedo más que compartir dado que ya son un par de décadas trabajando en y desde el campo de la pedagogía para integrar la crisis climática con la relevancia que exige en las políticas y las prácticas educativas. Es decir, para contemplarla, no como un tema más para engordar el currículum de los sistemas educativos o los pretextos de la educación social, sino para abordarla con la profundidad y transcendencia que exige el que es, sin duda, el reto socio-ambiental más importante que ha de enfrentar la humanidad en este siglo y seguramente -si no hay un cambio sistémico que ahora parece entre improbable e imposible- durante el próximo milenio. Por

eso resulta especialmente pertinente y necesario el conjunto de ensayos que usted, lector o lectora, tiene entre sus manos.

Sin ebullición

Parafraseando las últimas declaraciones de Antonio Guterres, tengo la convicción de que el tratamiento educativo de la emergencia climática no ha alcanzado el estado de “ebullición” que requiere la situación límite en la que nos encontramos, ni en el marco de las políticas educativas ni en el de las políticas ambientales. Aunque se están multiplicando las iniciativas pedagógicas que tienen el cambio climático como objeto de atención, principalmente en las sociedades más desarrolladas, esta tendencia no ha supuesto cambios significativos en el alineamiento de las políticas educativas con el imperativo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a niveles que permitan mitigar los peores efectos del cambio climático y lidiar con sus consecuencias. Ni tampoco se está generalizando e impulsando en las escuelas y en otros escenarios sociales una praxis educativa que permita minimizar los impactos negativos del cambio climático que amenazan las bases de una vida humana digna y los equilibrios ecológicos que hacen de la biosfera un lugar habitable. Todo indica que la crisis climática se manifestará con cada vez más frecuencia, con situaciones en las que se presentará en toda su crudeza a través de elecciones de vida o muerte: fenómenos climáticos extremos más frecuentes e intensos, problemas sanitarios derivados de la expansión de vectores infecciosos asociados al aumento de temperatura y a los cambios bioclimáticos en marcha, recurrencia de grandes incendios forestales, problemas de inseguridad alimentaria, sequías más prolongadas en latitudes medias, carencia y degradación de los recursos hidrológicos, migraciones humanas asociadas a alteraciones locales y regionales del clima, etc.

En este escenario de emergencia, las limitaciones y debilidades del campo de la educación, en general, y de la educación ambiental, en particular, también se tornan cada vez más evidentes. Y lo hacen a nivel global.

Aunque generalizar siempre es arriesgado, se puede afirmar que en este momento ningún sistema educativo de los países con mayor responsabilidad en la generación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), tanto en el presente como en su evolución histórica, ha incorporado la respuesta a la emergencia climática entre sus prioridades principales. Y ello a pesar de que, ya en 1992, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), aprobada en la cumbre ambiental de Río de Janeiro, recomendaba en su artículo 6 que los estados signatarios promovieran “la elaboración y aplicación de programas de educación y sensibilización del público sobre el cambio climático y sus efectos”, entre otras recomendaciones sobre favorecer el acceso del público a información sobre esta amenaza². Más de dos décadas después, estas orientaciones se reiteraron en el artículo 12 del Acuerdo de París, con un texto aún más genérico: “Las Partes deberán cooperar en la adopción de las medidas que correspondan para mejorar la educación, la formación, la sensibilización y participación del público y el acceso público a la información sobre el cambio climático, teniendo presente la importancia de estas medidas para mejorar la acción en el marco del presente Acuerdo”³. Cabe reconocer que, a diferencia de lo ocurrido con el articulado del Protocolo de Kyoto (1997), las respuestas educativas se consideran como parte de los instrumentos de aplicación del acuerdo.

La ONU ha tratado de impulsar una estrategia educativa basada en el artículo 6 de la CMNUCC denominada Acción para el Empoderamiento Climático (ACE, en su acrónimo en inglés). Pero su desarrollo ha sido más formal que real. De hecho, el primer programa de trabajo de esta estrategia, el Programa de Trabajo de Delhi, se puso en marcha en 2003 (y hasta 2007), una década después de Río 1992. Y el segundo, continuación del anterior, se extendió entre 2008 y 2012. En la Cumbre del Clima de Doha (COP18), en 2012, se aprobó un tercer programa, para el periodo 2013-2020. El Programa de Trabajo de Doha señaló que un objetivo clave de la educación es promover cambios en los estilos de vida, las actitudes y los comportamientos para promover el

² Ver el texto completo en <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>.

³ Ver texto completo en https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf

desarrollo sostenible. También reafirma, en el tono retórico que caracteriza el desarrollo de estos programas, que la participación pública y el acceso a la información son cruciales para operativizar políticas efectivas frente al cambio climático que impliquen a toda la población.

Para alinear la estrategia ACE con los objetivos del Acuerdo de París y la Agenda 2030, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático celebrada en Glasgow (COP26), en 2020, se aprobó el último programa de trabajo⁴, actualmente en vigor, con pocas novedades con respecto a los programas anteriores. En todo caso, las herramientas socio-educativas no han recibido, ni a nivel nacional ni internacional, el apoyo e el impulso extraordinario que se sugiere en los sucesivos programas de acción. Las respuestas educativas a la emergencia climática siguen ocupando un lugar secundario, tanto en las políticas climáticas de mitigación y adaptación como en las políticas educativas.

Más investigación educativa

Este desajuste se manifiesta de diferentes formas en el campo educativo. Una de ellas es la poca relevancia que tiene la investigación educativa ligada al cambio climático, sobre todo si se compara con la atención que reciben otras problemáticas socio-ambientales (la gestión de residuos sólidos urbanos, por ejemplo). No es una novedad. Hay que reconocer que el transcampo de la Educación Ambiental (Barba y Meira, 2014; Barba, Morán y Meira, 2017) ocupa un espacio relativamente secundario y subsidiario en la investigación educativa y, en general, entre las prioridades del mundo académico, también desde la perspectiva de la formación. Como también es un tema marginal, aun con mayor irrelevancia si cabe, en el campo de la investigación y la actividad académica de las ciencias naturales y del ambiente.

⁴ Ver documento en https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cp2021_12a02S.pdf#page=21 (pag. 24-31).

A pesar de que los enfoques más innovadores de la filosofía de la ciencia que apelan a la prioridad de los enfoques transdisciplinarios y de las disciplinas híbridas, como alternativas epistemológicas para superar la compartimentación simplificadora del conocimiento en las disciplinas académicas clásicas, neo-materias con estas cualidades, como la Educación Ambiental, apenas consiguen espacio en los programas de investigación instituidos y en los currículos de la formación superior. Así, asistimos a una Educación Ambiental extraviada, perdida en terreno de nadie, flotando en los márgenes de dos campos científicos (que son también profesionales y políticos) pero sin ocupar un lugar central en ninguno de ellos: el educativo y el ambiental. Si la Educación Ambiental, en general, es un campo o un transcampo académico e investigador débil, más todavía lo es la Educación para el Cambio Climático o, de forma más precisa, la Educación para responder a la Emergencia Climática.

No será fácil ajustar las contribuciones de la investigación educativa a la urgencia y gravedad de la crisis climática. En primer lugar, por la inercia establecida en las comunidades académicas, que obedecen a programas de investigación que están lastrados por décadas de trabajo en las que la generación de conocimiento educativo para enfrentar la crisis socio-ambiental apenas han sido considerada como una prioridad.

La crisis ambiental comienza a configurarse como un problema social y educativo relevante en los años sesenta y setenta del siglo pasado. A pesar del tiempo transcurrido, esta crisis no ha llegado a situarse en el centro de la construcción de los modelos pedagógicos y curriculares contemporáneos, más allá de la retórica difusa que ahora se refugia detrás del concepto normativo de desarrollo sostenible. Hay que recordar que la Educación Ambiental no surge en el último cuarto del siglo pasado como un ámbito más de la acción educativa, sino con la pretensión de convertirse en “catalizador o denominador común en la renovación de la educación contemporánea”, tal y como se expresó literalmente en 1977, en la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental de Tbilisi (UNESCO, 1978: 20), hito fundacional del campo.

Por cierto, en la misma conferencia, el discurso inaugural pronunciado por Mustafá Tolba en calidad de Director del PNUMA, ya advertía sobre “el agotamiento de la capa de ozono debido a la liberación de ciertas sustancias químicas a la atmósfera con posibles consecuencias tardías para las formas de vida en la Tierra, incluido el hombre. También puede haber efectos a medio y a largo plazo del impacto en el clima de nuestro planeta de otras actividades humanas. (...)” (UNESCO, 1978: 63). Es decir, la alteración del clima por interferencia de las actividades humanas en la era industrial ya figuraba en las agendas científica y política, y aspiraba a situarse en la agenda educativa. Cabe preguntarse por qué hemos tardado prácticamente medio siglo en entender que esta amenaza debe formar parte de las prioridades de la agenda educativa en todas sus dimensiones, desde la investigación y la formación de educadores, hasta la definición de las prioridades que orientan los currículos contemporáneos.

Currículum de emergência

En segundo lugar, la situación de urgencia en la que nos encontramos exige revisar alguno de los tópicos preexistentes sobre cómo abordar la problemática ambiental en y desde el currículum. En textos recientes hemos defendido la necesidad de configurar un currículum de emergencia climática (González e Meira, 2019; González, Meira e Gutiérrez, 2020; Meira e Pardellas, 2022), básicamente porque ya no hay tiempo para dilaciones. Si queremos aproximarnos a los modestos objetivos del Acuerdo de París -limitar el calentamiento global a 1,5° C o, como mal menor, a 2° C a final de este siglo- todo indica que los cambios han de ser inmediatos, profundos y estructurales, con mayor radicalidad y aceleración en las sociedades más avanzadas. Cambios rápidos que pasan por redefinir el modelo de producción y consumo hegemónico, del que sólo se está beneficiando una cuarta parte de la humanidad. Transformaciones que no sólo han de implicar la reducción drástica y en un periodo corto de

tiempo -una década, como máximo- las emisiones globales de gases de efecto invernadero a la mitad de las actuales (IPCC, 2018), sino que también deberán favorecer un reparto justo de los costes y de los beneficios derivados del usufructo de los bienes de la biosfera por parte de nuestra especie. Y no lo decimos nosotros, el último informe de situación del Grupo I del IPCC (2021) advierte de que, “al menos que haya reducciones inmediatas, rápidas y a gran escala de las emisiones de gases de efecto invernadero, limitar el calentamiento a 1,5 ° C será imposible”.

Tampoco hemos de ser ingenuos. La responsabilidad de impulsar esta gran transformación no puede recaer en los sistemas educativos o en las iniciativas de la educación social, pero está claro que no se podrá alcanzar el consenso social necesario sin un papel activo de las instituciones y los agentes del campo educativo. A ellas corresponde concienciar a la población sobre la gravedad de la situación y socializar la necesidad de asumir cambios estructurales para implicar a la ciudadanía en los estilos de vida alternativos que habrá que asumir, principalmente en las sociedades más desarrolladas. La desconexión de los combustibles fósiles y la recreación de nuevas formas de satisfacer nuestras necesidades con criterios de justicia y equidad social y ambiental, exigirán un trabajo cultural que ha de ser intenso y rápido. Para ello serán necesarios programas educativos específicos con recursos humanos y materiales ajustados a la escala de este reto.

Acelerar

La variable tiempo, en su sentido cronológico, es aquí fundamental. Ya no hay tiempo, por ejemplo, para esperar a los efectos a medio y largo plazo de los procesos de reforma curricular de los sistemas educativos, cuya parsimonia inherente es parte de la dificultad para que muten al ritmo que requiere una situación de emergencia socioambiental como la actual.

Hay que mirar, por la misma inercia biofísica de las alteraciones climáticas en marcha, a acciones educativas que busquen impactos sociales relevantes en plazos muy cortos. Desde esta perspectiva, los enfoques curriculares al uso, como el tratamiento transversal de la problemática ambiental, pierden gran parte de su sentido pedagógico y, sobre todo, de su eficacia y pertinencia social. Necesitamos crear tiempos y espacios para trabajar los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático en los marcos curriculares de todos los niveles educativos. La institución de materias transdisciplinarias para abordar la emergencia climática en todas sus dimensiones, biofísicas y socio-culturales, parece la más pragmática; materias conectadas con las disciplinas académicas convencionales, pero con horarios específicos y con personal especializado encargado de su desarrollo docente. En este sentido, también habrá que otorgar un peso notablemente mayor a la emergencia climática en la formación inicial y permanente del profesorado de todos los niveles educativos, más focalizada en la comprensión y el tratamiento de las dimensiones sociales implicadas en ella (culturales, sociales, éticas, económicas, etc.), que en los aspectos biofísicos del cambio climático.

La contextualización de los cambios curriculares será fundamental para atender a las particularidades locales y regionales asociadas con el clima y con los niveles de vulnerabilidad y las necesidades de adaptación de cada sociedad y cada grupo social. Para sintetizar este planteamiento, insistimos en un argumento que ya hemos utilizado en otras reflexiones sobre esta cuestión: sería un error político y estratégico pensar en cómo hay que integrar la emergencia climática en el sistema educativo, más bien hay que pensar en cómo orientar cualquier sistema educativo, en su conjunto, para atender a los requerimientos que plantea la emergencia climática para la sociedad a la que sirve.

Responsabilidad

Prologar una obra como esta es una gran responsabilidad, también un honor. Como creo haber mostrado, no puede ser más oportuna. Como destacan en su presentación las personas que han asumido su organización, “É tempo de mudança, revolução, regeneração, metamorfose, transformação e até mesmo transmutação”. El mosaico de estudios y reflexiones que reúne muestra la complejidad y multidimensionalidad de la emergencia climática como objeto educativo y, por lo mismo, como objeto científico, político y social. Sólo me queda desear que su difusión alcance a todos los agentes cuya actuación puede ser clave para acelerar una respuesta educativa más contundente y masiva a la emergencia climática en Brasil, en el sistema educativo y desde el mosaico de actores que operan desde los ámbitos de la educación social. Resulta evidente, en todas las aproximaciones que nos ofrece esta obra, que es necesario una intersección inteligente entre las políticas educativas y las políticas ambientales, enmarcadas en una política de transición socio-ecológica general sin la cual la respuesta educativa será incoherente y, lo que es peor aún, ineficaz. Después de todo, no estamos hablando del cambio climático, sino del cambio de todo. Si no actuamos en consecuencia, los niveles de caos y sufrimiento humano serán inconmensurables para la inmensa mayoría de la humanidad. Si lo hacemos, tenemos la posibilidad de minimizar este sufrimiento y comenzar a reconducir la deriva de nuestra especie para convivir en los límites de la biosfera y avanzar en la concreción de los ideales de justicia y equidad social y ambiental a los que aspiramos.

Referencias

BARBA, M.; MEIRA, P. Á. La Educación Ambiental como campo. Trayectorias y conflictos desde la teoría de Bourdieu. In: VV.AA. Proceedings of 7th WEEC. Niche 10: Research in environmental education. Torino, Italia: WEEC World Environmental Education Congress Network, 2014. p. 55-70.

BARBA, M.; MORÁN, C.; MEIRA-CARTEA, P. Á. La educación ambiental en tiempos de crisis, ¿dónde está cuando más se necesita? Ambiente e Sociedade, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 139-158, 2017.

IPCC. Global Warming of 1.5 °C. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC. Geneva, 2018.

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.

GONZÁLEZ, E. J.; MEIRA, P. Á. Environmental education under siege: Climate radicality. The Journal of Environmental Education, v. 50, n. 4-6, p. 386-402, 2019.

GONZÁLEZ, E.; MEIRA, P. Á.; GUTIÉRREZ, J. ¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia. Revista Mexicana de Investigación Educativa, Ciudad de México, v. 25, n. 87, p. 843-872, 2020.

MEIRA, P. Á.; PARDELLAS, M. Do cambio climático á emerxencia climática: retos para o sistema educativo. Revista Galega de Educación, v. 84, p. 32-35, 2022. Disponível em: <https://rge.gal/paper/do-cambio-climatico-a-emerxencia-climatica-retos-do-sistema-educativo/>. Acesso em: 30 set. 2023.

UNESCO. Intergovernmental Conference on Environmental Education. Final Report. Paris: UNESCO, 1978.

**SUBJETIVIDADE, CRISE
CLIMÁTICA E A EDUCAÇÃO
AMBIENTAL CRÍTICA**



Subjetividade, Crise Climática e a Educação Ambiental Crítica

Jorge Sobral da Silva Maia

Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)

Introdução

O texto faz parte de uma pesquisa que busca identificar, a partir de uma visão de sociedade como uma empresa, própria do mundo contemporâneo, uma nova norma subjetiva que vai da ideia moderna de sujeito produtivo das sociedades industriais para uma iminente concepção de sujeito em formação, a saber, o sujeito neoliberal. Este mesmo cuja liberdade é limitada à busca e obtenção da propriedade privada, fator que firma a lógica de pensamento deste mesmo sujeito, promovendo profunda identidade com os pilares que sustentam a expressão atual do capitalismo: o neoliberalismo globalizado.

A consequência do exposto leva o sujeito neoliberal a adotar procedimentos para organizar sua vida que em vez de auxiliá-lo no desenvolvimento de sua humanidade, conduz para uma marcha cotidiana opressiva e excludente que gera um sofrimento psíquico, além é claro, a expropriação material da classe trabalhadora.

É preciso considerar que o sujeito não é exterior à sociedade, que o determina e por ela é determinado. Entretanto, este sujeito busca na sociedade a satisfação de seus desejos, por vezes em detrimento da própria sociedade. Ponto de vista reforçado pelo neoliberalismo de que o indivíduo é tudo e que a sociedade não existe, e com essa ideologia, praticamente hegemônica, a sociedade é vista como um agregado de indivíduos.

Esta concepção estratégica, própria do sistema do capital, esconde a real posição do indivíduo na sociedade, inviabilizando a análise crítica em relação a sua condição, o que leva ao desconhecimento da causa do seu sofrimento e inviabiliza perceber essência dos fenômenos e elaborar análises relacionadas as contradições desse sistema em sua totalidade.

Parece, em grande medida, que essa limitação analítica da condição sócio-histórica contemporânea é, em tese, um dos agentes determinantes da crise societária de nosso tempo, cuja expressão mais dramática, se é possível, diante do fracasso societal, apontar uma, é a crise climática, uma expressão sintética da grave crise socioambiental planetária, que avança a passos acelerados.

É neste contexto que objetivamos debater essa visão de sociedade e de subjetividade no contexto das crises atuais e principalmente da crise climática como maior expressão da forma de produzir a vida em sociedade e, apontar o papel da educação ambiental crítica no enfrentamento desta complexa problemática.

Subjetividade na sociedade produtora de mercadorias

A sociedade contemporânea desenvolve-se em crises constantes que vão dos desarranjos financeiros, destruição da natureza e de seus fluxos que permitem a ocorrência da vida, guerras como a da Ucrânia e também a pandemia do coronavírus que obrigou o sistema capitalista a se colocar sob uma quarentena e resgatar a ação do Estado para o enfrentamento desta que, talvez seja a mais grave crise sanitária experimentada pela humanidade e seu sistema mundial de produzir mercadorias em períodos recentes.

Some-se a isso, no caso brasileiro, a tentativa de extermínio da população indígena por parte do governo na gestão 2019 a 2022 que impôs aos grupos étnicos a mais terrível condição de vida, cuja a causa está em vários fatores associados a dilapidação do patrimônio ambiental das reservas por criminosos que não mediram esforços para expropriar os povos originários de suas terras, riquezas naturais e a própria dignidade, gerando uma crise humanitária.

É preciso considerar o que há de comum entre essas diversas crises, que se mostram como fenômenos, por vezes distintos e cuja relação é pouco evidente. Parece-nos, isto em tese, que o inerente a essas crises é

uma tendência estruturante que organiza as ações de liderança mundiais em seus diversos níveis e expressões e também o modo de ser e fazer dos liderados, fato que generaliza a competição como norma de manifestação em sociedade, trazendo o modelo empresarial como referência para a organização social e da própria subjetividade humana. Desse complexo processo resulta que o ser humano, como síntese de suas relações entre si e com o mundo e:

Se o ser humano é formado pelas circunstâncias, será necessário formar as circunstâncias humanamente. Se o homem é social por natureza, desenvolverá sua verdadeira natureza no seio da sociedade e somente ali, razão pela qual devemos medir o poder de sua natureza, não através do poder do indivíduo concreto, mas sim através do poder da sociedade (MARX, 2003, p.150).

Todavia, parece importante destacar, em relação ao poder da sociedade, os processos de dominação, alienação impostos pelas lideranças econômicas mundiais por meio das expressões políticas, culturais, econômicas que naturalizam a desumanização e a barbárie, priva os liderados da compreensão de sua condição, e não tendo meios de resistir vão incorporando para si os instrumentos frutos da coerção do sistema que organiza a sociedade.

Estes processos, fruto do modelo sociopolítico e econômico produz inúmeras mazelas na subjetividade humana, promove sofrimento psíquico, oriundos de aprendizados, narrativas, imposições morais diretamente dos organizadores de ações para o favorecimento econômico das grandes corporações e seus representantes nas diversas instâncias de organização social.

Este sistema se materializa em elementos como o livre comércio, a propriedade privada, as desregulações impostas pelo mercado, o Direito privado, que se alterados ou mesmo apenas ameaçados, tornam-se também em ameaças à manutenção da ordem social, segundo os beneficiários desse modelo de organização socioeconômico e político. A justificativa para a afirmação dessa ordem econômica, jurídica e política está na ideia generalizada, no mundo do capital, de que determinam eficácia e eficiência na produção material, na geração e circulação de

riqueza, possibilitando a quem se empenhar conquistar essa riqueza e, por conseguinte a liberdade, que em última instância é a propriedade privada.

A eficácia aqui, pode ser entendida como uma idealização das ações em condições de controle em que as variáveis da realidade estão sob domínio de quem elabora os procedimentos de análise, crítica e compreensão dos fenômenos. Contudo, a eficiência pode ser entendida como o que de fato ocorre na realidade, sem os filtros e controles idealizados pelos analíticos da superestrutura. Na perspectiva neoliberal a eficácia é sempre apresentada, mas a eficiência que, de fato expõe o real, é subsumida na elaboração conceitual da eficácia, principalmente no sentido econômico.

Observe que esse processo leva ao entendimento de que os determinantes desse modelo de produção da vida como o livre comércio, a propriedade privada, o equilíbrio fiscal, o direito à propriedade são indiscutíveis, assumindo certa expressão dogmática, a ponto de qualquer ruptura nesses processos poderiam desestruturar o equilíbrio social e, desta forma mantém a farsa de uma suposta igualdade produzida sob a égide do capital.

Essa lógica capitalista mobilizadora da subjetividade humana conduz para arranjos que trazem impressos a noção organizacional da empresa que visa produzir de forma eficaz, potencializando suas metas em total desarmonia na relação entre métodos e resultados, impedido a colaboração e impondo o espírito competitivo que reflete intensamente no pensamento humano e na organização social.

Temos, nesse debate, o ponto chave do neoliberalismo, isto é, a íntima associação entre as realizações do sujeito e a empresa. Esse sentido aparentemente conciliador precisa considerar que os indivíduos competem entre si e as empresas se enfrentam em concorrências no mercado. Essas expressões competitivas tendem a modelar os indivíduos para que se assumam como empreendedores que necessitam identificar as condições para a realização de atividades visando a obtenção de recursos excedentes em sua atividade laboral.

É uma situação que pode reduzir ou eliminar as regulamentações em relação à rotina de trabalho, fazendo com que o trabalhador assumira os riscos inerentes a sua atividade, inclusive promovendo a ampliação do tempo

de trabalho. Eis o conflito produzido pelo neoliberalismo que gera a profunda identidade do indivíduo e seus valores com a empresa e sua ética, associada à ideia da livre iniciativa, da liberdade para empreender e qualquer forma de interferir nessa dinâmica é considerada inadequada pelo sistema.

Ou seja, o neoliberalismo é um modo de intervenção social profunda nas dimensões produtoras de conflito. Pois, para que a liberdade como empreendedorismo e livre-iniciativa pudesse reinar, o Estado deveria intervir para despolitizar a sociedade, única maneira de impedir que a política intervisse na autonomia necessária de ação da economia. Ele deveria bloquear principalmente um tipo específico de conflito, a saber, aquele que coloca em questão a gramática de regulação da vida social.” Isso significava, concretamente, retirar toda a pressão de instâncias, associações, instituições e sindicatos que visassem questionar tal noção de liberdade a partir da consciência da natureza fundadora da luta de classe (SAFATLE, 2021, p. 18).

As interferências do Estado somente podem ser toleradas desde que seja o agente de manutenção da ordem estabelecida, não deve intervir nos preços, na cotação da moeda ou qualquer ação econômica e política que atrapalhe os negócios. Todavia, para a manutenção da ordem econômica neoliberal o Estado precisa garantir o livre mercado e para isso necessita produzir políticas que assegurem a cooperação social garantindo a democracia liberal consumista. Isso implica em desregulações diversas que vão incidir na proteção da natureza até na forma como as nações organizam seu processo educativo. Daí o ataque brutal que sofreram os profissionais em governos anteriores, que se mostraram evidentes na ideia de escola sem partido, de militarização das escolas e, até ações mais refinadas, com a nova Base Nacional Comum Curricular.

Assim vai se formando o sujeito neoliberal, uma construção cultural narcísica, fruto de um processo histórico.

[...] o narcísico segundo Freud, é essencialmente uma pessoa que, apesar das aparências, se manteve em um estágio primitivo da sua evolução psíquica; tal como o recém-nascido, percebe o mundo inteiro como uma extensão de seu ego. Ou melhor dizendo, não concebe uma separação entre o ego e o mundo

- porque não pode aceitar a sua originária cisão da figura materna. Para negar “magicamente” essa separação dolorosa, bem como os sentimentos de impotência e infortúnio dela decorrentes, ele vive o mundo inteiro, incluindo os seus semelhantes, como uma extensão do seu ego. E o faz, evidentemente, de forma inconsciente. No narcísico adulto, por trás de uma aparência de normalidade, esconde-se a impossibilidade de reconhecer os “objetos”- no sentido mais amplo - em sua autonomia e de aceitar sua separação. O egocentrismo do narcísico - seu aspecto mais visível - é apenas uma consequência disso (JAPPE, 2021, p. 38).

O autor ainda explica que o narcísico vê o mundo e o que nele existe como uma projeção do seu mundo interior e não com de fato são, evidenciando certa fraqueza egóica, fruto do limitado ao desenvolvimento psíquico, revivendo sempre as mesmas pulsões primitivas (JAPPE, 2021).

Essa condição psíquica desse sujeito neoliberal é uma evidente ameaça à própria manutenção da condição de existência sociobiológica humana e, por conseguinte, de todas as espécies ainda remanescentes, dado que as condições para essa existência são corroídas pela forma de produzirmos a vida em sociedade. Daí as diversas crises ou a crise societária atual.

A percepção de crise ou crises não é nova, todavia vem assumindo uma constante representação na vida das pessoas que não sabem lidar ou, ainda, responder ao caos civilizatório a que estamos submetidos. As tentativas com vistas ao enfrentamento dessa condição civilizatória vêm se mostrando insatisfatória, pois a perspectiva é sempre de promover as mudanças dentro do sistema, não considerando a autêntica e necessária mudança do sistema produtor de mercadorias, em sua essência e em seu conteúdo.

Esse sistema produtor de crises precisa ser superado e aqui vamos tratar de apenas uma delas, a que consideramos a mais urgente: a crise climática.

A questão da crise climática

Consideramos a crise climática como uma síntese da situação socioambiental atual que envolve a intensa exploração da natureza em todas as suas potencialidades e riquezas pelo atual modo capitalista de produção. Neste sentido, a destruição da biodiversidade, poluição dos corpos d'água, a redução da cobertura vegetal, as queimadas associadas à redução das ações preventivas, o desequilíbrio dos fatores de estabilidade dos ecossistemas e de seus processos biológicos, incluindo os grupos humanos são aspectos da crise que subjazem a crise climática e que diretamente contribuem para seu agravamento (MAIA et al., 2020). Ainda, Maia e Mendes, em um estudo recente, explicam que:

Atualmente parece evidente a possibilidade de uma implosão socioambiental global em função das inúmeras atividades humanas desenvolvidas com vistas a atender a demanda global da humanidade para manutenção do atual modo de produzir a vida em sociedade e, ainda, os benefícios deste modelo não mais se apresentam como uma forma de garantir e, tampouco, manter esta lógica de funcionamento das sociedades contemporâneas (MAIA; MENDES, 2022, p. 2022).

Esta possibilidade de implosão citada pelos autores tem por evidência a crise do clima como síntese dos processos que têm como causa a atividade econômica mundial, cujos atores já perceberam a gravidade da situação, isto por conta dos eventos extremos já corriqueiros que temos enfrentado mundialmente, bem como os avisos da comunidade científica em todo o mundo. Maia et al (2020) comentam que apesar dos inúmeros avisos, principalmente da comunidade científica, estamos longe de atingir o consenso da gravidade do momento atual e, ao que parece, o suposto mirífico conjunto de proposições da economia verde, do desenvolvimento sustentável e das muitas estratégias apresentadas no debate ambiental global não se mostraram eficientes para superar os determinantes da degradação e a própria degradação do ambiente e da qualidade de vida da população humana e das outras espécies que aqui habitam.

Para lidar com essa questão é preciso compreender o impacto do clima na expressão da vida e para isso, entender o que é o como se expressa o clima no planeta, pois somente com essa apropriação é possível entender para além dos avisos dos cientistas e dos eventos extremos a relevância deste debate como forma de qualificar a prática social das populações de forma a que estas possam, em posse dos conhecimentos já produzidos, decidir e fazer decidir nas instâncias de poder que ações são necessárias para mitigar essa dramática realidade climática.

Conceituando o clima

O clima pode ser entendido como um conjunto de fatores que explicitam as condições atmosféricas em um determinado momento. Sofre influência de vários agentes naturais, como por exemplo a temperatura, a movimentação das massas de ar, pressão atmosférica, maior ou menor disposição de vapores d'água e ou sua expressão nos mais diferentes estados.

Em termos de planeta, essas muitas e complexas variáveis se combinam para estabelecer a dinâmica funcional integrada que resulta na expressão que capturamos e entendemos para explicar o clima. A hidrosfera (água presente em seus estados no planeta) integrada a atmosfera (gases, vapor de água, partículas em suspensão), a litosfera (superfície sólida do planeta, envolve a crosta e a parte superior do manto terrestre) e pôr fim a biosfera (os seres vivos na Terra e suas manifestações) constituem o sistema climático terrestre. Os fenômenos inerentes e esses fatores citados combinam entre si e produzem uma magnífica expressão cuja magnitude escapa a uma análise simplista.

Todos esses fatores se auto influenciam e a evolução da atmosfera influencia os oceanos pela pressão dos ventos em sua superfície, o que provoca movimentos de águas superficiais (oceanos e outros) que interferem diretamente na temperatura da atmosfera, que determina a evaporação das águas (BRASIL, 2004; IPCC, 2007).

Os elementos físico-químicos citados estão em constante movimento e integrados com a biosfera estabelecendo os ciclos biogeoquímicos, e assim entra no processo a atividade biológica. Fenômenos como a transpiração, fotossíntese, respiração permitem a ciclagem dos materiais entre as diversas “esferas” anteriormente citadas, estabelecendo mudanças que, inclusive, permitiram a vida existir em toda a sua exuberância.

A regulação ecossistêmica, as relações tróficas são também relevantes nas ciclagens dos materiais na natureza e não podem ser desconsideradas quando da análise da formação do clima. Um aspecto fundamental diretamente relacionado à ação biológica é a carbonização e descarbonização da atmosfera, por meio dos processos biológicos, no primeiro caso os fatores são diversos e ao que parece o maior deles relaciona-se com as atividades humanas. No caso da retirada de carbono há o processo fotossintetizante realizado pelos organismos autótrofos e a busca, pelos humanos, de estratégias energéticas renováveis que não utilizem os derivados de carbono na produção energética.

Os processos químicos que envolvem remoção e liberação de carbono na atmosfera, tais como a fotossíntese, a respiração e as trocas de carbono entre a atmosfera, os oceanos e o subsolo, estavam em relativo equilíbrio antes da revolução industrial. Em apenas dois séculos, a queima de combustíveis fósseis liberou na atmosfera parte crescente do carbono acumulado e estocado no subsolo durante milhões de anos (MARQUES, 2018, p. 315).

A evidência da afirmação do autor está no expressivo aumento das emissões globais de gases do efeito estufa que praticamente quadruplicaram nos últimos cinquenta anos e as sociedades mais industrializadas lançaram quantidades elevadíssimas a partir de 1988 (MARQUES, 2018).

É importante ressaltar que os 10% mais ricos emitiram aproximadamente metade das emissões de gás carbônico e os 30% mais ricos são responsáveis por 79% delas ao passo que os 70% mais pobres são responsáveis por apenas 21% dessas emissões antropogênicas e a metade mais pobre da população do planeta é responsável por apenas 10% (MARQUES, 2018, p. 319).

Ao considerarmos a agricultura de subsistência relacionada a aproximadamente três bilhões de pessoas, as emissões não ultrapassam 5% e as populações que desenvolvem essa atividade sofrem com ondas de calor secas sazonais, inundações que destroem por vezes suas condições mínimas de existência.

Ora, pelo exposto fica claro as responsabilidades e as vítimas do processo de mudanças no clima e que o sistema capitalista tem, na crise climática, inequívoca responsabilidade. O que se apresenta é a necessidade de esclarecer a complexidade e os inúmeros detalhes desta crise que envolve as relações entre as dinâmicas planetárias, as atividades dos organismos e as consequências do modo capitalista de produzir a existência humana.

Este intrincado sistema de processos e fenômenos socioambientais constituem uma barreira cognitiva para o sujeito neoliberal sob o qual explanamos, que está submetido à violência do capital que lhe drena a força vital e o mantém alienado nas mais diversas condições de existência e expressão no mundo. Um dos aspectos a considerar no quando da conceituação da alienação é que

[...] a universalidade do homem aparece precisamente na universalidade que faz da natureza inteira o seu corpo inorgânico, tanto na medida em que ela é um meio de vida imediato, quanto na medida que ela é o objeto/matéria e o instrumento de sua atividade vital. A natureza é o corpo inorgânico do homem, a saber, a natureza enquanto ela mesma não é o corpo humano. O homem vive da natureza significa: a natureza é o seu corpo, com o qual ele tem de ficar num processo contínuo para não morrer. Que a vida física e mental do homem está interconectada com a natureza não tem outro sentido senão que a natureza está interconectada consigo mesma, pois o homem é uma parte da natureza (MARX, 2010 p. 84).

A íntima relação entre ser humano e natureza é descaracterizada no mundo do capital, gerando a incompreensão da própria forma de existir e produzir a vida. O objetivo passa a ser produzir mercadorias e trocá-las insistentemente de forma a gerar lucro e expropriar o trabalhador e a trabalhadora de si mesmos, de sua força vital e de sua humanidade. Este pilar do capital gera a perda de sentido e promove a negação dos limites do próprio sistema, fator fulcral à sociedade produtora de mercadoria que devora e se autodevora e promove

a internalização de seus valores, ideias e princípios ideológicos que, pelo fetiche da mercadoria, promove e potencializa o narcisismo destes tempos de opressão consentida e crise ambiental (JAPPE, 2021).

Esta situação demonstra que a elevação da consciência sobre a crise socioambiental e sobre uma das suas mais importantes evidências, a crise climática, não ocorrerá espontaneamente. É preciso um movimento radical, rigoroso e de conjunto para essa ampliação da consciência socioambiental dos sujeitos e este movimento, em tese, poderia levar a compreensão de que o fenômeno climático seja, talvez, o problema mais complexo dos dias atuais. Isso porque há a possibilidade, ao final deste século, de que o número de pessoas expostas a enchentes fluviais recorde será três vezes maior e as regiões mais secas provavelmente enfrentarão estiagens mais frequentes, e ainda a cada grau de elevação da temperatura, é projetada uma redução do estoque de água disponível em pelo menos 20%, e o problema será agravado pelo crescimento de 7% da população global¹.

Enfrentar esta crise societária de tamanha magnitude não é tarefa fácil, dada sua complexidade. Entendemos, por nossas análises, que elevar a consciência passa por diversas estratégias formativas e consideramos a educação ambiental uma delas. No item seguinte discutiremos essa questão, indicando em que bases essa educação ambiental necessita se firmar para que o compromisso de formação das consciências possa se efetivar e nos permita enfrentar e encontrar caminhos possíveis para, no âmbito socioeconômico, político e ambiental compreender e produzir as estratégias que apontem um horizonte de superação para este grave momento da expressão da humanidade no planeta.

Educação ambiental

Aqui é necessário entender qual educação ambiental estamos tratando. Certamente é a vertente que considera alguns fatores para nos posicionarmos dentro do campo crítico, e, ainda, dadas as diversas expressões que a categoria crítica pode assumir.

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faq-1-3.html

A concepção de educação a qual advogamos passa inequivocamente pela problematização da prática social de quem educa e de quem é educado, buscando na produção científica, filosófica e artística a fundamentação teórica e metodológica, em um exercício que viabiliza a captação dos determinantes da organização sociopolítica e econômica que, por meio da produção humana, esclarece o funcionamento da sociedade sob a égide do capital e, além disso, fornece as ferramentas culturais para sua superação. Nesse sentido, a educação trata de ampliar a capacidade analítica e interpretativa dos processos que se interpenetram na produção da existência humana.

Observa-se que a ideia de crítica aqui é a crítica ontológica, em outras palavras, aquela que considera o ser em sua expressão na materialidade do mundo. Tal afirmação nos impõe a necessidade de explicitar a concepção de ser em que nos baseamos. Esta concepção firma-se na consciência que captura o concreto enquanto síntese de múltiplas determinações, que apreende as condições que se apresentam na realidade na manifestação do ser no mundo e, portanto, de sua práxis, o autêntico critério de verdade. Segundo Lukács (2012, p. 27):

Essa ontologia não pode ser de novo distorcida em teoria do conhecimento. Não se trata aqui de uma analogia ontológica com relação entre teoria do conhecimento geral e os métodos específicos das ciências singulares. Trata-se, ao contrário, do fato de que aquilo que é conhecido numa ontologia geral nada mais é que os fundamentos ontológicos gerais de todo ser. Se na realidade surgem formas de ser mais complexas, mais compostas (vida, sociedade), então as categorias da ontologia geral devem ser conservadas nelas como momentos superados [...] Por conseguinte, a ontologia geral ou, em termos mais concretos, a ontologia da natureza inorgânica como fundamento de todo existente é geral pela seguinte razão: porque não pode haver qualquer existente que não esteja de algum modo ontologicamente fundado na natureza inorgânica. Na vida aparecem novas categorias, mas estas podem operar com eficácia ontológica somente sobre a base das categorias gerais, em interação com elas. E as novas categorias do ser social relacionam-se do mesmo modo com as categorias da natureza orgânica e inorgânica.

Considerando a afirmação do autor, e do ponto de vista da práxis humana, há que se conhecer minimamente as inter-relações que explicam os fenômenos, sejam eles físicos, químicos, biológicos ou sociais, pois em posse

desse conhecimento objetivo, captura-se a verdade do mundo, a objetividade do movimento histórico, produzindo o conhecimento, a partir do concreto pensado e se confirma a unidade geral de todo ser e, simultaneamente, o afloramento de suas próprias determinações específicas.

É possível, por conta do exposto, entender que a educação e a educação ambiental crítica, cuja crítica é ontológica, é uma das condições para a produção das bases teóricas e práticas, da práxis, para a emancipação política e humana, com vistas à superação das estruturas socioeconômicas e políticas que oprimem e inviabilizam o equilíbrio socioambiental necessário para superar a crise civilizatória de nosso tempo.

Outros fatores, também implicam na compreensão do trabalho enquanto formador da humanidade nos seres humanos na sociedade capitalista que se converteu em mercadoria, obrigando os trabalhadores a entregar sua energia vital para a produção de mercadorias para serem comercializadas e permitir a acumulação privada da riqueza produzida, processo esse que desumaniza e degrada a natureza, dado que a produção também é consumo do patrimônio ambiental.

Essa minha afirmação pode levar à reflexão, uma vez apropriada a teoria marxiana, que a crítica ao modo de produzir e aos seus valores, que o trabalho que produz a riqueza material e abstrata necessita superar os elementos, denominados de trabalho morto por Marx e Engels (2010), dado que tal práxis, nessa especificidade, ampliará, em tese, a compreensão de outras dimensões urgentes como aquelas próprias da crise climática.

Obviamente estamos tratando de prática social, aquela que nenhum ser humano que vive em sociedade está fora dela. Nesse sentido, parece relevante qualificar essa prática com vistas a ampliar o grau de compreensão geral, animando as consciências para a apropriação dos fundamentos científicos, artísticos e filosóficos rumo à consciência filosófica.

Produzir a consciência filosófica passa inequivocamente pelo processo educativo, processo esse que se mostra estratégico na luta pelo socialismo. À medida que se avança neste processo potencializa-se a prática social diretamente relacionada às produções materiais e imateriais da vida em sociedade, pois

permite identificar e pensar a contradição entre o que se processa diuturnamente no mundo do capital e as produções científicas e filosóficas ajustadas à crítica ontológica que desvela e pode conduzir ao movimento revolucionário. (MAIA, 2020a, p. 136).

A produção da consciência filosófica traz a possibilidade de elaborações estratégicas objetivamente fundamentadas em direção à reestruturação social, ambiental, econômica e política que promova a socialização da riqueza material e imaterial, bem como dos meios de produção. Saviani (2007, p. 20-21) explica que a consciência filosófica é

Radical: Quer dizer, é preciso que se vá até as raízes da questão, até seus fundamentos. Em outras palavras, exige-se que se opere uma reflexão em profundidade. Rigorosa: proceder com rigor, ou seja, sistematicamente, segundo métodos determinados, colocando-se em questão as conclusões da sabedoria popular e as generalizações apressadas que a ciência pode ensejar. De conjunto: o problema não pode ser examinado de modo parcial, mas numa perspectiva de conjunto, relacionando-se o aspecto em questão com os demais aspectos do contexto em que está inserido (destaques nossos).

Qualificar a prática social por meio da aquisição da consciência filosófica, diante da subjetividade do sujeito neoliberal pode, estrategicamente, conduzir a um fascinante debate transformador que coloque em xeque as demandas e imposições do sistema capitalista a esse sujeito e aos valores incorporados por ele.

Ainda, qualificar a prática social implica a compreensão de que esta prática humana é teleológica, como aponta Lukács (2012), isto é, uma prática com um fim em si mesma que busca apreender os elementos no entorno do próprio ser humano. Esta apreensão impõe minimamente o conhecimento da intrincada rede de relações da sociedade para que se atinja o fim último da prática social. Por isso verifica-se que a realidade é o critério de verdade em se tratando da prática social transformadora. Nesse sentido, a pós-modernidade, o pragmatismo político e neopragmatismo, o neoliberalismo em suas artimanhas que, nublam a verdade concreta, dificultam a

captura do fato pelo intelecto, por isso devem ser enfrentados como ideologias do capital. Este enfrentamento se dá no plano teórico e prático.

Diante do exposto, evidencia-se a necessidade da crítica em sua dimensão teórica para ampliar a compreensão da dinâmica socioeconômica que nos rege e estabelecer as bases práticas para que se realize, não somente a crítica do capital pelo trabalho, mas crítica do trabalho no capital. (POSTOME, 2014). Mais especificamente o trabalho educativo que se configura em essência como a principal forma de produzir a humanidade nos seres humanos (SAVIANI, 2011).

Incorporar esses princípios para a formulação teórica, prática e metodológica para o exercício da educação ambiental crítica constitui tarefa fundamental para o enfrentamento da crise climática pelos intelectuais do campo da educação em geral e da educação ambiental em particular. A ideia de intelectual aqui é a de

[...] alguém que, tendo por base uma autoridade específica adquirida em lutas internas ao campo intelectual, artístico, literário, segundo valores inerentes a esses universos relativamente autônomos, intervém no campo político sob a base de uma autoridade, de uma obra, de uma competência, de uma virtude, de uma moral (BOURDIEU, 2012, p. 350).

Esse intelectual coloca sobre si a responsabilidade histórica, o engajamento político e atividade política como uma causa de vida e assim assume o papel de intelectual orgânico em luta pela classe trabalhadora, seus filhos e filhas, auxiliando-os a partir de sua atividade e produção a compreender com a intenção de superar, as mazelas impostas pelo capital e seu sistema.

É este intelectual, com este compromisso que compreende os detalhes do processo produtivo e reprodutivo das realizações sociais que se acumulam na história dos seres humanos e evidencia, no campo da educação ambiental, a intrínseca relação entre o social e o biológico e que explicita o fundamento ontológico, que defendemos aqui, como prioridade para lidar com a causa socioambiental.

Nota-se que essa lida com a causa socioambiental encontra, atualmente no Brasil uma diversidade de concepções de Educação ambiental como apontam Mendes e Maia (2018, p. 01) advogando o método materialista histórico-dialético:

Diante da pluralidade de concepções sobre a Educação Ambiental (EA), ainda vivenciamos um intenso trabalho para superar a compreensão dela como campo neutro e homogêneo. Desde a década de 1990, no Brasil, pesquisadores, educadores, movimentos sociais e estudiosos se debruçam no fortalecimento da EA Crítica. Nela, encaramos o desafio de consolidar a fundamentação marxista como pressuposto para desenvolvimento de propostas, estudos e ações, entendendo que a discussão sobre a crise socioambiental perpassa, inerentemente, à conjuntura social, ou seja, não pode ser entendida dissociada do próprio modo de produção capitalista atual. Nesse sentido, cabe ao processo educativo ambiental definir-se como político, e, por isso, não (sic) pode se prestar a manutenção do status quo, tão pouco à difusão de ideologias que compactuam com expansão do capital e com o aguçamento da degradação socioambiental.

Observa-se que a questão ambiental e sua complexidade emergem como objeto de preocupação nos diversos âmbitos da organização social, política, econômica, ética e educativa da sociedade com diferentes e desejáveis concepções, fundamentos, estratégias e métodos. Tal diversidade permite ampliar o nível do debate e enriquecer o cenário e como isso passa a fazer parte das preocupações de políticos, economistas, sociólogos, acadêmicos e educadores que, ao buscarem enfrentar a problemática exposta produzem conhecimentos relevantes que podem contribuir na elaboração de possíveis respostas para o intrincado e complexo processo de superação da crise socioambiental. Entretanto, dada a força do sistema capitalista que, em nossas análises é o determinante da crise societária que nos oprime, a luta tenderá inequivocamente para sua crítica, e conseqüente superação. E essa afirmação nos leva a mais bem elaborada análise sobre essa forma de produção, a saber: o método materialista histórico dialético. (TOZONI-REIS; MAIA, 2014).

Essa educação ambiental crítica, cuja a crítica é ontológica e que se fundamenta no materialismo histórico-dialético que entendemos, pode ser a concepção que poderá munir com as ferramentas culturais a humanidade para a superação da crise planetária manifesta na crise climática anteriormente abordada.

É evidente que essa concepção de educação ambiental precisa superar obstáculos diversos que vão, possivelmente, do incipiente domínio da teoria para que possamos instituí-la nos processos formativos e práticas que consigam qualificar a prática social para essa abordagem. Maia (2011, p. 15) já nos alertava, em grande medida, na questão da educação ambiental escolar, sobre isso:

Todavia, há barreiras para que possamos realizar um projeto educacional que vá além do Capital, principalmente em relação à educação ambiental na vertente que trabalhamos aqui. São barreiras práticas e conceituais já que, tanto as condições materiais, quanto a formação acadêmica no Brasil não se mostram adequadas para esse enfrentamento. Nesse sentido essas condições necessitam ser “elaboradas”. Há que se ir à prática para que sejam produzidas as condições citadas e compreender as determinantes das relações de produção indesejáveis do ponto de vista da igualdade entre os Homens. A identificação com um projeto popular de educação que contribua com uma escola livre e com a igualdade entre os homens deve ocupar-se do processo ensino e aprendizagem sem influência das corporações e dos governos subservientes a elas. É preciso uma escola que responda ao momento histórico, que não somente reproduza as mazelas da sociedade como vemos atualmente. “Precisamos de uma escola e de uma educação que ajudem na superação do modo de produção capitalista dos nossos dias.

Para que se realize essa perspectiva de educação ambiental são imprescindíveis: teorizar os saberes relacionados ao materialismo histórico dialético, cuja referência principal está em partir da prática social, ascender à teoria e retornar a prática social cristalizando a práxis histórico-crítica e também incorporar a teoria histórico-social, presente na psicologia vigotskiana em seus princípios e pressupostos (VYGOTSKY, 1998); também trazer uma abordagem pedagógica que inclua vertente histórico-crítica (SAVIANI, 2011), bem como sua didática (GALVÃO; LAVOURA; MARTINS, 2019) nos processos de formação e de formação continuada dos professores.

Integrando esses saberes para tematizar o ambiente e, desta forma, estruturar a Educação Ambiental como condição para a apropriação dos conteúdos instrumentalizadores da transformação socioambiental.

Há, portanto a identidade dessa educação ambiental com a pedagogia histórico-crítica, com a psicologia histórico-cultural que questiona as relações entre educação e sociedade, bem como produz os elementos para a crítica social do capitalismo e de sua subjetividade na formação dos sujeitos que, alienados da sua condição, seguem produzindo e reproduzindo a causa de seu sofrimento psíquico.

Considerações finais

Procuramos, nessa produção apresentar e discutir, a partir de uma visão de sociedade como uma empresa, própria do mundo contemporâneo, uma nova norma subjetiva que vai da ideia moderna de sujeito produtivo das sociedades industriais para uma iminente concepção de sujeito em formação, a saber, o sujeito neoliberal. Na sequência debatemos, em linhas gerais, essa visão de sociedade e de subjetividade no contexto das crises atuais e principalmente da crise climática como maior expressão da forma de produzir a vida em sociedade.

Clarificamos brevemente os fatores que explicam a questão climática e dialogamos com a perspectiva crítica, indicando que esta é ontológica e, como tal, necessita nortear as ações educativas em geral e da educação ambiental crítica em particular. Daí avançamos para indicar que o papel da educação ambiental crítica, para o enfrentamento desta complexa problemática implica no compromisso dos intelectuais na formação da consciência filosófica que é radical, rigorosa e de conjunto. Também afirmamos a necessidade de incorporar tanto como fundamento, quanto como método, o materialismo histórico-dialético, a pedagogia histórico-crítica e sua didática aliados à psicologia histórico-cultural nas elaborações da educação ambiental crítica.

Entendemos, portanto que estas ferramentas culturais associadas ao compromisso de gerar as condições necessárias para a superar a sociedade cindida em classes, a apropriação privada da produção material e imaterial,

a opressão desumanizadora do modo capitalista de produzir é o primeiro passo para a emancipação política e a mais importante, a emancipação humana. Esta é a tarefa do educador ambiental como intelectual crítico, uma tarefa hercúlea em tempos neoliberais.

Referências

BOURDIEU, Pierre. Sur l'État. Cours au Collège de France 1989-1992. Paris, Seuil /Raisons d'Agir, 2012.

BRASIL. Protocolo de Quioto e legislação correlata. Brasília: Secretaria Especial de Editorações e Publicações, 2004. Senado Federal (Ed.) Coleção Ambiental, 3. PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). Mudança do Clima 2007: Adaptação e Vulnerabilidade. Contribuição do Grupo de Trabalho II ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Sumário para políticos. Genebra. 2007. In BRASIL. As mudanças climáticas: riscos e oportunidades. PROGRAMA DE CLIMA E ENERGIA WWF-BRASIL, Brasília, 2015.

GALVÃO, Ana Carolina; LAVOURA, Tiago Nicola; MARTINS, Lígia Márcia. Fundamentos da didática histórico-crítica. 1 ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2019.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faq-1-3.html.

JAPPE, Anselm. A Sociedade autofágica: capitalismo, desmesura e autodestruição. São Paulo: Elefante, 2021.

LUKÁCS, György. Para uma ontologia do ser social I. São Paulo: Boitempo, 2012.

MAIA, Jorge Sobral da Silva; MENDES, Carolina Borghi. Estratégias para o enfrentamento da crise ambiental no contexto da sociedade capitalista: reflexões sobre a sustentabilidade. In MAIA, Jorge Sobral da Silva; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; MASSI, Luciana. Pedagogia histórico-crítica, educação em ciências e Educação ambiental crítica. São Paulo: Livraria da Física, Cultura Acadêmica, 2022.

MAIA, Jorge Sobral da Silva, et al. Saneamento ambiental: educação, gestão, eficiência e sustentabilidade. v. 1. Cornélio Procópio/PR: Editora da UENP, 2020.

MAIA, Jorge Sobral da Silva. Aspectos da crítica ontológica como fundamento para o processo educativo. Rev. Simbio-Logias, V. 12, Nr. 17 – 2020.

MAIA, Jorge Sobral da Silva. Educação ambiental crítica e formação de professores. 1 ed. Curitiba: Appris Editora, 2015.

MAIA, Jorge Sobral da Silva. Educação ambiental crítica e formação de professores: construção coletiva de uma proposta na escola pública. 2011. 224 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2011.

MARQUES, Luiz. Capitalismo e colapso ambiental. 3 ed. Campinas/SP: Editora da UNICAMP, 2018. MARX, Karl. Manuscritos econômicos filosóficos. São Paulo: Boitempo, 2010.

MARX, Karl. Terceira campanha da crítica absoluta. In MARX, Karl; ENGELS, FRIEDRICH. A sagrada família. São Paulo: Boitempo, 2003.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. Manifesto comunista. São Paulo: Boitempo, 2010.

MENDES, Carolina B.; MAIA, Jorge Sobral da S. Educação ambiental, emancipação e formação humana integral. FEAC, 2018. Disponível em <http://www.feacsalvador2018.ufba.br/modulos/submissao/Upload-425/107813.pdf>. Acesso 03/2023.

POSTOME, Moishe. Tempo, trabalho e dominação social. São Paulo: Boitempo, 2014

SAFATLE, Vladimir. A economia é a continuação da psicologia por outros meios: sofrimento psíquico e o neoliberalismo como economia moral. in SAFATLE, Vladimir; SILVA JR, Nelson; DUNKER, Christian. (Orgs). Neoliberalismo como gestão do sofrimento psíquico. São Paulo: Autêntica, 2021.

SAVIANI, Dermeval. Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. 11. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, Dermeval. Educação: do senso comum à consciência filosófica. 17 ed.rev.— Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos; MAIA, Jorge Sobral da Silva. Educação ambiental a várias mãos. 1. ed.- Araraquara, SP: Junqueira e Marin, 2014.

VYGOTSKY, L. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

**POSSIBILIDADES POTENTES PARA A
FORMAÇÃO DE EDUCADORES
AMBIENTAIS: A “COMVIVÊNCIA
PEDAGÓGICA”**



Possibilidades potentes para a formação de educadores ambientais: a “ComVivência Pedagógica”¹

Jeniffer de Souza Faria

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ

Mauro Guimarães

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ

Introdução

Vivemos tempos de crise! Vários estudos² apontam para a atual e gravíssima degradação socioambiental planetária, consequência do como a sociedade moderna globalizada vem estabelecendo seu modo de vida, a partir de relações disjuntivas que geram dominação e exploração sobre a natureza. Pandemia, mudanças climáticas, miséria, refugiados, exclusão de vulneráveis, alguns dos evidentes reflexos de uma crise socioambiental que se mostra civilizatória. Temos hoje um real e inédito risco de colapsar de tal forma as condições ambientais, em que a vida humana, quiçá planetária, não terão condições de se manterem.

Ao partir da compreensão da urgência dessa situação, explicita-se a emergência nas medidas de enfrentamento. Para nós a Educação Ambiental, a partir da práxis de educadores, torna-se uma das atividades fundamentais para a construção de novas relações sustentáveis entre sociedade e natureza. Porém, acreditamos que esse enfrentamento se dê por uma concepção crítica, transformadora e emancipatória de Educação Ambiental que supere a concepção hegemônica de Educação conservadora na sociedade brasileira e mundial.

¹ Publicação original: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/13419>

² O mais recente e amplo estudo que traz sérios indicativos da gravidade da situação ambiental é o relatório do IPCC 2021 – Climate Change 2021: The Physical Science Basis.

Pois a emergência da situação e urgência da construção de novas relações entre sociedade e natureza, nos induz a defendermos a necessidade de uma formação radical (que vai à raiz do problema) de educadores ambientais que possam ser, como educadores transformados e transformadores, sujeitos dinamizadores que potencializem processos de transformação da realidade socioambiental.

Para tanto, as reflexões que apresentamos neste artigo emergiram dos estudos de Faria (2021) com base em experiência formativa realizada para pesquisa e outras publicadas anteriormente³, referenciando a construção coletiva do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Diversidade e Sustentabilidade (GEPEADS⁴/UFRRJ) de uma proposta teórico metodológica denominada “ComVivência Pedagógica”⁵. Assim, o conceito de ComVivência Pedagógica vêm contribuir para o campo da educação ambiental, principalmente no que se refere aos avanços já consolidados e publicados em termos de propostas formativas, reforçando a necessidade de avançar nas perspectivas superficiais e fragmentadas de formação.

Transformações necessárias

Guimarães (2004b) identificou que professores, mesmo sensibilizados pelas questões ambientais e de forma bem-intencionada, ao trabalharem com seus alunos tinham suas práticas pedagógicas fragilizadas por não provocarem transformações significativas em suas realidades mais próximas. Nesse estudo identificaram-se professores presos a uma “armadilha paradigmática” e desse indicativo se concluiu a importância de uma

3 Guimarães e Medeiros (2016); Granier (2017); Nunes (2019); Cruz (2019); Guimarães, Granier e Klein (2020); Guimarães e Meira (2020); Éder (2021), dentre outros.

4 Em 17 anos de atuação, o Grupo busca aprofundamento nos estudos sobre as diferentes possibilidades do campo da Educação Ambiental, ancorados na vertente crítica da EA. Além disso, desenvolve projetos de pesquisa e extensão em articulação com outros grupos. Atualmente preocupa-se com a formação de educadores ambientais e com a proposição/construção de políticas públicas capazes de efetivar ações nas práticas cotidianas dos diferentes atores envolvidos, constituindo, assim um aporte teórico-metodológico que denominamos ComVivência Pedagógica. Para saber mais, visite nosso blog <https://gepeadsim.wordpress.com/>

5 A “ComVivência Pedagógica” é uma proposta teórica metodológica de formação de educadores ambientais, em desenvolvimento por integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental, Diversidade e Sustentabilidade (GEPEADS) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. É um processo formativo pelo qual se constitui um ambiente educativo que se constrói em uma práxis pedagógica de educadores ambientais em formação, na convivência imersiva com outros grupos humanos com modos de vida diversos da modernidade. Propõe-se um “choque de realidade” pela radicalidade de experiências vivenciais em outros referenciais epistemológicos e modos de vida, em um exercício de dialogicidade em novas relações conectivas com o outro, com o mundo.

formação de educadores que seja propícia à ruptura dessas armadilhas para a práxis de uma Educação crítica, transformadora e emancipatória.

Para romper com o movimento formativo ingênuo e que reproduz, inconscientemente, uma forma única de ver o mundo, “é preciso se abrir para outras leituras que nos inspirem na diversidade e vitalizem a sermos e fazermos diferente”. Mediante essas premissas, Guimarães e Medeiros (2016, p. 53) incitam o estranhamento da visão dominante pela reflexão crítica para que pela práxis, fundamentada no coletivo, haja novas “condições concretas e simbólicas que permitam a percepção e vivência de uma experiência pedagógica diferenciada”.

É nesse contexto que podemos observar e defendemos uma “ComVivência Pedagógica” com outras referências epistemológicas para fomentar outras formas de se relacionar entre nós e com a natureza. Esse exercício formativo que requer humildade, solidariedade, compartilhamento e amorosidade pode-se fazer no processo de aproximação, participação e convívio com as memórias, crenças e costumes de povos e comunidades tradicionais que praticam constantemente e ativamente suas manifestações culturais como dança, gastronomia, música, arte, ritos e temporalidade.

Almeida et al (2017, p.10) salientam que os saberes presentes e gerados a partir do intercâmbio de experiências têm por objetivo “potencializar as produções históricas de outras maneiras de compreender a natureza”, além de dar visibilidade aos saberes silenciados, desvalorizados, “postos às margens e não reconhecidos pelas epistemologias hegemônicas”. Ao nos despir das noções preconceituosas e nos colocarmos em dialogicidade, acreditamos ser “extremamente pedagógica e formativa essa convivência para a educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória” (GUIMARÃES; MEDEIROS, 2016, p.54)

Conforme Candido et al (2017) aponta “não há um único paradigma para se alcançar uma sociedade do bem-estar. Essas comunidades, porém, representam por meio da educação ambiental uma possibilidade relevante de avanço em relação à sustentabilidade para a cultura hegemônica capitalista” que em seu discurso, exclui práticas e crenças dos povos e comunidades tradicionais. (CASTOR, 2019).

Nessa circunstância, reforça-se a reflexão crítica sobre a dominação epistemológica da modernidade, bem como a necessidade de conhecermos e aplicarmos práticas e representações outras e, assim, “renovar os processos formativos na educação brasileira, destacando o ambiente educativo e a ativação da consciência como pilares desta construção” (CRUZ; GUIMARÃES, 2017, p. 11).

Conclusivamente, nas palavras de Castor (2019, p. 1)

a educação ambiental encontra sinergia com os valores dos povos [e comunidades tradicionais], percebidos em dimensões como a circularidade, a oralidade, a corporeidade, a ludicidade, a memória, a ancestralidade, o Axé, a religiosidade, a musicalidade, a cooperação e o comunitarismo, dimensões que potencializam outro processo civilizatório.

Tendo essas considerações, podemos dissertar sobre as possibilidades de uma proposta teórico-metodológica para formar educadores ambientais críticos pela convivência com outras culturas e construção de outros referenciais epistemológicos para balizar uma práxis pedagógica transformadora.

Educação Ambiental Crítica e Processo Formativo Significativo

As perspectivas contemporâneas que utilizam da educação como mecanismo de reprodução e permanência do modelo de desenvolvimento econômico ressaltam que as teorias e práticas que conhecemos devem se ajustar à “sociedade do conhecimento” em que vivemos.

O termo “sociedade do conhecimento” se configura com um arsenal da modernidade para afirmar a sociabilidade do capital, marcada pelos impactos da tecnologia na vida cotidiana, como, por exemplo, das “informações abundantes, caóticas e dispersas, em que as imagens visuais prevalecem sobre a linguagem verbal, oral e escrita, mas também pela competição e interpretações parciais de processos complexos” (FRIGOTTO;

Clavatta, 2013, p. 118). A tese dos autores é complementada por outros como, por exemplo, Morin (1997) que explana sobre o paradigma disjuntivo, o qual afirma que a percepção da realidade se encontra fragmentada e reduzida. Numa perspectiva dicotomizada, a forma de organização da modernidade não é questionada, problematizada, ressignificada ou ampliada, mas é enfaticamente reproduzida numa armadilha paradigmática, na maior parte das vezes presa inconscientemente em uma dinâmica que limita a compreensão da realidade.

Nesse contexto, indivíduo e coletivo se colocam separados, as mudanças nas relações humanas liquefeitas as tornam superficiais e fragilizadas, conforme os apontamentos de Bauman (2001; 2004). Os padrões clássicos, códigos sociais e culturais de referência do passado que estruturavam o projeto de vida coletivo se perdem, liquefazem. A esfera do trabalho também é afetada com empregos temporários, meia jornada e subempregos. No campo das relações, as conexões se tornaram mais frágeis. Os seres humanos se tornaram mercadorias que podem ser consumidas e descartadas ou excluídas a qualquer momento.

As redes sociais também podem nos instigar diariamente a “viver para fora”, em intensa acumulação de parceiros e amigos transformando a vida cotidiana em um espetáculo. A educação, por sua vez, se não estiver atenta a esses efeitos e trabalhar de forma crítica pode se tornar meio de propagação desse modo de viver organizado pela modernidade, nos mantendo inconscientemente presos às referências disjuntivas.

Por isso é preciso refletir sobre as formas como os sujeitos têm estabelecido relações consigo, com o outro e com o mundo, bem como sobre as implicações socioculturais das tecnologias na modernidade. Vislumbrar novos horizontes mentais sobre a essência do ser humano e as relações sociais, as formas de linguagem e de comunicação, das desigualdades, exploração, organização da sociedade, da cultura, do virtual, do excesso de informação, da falta de tempo, bem como do paradigma dominante que determina o “caminho único” a ser seguido e que, por conseguinte, desconsidera e/ou subjuga qualquer conhecimento alternativo (FARIA, 2021).

É nesse cenário tenso e controverso que constatamos a urgência na transformação dos processos educativos para formar potenciais educadores ambientais, conscientes e ativos que possam contribuir com a ruptura da

armadilha paradigmática em que estamos imersos. “Romper com as características conservadoras e adotar um posicionamento de permanente questionamento com vistas a construir conhecimentos que sirvam para a emancipação e para a transformação da sociedade é a finalidade primeira da teoria crítica” (LOUREIRO, 2020, p. 80-82). E no que se refere à questão ambiental, cabe analisar e denunciar os projetos de dominação e degradação da natureza, bem como mobilizar e debater sobre os rumos da sociedade de consumo e de todas as “verdades” que estagnam pensamento, a prática educativa e política e ameaça a continuidade da vida planetária.

Sobre a proposta teórico-metodológica ComVivência Pedagógica e os cinco princípios formativos

A partir dessa demanda, uma abordagem teórico-metodológica está sendo desenvolvida para a formação de educadores ambientais, baseada em vivência coletiva de outros referenciais, onde o ambiente educativo⁶ é construído sob uma perspectiva integrativa e não disjuntiva.

A abordagem da ComVivência Pedagógica busca subsidiar os educadores com uma visão crítica da problemática socioambiental e, pela convivência com outros grupos humanos silenciados na modernidade, desencadear um movimento de desconstrução dos padrões estabelecidos para a construção de outros referenciais epistemológicos (GUIMARÃES; GRANIER, 2017).

Noutras palavras, defendemos que a partir de ambientes potencialmente educativos, subsidiados em outras epistemologias, é possível proporcionar experiências significativas que superem uma perspectiva de formação de instrutores com base em uma teoria e prática superficial, acrítica e fragmentada para tratar das questões socioambientais.

⁶ Um ambiente educativo significativo tem por objetivo instituir uma dinâmica provocada por princípios formativos da ComVivência Pedagógica numa perspectiva integrativa a partir de outras epistemologias, temporalidade e espaços. Propiciar uma experiência significativa que seja transformadora de pensamento e postura do educador em formação, constituído no coletivo (FARIA, 2021).

Podemos perceber que a complexidade da problemática socioambiental gera processos igualmente complexos na formação de educadores ambientais (GRANIER, 2017, p. 117). Neste sentido, Leff (2008, apud GRANIER, 2017, p. 117), ressalta a importância de se buscarem caminhos metodológicos inovadores, para a construção de um conhecimento híbrido, com espaço para diferentes saberes, e que promova o engajamento crítico do educador nas questões contemporâneas, considerando ainda que, para avançarmos em direção a um maior equilíbrio socioambiental, é vital que haja uma transformação das relações entre os seres humanos e destes com a natureza. Neste sentido, mostra-se pertinente que sejam oportunizadas, em processos formativos de educadores ambientais, experiências de reencontro com o natural.

Em complementação a estas observações, e num movimento de romper com o paradigma disjuntivo e a visão antropocêntrica de mundo, mostra-se essencial também à formação do educador ambiental o desenvolvimento do sentido de pertencimento ao coletivo, à natureza, ao cosmos; ser parte no todo. Entretanto, para que isso aconteça, “é inevitável passar pela construção de relações dialógicas, o que por sua vez, passa pela amorosidade, que está relacionada ao amor pelos seres humanos e pelo mundo”. (GRANIER, 2017, p. 115).

Segundo Maturana (2002), a amorosidade ao impor-se como condição humana essencial na formação social permite o estabelecimento de relações fundadas na dialogicidade, no acolhimento, na solidariedade, entre seres humanos e destes com o mundo. A dimensão humanizadora da amorosidade é, portanto, potencialmente transformadora, ao oferecer possibilidades reconstrutoras das relações, que sob bases menos materialistas e mais afetivas, dialógicas e conectivas permitam a instauração de um movimento de cooperação para a superação das situações limites, conforme nos orienta Freire (2016).

A intencionalidade que se expressa na amorosidade articulada à postura dialógica, torna-se a base para o desenvolvimento do Sujeito Ecológico conforme aponta Carvalho (2013). Sobre essa concepção, grosso modo, podemos dizer que se trata de uma perspectiva de vida, com comportamentos, preferências e ações

adotadas paulatinamente e caracterizadas pela preocupação com o que é humano e não humano, “mesmo sabendo que os riscos ambientais não se resolvem imediatamente com ações exemplares” (p. 1).

Inspirada em Hannah Arendt, Carvalho (2011) se apoia no plano filosófico para ampliar o debate sobre o comportamentalismo. Para a filósofa “é a ideia de ação que caracteriza a condição humana”. Nesse sentido, é na convivência, nas relações que estabelecemos entre pares que influenciemos e criamos novas formas de ser, estar, fazer, sentir no mundo que temos em comum.

De tal modo, um jeito cuidadoso de vida é adotado com práticas éticas, solidárias, responsáveis, amorosas e respeitadas. Este cenário consolida uma dimensão ecológica que pode ser assumida individualmente, em grupos ou por instituições. De acordo com Carvalho (2013, p. 1) “a identificação social e individual com esses valores ecológicos é um processo formativo que se desenvolvido a todo o momento, dentro e fora da escola” pode constituir a formação de um Ser Mais Ambiental⁷.

A partir desses pressupostos entendemos que imersos em um movimento formativo vivencial, ou seja, em uma experiência de grande impacto, cinco princípios se colocam fundamentais para subsidiar ou provocar a dinâmica desse ambiente educativo significativo. Esses serão apresentados a seguir.

A reflexão crítica ou pensar criticamente é dar sentido, questionar, silenciar ativo, romper com a racionalidade implicada em um paradigma hegemônico. Considerar e valorizar outros saberes, tempos, espaços, culturas, dinâmicas, organização e tradições.

A ação provocada por esse tipo de movimento reflexivo desvela as relações de poder geradoras de dominação e exploração, transforma e passa a combater a padronização de comportamentos, a normalização, o conformismo, a passividade, a fragmentação, o isolamento e a homogeneização presente na vida moderna que restringe as possibilidades de agir e interferir dos grupos sociais.

⁷ Conceito apresentado por Granier (2017, p. 55-59), o qual integra a concepção de Ser Natural como a parte dos indivíduos que se mantém em conexão com a natureza e leva uma vida mais simples, e o Ser Mais, do ponto de vista ontológico colocado por Paulo Freire (2016, p. 85 e 112), como aquele que luta pela humanização, que impõe a superação da alienação, buscando Ser Mais expressivo e ativo no mundo. “O Ser Mais se expressa como ser sujeito, que se sabe no mundo numa presença ativa. Presença “que se pensa a si mesma [...] que intervém, transforma, [...] valora, que decide, que rompe” (GRANIER, 2017, p. 58).

Para romper com as certezas, com a forma única de pensar e dar outro sentido às coisas, o sujeito precisa estar aberto ao novo, disponível a experiências, motivado por uma desestabilização criativa. Este princípio está relacionado a experiências de vida, a como ela nos atravessa, aos sentidos e significados que instituímos de forma única e no coletivo para afrontar as certezas do mundo moderno. De acordo com Larrosa (2002) nunca se passaram tantas coisas, mas o nosso mundo atual carece de experiência. Informação não é experiência é, talvez, o oposto. “Experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca” (p. 21). O sujeito da informação sabe muitas coisas, mas nada lhe acontece.

Aqui não se trata de afirmar que informação não é importante, mas a forma como o sujeito tem, ou não, feito uso dela é o que nos preocupa. A partir do momento que a informação se torna suficiente por si como realidade, não há espaço para a experiência e nos tornamos cada vez menos disponíveis para compreender a realidade de outra forma, pois - nos apegamos à informação como caminho único. É no diálogo vivenciado que o saber da experiência nasce e transforma modos de vida - sentir, ver e estar no mundo. Por conseguinte, por meio dele, é possível instituir ações, práticas, mudanças nos padrões pré-estabelecidos pela sociedade. Nas palavras de Freire e Shor (2008, p. 123), “através do diálogo, refletindo juntos sobre o que sabemos e não sabemos, podemos, a seguir, atuar criticamente para transformar a realidade”.

Experimentar exige também desacelerar, respirar, observar, silenciar, quiçá, parar o tempo que nos atropela e não nos deixa refletir, trocar, conectar. Por isso, uma postura conectiva é outro princípio que demanda estarmos cada vez mais disponíveis para perceber outras possibilidades de vida no mundo. Compreender que somos parte da natureza e não apenas ocupamos o mundo com privilégios sobre a natureza. Postura necessária ao desenvolvimento humano, pois permite a reflexão sobre a realidade tal como os seres humanos fazem e refazem, afirmando ou contestando as relações entre as pessoas. Uma dimensão assumida individualmente, em grupos ou por instituições em prol do cuidado com/do o todo.

Essencialmente, esse princípio remete a estar ativo, presente no e com o mundo, com o outro e consigo mesmo. Isso implica em sentir-nos imersos no mundo, num mundo que ultrapassa a simples realidade física e palpável por meio de instrumentos mecânicos. Trata-se de sentir-nos como parte de uma rede que nos une aos demais, seja a natureza, os seres humanos, o cosmos, e nos convida a um encontro conosco mesmos enquanto seres racionais e espirituais.

Para alcançarmos essa cosmovisão, podemos realizar diversas práticas e técnicas não disjuntivas para proporcionar aos sujeitos uma profunda reflexão/ação sobre si e uma experiência singular que o modifica a ponto de promover uma vida mais saudável e equilibrada.

No contexto em que este princípio se coloca, ou seja, em processos formativos, conforme Guimarães e Granier (2017, p. 1591) apresentam, podemos inferir que a “dialogicidade viabiliza a construção de relações pautadas na horizontalidade e reciprocidade, onde as experiências e convivências se desdobram em momentos de reflexão individual e coletiva, proporcionando a práxis”. Isso quer dizer que o diálogo impõe o desafio entre a certeza e incerteza e nesse movimento libertador permite a democratização em todos os aspectos da convivência diária, nas relações humanas que estabelecemos, por meio da comunicação.

Conquistar a liberdade, o respeito à diversidade e à alteridade na coexistência do ser humano na contemporaneidade passam a ser premissas de uma transformação intencional para que o sujeito se torne ator de sua própria história, imerso em uma ordem social com vínculos, raízes, identidade, que demanda mudanças e transformações para superar o comportamento padronizado, a felicidade adaptativa, a satisfação ilusória de uma sociedade que ameaça com a exclusão se infligirmos as normas.

Portanto, se faz necessário formar sujeitos conscientes da crise, da necessidade de transformação e das possibilidades de ação para que sintam a necessidade e percebam que lutar vale a pena (CARVALHO, 2011, p. 189). Esta intencionalidade transformadora é outro princípio a ser desenvolvido que requer uma postura ativa e conectiva do sujeito para que seja “capaz de identificar problemas e participar dos destinos e decisões que afetam seu campo de existência individual e coletivo” (idem, p. 187).

Logo, chamamos atenção para a diferença entre agir e comportar-se. Esta constatação possui relação direta com o campo da EA enquanto prática social e política que tem como finalidade transformar a realidade. Assim, em termos práticos, a EA e outras epistemologias implicam na produção de saberes, valores, atitudes e sensibilidades na perspectiva da emancipação humana.

Contudo, posturas revolucionárias que nos inserem no processo radical de transformação do mundo requerem responsabilidade, direcionamento, determinação, disciplina, objetivos, solidariedade, amorosidade, estar aberto, disponível para firmar a liberdade e o pensamento crítico, vencer a dominação e o autoritarismo, reduzir a obscuridade, refazer a cultura (FREIRE; SHOR, 2008, p. 127). Assim, revela-se o princípio da indignação ética.

Diante das injustiças socioambientais, este princípio nos atravessa e mobiliza em relação a tudo que afeta negativamente o eu, o outro, o mundo, o que é humano e não humano, ou seja, a cultura, a sociedade, o meio ambiente, a saúde, dentre outros. O conhecimento (reflexão crítica) estudos, análise, escuta dos povos conectados com a natureza se unem (postura conectiva) para fazer algo dentro de suas possibilidades e necessidades.

Há resistência, luta, ora com armas de ordem social (movimentos sociais) e/ou jurídica (leis, processos, políticas públicas, regulamentos, etc.). Enfrentamento com aquilo que os dominadores temem (perda de bens versus empoderamento), mas também com criatividade, por meio de atividades sustentáveis por outras práticas motivadas por uma desestabilização cultural de pertencimento. Esse princípio articula transformar e ser transformado, ao sermos tocados pelas questões de uma população historicamente explorada e oprimida.

Nesse sentido, indignar-se e refletir criticamente sobre as relações de opressão e submissão, motiva sentimentos e ações de ruptura com situações contrárias aos princípios da vida em sua plenitude singular, diversa e complementar ao outro. Mobiliza outras relações de dialogia não opressora e julgadora que supera a negação do outro pela inversão da prioridade ao outro que me antecede (sujeito ético), experienciado pela força da amorosidade (postura conectiva/intencionalidade transformadora) (GUIMARÃES, et alli. 2020).

A partir da presença provocativa desses princípios em um ambiente educativo/formativo, acreditamos que educadores assim formados e formadores de outros educadores, terão maiores condições de implementar em suas práticas pedagógicas, ações melhor alicerçadas para o enfrentamento da crise civilizatória. Nessa conjuntura, cabe dizer que enquanto formação específica esta ideia tem sido oferecida somente no nível da pós-graduação, apesar da legislação brasileira apontar que a EA deve ser oferecida em todos os níveis e modalidades de ensino.

Dessa forma, contemplamos os anseios pela superação do paradigma hegemônico de tendência conservadora de Educação Ambiental, que guia e engessa a formação de educadores nas universidades, negando a práxis educativa e inspirando práticas ingênuas, fragilizadas e perversas no cotidiano escolar, incapaz de superar a crise ambiental.

Nesse sentido, propor uma estrutura de caráter radical, em termos psicanalíticos utilizado por Marcuse (2018, p. 194-195) que define “uma preponderância no indivíduo dos instintos de vida sobre os instintos de morte”, para a formação do educador ambiental, por meio de experiências interculturais significativas vividas e sentidas, poderá ser potencialmente capaz de instituir novos modos de viver e estar no mundo. Aprender conhecimentos que devem ser compartilhados e proporcionados à formação de outros educadores ambientais pelo exercício da dialogicidade de novas relações conectivas com o outro, com o mundo e a partir de outro paradigma que supere os limites de uma concepção que mascara ou perpetua o paradigma disjuntivo.

A proposta teórico-metodológica ComVivência Pedagógica é, portanto, um processo formativo, que mescla teoria e prática e não se trata de um momento só da experiência. Nesse processo, há uma preparação anterior que nada mais é do que uma discussão teórica, ou seja, pensar uma forma de fazer a formação do educador ambiental, baseada em concepções teóricas definidas a priori.

Deliberamos, então, a concepção de formação quando pautamos nossa discussão na educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Toda a discussão emerge para dar subsídio teórico sobre qual visão de educação ambiental trabalhamos.

A preparação para uma vivência diferencial, mais radical, se coloca como parte fundamental para suprimir julgamentos, pré-conceitos, expectativas e críticas sem fundamentos ou baseadas no senso comum. Essa preparação enriquece a experiência e permite compreender melhor o que está por vir. Tira-nos da posição “turista curioso” ou “sabe tudo” para aprender com o outro, com empatia, simplicidade e humildade.

A maior intencionalidade de um processo formativo não deveria ser a de avaliar o que mudou, em termos comparativos, “o que sabia antes e o que sabe depois”, mas perceber diferenças nos diálogos, na atitude de questionar mais, na coragem para rever as relações humanas, bem como teorias e práticas estabelecidas.

A formação se dá em grupo e, para realizar a experiência, as pessoas precisam se sentir pertencentes ao grupo. Uma experiência compartilhada atravessa-nos de forma diferente daquela de quem passa por um processo sozinho. Nessa perspectiva, a ideia de participação coletiva se justifica porque somos seres sociais e vivemos coletivamente. O coletivo se protege com estratégias, isso é imanente da nossa espécie que não sobreviveria individualmente. Portanto, enquanto seres sociais, essas experiências têm que ser fundamentadas para pensar a transformação da sociedade, ou seja, pensar a transformação do todo, como indivíduo, na sociedade, buscando outra realidade.

Por isso, a preparação é crucial à experiência, de uma forma que possa ser, de fato, significativa para os participantes.

Sobre ambiente educativo, experiência significativa e Ser mais ambiental

Conforme já mencionamos, o ambiente educativo é objeto fundante da ComVivência Pedagógica e, apesar de não ser rigidamente definido em suas características, possui alguns aspectos imprescindíveis, como o contato com a natureza, outras epistemologias, temporalidades e espaço.

O momento preparatório, ou seja, aquele que antecede à imersão já como ambiente educativo do processo formativo, deve ser considerado fundamental para tornar a experiência significativa. Desenvolver os princípios formativos em atividades pedagógicas, consolidar a participação coletiva conjunta⁸ como grupo e adquirir conhecimento prévio sobre a história, cultura, hábitos, dessa comunidade, os seus problemas e relações com a sociedade moderna, são imprescindíveis. Caso contrário, torna-se uma viagem turística para um lugar distinto daquele onde se vive por um determinado período de tempo, a fim de se divertir, passear, conhecer lugares e culturas diferentes sem nenhuma intencionalidade educativa ou transformadora.

A dinâmica que se institui no ambiente se dá com base nos princípios formativos já estudados, pois são eles os provocadores da experiência e que a tornam significativa e/ou transformadora, individual e coletivamente.

Como desdobramento da opção pedagógica dialógica no processo formativo do educador ambiental, o ambiente educativo de construção do conhecimento e experiencição se dá mediante reflexões e participação entre os sujeitos e dos saberes que os constituem. A realidade dos sujeitos nos seus contextos micro de atuação e macroestrutural em que estão inseridos, permite que o conhecimento construído mediante a experiência ressignifique os conteúdos apropriados ao longo da formação e socialização dos educadores (GUIMARÃES, 2004b).

É nesse sentido que Guimarães (2004b) propõe a formação do educador ambiental com base na pesquisa formativa, onde essa deve romper com o paradigma hegemônico da transmissão e ser estruturada na construção da relação respeitosa entre Ser Humano Natureza-Sociedade. Essa perspectiva envolve uma polifonia de saberes em que se parte da premissa que todos os que participam possuem conhecimentos e experiências válidas e são capazes de aprender e refletir sobre eles, bem como ao vivenciar aprender mais e produzir novos conhecimentos, pois são sujeitos pesquisadores.

⁸ Em Guimarães (2004a), definiu-se movimento coletivo conjunto como sendo aquele resultante da relação de 1 com 1, superando uma noção reduzida de coletivo como sendo apenas o somatório das partes; o 1 mais 1.

Uma questão fundamental sobre a experiência, conforme a definição de Larossa (2002) é que ela precisa ser preenchida de sentido que mobilize a todos tornando-a significativa. Por isso, ao longo do processo formativo, por meio da imersão vivencial⁹, o tempo todo deve-se buscar construção de sentidos em um ambiente que se constitui educativo, como estratégia pedagógica da proposta da ComVivência.

Portanto, todas as atividades que dinamizam o processo educativo possuem intencionalidades, ou seja, não são meras brincadeiras, jogos, práticas para passar o tempo, mas possuem relação direta com os princípios provocadores constituindo a dinâmica do ambiente educativo de forma que ele seja um indicador, uma referência de provocação do movimento, das relações que vão acontecer durante todo o processo.

Assim, podemos sintetizar que o ambiente educativo se constitui de reflexão com imersão, sendo um espaço-tempo dinamizado por relações provocativas, incentivada por princípios formativos para potencializar experiências significativas sincronicamente vivenciais do indivíduo, de um com o outro indivíduo na sociedade (esse seria o indivíduo e a sociedade, o indivíduo enquanto sociedade) e de um com o outro mundo, ou seja, o mundo com natureza.

Todas as propostas devem ter na ação vivenciada e reflexiva a intenção de romper com a armadilha paradigmática e superar o agir no automático, o que resulta na práxis formativas da experiência vivencial de um ambiente constituído com a finalidade de desenvolver a potência do educador como um Ser mais ambiental. Esse é o educador incompleto e em um mundo inconclusivo, em permanente transformação, que por sua práxis transformada nos processos transformadores da realidade, dinamiza e potencializa movimentos contra hegemônicos na sociedade, na intenção da construção de outros modos de vida em busca da sustentabilidade socioambiental. Eis um educador transformado e transformador em movimento.

Então, para superar uma experiência meramente informativa, onde nos posicionamos como consumidores da situação (como a atitude de um turista) é preciso preparo e acesso a outra perspectiva, na qual se pode ter

⁹ Consideramos imersão vivencial como um movimento de experimentar o choque de realidade em um ambiente educativo vivenciado com o outro, em comunidade e natureza, a partir de um modo de vida diferenciado por relações outras, diversas ao modo de vida da modernidade.

uma vivência com outra abordagem. Essa vivência se dá em um ambiente educativo intencional para formar educadores ambientais, numa perspectiva mais radical. Portanto, precisa trazer a criticidade na constituição da práxis (ação e reflexão) com a finalidade de transformar e ser transformado, tornar-se um Educador mais ambiental.

Processos inconclusos e em andamento

A partir dos relatos de diferentes experiências em processos formativos já realizados em nosso grupo (GEPEADS), das consolidações conceituais decorrentes das sínteses apresentadas e diálogos estabelecidos emergem alguns sentidos aos saberes que tramam o desenvolvimento da ComVivência Pedagógica. Assim percebemos algumas pistas que neste trabalho apresentamos sem serem conclusivas, como contribuições para práticas propostas.

Das que antecede a imersão, podemos destacar a preparação como um momento que se dá em dois aspectos, o primeiro pela formação teórica e o segundo pela integração (para imersão) entre as pessoas que vão participar. Aqui se desenvolve relações no espírito da horizontalidade, da amorosidade e solidariedade. A escolha do ambiente deve estar pautada na noção de “o mais natural possível”, ou seja, o ambiente físico tendo como característica a intervenção equilibrada dos seres humanos com a natureza deve ser cercado por árvores, lagos ou rios, sem aglomeração urbana, poluição visual e auditiva. Essa configuração tem como finalidade aproximar Ser humano e natureza estabelecendo uma comunicação outra com o ambiente externo.

A dinâmica nesse ambiente deve pautar-se em ações coletivas, pois mesmo que os processos ocorrerem no interior de cada um, eles acontecem no e com o coletivo; ou seja, numa participação ativa, conjunta, de intensa interlocução, em todos os momentos, do encontro prévio, a experiência imersiva, aos encontros posteriores.

Recorre-se à potência do coletivo para transformar. Ainda na perspectiva da organização do ambiente, destacamos a alimentação, a qual têm por característica a simplicidade em todas as refeições, à base de frutas, legumes, verduras e grãos. Portanto, pauta-se em um tipo de nutrição saudável, de fácil preparo, armazenamento e consumo. Além disso, está associada à ideia de purificação do corpo para mantê-lo mais sutil e com disposição. Portanto, evita-se a ingestão de carne, refrigerante, produtos industrializados e outros alimentos ricos em açúcar, sal ou gordura saturada, vivenciando a possibilidade de um outro modo de alimentação.

Estas diretrizes devem estar alinhadas com todos, repercutindo em uma conectividade entre pessoas e com tudo que nos cerca. Para desenvolver esse conceito, requer dos sujeitos uma postura aberta, receptiva ao novo. Saímos da zona de conforto. Superamos o medo do desconhecido e nos permitimos estar naquele ambiente pelo tempo determinado sem pressa de retornar às atividades do cotidiano. Aqui cabe complementar com a indicação de práticas de meditação e abster-se totalmente do uso de tecnologia para perceber e provocar mudanças internas.

A intencionalidade também se constitui em um preceito importante, pois a experiência deve ser vivida, ao menos, com intenção de transformação (individual e coletiva), a partir das dinâmicas de (re)conexão, expansão da consciência/liberação do ego. Uma oportunidade de rever as posturas individuais no modo de vida da modernidade. Nesse contexto, de entrega e cheio de intenção, ocorre o choque de realidade, no qual propicia, em uma imersão, uma intensa vivência que possibilita experiências significativas. Um tempo e espaço outro vivido, diferente do cotidiano. Permitir-se romper com o uso de aparatos tecnológicos (celular), estabelecendo outras relações com o outro e com o mundo.

Outro ponto observado nesses processos formativos está relacionado a sacralidade, no sentido de reverenciar as dimensões que nos transcendem, estabelecendo relações sacralizadas com o outro (humanos, não humanos, natureza), que estabeleça na atitude de humilde respeitosa e generosa atitudes conectivas com o diferente e algo que nos é maior.

Sagrados que permitem conexões transcendentais. Respeito a todas as entidades vivas como parte e parcela de algo que nos é maior e nos transcende. Reconhecer a divindade que está em cada um de nós e na natureza, como uma dimensão do sagrado.

Diante de uma fogueira, lembramos nossos antepassados, as atitudes colaborativas para além das competitivas que levou a nossa ancestralidade a conseguir chegar como espécie até os dias atuais. A cura nas plantas e nos elementais da natureza que consagrou o caminho humano e permitiu a existência de cada um de nós até o presente.

E por falar em presente, desenvolver a capacidade meditativa de transformar angústias em reflexões, olhando para si e observando pensamentos, sem julgamentos, estar e aceitar seu próprio corpo, deixar cair máscaras, condicionamentos, padrões estabelecidos pelos excessos do ego requer de nós solitude, em uma temporalidade onde tudo é relativo e provisório.

Uma atividade que está sujeita às limitações do tempo passado causa depressão, enquanto o olhar em demasia para o futuro como algo pré-determinado gera ansiedade. Viver o tempo presente, aceitar o futuro como campo de possibilidades, a dinâmica natural das coisas, do lugar, torna-o prolongado e calmo. Por isso, nos cabe observar e superar, aprendendo a lidar com o que é ou com o que se apresenta intrincado, obscuro: dor, medo, dúvidas, impaciência, condutas, pensamentos, ou seja, tudo aquilo que traz desconforto, buscando lidar com tais questões numa perspectiva diferente.

Como continuidade, devemos compartilhar o que temos essencialmente de melhor: escuta, amor, abraço, zelo. Provocar bons sentimentos, alento para corpo e alma e como dizia o Profeta Gentileza, “gentileza gera gentileza”.

A finalização de um trabalho nos tem sido estímulo para a permanente reflexão dos saberes desvelados e num processo permanente de pesquisa formação, nosso grupo vem caminhando e buscando nos formar e formar educadores ambientais transformados e transformadores. Esse aqui finalizado é o passo do momento

atual. Esperamos contribuir com subsídios para uma caminhada conjunta de todos aqueles que acreditam que, assim como Freire, a Educação sozinha não transforma o mundo, mas sem ela também não há transformações e diante da grave crise mundial, transformações urgem!

Referências

ALMEIDA, Marta Pereira de. BARZANO, Marco Antonio Leandro. BASTOS, Dilza Bispo. MELO, André Carneiro. Saberes da biodiversidade: tecendo trilhas e traçando os caminhos que atravessam a escola e o Sertão In: Anais IX Encontro Pesquisa em Educação Ambiental – EPEA. Juiz de Fora, 13 a 16 de ago. 2017. Disponível em: <http://epea.tmp.br/epea2017_anais/list/> Acesso em: 20 set. 2019.

BAUMAN, Zigmunt. Modernidade Líquida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

BAUMAN, Zigmunt. Amor Líquido: sobre a fragilidade dos laços humanos. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004.

CANDIDO, Rejane Leal. MATTIOLI, Camila Kazumi Kitamura. KATO, Danilo Seithi. As Discussões Acerca da Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável na Perspectiva Intercultural: análise da produção acadêmica a partir do banco de teses do projeto EArte. In: Anais IX Encontro Pesquisa em Educação Ambiental – EPEA. Juiz de Fora, 13 a 16 de ago. 2017. Disponível em: <http://epea.tmp.br/epea2017_anais/list> Acesso em: 20 set. 2019.

CARVALHO, Isabel Cristina. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Isabel Cristina. O Sujeito Ecológico: a formação de novas identidades culturais e a escola. In: Pernambuco, Marta; Paiva, Irene. (Org.). Práticas coletivas na escola. 1ed. Campinas: Mercado de Letras, 2013, v. 1, p. 115-124. Disponível em: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8680/2/O_sujeito_ecologico_a_formac_ao_de_novas_identidades_culturais_na_escola.pdf> Acesso em: 28 mar. 2018.

CASTOR, Katia Gonçalves. Educação Ambiental na Umbanda. In: Anais X Encontro Pesquisa em Educação Ambiental – X EPEA. Aracajú, 1 a 4 de set. 2019. Disponível em: <http://epea.tmp.br/epea2019_anais/list/> Acesso em: 25 set. 2019.

CRUZ, Evandro Cesar Azevedo da. GUIMARÃES, Mauro. O encontro epistemológico e a Chave de Harmonia: A juventude urbana do Santo Daime e suas interações na educação formal. In: Anais IX Encontro Pesquisa em Educação Ambiental – EPEA. Juiz de Fora, 13 a 16 de ago. 2017. Disponível em: <http://epea.tmp.br/epea2017_anais/list> Acesso em: 20 set. 2019.

CRUZ, Evandro Cesar Azevedo da. Pedagogia Decolonial do Santo Daime: referências à psicoativação em ambientes educativos. 2019; Tese (Doutorado em Programa de Pós Graduação em Educação - PPGEduc) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2019.

EDER, Sofia. A bioconstrução como um potencial dinamizador de relações na formação de educadores ambientais críticos: um modo de edificar um religare em novas sociedades possíveis. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2021.

- FARIA, Jeniffer de Souza. Pesquisa-formação em educação ambiental on-line: experiências e saberes em rede. 2021. 212f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2021.
- FREIRE, Paulo. SHOR, Ira. Medo e Ousadia: O Cotidiano do Professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.
- FRIGOTO, Gaudêncio. CIAVATTA, Maria. Educação Básica na década de 1990: subordinação ativa e consentida à lógica do mercado. Revista Educação e Sociedade., Campinas, vol. 24, n. 82, abril 2003. p. 93-130.
- GRANIER, Noeli Borek. Experiências de “Comvivência Pedagógica” a Partir de Outras Epistemologias em Processos Formativos de Educadores Ambientais. 2017. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.
- GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: Philippe P. Layrargues. (Org.). Identidades da educação ambiental brasileira. 1ªed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004a, p. 25- 34.
- GUIMARÃES, Mauro. A formação de educadores ambientais. Campinas: Papirus, 2004b.
- GUIMARÃES, Mauro. GRANIER, Noeli Borek. Educação Ambiental e os Processos Formativos em Tempos de Crise. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 17, n. 55, p. 1574-1597, out./dez. 2017. Disponível em:
<<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/viewFile/22304/22531>> Acesso em: 20 mar. 2019.
- GUIMARÃES, Mauro. GARNIER, Noeli Borek. KLEIN, Angela Luciane. Educação Ambiental na “ComVivência Pedagógica” do Caminho de Santiago. Revista Sergipana de Educação Ambiental, v. 9, p. 1-12, 2020.
- GUIMARÃES, Mauro. MEDEIROS, Heitor Queiroz de. Outras epistemologias em educação ambiental: o que aprender com os saberes tradicionais dos povos indígenas. Revista do PPGEA/FURG-RS. Ed. Especial, julho/2016, p. 50-67.
- LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Revista Brasileira de Educação, n. 19, p. 20-28, 2002.
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental e “Teorias Críticas”. In: GUIMARÃES, Mauro (Org.). Caminhos da Educação Ambiental: da forma à ação. Campinas SP: Papirus, 2020.
- MARCUSE, Herbert. “Ecologia e crítica da sociedade moderna”. Trad. Fernando Bee. Dossiê Herbert Marcuse, Parte 2. Dissonância: Revista de Teoria Crítica, v. 2, n. 1. 2, p. 190-203, junho de 2018.
- MATURANA, Humberto. Emoções e linguagem na educação e na política. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- MORIN, Edgar. Complexidade e ética da solidariedade. In: CASTRO, Gustavo de; et al. Ensaio de complexidade. Porto Alegre: Sulina, 1997.
- NUNES, Franciane Torres dos Santos. ComVivência Pedagógica no Quilombo Santa Rita do Bracuí, outras epistemologias no processo formativo de educadores ambientais. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2019.

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CRISE/
EMERGÊNCIA CLIMÁTICA:
UM OLHAR À DIMENSÃO ESPIRITUAL
DA SUSTENTABILIDADE**



Educação Ambiental e a Crise/Emergência Climática: um olhar à dimensão espiritual da sustentabilidade

Antonio Fernando S. Guerra

Professor-pesquisador aposentado, pós-doutor em Educação Ambiental

Anésio Dalcastagner

Padre, mestre em Educação, bacharel em Teologia e especialista em Filosofia

Revelando os passos da caminhada das sustentabilidades

Ao abrir ou acessar esta página você poderia se perguntar o porquê de um capítulo sobre a dimensão espiritual da sustentabilidade em um livro que trata da Educação Ambiental e emergência climática? O que vem a ser essa dimensão?

Este ensaio, tecido por um educador ambiental de quase 65 anos, há 25 atuando no campo da Educação Ambiental, e um padre mestre em Educação, não tem nenhuma pretensão de aprofundamento epistemológico-filosófico, teórico metodológico ou teológico sobre o tema, mas um convite ao leitor(a) para uma escuta sensível e uma reflexão sobre o que chamamos de dimensão espiritual da sustentabilidade.

Nesse sentido, apresentamos inicialmente algumas reflexões sobre os fatos que nos conduziram à crise e, hoje, à emergência climática, com base em alguns estudos desde a Gaia-Terra de Lovelock e de Caetano Veloso, à Pachamama dos quéchuas do Peru, passando pelas diferentes ecologias, de Félix Guattari e Leonardo Boff; da Encíclica Laudato Si, do Papa Francisco até as ações das nações indígenas panamazônicas para “adiar o fim do mundo”, de Ailton Krenak, dentre outros.

Além de percorrer esses estudos, apresentamos algumas percepções sobre essa dimensão da sustentabilidade, de pessoas que seguem as tradições espirituais cristã, budista, espírita, afrodescendente e indígena, ou dos povos originários, os quais responderam uma pesquisa on-line sobre sustentabilidade.

Essas percepções, em nosso entendimento, se aproximam nos conduzem e norteiam ao mandamento maior, o do amor, cultuado nessas tradições, e que permite a nossa reflexão-ação efetiva na vida e na sociedade, no que diz respeito ao resgate e ao cultivo de saberes ancestrais, valores e atitudes, para uma cultura da paz¹ onde se vivencie, na plenitude, o cuidado de si, o cuidado do outro, o respeito e o cuidado a VIDA de todos os seres sencientes que coabitam conosco essa Casa Comum.

Conforme Santos (2018, p. 5), o termo Casa Comum, com letras iniciais maiúsculas, vem sendo adotado por pesquisadores em Educação Ambiental, como uma forma ética e respeitosa de referir-se ao planeta Terra. Também foi citado pelo Papa Francisco, na Encíclica Laudato Si: sobre o cuidado da Casa Comum” (2015). Segundo ele: “Nunca maltratamos e ferimos a nossa Casa Comum como nos últimos dois séculos [...]. “Essas situações provocam os gemidos da irmã Terra, que se unem aos gemidos dos abandonados do mundo, com um lamento que reclama de nós outro rumo” (n. 53).

Grande parte da crise socioambiental que nos desafia, é decorrente de problemas de percepção e de representações sociais provenientes de ações humanas. Desde a Revolução Industrial, tem se acentuado a contaminação dos oceanos, rios, solo e atmosfera, e as ameaças à biodiversidade, como a aceleração do processo de extinção de espécies, todos agravados hoje com a crise climática.

Nesse sentido, a Educação Ambiental nos auxilia a refletir sobre a relação entre as dimensões da sustentabilidade, compreender as inter-relações ser humano - sociedade e cultura - meio ambiente que ocorrem no seio da Casa Comum, e como estas nos afetam e vulnerabilizam, ou ameaçam a sobrevivência de todas as formas de vida no planeta. Esse processo se dá pela sensibilização, diagnóstico, reflexão e ação, e desenvolvimento

¹ Segundo o Dalai Lama, a chave para a paz mundial externa é a paz interior baseada na compaixão e no amor. Para ele, A paz mundial deve desenvolver-se a partir de paz interior. A paz não é apenas a mera ausência de violência. A paz é, penso eu, a manifestação da compaixão humana.

de estratégias de minimização e enfrentamento dos impactos das ações humanas diante das crises climática, hídrica, sanitária e sociopolítica que o país e o mundo enfrentam, principalmente depois da pandemia do COVID 19 e suas variantes, o que afeta, particularmente as populações mais vulneráveis e minorias étnicas.

No entanto, é preciso destacar que esta, antes de tudo, é uma crise social, uma crise de valores e de conhecimento (LEFF, 2006) que vem causando a degradação do meio ambiente e a diminuição da qualidade de vida e da biodiversidade no planeta, em certos casos, de forma irreversível.

Isso exige mudanças não só de comportamentos, hábitos atitudes e valores individuais, mas também dos mecanismos que envolvem as dimensões da sustentabilidade no campo da ecologia social, política e no campo econômico, com a distribuição mais justa da riqueza, alterações nas relações de trabalho e modificações nos atuais padrões de exploração e apropriação da natureza – e da própria natureza humana – como objetos de exploração e consumo para a produção de mercadorias, o que exige, de todos nós, uma reflexão profunda para a revisão dos nossos hábitos de consumo e estilo de vida, exigindo da população, mudanças de atitudes e valores, tanto individuais, quanto coletivos, os quais minimizem a vulnerabilidade² social, permitindo a nossa espécie ações de mitigação³ e adaptação⁴ e resiliência⁵ aos novos cenários, atuais e futuros da emergência climática .

Para essa mudança nos modos de pensar, sentir e conviver juntos são necessárias várias medidas de intervenção sobre as ações humanas. Porém, o grande dilema é o atual padrão de extração dos recursos, produção e consumo da sociedade que continuará dilapidando os sistemas naturais da Terra. O grande desafio da humanidade é reverter este processo predatório e excludente. Por isso: A hora é agora! De pensar e agir! Portanto,

2 Vulnerabilidade: capacidade que o sistema (natural e humano) tem para resistir (ou não) à mudança de um ou mais fatores climáticos, por exemplo, à maior incidência de tempestades, ou à diminuição de chuvas.

3 Mitigação: Medidas que podem ser tomadas para diminuir problemas em andamento, como procedimentos que reduzam o desperdício, o consumismo, ou que economizem energia e, portanto, diminuam o uso do petróleo, importante causador do aquecimento global.

4 Adaptação: corresponde ao que será preciso fazer (novas práticas, processos ou mudanças estruturais) para que nos ajustemos às mudanças climáticas inevitáveis, por exemplo, a construção de sistemas de proteção contra enchentes ou secas.

5 Resiliência: A resiliência é a capacidade de se recuperar de situações de crise e aprender com ela. É ter a mente flexível e o pensamento otimista, com metas claras e a certeza que tudo passa. O grau de resiliência e de vulnerabilidade depende da natureza e da dimensão da ameaça climática e até que ponto os indivíduos, as comunidades e as sociedades consideram o futuro e, especialmente, se preparam para lidar com choques e incertezas. (PIKE, G.; SELBY, D. In the global classroom, 2011.)

a vida pessoal e profissional - como cidadão, pai, avô e educador e pesquisador em escolas, universidades e comunidades – do professor Guerra, tem sido voltada a esse desafio de educar para a sustentabilidade da VIDA e da Casa Comum que nos abriga, alimenta e protege.

De 2010 a 2012, tive a oportunidade e o privilégio, de estudar e aprofundar este tema da sustentabilidade direcionado à dimensão espiritual, na orientação da dissertação do co-autor deste capítulo, o bacharel em Teologia, especialista em Filosofia, o padre mestre Anésio Dalcastagner⁶. Sua pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Itajaí, junto ao Grupo de Pesquisa Educação Estudos Ambientais e Sociedade - GEEAS. O objetivo principal desse estudo foi compreender como, diante dos desafios da sociedade de consumo e frente às consequências socioambientais da crise ecológica, um grupo de jovens catequisandos percebia os valores relacionados com as dimensões da sustentabilidade. No referido estudo, constatou-se o desenvolvimento de atitudes, princípios e valores morais e espirituais da Teologia Cristã, bem como de valores ambientais direcionados às mudanças nos estilos de vida e de consumo responsável, com base no desenvolvimento de uma ética ambiental, o que nos leva a refletir sobre a importância de educar em valores ou para valores. (DALCASTAGNER, 2012)

Em 2014, aproveitando o convite para ser palestrante no VII Congreso IberoAmericano de Educación Ambiental, em Lima, o professor Guerra visitou as ruínas da cidade de Machu Pichu, no Peru. Foi uma experiência intelectual, cultural e, especialmente, espiritual significativa e marcante de vida, conhecer aquelas ruínas e as histórias, mitos e cultos da milenar civilização quéchua. A partir dessa viagem e depois da aposentadoria na universidade, buscamos dar continuidade a essa reflexão, e nosso despertar para o que chamamos de a “dimensão espiritual da sustentabilidade”.

⁶ DALCASTAGNER, Anésio. As dimensões da sustentabilidade e os valores dos jovens na sociedade de consumo. Itajaí, 2012, 119 p. Univali. Programa de Pós-Graduação em Educação.

De James Lovelock, a uma verdade inconveniente, ao que fazer para adiar o fim do mundo

Em julho passado, nos deixou aos 103 anos de idade, James Lovelock, uma espécie de profeta climático e idealizador da teoria da Gaia, concebida com a consultora do Pentágono Dian Hitchcock e aperfeiçoada em colaboração com a bióloga norte-americana Lynn Margulis. Nela, nos apresentam uma nova compreensão da interação entre a vida dos seres vivos e os elementos que consideramos “não vivos” - nuvens, rochas, solo, oceanos e atmosfera. Afirmaram que a Terra é uma comunidade única, autorreguladora de organismos interagindo uns com os outros.

Sem sombra de dúvida, podemos considerar Lovelock como um dos pioneiros da “luta” climática no planeta, uma vez que ele passou a vida defendendo medidas contra o que ficou por longo tempo conhecido como aquecimento global, trazido à tona por Al Gore, em sua “Uma Verdade Inconveniente”⁷, batizado também como mudança climática, em função do aumento da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera.

Se, antes, o alerta da comunidade científica sobre o aquecimento global e suas consequências mobilizava apenas os pesquisadores, os ambientalistas e os órgãos técnicos de governos, hoje, de um modo geral, é um tema recorrente, principalmente em função da intensidade de catástrofes naturais cada vez mais devastadoras, por causa do aumento dos efeitos extremos das mudanças globais no planeta.

A célebre frase de Yuri Gagarin, em 1961, afirmando “A Terra é azul”, a fantástica imagem da Terra vista da Lua, de Galen Rowell, no Natal de 1968, e a poética e apaixonada declaração de amor ao planeta, de Caetano Veloso ao compor “Terra” contrastam com a imagem da NASA, de 14 de dezembro de 2009, desse mesmo planeta envolto por uma nuvem de partículas, o carbono negro⁸ (“black carbon”), um dos efeitos desse acúmulo de gases do efeito estufa, particularmente do gás carbônico.

⁷ Uma verdade Inconveniente, filme de 2006.

⁸ A imagem da NASA mostra o planeta envolto pela nuvem de carbono negro (“black carbon”). Imagem disponível em: http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_1546.html. Acesso em 14 de 2009.

Entretanto, em função dos relatórios de pesquisadores climáticos do mundo todo, os quais formam a força tarefa do IPPCC, sabe-se que é muito mais do que um fenômeno natural – e, mesmo com as pressões e ridicularizações dos ceticistas e negacionistas climáticos –, uma vez que os cenários para o presente e para o futuro próximo apontam para o inevitável “fim da aventura humana na Terra⁹”. A realidade do impacto cada vez maior dos eventos climáticos, expondo cada vez mais a vulnerabilidade das populações humanas aos mesmos, principalmente das minorias mais pobres, vem demonstrando que, na verdade “a crise ambiental é a crise do nosso tempo”. (LEFF, 2006, p. 15) e vivemos um “clima” de crise que inaugura uma nova era, denominada por pesquisadores, de Antropoceno¹⁰.

A pandemia do COVID 19 e suas variantes, por sua vez, inaugurou em 2020, uma nova crise na humanidade do século XXI, a crise sanitária. Irônica e democraticamente – independentemente de raça, etnia, credo religioso, ideologia ou condição econômica –, a pandemia do COVID-19, uma espécie de “contra-ataque da Mãe Terra¹¹” contra as seculares agressões sofridas, atingiu a todos os seres humanos¹² e, queiramos ou não, nos acostumamos com o mantra “#fica em casa”, desaceleramos o ritmo alucinante da economia capitalista e tivemos abalada nossa confiança e arrogância nas tecnologias, se como os super-heróis da Marvel, fossem capazes da salvação do planeta e de suas mazelas. Enquanto isso, a biodiversidade do planeta, livre por algum tempo da ação predatória dos Homo demens¹³, ou Sapiens-demens, presos em suas casas (os que as tem, obviamente) pelos lockdowns, demonstrou que era capaz, também, de adaptação e resiliência, na ausência de ações humanas nefastas e destruidoras, uma vez que, em plena pandemia, até populações de espécies em perigo de extinção se recuperaram e reapareceram com toda a força.

9 “Meu amor /Olha só hoje o sol não apareceu/É o fim/ Da aventura humana na Terra”. Trecho da letra Eva, do grupo Banda Eva.

10 Ver sobre isso CRUTZEN, P. J. e STOERMER, E. F. “The ‘Anthropocene’”, em Global Change Newsletter, v. 41, p. 17, 2000. MARTINI, B.; RIBEIRO, C.G. Antropoceno: A época da humanidade? Ciência Hoje, v. 39, n. 283, 2011.

11 Ver BOFF, Leonardo. Covid-19: A Mãe Terra contra-ataca a humanidade: advertências da pandemia. Petrópolis: Vozes, 2020.

12 Até 29 de setembro de 2022 a pandemia da COVID 19, e suas variantes, vitimaram 686 mil pessoas no Brasil Fontel: JHU CSSE COVID-19.

13 Homo demens, ou Sapiens-demens é uma expressão de Edgar Morin, em o Método, que representa um ser humano que carrega em si um lado de loucura, ilusão, confusão, o qual representa seu lado demens.

Por sua vez, no auge da pandemia em 2020, o que se viu no mercado financeiro da sociedade capitalista, foi que o culto ao deus dinheiro, voltou seus olhos e crenças não mais aos commodities mais cobiçados até então, dentre eles o petróleo e o agronegócio, mas sim ao mercado de equipamentos hospitalares, como os respiradouros para UTIs de hospitais públicos e privados pelo mundo todo. Enquanto isso, nos pregões das bolsas de valores pelo mundo, a ameaça da ruína da economia global do consumo e do TER, fizeram disparar os investimentos em ações dos laboratórios que produziram vacinas e inoculantes que diminuíram o número de mortes em UTIs e minimizaram, aos poucos, a vulnerabilidade das populações humanas dos países que puderam comprá-las para imunizar suas populações

Com essa intervenção e capacidade de adaptação e resiliência liderada por grupos de pesquisadores solidários, no mundo todo, pelo menos desta vez, conseguiu-se adiar o “fim do mundo” para a espécie humana, livrando-nos de sermos “despachados da Terra” (KRENAK, 2022b).

Sobre isso, numa conferência na UFMG, em junho de 2022¹⁴, Davi Kopenawa Yanomami e Ailton Krenak nos provocaram a RE+pensar o velho mantra dos ambientalistas de “outro mundo possível” e com ele, a busca urgente da Utopia possível que, entendemos, passa pela incorporação e ressignificação das chamadas dimensões das ecologias em nossa vida.

14 Diálogos pela (re)existência em um mundo comum. Conferência em comemoração aos 95 anos da UFMG, realizada em 27 de junho de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WzsAGSjVCsQ>. Ailton Krenak é um líder indígena, ambientalista, filósofo, poeta e escritor brasileiro da etnia indígena crenaque. É considerado uma das maiores lideranças do movimento indígena brasileiro, possuindo amplo reconhecimento nacional e internacional. Autor dos livros “Ideias para adiar o fim do mundo”, “O amanhã não está à venda”, “A Vida Não é Útil” e “Lugares de Origem”. Davi Kopenawa Yanomami é um escritor, xamã e líder político yanomami. Atualmente, é presidente da Hutukara Associação Yanomami. Foi um dos responsáveis pela demarcação do território Yanomami em 1992. Recebeu o prêmio ambiental Global 500 da Organização das Nações Unidas. Autor do livro “A Queda do Céu”, escrito em parceria com o antropólogo francês Bruce Albert.

Das três ou quatro ecologias as dimensões da sustentabilidade e a cultura da paz

Na Idade Média, tanto nossos ancestrais humanos que povoaram a África, Europa e Ásia, cultuavam a Mãe Terra, Mãe natureza, ou a deusa Gaia dos gregos, quanto as civilizações indígenas que povoavam Abya Yala (ou Abiyala), antes da colonização europeia¹⁵, acreditavam na deusa Pachamama, a Terra, por meio dos seus cinco elementos: Terra, fogo, água, ar e éter. Conforme Krenak (2022), eles utilizavam as energias desses elementos naturais em suas crenças e rituais.

Seguindo também os preceitos das tradições hindu, chinesa e japonesa, esses mesmos elementos são cultuados até hoje na base filosófica que sustenta práticas como a do Reik, por exemplo, onde se acredita que, em nosso corpo físico, possuímos a força desses elementos da Natureza, por meio de cujos fluídos energéticos podemos harmonizar, limpar e purificar os chakras das pessoas, outros animais e ambientes¹⁶. Além disso, conforme a Monja Coen, segundo um preceito do budismo “Estamos interligados a todas as formas de vida no planeta”.

Na tradição cristã, por sua vez, Pereira (2021, p. 222) nos lembra que nas obras de marxistas como Fredirch Engels e Antonio Gramsci nos dão conta que eles refletiram sobre os movimentos cristãos burguês e popular destacando, no século 12, as pregações de Francisco de Assis quando ele retoma os aspectos mítico e revolucionário próximos do cristianismo primitivo.

Ainda., segundo o mesmo autor, para Freud, Francisco é o exemplo de amor de si mesmo e pelos outros: “Nessa utilização do amor para o sentimento interior de felicidade, QUEM mais avançou foi talvez São Francisco de Assis¹⁷”.

¹⁵ Exemplos desses povos originários do continente americano são os incas, astecas, maias, guaranis, tupinambás, tupis, apaches, shawws, navajos, inuítes, e outros. (BEZERRA, s. d)

¹⁶ Apresentação da Formação em Reike, nível 2, de Juliana Lotumulo, julho de 2022.

¹⁷ Freud, 2020, vol. 18, p. 65, apud PEREIRA (2021, p.221).

Assim, podemos afirmar que Guattari, em sua teoria apresentada no livro “As 3 Ecologias”: natural, humana e social, resgata o sonho do frade Francisco de Assis, de estabelecer uma “aliança entre o cuidado com a mãe Terra, a fraternidade entre os humanos e as causas sociais em favor dos pobres” (PEREIRA, 2021, p. 222).

Sobre as três ecologias, convém retomar e observar os trechos a seguir, escritos por ele nos anos 1970 d0 milênio passado, sobre a dimensão da chamada crise ecológica: Não haverá verdadeira resposta à crise ecológica a não ser em escala planetária e com a condição de que se opere uma autêntica revolução política, social e cultural reorientando os objetivos da produção de bens materiais e imateriais. Essa revolução deverá concernir, portanto, não só às relações de forças visíveis em grande escala, mas também aos domínios moleculares de sensibilidade, de inteligência e de desejo. (...). (GUATTARI, 1970, p. 15, grifo dos autores).

Daí sua tese na importância de se constituir uma ecosofia social, a qual consistirá, portanto, em desenvolver práticas específicas que tendam a modificar e a reinventar maneiras de ser no seio do casal, da família, do contexto urbano, do trabalho etc. (...). (GUATTARI, op. cit. p. 15, grifo dos autores).

E o que vem a ser a mesma? Para ele:

A ecosofia mental, por sua vez, será levada a reinventar a relação do sujeito com o corpo, com o fantasma com o tempo que passa, com os ‘mistérios’ da vida e da morte. Ela será levada a procurar antídotos para a uniformização midiática e telemática, o conformismo das modas, as manipulações da opinião pela publicidade, pelas sondagens etc. Sua maneira de operar aproximar-se-á mais daquela do artista do que a dos profissionais ‘psi’, sempre assombrados por um ideal caduco de cientificidade. (...) Disso decorrerá uma recomposição das práticas sociais e individuais que agrupo segundo três rubricas complementares – a ecologia social, a ecologia mental e a ecologia ambiental - sob a égide ético estética de uma ecosofia. (op. cit., Grifos dos autores).

Podemos afirmar então, que dessas três ecologias de Guattari deriva a noção de sustentabilidade com duas origens, uma na área da Biologia, por meio da Ecologia (oikos, do grego=casa; logos=estudo), relacionada à

capacidade de recuperação dos ecossistemas, por meio de um conceito que vem da Física, o de resiliência¹⁸, e outra da Economia (oikos, do grego=casa, e nomos=costume, lei), como adjetivo do conceito de desenvolvimento sustentável.

Uma análise rápida da etimologia dos dois termos nos conduz a uma contradição, uma vez que, embora as duas áreas - a Biologia e a Economia -, possam parecer cuidar e normatizar o uso e a preservação da mesma “Casa Comum”, o planeta Terra, não é o que as práticas humanas vêm demonstrando nos últimos séculos, principalmente com a Revolução Industrial iniciada nos anos 1760 (século XVII), na Inglaterra, e com ela a consolidação do capitalismo selvagem e excludente, ainda sobrevivendo, em pleno século XXI, mesmo depois da pandemia do COVID 19 e suas inúmeras variantes.

Os primeiros alertas da insustentabilidade do planeta, em função do modelo econômico capitalista, vieram com os debates governamentais e dos movimentos ecológicos e sociais, nas Conferências das Nações Unidas de Estocolmo (1972) e do Rio (1992). Nelas, nasceu a noção de que, além de uma dimensão ambiental, o desenvolvimento tem uma dimensão social. Conforme Nascimento (2012, p. 51), nessa dimensão está contida a ideia de que a pobreza é provocadora de agressões ambientais e, por isso, a sustentabilidade deve contemplar a equidade social e a qualidade de vida dessa geração e das próximas, para as quais, a solidariedade introduz, de forma transversal, a dimensão ética da sustentabilidade

Nessa época, dentre tantos autores que definiram as dimensões da sustentabilidade, destaca-se o economista Ignacy Sachs, uma referência acadêmica para este tema. Segundo a definição desse autor, a sustentabilidade apresenta diferentes dimensões:

1. A dimensão social: o processo deve acontecer de maneira que reduza, substancialmente, as diferenças sociais;

¹⁸ A resiliência é a capacidade de se recuperar de situações de crise e aprender com elas. É ter a mente flexível e o pensamento otimista, com metas claras e a certeza de que tudo vai passar (Maiara Benatti).

2. A dimensão econômica: definida por uma “alocação e gestão mais eficientes dos recursos e por um fluxo regular do investimento público privado” (SACHS, 1993, p. 2)
3. A dimensão ecológica: compreende o uso dos potenciais inerentes aos variados ecossistemas compatíveis com sua mínima deterioração. Deve permitir que a natureza encontre novos equilíbrios por meio de processos de utilização que obedeçam a seu ciclo temporal. Implica, também, em preservar as fontes dos recursos energéticos e naturais;
4. A dimensão espacial/geográfica: pressupõe evitar a excessiva concentração geográfica de populações, de atividades e do poder. Busca uma relação mais equilibrada cidade/campo;
5. A dimensão cultural: significa traduzir o “conceito normativo de eco-desenvolvimento em uma pluralidade de soluções particulares, que respeitem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local”. (SACHS, op.cit, p. 2).

Mais tarde, ao estabelecer determinados critérios para a sustentabilidade, Sachs (In: STROH, 2009, p. 85-87) amplia esse leque, incluindo a dimensão política (nacional e internacional).

Ruscheinsky (2004), por sua vez, inclui também a questão da ética ambiental como uma das premissas para a sustentabilidade e afirma que, por meio da diversidade dessas abordagens, é possível delinear suas dimensões, contemplando-se as propostas metodológicas na análise e nos encaminhamentos, bem como os seus diferentes níveis e dimensões embutidas nas questões ecológicas. Para ele, “é exatamente na integração entre essas dimensões que reside o ponto de maior relevância da sustentabilidade” (op. cit., 2004, p. 7). O grau de resiliência e de vulnerabilidade depende da natureza e da dimensão da ameaça climática e até que ponto os indivíduos, as comunidades e as sociedades consideram o futuro e, especialmente, se preparam para lidar com choques e incertezas. (PIKE, G.; SELBY, D. In the global classroom, 2011).

O teólogo Leonardo Boff, por sua vez, tenta definir a diferença entre a categoria “desenvolvimento” e a categoria “sustentabilidade”¹⁹. Para ele, a categoria “desenvolvimento” “provém da área da economia política

¹⁹ Por questões de espaço, não vamos abordar aqui a discussão entre as incompatibilidades filosóficas, epistemológicas e ideológicas entre as noções de sociedade sustentável, e sustentabilidade, indevidamente transformada em adjetivo ou sinônimo de desenvolvimento sustentável.

dominante, que é capitalista. Obedece à lógica férrea da maximização dos benefícios com a minimização dos custos e o encurtamento maior possível do tempo empregado. Procura-se tirar da Terra tudo o que é consumível sendo apropriado privadamente”. (BOFF, 2010, p. 201).

Boff também trata sobre o desafio de uma sociedade sustentável, qual, para ele, surge “quando ela se organiza e se comporta de tal forma que, através das gerações, consegue garantir a vida dos cidadãos e dos ecossistemas nos quais está inserida. Quanto mais uma sociedade se funda sobre recursos renováveis e recicláveis, mais sustentabilidade ostenta (...)” (BOFF, 2010, p. 205).

Portanto, nem no aqui e agora, quanto no futuro ainda por acontecer, como afirmamos em outro trabalho (GUERRA, et al., 2020, p. 240):

(...) é importante que repensemos nosso modo de vida, nossas escolhas e refaçamos nossos caminhos sem ser às cegas. Toda nossa arrogância, que se traduz na certeza de sermos uma espécie superior, é agora inútil. Não podemos mais manter nossa frenética evolução centrada no capitalismo selvagem e no consumismo sem limites. De que adianta valorizar o Ter do capital financeiro, se o Ser, a vida é o valor capital que mais importa? Todas as pretensas ideias de posse, poder, estão ameaçadas? Acostumados com as verdades científicas e as maravilhas do ‘progresso’ tecnológico e econômico, agora não temos mais a menor ideia do que está por vir (GUERRA, et al., 2020, p. 240).

Essa mudança de olhar, de percepção, esse repensar nosso modo de vida e de rever o modelo hegemônico do capitalismo selvagem e do consumismo, nos remetem ao que nos ensina a Monja Coen – “Quando você muda o seu olhar sobre o mundo, tudo à sua volta muda também. Ninguém é tão perfeito que não possa melhorar e evoluir”.

Já Leonardo Boff (2017) destaca a inspiradora Encíclica Laudato Si - Sobre o cuidado da Casa Comum (2015), do Papa Francisco, onde se constata que: “Nunca maltratamos e ferimos a nossa Casa Comum como nos últimos dois séculos [...]. “Essas situações provocam os gemidos da irmã Terra, que se unem aos gemidos dos abandonados do mundo, com um lamento que reclama de nós, outro rumo” (2015, n. 53).

Essas duas tradições espirituais – budismo e cristianismo – se unem, portanto em um mantra, ou uma prece: NÓS somos UM! Nós Somos a Terra.

E é daqui que emerge a Fé que somos na crença da dimensão espiritual da sustentabilidade, quando toda pessoa seja capaz de reencontrar a centelha de VIDA que está em cada um de nós e em outros seres sencientes.

Para isso, práticas milenares vêm sendo resgatadas convidando-nos para que se respire, se medite, que pratiquemos valores como a paz, a compreensão, a solidariedade, a compaixão e o cuidado por todos os seres, ou seja, que vivenciemos o maior mandamento da tradição cristã: o AMOR!

Assim, precisamos resgatar ou ressignificar os valores humanos, especialmente os valores espirituais (sagrados) e os valores ambientais, que estão intimamente ligados aos conceitos de Ética e responsabilidade. (DALCASTAGNER, 2012, p. 5, grifos dos autores). “O verdadeiro desenvolvimento é impensável para além dos valores éticos, como também é o desenvolvimento sustentável, à margem de uma ética ecológica” (GAUDIANO; KATRA, 2009, p. 52).

Destacamos os valores espirituais ou religiosos que são todos aqueles que provêm do coração do homem e da mulher, conforme sua crença religiosa ou conforme a sua sensibilidade ao Espírito Divino, por exemplo, justiça, solidariedade, honestidade, prudência, paz. (DALCASTAGNER, 2012, p. 5)

Para Boff (2009, p. 187-89), o “Tratado da Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”, e a Carta da Terra, ainda destacam os valores da cidadania, responsabilidade e respeito, enfatizam a importância do valor da participação na sociedade no instante em que afirma “construir sociedades democráticas, justas, sustentáveis, participatórias e pacíficas”.

A Carta da Terra, por sua vez, destaca o valor do respeito, quando afirma: “respeitar e cuidar da comunidade vida e respeitar a Terra e a vida com toda sua diversidade” (op. cit., p. 187-9).

Nesse sentido, o cultivo de valores ambientais - respeito, responsabilidade, solidariedade, crítica, equidade, etc. - poderiam constituir um referente básico a uma exigência ética para os sistemas políticos – educativos, fator iniludível para fortalecer o desenvolvimento socioambiental (GAUDIANO e KATRA, 2009, p. 58).

Dalcastagner (2012, p. 10, grifos dos autores) conclui que: a crise ambiental é consequência da ausência de valores humanos: respeito à vida, justiça e solidariedade. Também pela ausência dos valores ambientais tais como: cidadania, responsabilidade e respeito e dos valores teológicos-espirituais: paz, amor e esperança.

Portanto, a superação da crise ambiental e do paradigma da racionalidade instrumental não será possível enquanto não reunirmos razão e sensibilidade para compreender que, esta transformação só será possível, quando todos unidos buscarmos viver uma dimensão humana, teológica espiritual em relação a si, ao outro e à natureza, e desse modo, concretizarmos a utopia de ‘um outro mundo’, mais sustentável, justo, fraterno e solidário. (op. cit., p. 12, grifos dos autores).

A dimensão ambiental da sustentabilidade da vida na Casa Comum, na concepção das tradições espirituais

O filósofo Leandro Karnal²⁰, quando comenta sobre os conflitos religiosos, explica: Do judaísmo originou-se o cristianismo, do cristianismo originou-se o Catolicismo, as formas protestantes, a partir do século XVI, e várias outras expressões religiosas. Do judaísmo e do cristianismo surgiu outro monoteísmo, que é o Islamismo. As religiões no mundo são muito variadas, seu número é ainda difícil de contabilizar. Alguns falam em 4200 religiões no planeta Terra, ainda que seja alvo de um debate. Acima de tudo, entenda que a religião não pode ser um ponto de choque entre as pessoas. (KARNAL, 2022).

Diante dessa contribuição de Karnal e da constatação de que, infelizmente, cada vez mais, tanto no nosso país quanto no mundo, crescem o fundamentalismo e a intolerância religiosa convidamos, para participar de uma pesquisa on-line, representantes das seguintes tradições espirituais: católica-cristã²¹, budista²², evangélica²³,

20 Publicação em áudio no Instagram @prazerkarnal em 30/08/2022.

21 A tradição católica-cristã aqui foi representada pelo Frei Ladi Antoniazzi. E-mail:freiladi@outlook.com

22 A tradição budista foi representada pelo Prof. João Batista de Albuquerque Figueiredo. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará (UFCE). E-mail: joaofigueiredo@ufc.br.

23 Representando a tradição evangélica, o pastor Jorge Barros. Administrador, especialista em Relações Internacionais e Comércio Exterior, professor de Administração, Economia e Cooperativismo. E-mail: jorgemarcosbarros@gmail.com.

espiritualista²⁴, espírita kardecista e de matriz africana²⁵, bem como da tradição indígena, ou seja, dos povos originários²⁶.

Essa diversidade da fé religiosa é assim entendida na tradição cristã, conforme o Frei Ladi:

A natureza da fé e de sua expressão social como igrejas e caminhos espirituais se funda sobre valores altamente éticos de amor incondicional. No caso do cristianismo, de solidariedade entre as pessoas, de atenção especial aos pobres e desvalidos, e de cuidado da criação e veneração ao mistério de Deus. Como tudo o que é sadio pode ficar doente, também as religiões podem incorporar doenças como o fundamentalismo, a discriminação e a rejeição de certas condições sexuais. Há o testemunho de grandes cientistas como Albert Einstein, Stephen Hawking, Francis Collins e tantos outros que afirmam que o contato profundo com a natureza os levaram a um sentimento de reverência e de respeito face ao mistério da existência, da vida, da complexidade e da riqueza da natureza. Esta não é apenas uma realidade muda. Ela fala da beleza, da grandeza, da sutil relação de todos os seres entre si e nos faz perceber que por detrás há uma energia poderosa e amorosa que sustenta todas as coisas.” Francisco de Assis no mundo medieval, Leonardo Boff, e Pierre Teilhard de Chardin, no mundo moderno, viam em todas as coisas a presença viva e transformadora dessa energia criativa, chamando-a de Deus. Viam todos os seres como sacramentos, como sinais de sua presença. Todos se sentem ligados a um todo que tudo envolve, sustenta e transcende. Todos cuidando de tudo. Afinal, o mundo é nossa casa.

Além da tradição franciscana e dos teólogos citados, sabe-se que a preocupação da Igreja Católica Apostólica Romana, com o meio ambiente, se confunde com a história da Igreja, especialmente em nosso país, como

24 Representando as tradições espiritualistas, Mário Xavier Antunes de Oliveira, é Graduado em Jornalismo na UFRGS (1982). Discípulo iniciado do Mestre Osho em 1977, de quem recebeu o nome Anand Neerava. Nos anos 1990, ministrou oficinas de Ginástica Holística e de Meditação. Radicado em Santa Catarina, é escritor, editor e consultor na área literária e de comunicação. E-mail: mario.xavier773@gmail.com.

25 O Prof. Vilmar Alves Pereira representa nesse trabalho duas tradições: a espírita kardecista e de matriz africana. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2, Universidad Internacional Ibero-americana - UNINI – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – PPGDRS, Marechal Cândido Rondon – PR. Brasil. E-mail: vilmar1972@gmail.com .

26 A tradição indígena aqui foi representada pelo Pajé Aripuanã Tupinambá, Aldeia Tekoa, Portal Tupinambá – Massarandupió – BA- E-mail: raildam17@gmail.com, e pelo cacique Darci Emiliano. Povo Kaingang, Terra Indígena Cacique Doble - RS. Servidor público federal, técnico em educação do Instituto Federal Rio Grande do Sul - Campus Sertão RS. Doutor em Educação Ambiental pela FURG- Universidade Federal do Rio Grande RS- E-mail: darci.emiliano@sertao.ifrs.edu.br.

por exemplo, em algumas das edições da Campanha da Fraternidade²⁷ e, especialmente, na Encíclica Laudato Si²⁸(Louvado seja), publicada em maio de 2015.

O documento dirigido a “toda pessoa que habita este planeta” (LS 3), trata do cuidado com o meio ambiente e com todas as pessoas, bem como de questões mais amplas da relação entre Deus, os seres humanos e o planeta Terra e propõe, como solução, uma “ecologia integral²⁹” (capítulo quatro). O subtítulo da encíclica, “Sobre o Cuidado da Casa Comum”, reforça esses temas-chave.

Baseados no livro do Gênesis, em possíveis documentos da Tradição cristã e escritos de teólogos, por exemplo, o brasileiro Leonardo Boff e outros, inclusive o primeiro Papa que foi Pedro, cuja profissão era pescador, viveram e conviveram com a natureza, até chegarmos a Bento XVI e ao Papa Francisco.

Já, para o educador e pastor Jorge Barros, a representação da tradição evangélica²⁶ apresenta sua autocrítica a partir da própria história das Igrejas católica e evangélica, na desastrosa conquista e colonização das Américas:

Do ponto de vista socioambiental a vivência é trágica porque a igreja cristã em geral, católica e evangélica, historicamente, desde e por causa da Revolução Comercial, culminando na 1ª Revolução Industrial, contribuíram na promoção, saques e destruição da mãe natureza, nossa Pachamama, bem como dos povos ditos por eles de pagãos, abençoando as diversas missões de exploradores a saquearem suas riquezas, degradando suas ricas regiões, aprisionando e matando seus nativos em nome de sua fé e de seu deus. Um dos maiores exemplos foi a maneira que se deu a fundação dos Estados Unidos da América do Norte com a chegada de evangélicos evadidos da Inglaterra a fim de preservar sua fé, e como construíram um império em detrimento dos nativos que lá habitavam e tudo isto em nome de Deus, através de uma “fé” inimiga do meio ambiente e dos nativos denominados de pagãos. Assim como se deu nos EUA deu-se também no Brasil, com os nossos índios e com a nossa

27 Por exemplo, os temas das Campanhas de 1979 “Por um mundo mais humano”, a de 2016 com o tema “Casa comum, nossa responsabilidade, e a de 2017, com o tema-base “Cultivar e guardar a criação, e o lema: “Fraternidade: biomas brasileiros e a defesa da vida”.

28 As palavras “Laudato Si” são italianas e traduzidas como “louvado sejas”. São uma citação do Cântico das Criaturas de São Francisco de Assis que abre a encíclica, no qual o mesmo louva a Deus meditando sobre a bondade do sol, do vento, da terra, da água e de outras forças naturais. (Fonte: Movimento Laudato Si, disponível em: <https://laudatosimovement.org/pt/news/o-melhor-resumo-da-laudato-si/>. Acesso em 13 set. 2022).

29 A ecologia integral afirma que os humanos são parte de um mundo mais amplo e exige “soluções integrais que considerem as interações dos sistemas naturais entre si e com os sistemas sociais” (LS 139) Fonte: (Movimento Laudato Si, disponível em: <https://laudatosimovement.org/pt/news/o-melhor-resumo-da-laudato-si/>. Acesso em 13 set. 2022).

flora, tendo o pau-Brasil e a destruição da Mata Atlântica como principal referência dessa devastação inicial.

A abundância dos recursos naturais conduzia a um sentimento de infinitude, ou seja, que estes não acabariam nunca e que a natureza, tão exuberante, não teria problemas de recuperação. Aliás, a ideia de destruição e degradação da mãe natureza e da Casa Comum não estava no repertório das preocupações dos colonizadores, uma vez que o seu domínio era um desafio a ser vencido.

Já em plena crise climática, na Encíclica Laudato Si, o Papa Francisco nos lança um desafio: “A humanidade está sendo chamada a tomar consciência da necessidade de realizar mudanças de estilo de vida, de produção e de consumo”. Segundo ele, “viver a vocação de guardiães da obra de Deus não é algo opcional, nem um aspecto secundário da experiência cristã, mas parte essencial de uma existência virtuosa” (LAUDATO SI, 217). Outras tradições espirituais, como explica o jornalista Mário Xavier, o Neerava, reconhecem a Encíclica como um marco na história do próprio ambientalismo e da Educação Ambiental. Assim:

Sobre a Encíclica em questão, trouxe a consciência e o aprendizado de uma Educação Socioambiental focada na atual crise civilizatória que é social e ambiental concomitante, onde o respeito ao próximo, a biodiversidade e a fauna são elementos essenciais e de destaque da Casa Comum²⁴.

O primeiro capítulo da Encíclica - “O que está acontecendo em nossa casa” - resume a problemática referente ao estado do meio ambiente no planeta: poluição, mudanças climáticas, escassez de água, perda de biodiversidade e desigualdade global. Nesse sentido, ainda segundo a mesma Encíclica:

O urgente desafio de proteger a nossa Casa Comum inclui a preocupação de unir toda a família na busca de um desenvolvimento sustentável e integral, pois sabemos que as coisas podem mudar. O Criador não nos abandona, nunca recua em seu projeto de amor, nem Se arrepende de nos ter criado. A

humanidade possui ainda a capacidade de colaborar na construção da nossa casa comum.” (LAUDATO SI, 13, grifo dos autores).

Concordamos com Francisco e também com Boff, que essas crises de que tratamos, uma vez que: “Esse drama que afeta toda a humanidade e todo o planeta, a Mãe Terra”, possui, portanto, um transfundo ético. Nossos atos, nossas atitudes e o conjunto de nossas relações entre nós e de todos para com a Natureza e a Mãe Terra foram/são danosos e eticamente irresponsáveis”. (BOFF, 2017, p. 11). Por isso, urge promovermos uma ressignificação dos ensinamentos de São Francisco, dos teólogos e das três ecologias de Guattari, uma vez que, conforme orienta o Frei Ladi:

O tema ecologia ambiental e social está presente desde o começo da Bíblia. É um ensinamento vindo de Deus e que depende de o humano cultivar o mundo ou destruí-lo. Saber submeter com sabedoria é respeitar a lei natural de tudo o que existe. Assim o universo com todos os seus componentes continuará em harmonia, assim como quando foi criado. “Deus viu que tudo era bom.” Isto é, tudo estava bem. Cabe-nos cultivar, manter esse bem. Consequentemente o social. Desde sempre a Igreja tem promovido uma doutrina social que dá ao ser humano a dignidade que tem e promove essa dignidade para que oriente sempre o ser e o fazer das pessoas²¹.

Por sua vez, na tradição budista, conforme a Monja Coen³⁰ “Não existe nenhum ser sozinho nesse mundo. Tudo que é vivo é interligado. Todos os seres são corresponsáveis pela continuidade da VIDA. As pessoas são o meio ambiente e, ao contrário do que se pode pensar, não estão separadas dele. Nós não vivemos sem as outras formas de vida. A vida é um constante ciclo de transformação. Nada é permanente. É preciso ter cuidado com as próprias atitudes, pois elas interferem no Todo.”

Nesse sentido, praticante do budismo, o professor e pesquisador João Figueiredo explica que:

30 Compilações de palestras públicas de Monja Coen no canal Zendo Brasil, no Youtube e no seu perfil no Instagram @monjacoen

Há um projeto implícito em nossas propostas doutrinárias pautado na ideia de conexão plena. “Do átomo ao Arcanjo tudo se encadeia no Universo.” Associada a esta ideia, temos inúmeras orientações que se pautam no melhor do Cristo, de Francisco de Assis, de Buda, enfim... há uma série de diretivas no sentido de vivermos a ideia da fraternidade e cooperação entre todos os seres. Porém, na prática, há ainda uma larga distância entre os ideais e as vivências... Acreditamos que nessa transição planetária muito mudará, inclusive na consciência humana...[Entretanto] Como ainda não há uma consciência clara destes temas, considero que, embora haja uma propensão em acolher e cuidar, um bom número de promitentes sequer reconhece estas questões ainda... Ainda há uma distância, repito, entre as propostas e a prática²².

Como espiritualista, Mario Xavier (Neerava²⁴) também expõe sua preocupação sobre a crise planetária e climática no hoje e num futuro imediato:

Cada cidadão e cada cidadã que se torna mais sensível e consciente de sua multidimensionalidade - e da relação intrínseca entre os três níveis de Ecologia do Interior, Social e Planetária -, assume naturalmente uma responsabilidade mais clara e permanente com os efeitos da crise e da emergência climáticas, adotando posturas práticas que possam minimizar ou eliminar tais efeitos e proteger a sociedade e o meio ambiente de consequências ainda mais graves, catastróficas e mesmo irreversíveis no presente e no futuro imediatos. Os menos favorecidos e mais vulneráveis devem ser objeto de um ainda maior zelo e atenção por parte de governos, sociedade, iniciativa privada e ONGs²⁴.

No que diz respeito tanto à transição planetária, quanto a nós, seres humanos como espíritos em evolução, encarnados em um corpo físico, o professor-pesquisador Vilmar Pereira, ensina que: “Tanto na perspectiva Espírita (Kardecista) quanto na Espiritualista de Matriz Africana, há a crença de relações indissociáveis entre a dimensão matéria e espírito. Desse modo a Ecologia Ambiental é parte integrante das múltiplas relações que se estabelece com a vida nas diferentes dimensões” (grifo do autor).

No que refere ao espiritismo se reconhece uma postura de defesa radical da vida que integra e gravita a partir das leis universais que regem o universo. Para além disso se compreende a intervenção humana tanto no que concerne ao cuidado da vida e qualidade ambiental espiritual e aí vemos o conceito de Ecologia e Espiritismo defendido por Joana de Angelis e por André Trigueiro, bem como, o conceito de poluição espiritual e força de nossos pensamentos e ações no que diz respeito a mudança da psicofera. Portanto cuidar da vida é condição fundamental em todos os planos.

Já pelo olhar da Matriz Africana se reconhece essa relação de cuidado com a natureza a partir da necessidade e dos centros de energia que estabelece do humano com as demais naturezas onde habitam os orixás e mobilizam nossas práticas. Por isso os africanistas têm um orixá para cada elemento da natureza com o qual se relaciona. Nesse sentido a importância dessas crenças respeitarem as energias dos orixás, caboclos, ciganas, enfim tudo isso a partir de um contato mais direto com a natureza. De modo geral os dois horizontes de crenças são profundamente vinculada com o cuidado com as demais naturezas. Os africanistas inclusive entendem que tudo o que vem da natureza para ela volta e por justificam as oferendas e o seu retorno a ela.

Por sua vez, nas tradições espirituais dos povos originários no Brasil, segundo o Pajé Aripuanã Tupinambá²⁶, da Aldeia Tekoa, Portal Tupinambá – Massarandupió, Bahia: “Nossos ancestrais com seus pensamentos e visões espirituais passaram seus saberes para comunidades como cuidar da Mãe Terra protegendo-lhe da destruição. Continuamos a fazer a nossa parte para sobrevivência de toda humanidade”.

Ainda, quanto às questões relacionadas com o cuidado da Vida e da Terra (planeta), como nossa Casa Comum, o Pajé nos lembra que: “A mãe Terra está fragilizada, doente precisando de mais amor, pois ela que nos dá tudo para sobreviver da água ao pão. As plantas que curam, o ar que respiramos, a árvore, que nos dá a tinta e seus frutos que nos alimentam, e cria as nascentes para matar nossas sedes²⁶”.

Já, seu parente indígena do povo Kaingang, do Rio Grande do Sul, retoma o que aprendeu dos ancestrais, fazendo a devida ligação com as ecologias dos colonizadores “brancos”:

A ecologia ambiental está intrínseca no nosso modo de vida, existe uma relação de respeito, consciência, interdependência em todos os aspectos do equilíbrio ecológico. Desde criança, nós

povos originários, entendemos que não estamos sozinhos na natureza, existem outros seres vivos que dependem de nossas ações e vice-versa. Nas nossas práticas de cultivo da terra evitamos ao máximo possível o desmatamento, queimadas, uso de agrotóxicos, desviar cursos de rios, lagos, evitar poluições, preservando flora, fauna e principalmente práticas sociais baseadas na ética²⁶.

E continua explicando como essa cosmologia e essas crenças se apresentam na percepção dos povos indígenas, os quais já habitavam Pindorama há 3000 anos, antes da chegada do colonizador português:

Nós povos originários consideramos a Terra como mãe que nos alimenta e nos cura, as matas como religião, portanto, sagrados. Afirmo o Kujá Jorge Kagnanh Garcia, existe espiritualidade em tudo: - Kanhkã tónh = espírito do céu. - Rã tónh = espírito da Lua. - Kysã tónh = espírito da Lua. - Krĩn tónh = espírito das estrelas. - Gój tónh = espírito das águas. - Nẽn tónh = espírito das matas... Kujá detentor dos saberes espirituais²⁶.

Para o cacique, o ser humano não respeita mais a Mãe Terra e, por causa disso, traz sérias consequências para ele mesmo e para a sociedade tudo em nome do “desenvolvimento sustentável”, vindo ao encontro do que o escritor Leonardo Boff esclarece, de fato, sobre o que significa a evolução e uma verdadeira responsabilidade sustentável.

Como se observa no pensamento indígena que hoje chega à academia, a categoria “desenvolvimento” provém da área da economia política dominante, que é capitalista. Obedece à lógica férrea da maximalização dos benefícios com a minimalização dos custos e o maior encurtamento possível do tempo empregado. Procura-se tirar da terra tudo o que é consumível, sendo apropriado privadamente. (BOFF, 2010, p. 201).

A categoria sustentabilidade, por sua vez, provém do âmbito da biologia e da ecologia. Ela traduz a tendência dos ecossistemas ao equilíbrio dinâmico, à cooperação e à co-evolução e responde pelas interdependências de todos com todos, garantindo a inclusão de cada ser, até dos mais fracos (BOFF, op.cit., p. 201).

Parece que Boff tenta resumir a categoria sustentabilidade quando diz: “a sustentabilidade deve ser garantida, primeiramente, à Terra, à humanidade como um todo, à sociedade e a cada pessoa. Essa é a pré-condição sem a qual não há o desenvolvimento sustentável (BOFF, op.cit., p. 203).

Dentro dessa reflexão, Leonardo Boff também trata sobre o desafio de uma sociedade sustentável. Para ele, uma sociedade é sustentável, “quando ela se organiza e se comporta de tal forma que, através das gerações, consegue garantir a vida dos cidadãos e dos ecossistemas nos quais está inserida. Quanto mais uma sociedade se funda sobre recursos renováveis e recicláveis, mais sustentabilidade ostenta (...)” (BOFF, 2010, p. 205).

Nessa mesma direção e convergência de pensamentos e valores, apontam os ensinamentos da tradição espiritualista aprendida do mestre Osho, na qual: “A Ecologia ambiental e social é decorrência e expressão natural da relação que o indivíduo tem consigo mesmo a partir de uma visão e consciência Holística da Vida, na dimensão que podemos chamar de uma Ecologia do Interior”. Daí decorre, por consequência, a consciência de uma “Ecologia Social e de uma Ecologia Ambiental e Planetária, como Pierre Weil difundiu no Brasil notadamente a partir da década de 1990²⁴”.

Ainda, para os adeptos da espiritualidade, na visão do Mestre Osho, apresentada por Neerava:

Diversas tradições sagradas ancestrais e contemporâneas enfatizam a importância fundamental de percebermos o Planeta - e mesmo o Universo - como partes integrantes de nosso Eu Superior e de uma consciência multidimensional acerca da vida e da existência. O próprio conceito de Ecologia, em sua raiz, deriva etimologicamente do grego “oikos”, que significa “casa” - o estudo da casa, do Planeta, o lar comum de milhares de espécies e manifestações dos reinos vegetal, animal e mineral. Não há, pois, como pensarmos em cidadania consciente e em seres humanos responsáveis sem nos incluir no contexto de uma mesma casa, um mesmo lar, um mesmo ambiente, uma mesma biodiversidade comum, comunitária, compartilhada - que afeta e é afetada por todas as ações e interações de seus agentes e atores²⁴.

Essa cegueira ou miopia cognitiva que contamina a sociedade capitalista também ficou expressa, recentemente, na imperdível fala de David Yanomami na já citada palestra na Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Falando primeiro em sua língua-mãe, e depois em “bom português” – para ele, “os brancos se reúnem, mas não sabem, e não fazem nada, contra o que vocês chamam de mudança climática. Ela vai nos matar queimados ou afogados”. Ainda, segundo ele: “A Terra está doente e cheia de doenças, a Terra mãe, a Terra-Floresta”.

Ailton Krenak, por sua vez, citando o pesquisador Antonio Nobre, lembrou que “A Terra é um organismo humano que opera em amor incondicional”. Ele não poupou ironias e críticas ácidas a nós, “brasileiros e brasileiras”, quando nos achamos “civilizados”. Segundo ele: “Só um filho da mãe faz isso tudo com a própria mãe. Fura, envenena com mercúrio, desmata, queima”.

Concordamos também com ele, quando afirma, com base no cuidado com a Casa Comum, que: o amanhã, o futuro não está à venda. E finalizou sua fala desafiando a todos: “Dá pra parar de “comer” a Terra?”.

Nesse sentido, propôs desenvolvermos a disposição amorosa para pensar, HOJE, o futuro do mundo e concluiu: Futuro de quem? Para quem? (KRENAK, 2022b, grifo dos autores), como se parafraseando Paulo Freire quando falava do processo de educar, “a favor de quem e contra quem está educando” (FREIRE e SHOR, 1987, p. 60).

Essa visão da realidade não se aplica apenas à problemáticas das crises climática, sanitária, econômica e política, tanto no âmbito local, quanto também no que diz respeito ao global, como chama a atenção o cacique Darci Campani:

Vivemos uma crise mundial, na qual o predomínio é o valor econômico, o capital, poder, ganância e morte. Portanto, destruição das matas, mineração, desvio de cursos de águas, extinção de animais os quais proporcionam desequilíbrio na natureza. Isso tudo dizem ser a favor de progresso, da produção. Muito pouco está se fazendo para amenizar estes efeitos maléficos, pelo contrário, por exemplo no Brasil

dizem os governos em flexibilização das legislações, e o “deixem a boiada passar”... As populações indígenas, de maneira geral, vêm sofrendo com todo esse processo, mas as menos favorecidas sofrem ainda mais, com descaso, passando fome, desemprego, sem moradias, êxodo rural, e sem esperança²⁶.

Ainda sobre essas dimensões socioambiental e espiritual da sustentabilidade, segundo as tradições, espírita e de matriz africana:

Pelo olhar espiritual temos a compreensão de que o humano se distanciou profundamente das práticas de cuidado em todas as dimensões. A crise ou emergência demonstram nosso estado patológico com profundo descuido e destruição da vida. Desse modo, os menos favorecidos estão pagando um preço muito alto fruto da ganância do ser humano apegado a propriedade material. Nos esquecemos o sentido da verdadeira propriedade orientada por Kardec de que tudo nos é dado por empréstimo e, portanto, devemos prestar conta do bom ou mal uso que fazemos do que nos foi confiado. Inclusive a nossa vida! Para além da questão espiritual pela fé racional é possível identificar o sistema de produção capitalista como um sistema de descuido e destruição da natureza. Nesse caso a fé humana deve apontar para mudanças de atitudes e tomadas de decisões com planejamentos e postura consciencial em favor da vida. A emergência climática não é apenas fruto de uma causalidade natural, mas de intervenções humanas.

Já, em sua sabedoria ancestral, nos irmanamos ao ensinamento do pajé Aripuanã, que prega: Falar da espiritualidade é conectar o corpo e a alma sobre o natural Divino onde nossa crença é o respeito ao pai Tupã Inhaderu aos encantados (grifos dos autores). A força da mente é a luz dos nossos pensamentos onde encontramos o poder da cura com a energia do sol, que ajuda a alimentar o ar, o fogo, a água, e a terra. A espiritualidade sagrada é a força de nossas vidas. (grifos dos autores)

E, por sua vez, a contribuição de Vilmar Pereira para este trabalho:

(...) Estamos em transição ambiental e espiritual. Vivenciamos momentos que nos indicam no futuro possibilidades de olhares mais inteiros e indissociáveis onde não veremos mais a realidade fracionada.

Espiritualmente, Francisco de Assis, Camile Flamarion, Iemanjá, Oxossi nos ensinam que a vida é uma só com conexões amplas e múltiplas em permanente diálogo. Aquilo que hoje reconhecemos como Teia da vida já estava presente na mitologia grega e africana a partir de visões mais inteiras. Acredito em possibilidades compreensivas a partir desses olhares. Talvez com isso podemos nos pertencer mais e reconhecer melhor as demais outridades ambientais em níveis de igual importância. É por aí que miro o ser humano como um ser Biopsicossocioambiespiritual²⁵(grifos dos autores).

É nesse sentido das outridades ambientais, e também na posição de João Figueiredo de que “inúmeras são as questões que poderíamos tocar”... mas como ele, cremos que acima de tudo nosso grande projeto é do “Bem viver compartilhado, da solidariedade, do compartilhar amoroso²²”, bem como da orientação espiritual de Frei Ladi, recomendando, “com carinho, a Leitura da Encíclica Laudato Si, do Papa Francisco, tão preocupado com o planeta²¹”, que nós encerramos, aqui, essas reflexões, recorrendo por último, a uma das contribuições de Leonardo Boff, que ensina: Não é suficiente uma ética da Terra. Precisamos fazê-la acompanhar de uma espiritualidade, que lança suas raízes na razão cordial e sensível. Disso vem a paixão pelo cuidado e o compromisso sério de amor, de responsabilidade e de compaixão com a Casa Comum”. (BOFF, 2017, p. 1, grifos dos autores). Ele nos faz refletir e sentir como parte da Mãe Terra, a quem devemos amar e cuidar (grifos dos autores).

Para concluir, somos FÉ e defendemos que é justamente por essa ética da Terra, essa paixão, esse amor e cuidado pela VIDA, porque “ela é bonita, é bonita, e é bonita³¹”, que entendemos a dimensão espiritual da sustentabilidade que apresentamos a você leitor(a) para reflexão, neste capítulo.

Que assim seja! Assim é! Namastê! Ahow! Paz e Bem e sustentabilidade da Vida também!

31 Trecho da música “O que é, o que é?”, de Gonzaguinha: “Eu fico/ Com a pureza/ Da resposta das crianças/ É a vida, é bonita/ E é bonita.../ Viver! E não ter a vergonha/ De ser feliz/ Cantar e cantar e cantar /A beleza de ser/ Um eterno aprendiz... /Ah meu Deus// Eu sei, eu sei/ Que a vida devia ser/ Bem melhor e será/ Mas isso não impede/ Que eu repita/ É bonita, é bonita/ E é bonita...” <https://youtu.be/WzsAGSjVCsQ>

Referências

- BEZERRA, J. Primeiros povos da America. Disponível em: todamateria.com.br/primeiros-povos-damaerica/. Acesso em 07 ago. 2022.
- BOFF, L. Covid-19: A Mãe Terra contra-ataca a humanidade: advertências da pandemia. Petrópolis: Vozes, 2020.
- BOFF, L. Uma ética para a Mãe Terra. São Leopoldo, 2017, Instituto Humanitas UNISINOS. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br>. Acesso em 07 ago. 2022. BOFF, L. Ethos Mundial, um consenso mínimo entre os humanos. Rio de Janeiro: Record, 2009.
- CRUTZEN, P. J.; STOERMER, E. F. 'The 'Anthropocene'', em Global Change Newsletter, v. 41, p. 17, 2000.
- DALCASTAGNER, A. As dimensões da sustentabilidade e os valores dos jovens na sociedade de consumo. Itajaí, 2012, Dissertação, 119 p. Univali. Programa de Pós-Graduação em Educação.
- FREIRE, P.; SHOR, I. Medo e ousadia: O cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2. Ed, 1986.
- GAUDIANO, E. G; KATRA D. L. F. Valores e Educação Ambiental: aproximações teóricas em um campo em contínua construção. São Paulo: Educação e Realidade, set/dez. 2009, v. 34, n. 3: p. 41-65.
- GUATTARI, F. As três ecologias. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 1970. GUERRA, A. F. S.; ORSI, R. F. M.; STEUCK, E. R.; SILVA; M. P.; SERPA, P. R.; SANTOS, B.C. L. S DOS; ROCKET, A. Educação Ambiental: A resistência e o esperar em tempos de pandemia. Revbea - Revista Brasileira de Educação Ambiental. São Paulo, v. 15., n. 4, p. 237-258, 2020.
- KRENAK, A. O amanhã não está à venda. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.
- RENAK, A. Os humanos serão despachados da Terra. In: Amazonia real. Disponível em: https://amazoniareal.com.br/tribunal-internacional-direitos-natureza/?_gl=1*fil53y*_ga*cT_RkVIZMUFcwOE0tTnBWSW5NQ2ZUYTk3TDFXNUiBa1NpbHRsWjNpeGwxNDNrCmWzUE84WGY3bUM5MTRPMEIXQg. Acesso em: 06 ago. 2022.
- KRENAK, A.; YANOMANI, D. A Terra está doente e cheia de doenças, a Terra mãe a Terra-Floresta. In: Dialogos pela (re)existência em um mundo comum - Conferência na UFMG. Belo Horizonte, 27/06/2022.
- LAUDATO SI. Movimento Laudato Si, 2015. Disponível em: <https://laudatosimovement.org/pt/news/o-melhor-resumo-da-laudato-si/>. Acesso em 13 set. 2022.
- LEFF, E. Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza: Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- MARTINI, B.; RIBEIRO, C.G. Antropoceno: A época da humanidade? Ciência Hoje, v. 39, n. 283, 2011.
- NASCIMENTO, E. Pinheiro. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. Estudos Avançados. v. 26, n. 74, 2012, p. 51-64. PEREIRA, W. C. C. Os sete pecados capitais à luz da Psicanálise. Petrópolis, Vozes, 2021.
- PIKE, G.; SELBY, D. In the global classroom, 2011.
- RUSCHEINSKY, A. No conflito das interpretações: o enredo da sustentabilidade. Rio Grande, Rev. eletrônica Mestrado Educação Ambiental. v.10, p.39-50.jan-jun, 2003. SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel, 1993.
- SANTOS, B de S. Concepções de acadêmicos sobre Educação Ambiental, ambientalização e sustentabilidade. Itajaí-SC, 2018. Dissertação (mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade do Vale do Itajaí.

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E
FORMAÇÃO DE PROFESSORES:
REALIDADES DA REGIÃO
METROPOLITANA DE CURITIBA**



A Educação Ambiental e formação de professores: realidades da Região Metropolitana de Curitiba

Gerson Luiz Buczenko

Centro Universitário Internacional Uninter

Maria Arlete Rosa

Universidade Tuiuti do Paraná

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo analisar o resultado de pesquisas realizadas no Programa de Pós-Graduação – Mestrado e Doutorado em Educação, da Universidade Tuiuti do Paraná no período 2014-2022, que tiveram como foco a Educação Ambiental no ambiente da educação formal. Entre os objetivos específicos procura-se: avaliar a presença da Educação Ambiental na formação continuada dos Professores; apontar a tendência predominante, no que se refere às correntes de Educação Ambiental resultante das pesquisas com os Professores.

A metodologia de pesquisa se deu por meio de pesquisa bibliográfica e documental (SEVERINO, 2007, p. 122), com base nos trabalhos analisados, Dissertações e Teses. Entre os Autores que dão suporte para a presente pesquisa Layrargues (2012), Loureiro (2012) e Tozzoni-Reis (2004), entre outros autores. Entre as pesquisas destacam-se inicialmente as Teses de Doutorado, sendo a primeira defendida no ano de 2017, no Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado e Doutorado da Universidade Tuiuti do Paraná intitulada “Educação ambiental e educação do campo: o trabalho do coordenador pedagógico em escola pública localizada em área de proteção ambiental”. A segunda Tese refere-se ao trabalho de Back (2021) realizado no Município de Piraquara

(RMC) com foco nos Centros Municipais de Educação Infantil e a terceira Tese de Doutorado em Educação elaborada por Araújo (2019) intitulada “Educação ambiental nos colégios dos assentamentos organizados no MST: tendências conservadoras e crítica”. Entre as Dissertações destacam-se as pesquisas de Tavares (2016) intitulada “Educação ambiental na prática pedagógica dos Professores de um centro municipal de educação Infantil de Curitiba” e a pesquisa de Kusma (2017) “Educação ambiental: a prática do pedagogo em escolas da rede municipal de ensino de Curitiba”.

O cenário das pesquisas em Educação Ambiental

As pesquisas analisadas têm como fonte principal o Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado e Doutorado em Educação da Universidade Tuiuti do Paraná (PPGE/UTP), dentro da Linha de Pesquisa “Práticas Pedagógicas: Elementos Articuladores, que tem como principais orientadoras as Professoras Dra. Maria Antônia de Souza e a Prof. Dra. Maria Arlete Rosa, que também organizaram o Núcleo de Pesquisas em Educação do Campo, Movimentos Sociais e Práticas Pedagógicas (NUPECAMP¹), que por sua vez se conecta com a Articulação Paranaense pela Educação do Campo² e, em passado recente, o Programa de Pós-Graduação em Educação participou também do Observatório da Educação (OBEDUC)³, com uma atuação e reflexos marcantes na Região Metropolitana de Curitiba.

Assim, observando-se a produção de Teses e Dissertações oriundas do PPGE/UTP, conforme quadros 1 e 2, percebe-se a presença de pesquisas que têm como foco a Educação Ambiental (EA), fruto de um esforço de Professores e Orientandos que em contato com a realidade escolar, investigam, descrevem e detalham aspectos

1 Disponível em: <<https://utp.br/nupecamp/>>. Acesso em 26 jul. 2022

2 Disponível em: <<https://apecpr.com.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

3 O Programa Observatório da Educação foi o resultado da parceria entre a Capes, o INEP e a SECADI, com o objetivo de fomentar estudos e pesquisas em educação, que utilizaram a infraestrutura disponível das Instituições de Educação Superior e as bases de dados existentes no INEP. O programa visou, principalmente, proporcionar a articulação entre pós-graduação, licenciaturas e escolas de educação básica e estimular a produção acadêmica e a formação de recursos pós-graduados, em nível de mestrado e doutorado. Disponível em: <<https://sites.unipampa.edu.br/prograd/observatorio-da-educacao-obeduc/>>. Acesso em 30 jul. 2022.

fundamentais para se entender como se dão as tratativas sobre EA no ambiente escolar, envolvendo a gestão, o currículo, a comunidade e o espaço físico.

Em relação à metodologia da pesquisa realizada importa salientar que para Severino (2007, p. 122), a pesquisa bibliográfica é aquela

que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos, constantes dos textos.

Em relação à pesquisa documental o mesmo autor (p.122,123) afirma que

tem-se como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só documentos impressos, mas sobretudo de outros tipos de documentos, tais como, jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais. Nestes casos, os conteúdos dos textos ainda não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise.

Assim, após a análise das Pesquisas desenvolvidas no PPGE/UTP, conforme o quadro 01⁴ temos as Dissertações produzidas no período em estudo, que retrata a presença de 08 pesquisas que se debruçaram sobre a realidade educacional tendo como foco específico a EA.

Quadro 1: Dissertações PPGE/UTP e a EA.

| Ano | Número de Dissertações | EA |
|------|------------------------|----|
| 2014 | 20 | 02 |
| 2015 | 18 | 01 |

4 Ver: Teses e Dissertações do PPGE/UTP. Disponível em: <<https://utp.br/teses-e-dissertacoes-educacao/>>. Acesso em 30 jul. 2022.

| | | |
|-------|-----|----|
| 2016 | 17 | 03 |
| 2017 | 19 | 02 |
| 2018 | 13 | 00 |
| 2019 | 07 | 00 |
| 2020 | 02 | 00 |
| 2021 | 11 | 00 |
| Total | 107 | 08 |

Fonte: PPGE/UTP, 2022.

No quadro 2, verifica-se a presença de 04 pesquisas no período em estudo, que marcam a presença da EA no mesmo cenário.

Quadro 2: Teses PPGE/UTP e a EA

| Ano | Número de Teses | EA |
|-------|-----------------|----|
| 2014 | 12 | 00 |
| 2015 | 01 | 00 |
| 2016 | 03 | 00 |
| 2017 | 13 | 01 |
| 2018 | 19 | 00 |
| 2019 | 07 | 01 |
| 2020 | 08 | 01 |
| 2021 | 06 | 01 |
| Total | 69 | 04 |

Fonte: PPGE/UTP, 2022.

Considerando-se o número de pesquisas presentes no levantamento realizado junto ao Banco de Teses e Dissertações da UTP, verifica-se que a EA ocupa ainda uma pequena parcela das pesquisas realizadas, no entanto, diante do cenário brasileiro, em que a EA ainda é desconhecida em muitos Cursos de Formação de Professores para a Educação Básica, constatar a presença de pesquisas em EA é um fato a comemorar, principalmente pelo impacto que a pesquisa proporciona, seja no pesquisador que geralmente passa a aderir aos ideais de uma nova relação do ser humano com meio que o cerca, seja no ambiente educacional que também segue tocado pelos resultados da pesquisa, seus questionamentos, entrevistas realizadas, observações e outros procedimentos de pesquisa. Dessa forma, o ambiente educacional tem motivos para rever seus planejamentos e práticas em relação ao meio ambiente.

As Pesquisas e seus Resultados

Em se tratando das pesquisas propriamente ditas e já destacadas no início, explicita-se a Tese de Doutorado intitulada “Educação Ambiental e Educação do Campo: o trabalho do Coordenador Pedagógico em escola pública localizada em área de proteção ambiental” (BUCZENKO, 2017), verificando-se que houve um caminho teórico percorrido que se debruçou inicialmente, sobre trabalho pedagógico na relação com a dimensão ambiental, no qual foi necessária uma abordagem do conceito de trabalho segundo Marx (1982), em função de sua gênese e ainda do fio condutor da pesquisa. Em seguida, veio à abordagem do trabalho intelectual no qual os escritos de e sobre Gramsci (1979), foram providenciais para se chegar ao conceito de trabalho pedagógico, um trabalho acima de tudo intelectual, voltado para o ambiente escolar, em sua gestão, seja do ambiente escolar como um todo, considerando ainda o corpo docente e discente, seja da sala de aula, o momento ímpar do processo educacional.

Segundo o Autor, em relação ao campo de debate da Educação Ambiental (EA) crítica, por sua vez, passa, obrigatoriamente pela revisão sobre os paradigmas, newtoniano cartesiano, sistêmico e a transição para um novo paradigma societal que se quer crítico e dialético. No paradigma cartesiano, predomina a fragmentação do conhecimento prejudicando a percepção da totalidade e a interdependência das ideias, do conhecimento como um todo. No paradigma sistêmico, percebe-se a construção sistêmica, porém desconstituída de uma visão sócio-política conscientizadora (TOZZONI-REIS, 2004, p.130), também essencial ao ser humano e seu convívio social, inclusive para que o indivíduo se perceba como parte da natureza. Na proposta de um novo paradigma para a sociedade, crítico e dialético, vinculado a uma utopia democrática, busca-se incorporar radicalmente uma nova ética, de ressignificação de valores para construir uma sociedade mais justa e mais igualitária, com princípios reais de justiça social, participação e sustentabilidade socioambiental (TOZZONI-REIS, 2004, p. 135).

Assim, para o autor, a opção foi por esse paradigma social que incorpora as contribuições dos paradigmas cartesiano e sistêmico, propondo uma superação no sentido de pensar a totalidade, que se constitui pela complexidade e pelo movimento histórico-dialético da humanidade, onde então, não há espaço para a reprodução, mas para a produção de uma nova forma de pensar, que agudiza a realidade expondo a necessidade de transformá-la por meio de uma consciência crítica, que busca emancipar e transformar essa mesma realidade, com o auxílio dos saberes que compõe o arcabouço de conhecimentos da humanidade em sua trajetória histórica e social.

Para Loureiro (2012, p. 28),

[...] tratamos de uma educação Ambiental definida no Brasil a partir de uma matriz que vê a educação como elemento de transformação social inspirada no diálogo, no exercício da cidadania, no fortalecimento dos sujeitos, na superação das formas de dominação capitalistas e na compreensão do mundo em sua complexidade e da vida em sua totalidade. Diálogo entendido em sentido original de troca e reciprocidade, oriundo do prefixo grego dia, tornando-se a base da educação.

Em relação à Educação do Campo (EC) esta representa, segundo o Autor, a coletividade unida em torno de ideais, que se confronta com História de dominação e desigualdade que marcam de forma negativa o contexto social, econômico e educacional em nosso país. A identidade construída no contexto das lutas empreendidas pela sociedade civil organizada, especialmente a dos movimentos sociais do campo; a organização do trabalho pedagógico, que valoriza trabalho, identidade e cultura dos povos do campo; e, uma gestão democrática da escola, com intensa participação da comunidade (SOUZA, 2011) demarca a identidade da EC, reafirmando a busca pelo reconhecimento e transformação da realidade vivida pelos povos do campo.

Voltando-se a pesquisa realizada pelo autor e, explicitando a pesquisa de campo, esta se deu por meio de entrevista semiestruturada, autorizada pelo Comitê de Ética da Universidade Tuiuti do Paraná, momento em que se coletaram entrevistas de Coordenadoras Pedagógicas de Escolas localizadas no Campo – definidas como do Campo pelos Municípios pesquisados em ainda presentes em Área de Proteção Ambiental de Manancial (APA) – Piraquara e São José dos Pinhais localizados na Região Metropolitana de Curitiba. Nesse itinerário, encaminham-se conclusões sobre a realidade pesquisada alinhada aos objetivos da pesquisa: não foi identificada uma articulação com a tendência crítica de EA, uma vez que esta estava ausente do trabalho do coordenador pedagógico das escolas localizadas no campo e em APA de manancial; no mesmo cenário pesquisado verificou-se ainda que o trabalho do coordenador pedagógico das escolas localizadas no campo, em APA de manancial, nos municípios de Piraquara e São José dos Pinhais, distanciava-se de tendências críticas e emancipatórias.

Ainda como produto do processo de pesquisa em estudo Buczenko (2017) traçou uma proximidade entre a EC e a EA na perspectiva crítica, com base em todo o acervo teórico e da realidade conhecida durante a pesquisa de campo. Assim, registram-se no Quadro 3 as evidências de proximidades entre a Educação Ambiental Crítica e Emancipatória e a Educação do Campo trazidas pelo Autor.

Quadro 3: Educação Ambiental Crítica e Emancipatória e Educação do Campo – Aproximações

| EIXO VINCULANTE | EA CRÍTICA EMANCIPATÓRIA | EDUCAÇÃO DO CAMPO |
|-------------------------------|--|--|
| Participação social | 1. Uma convicção de que o exercício da participação social e a defesa da cidadania são práticas indispensáveis à democracia e à emancipação socioambiental. | 1. Suas práticas reconhecem e buscam trabalhar com a riqueza social e humana da diversidade de seus sujeitos: formas de trabalho, raízes e produções culturais, formas de luta, de resistência, de organização, de compreensão política, de modo de vida. Mas seu percurso assume a tensão de reafirmar no diverso que é patrimônio da humanidade que se almeja a unidade no confronto principal e na identidade de classe que objetiva superar, no campo e na cidade, as relações sociais capitalistas. |
| Práxis Visão problematizadora | 2. Educação como práxis e processo dialógico, crítico, problematizador e transformador das condições objetivas e subjetivas que formam a realidade. 3. Busca por transformação social, o que engloba indivíduos, grupos e classes sociais, culturas e estruturas, como base | 2. Os educadores são considerados sujeitos fundamentais da formulação pedagógica e das transformações da escola. Lutas e práticas da EC têm defendido a valorização do seu trabalho e uma formação específica nessa perspectiva. 3. Vincula-se a uma concepção sociocultural e problematizadora do mundo e da educação. Coloca em |
| | para a construção democrática de “sociedades sustentáveis” e de novos modos de viver na natureza. | evidência a disputa entre dois projetos para o Brasil. O projeto dos povos do campo e o projeto do agronegócio em grande escala. |
| Prática pedagógica | 4. Prática pedagógica crítica, transformadora e emancipatória. | 4. Seus sujeitos têm exercitado o direito de pensar a pedagogia desde a sua realidade específica, mas não visando somente a si mesmos: a totalidade lhes importa, e é mais ampla do que a pedagogia. |

| | | |
|-----------------------------|--|---|
| Nova concepção de sociedade | 5. A crise ambiental é a manifestação da crise de uma determinada concepção de civilização. Sua superação dependerá do rompimento com a matriz de racionalidade que a produz. E a sustentabilidade resultará do processo de construção coletiva de uma nova ordem social, que seja justa, democrática e ambientalmente responsável. | 5. Ideologia da sustentabilidade socioambiental e da transformação do modo de produção capitalista. |
| Coletividade | 6. Cada um fazer a sua parte não garante a prevenção e a solução dos problemas ambientais. Isso depende da construção de consensos na sociedade, ou seja, de ação política. | 6. Assume a dimensão de pressão coletiva por políticas públicas mais abrangentes ou mesmo de embate entre diferentes lógicas de formulação e de implementação da política educacional brasileira. Faz isso sem deixar de ser luta pelo acesso à educação em cada local ou situação particular dos grupos sociais que a compõem, materialidade que permite a consciência coletiva do direito e a compreensão das razões sociais que o impedem. |
| Espaço geográfico | 7. a Bacia Hidrográfica é uma região cuja geografia limita-se por um divisor de águas, geralmente um terreno mais elevado, que direciona as águas da chuva de uma área mais alta para a mais baixa, constituindo com os vários afluentes, um curso de água principal. Nessa região, a atividade humana pode refletir diretamente na qualidade e quantidade das águas, em razão das formas de uso, tipos de solo e relevo, a vegetação local existente, e o desmatamento. | 7. Os povos do campo e da floresta têm como base de sua existência o território, onde reproduzem as relações sociais que caracterizam suas identidades e que possibilitam a permanência terra. Esses grupos sociais, para se fortalecerem, necessitam de projetos políticos próprios de desenvolvimento socioeconômico, cultural e ambiental. E a educação é parte essencial desse processo. |

Fonte: Buczenko (2017).

Assim, segundo o Autor a EC e a EA crítica se aproximam de forma direta, enfatizando-se a educação enquanto processo permanente, histórico e coletivo que marcam a ação e a reflexão, no sentido de transformar a realidade de vida. Os eixos vinculantes estabelecidos demonstram essa proximidade, não só no campo teórico, como

também nas práticas sociais estabelecidas pela EA e, principalmente, pela EC na atualidade. Assim, participação social, práxis, visão problematizadora da realidade, prática pedagógica, nova concepção de sociedade, valorização da coletividade, e espaço geográfico vem a compor um conceito maior que une as expectativas de quem labuta por uma EA crítica e emancipatória, assim como, de quem defende uma Educação do Campo. A Pesquisa de Back (2021) intitulada “Educação Ambiental na educação infantil: percursos, processos e práticas evidenciadas em Centros Municipais de Educação Infantil” realizada no Município de Piraquara (RMC) com foco nos Centros Municipais de Educação Infantil, veio a comprovar a Tese inicialmente colocada de que “há contradições nas práticas pedagógicas, em Educação Ambiental, desenvolvidas na Educação Infantil” e ainda

[...] que em nenhum dos documentos municipais e institucionais há uma concepção de Educação Ambiental, mas a indicação de que a temática ambiental seria tratada a partir do eixo natureza, se vinculando, com isso, ao disposto pela BNCC, como já situado ao abordar a questão sob a perspectiva do “eixo natureza”, desconecta-se da problemática Educação Ambiental que envolve questões políticas, econômicas, sociais e culturais. A BNCC, documento não indicado para a análise das práticas pedagógicas, emergiu da própria prática, pois, apesar de essa não se constituir currículo, mas, um direcionador para o currículo foi o documento mais indicado pelos sujeitos pesquisados. Desvelando, no nosso entendimento, a desconexão dos documentos institucionais municipais entre si e a incompreensão acerca da função da BNCC no país. Fato é que as habilidades e objetivos de aprendizagem postos na PCEI (2020) guardam íntima relação com o disposto na BNCC e, sem as devidas problematizações, a natureza é tomada, ora como meio para se chegar a algum conhecimento, ora como fonte para despertar a sensibilização, ou mesmo, ainda, como recursos naturais que devem ser preservados e, para isso, usados “conscientemente” (BACK, 2021, p. 217).

Na Tese intitulada “Educação ambiental nos colégios dos assentamentos organizados no MST: tendências conservadoras e crítica” Araújo (2019) pesquisadora também vinculada ao Núcleo de Pesquisas em Educação do Campo, Movimentos Sociais e Práticas Pedagógicas (NUPECAMP) na Universidade Tuiuti do Paraná, constatou

que, mesmo nos projetos escolares de EA, referenciados em Projetos Políticos Pedagógicos de Colégios Estaduais, localizados em Assentamentos da Reforma Agrária e vinculados ao Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST) no estado do Paraná, permanecem tendências conservacionistas e pragmáticas (LAYRARGUES, 2012) e, poucas vezes, aparece à perspectiva de uma EA crítica.

Na Dissertação desenvolvida por Kusma (2017) intitulada “Educação ambiental: a prática do pedagogo em escolas da rede municipal de ensino de Curitiba” que teve como foco um total de sete escolas municipais da Cidade de Curitiba, delimitadas pela área administrativa do Núcleo Regional da Cidade Industrial de Curitiba (CIC), da Secretaria Municipal de Educação. Escolas ainda, que tem por escopo o Ensino Regular e localização nas sub-bacias do Barigui. No território desta bacia hidrográfica estão inseridas a Área de Proteção Ambiental – APA do Passaúna, o Parque dos Tropeiros e o Bosque do Trabalhador. Em seus resultados, Kusma (2017) relata que as Pedagogas entrevistadas indicaram que a EA deve perpassar todas as áreas do conhecimento e, de forma quase unânime, relataram também a falta de formação relacionada à Educação Ambiental. Condição que leva a Autora a conclusão de que a formação em Educação Ambiental, para o Pedagogo, era praticamente inexistente, condição que leva ao desconhecimento das atuais políticas voltadas para a Educação Ambiental.

Na pesquisa desenvolvida por Tavares (2016) intitulada “Educação Ambiental: natureza, razão e História” o foco se deu na EA no contexto da educação infantil e seu objeto de pesquisa foi à educação ambiental nas práticas pedagógicas no contexto da educação infantil. Os sujeitos foram os professores que atuam em um Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) da Rede Municipal de Ensino (RME) de Curitiba. Em suas conclusões de pesquisa a Autora verificou que a EA ampliou-se nas políticas educacionais e está presente nas Diretrizes Curriculares para Educação Municipal de Curitiba, no entanto, a EA, à época não estava contemplada na proposta pedagógica do CMEI pesquisado e nos planejamentos dos professores, aduzindo que seriam necessárias formações aos Professores da educação infantil para realização de uma prática pedagógica em EA, na perspectiva de uma concepção crítica.

Assim, com base nas pesquisas de Doutorado e Mestrado em Educação, dentro no PPGE/UTP, verifica-se que a Educação Ambiental não está presente de pleno ainda na formação de Professores, notadamente na Educação Básica, em seus anos iniciais, em Redes Municipais de ensino, da Região Metropolitana de Curitiba, face o foco das pesquisas aqui relatadas.

Em parte, esse “não estar” da EA na formação de Professores da Educação Básica que leva por consequência, a inexpressiva presença da EA também nos documentos escolares, se deve há uma realidade nacional em que a EA, conforme ilustra o Relatório do 1º ciclo de monitoramento das metas do Plano Nacional de Educação (PNE) biênio 2014-2016, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2016), passou a estar presente na formação continuada em Cursos ofertados para a formação continuada de Professores, somente no ano de 2012, embora a Política Nacional de Educação Ambiental estabelecida pela Lei nº. 9.795/99 (BRASIL, 1999), já determinasse em seu Art. 2º que “educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”. Nesse mesmo relatório verifica-se ainda que a perspectiva se repete também em relação à Educação do Campo, conforme se vê no Quadro 4.

Quadro 4: Professores que realizaram formação continuada e áreas dos Cursos – INEP.

| | 2011 | 2012 2013 | 2014 | 2015 |
|-------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Total de Docentes | 2.069.250 (100%) | 2.129.490 (100%) 2.183.858 (100%) | 2.229.269 (100%) | 2.234.077(100%) |

| | | | | |
|--------------------|---|----------------|----------------|----------------|
| | | 8.162 (0,9 %) | | |
| Educação Ambiental | 0 | 12.813 (1,3 %) | 15.904 (1,5 %) | 17.772 (1,7%) |
| Educação do Campo | 0 | 10.216 (1,1 %) | 16.356 (1,5 %) | 18.154 (1,7 %) |
| | | 13.904 (1,4 %) | | |

Fonte: Brasil, 2016.

Assim, constata-se que de forma tardia a formação continuada de Professores na Educação Ambiental e Educação do campo, veio a ocorrer após o ano de 2012 com percentuais muito baixos, considerando a importância que ambas as áreas do conhecimento vêm a somar para a atuação dos Professores, principalmente na Educação Básica brasileira. Sabe-se também que após ano de 2015 o país mergulhou em uma crise política e econômica que levou ao Golpe contra a Presidente Dilma Roussef no ano de 2016, condição que afetou sobremaneira a Educação brasileira, impondo-se aos poucos um cenário conservador e negacionista, impactando diretamente sobre os avanços obtidos até então, na Educação Ambiental e Educação do Campo.

Considerações Finais

Ao analisar o resultado de pesquisas realizadas no Programa de Pós-Graduação – Mestrado e Doutorado em Educação, da Universidade Tuiuti do Paraná no período 2014-2022, que tiveram como foco a Educação Ambiental no ambiente da educação formal, verifica-se um reflexo do que ocorre também em relação à formação continuada de Professores no Brasil, em relação à Educação Ambiental, ou seja, a EA ainda não está presente de forma efetiva no cotidiano formacional de Professores da Educação Básica, embora os grandes esforços realizados por

instituições governamentais, não governamentais, educacionais e outras no sentido de trazer à baila, a Educação Ambiental.

Outro aspecto importante a ressaltar, além do número reduzido de pesquisas é a constatação da predominância de uma abordagem conservadora da temática ambiental, vinculada a orientações pragmáticas no sentido de encaminhar o estudante de Educação Ambiental a fazer a sua parte apenas, sem levar em consideração a crítica necessária à forma de ser da sociedade atual, vinculada fortemente ao consumo exacerbado, apartada por completo da natureza, colocando os seres humanos para além dessas questões como se não fizessem parte do mesmo ambiente natural.

A realidade atual clama por uma mudança radical na forma de se conceber a relação ser humano-natureza, uma vez que os alertas do próprio planeta começam a soar manifestados pelos efeitos da mudança climática que trazem consigo a seca, a falta de alimentos, destruição, deslocamentos forçados, entre outros efeitos que se avolumam em vários países, exigindo, não apenas respostas individuais, mas, acima de tudo, movimentos globais que possam minimizar os efeitos da ação humana no planeta e perspectivar o futuro sustentável para as novas gerações.

Referências

ARAÚJO, Marlene Aparecida Comin de. Educação ambiental nos colégios dos assentamentos organizados no MST: tendências conservadoras e crítica. 2019. 192 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2019. Disponível em: <<https://tede.utp.br/jspui/handle/tede/1728>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

BACK, Gilmaria Cristine. Educação Ambiental na educação infantil: percursos, processos e práticas evidenciadas em Centros Municipais de Educação Infantil. 247f. Tese. (Doutorado em Educação) - Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2021. Disponível em: <<https://tede.utp.br/jspui/bitstream/tede/1858/2/EDUCACAO%20AMBIENTAL%20NA%20EDUCACAO.pdf>>. Acesso em 25 abr. 2022.

BRASIL. Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 31 jul. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Relatório do 1º ciclo de monitoramento das metas do PNE: biênio 2014- 2016. – Brasília, DF: Inep, 2016.

BUCZENKO, Gerson Luiz. Educação Ambiental e Educação do Campo: o trabalho do Coordenador Pedagógico em escola pública localizada em área de proteção ambiental. 345f. Tese. (Doutorado em Educação) - Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2017. Disponível em: <<https://tede.utp.br/jspui/bitstream/tede/1355/2/EDUCACAO%20AMBIENTAL.pdf>>. Acesso em 25 abr. 2022.

GRAMSCI, A. Os intelectuais e a organização da cultura. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.

KUSMA, E. N. Educação ambiental: a prática do pedagogo em escolas da rede municipal de ensino de Curitiba. 2017. 209 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2017.

LAYRARGUES, Philip Pomier. Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra hegemônica. Revista Contemporânea de Educação, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 398-421, ago./dez. 2012. Disponível em:

<http://www.unemat.br/prppg/ppgca/docs2014/para_oude_vai_a_educacao_ambiental_o_cenario.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2022.

LOUREIRO, C. F. B. Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez, 2012.

MARX, K. O capital: crítica da economia política. São Paulo: DIFEL, 1982. v. 1. SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, M. A. A educação é do campo no estado do Paraná? In: _____ (Org.). Práticas educativas do/no campo. Ponta Grossa: UEPG, 2011a.

TAVARES, T. E. S. Educação ambiental na prática pedagógica dos Professores de um centro municipal de educação Infantil de Curitiba. 2016. 210 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2016.

UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ (UTP). Teses e Dissertações. Disponível em: <<https://utp.br/teses-e-dissertacoes-educacao>>. Acesso em 30 jul. 2022.

TOZZONI-REIS, M. F. C. Educação Ambiental: natureza, razão e História. São Paulo: Autores Associados, 2004.

**AS POLÍTICAS PÚBLICAS
TEMATIZADAS NA SALA DE AULA
COMO ENFRENTAMENTO DAS
MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS**



As políticas públicas tematizadas na sala de aula como enfrentamento das mudanças climáticas globais

Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes

Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO

Introdução

As políticas públicas nascem das demandas da sociedade, carecem de negociações e consensos. Porém, mesmo que garantidas por lei, é apenas com o envolvimento da sociedade que podem ser efetivadas. Conforme Agum, Riscado e Menezes (2015, p.16) “A formulação de políticas públicas constitui-se no estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações para produção de resultados ou mudanças no mundo real”.

As grandes questões da humanidade, dentre elas às mudanças climáticas globais, demandam das políticas públicas, mas para isso é importante a formação de uma consciência ambiental, e a escola é um dos principais lugares para que esse processo aconteça.

O planeta Terra é dinâmico e nos seus 4,5 bilhões de anos sofreu mudanças devido a diferentes eventos tais como, movimento continental, choque com meteoros, emissões vulcânicas, etc., assim como a troposfera assistiu nos últimos 900 mil anos períodos e resfriamento e aquecimento. Esses processos têm em comum a sua natureza complexa e, ao mesmo tempo, a capacidade de alterar os componentes do sistema-Terra, interferindo em todas as formas de vida. Dentre essas mudanças estão o aquecimento global que podem ter consequências benéficas ou nocivas à vida, a depender da sua magnitude e localidade (CASA GRANDE, SILVA JUNIOR E MENDONÇA, 2011).

O Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)¹ tem alertado que para além das mudanças de ordem natural, o fator antropogênico tem interferido substancialmente para ampliar o efeito estufa. Os fatores para isso estão diretamente relacionados o modelo de produção e consumo, predominante no mundo, por meio do sistema capitalista que está baseado sobretudo na energia fóssil.

Para Altvater (1995) as ilhas de sintropia levaram longos períodos para se constituírem e não possuem a capacidade de recomposição na escala de tempo de uso humano. Sua exploração, se por um lado, parece elevar a ordem pelo abastecimento do sistema industrial, por outro, amplia a desordem do sistema ambiental, não só pela não possibilidade de reposição dos materiais extraídos, como também pelas emissões tóxicas que o uso de energias fósseis proporciona, prejudicando a reprodução da biosfera.

Além da exploração ser temporalmente mais rápida que a reconstituição dos sistemas ambientais, quando não irreversíveis, os problemas são sempre localizados, ou seja, espaciais – no campo, na cidade, na atmosfera, nos mares, nos rios – tendo geralmente um lado perverso, no sentido de uma geografia socioambiental desigual entre os proveitos e rejeitos deste processo, que são produtos das relações sociais de produção, cuja característica na sociedade capitalista é desigual (GOMES, 2012).

Em âmbito global, o desenvolvimento técnico-científico-informacional (SANTOS, 1997) permitiu que se construísse uma nova divisão territorial do trabalho, que trouxe consigo a ampliação desmedida dos problemas socioambientais distribuídos de forma desigual no mundo. Os países industrializados transferem suas unidades de produção mais poluidoras, ou carentes de matérias-primas, de energia etc para os países em desenvolvimento, sendo que a construção de políticas ambientais (neoliberais) ignora as realidades locais desses países, transformando-os em reservas futuras de bancos genéticos, além da exportação de seus rejeitos sólidos e líquidos (ALTVATER, 1995; PORTO-GONÇALVES, 2006).

¹ O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, IPCC, foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) em 1988 com o objetivo de fornecer aos formuladores de políticas avaliações científicas regulares sobre a mudança do clima, suas implicações e possíveis riscos futuros, bem como para propor opções de adaptação e mitigação. Atualmente, o IPCC possui 195 países membros, entre eles o Brasil.

A Desigualdade socioambiental se desenha de tal forma que os maiores produtores de gases estufas, se beneficiam de um modo de vida calcado na exploração desmedida dos bens naturais, enquanto os em desenvolvimento não só tem seus bens naturais lapidados ou são a exposição à poluição de toda ordem, como serão, os mais afetados pelas mudanças climáticas globais, seja porque parte desses países estão em ambientes mais sensíveis às mudanças, seja porque sua população não tem os recursos disponíveis para enfrentá-la tampouco estão preparados para a resiliência.

A mudança climática global nesse contexto envolve também uma questão ética cujo palco é o próprio destino da humanidade. A incerteza, por si só, já deveria imprimir cautela e ao mesmo tempo questionar não só o modo de produção, mas o modus operandi do sistema capitalista, baseado na desigualdade socioeconômica e de poder.

No cenário que se apresenta, uma questão: Qual o papel dos Estados-Nações na construção de soluções aos problemas de ordem global, como as mudanças climáticas globais? Diante da desigualdade na responsabilidade quanto a produção dos gases estufas, como construir políticas para enfrentamento dos problemas dela decorrentes que considere também a justiça ambiental? Não há certamente outro caminho senão por meio da política e, através dela, a elaboração de políticas públicas que considerem os fatores externos e internos aos países. É uma questão civilizatória que carece sobretudo da conscientização da população dos riscos que o modelo econômico, política e social vigente impõe a vida na Terra. Para isso, a educação tem um papel importante, e a escola aparece como uma aliada necessária.

A educação é plural, não se faz só na escola, porém, a escola tem uma especificidade, é nela que acontece a socialização dos conhecimentos científicos produzidos pela humanidade. Por meio do currículo é definido um conjunto de saberes das ciências que cada pessoa precisa adquirir para compreensão da vida, individual e coletiva. Outro papel da escola, é a formação para a cidadania. Cumprir esses dois papéis é o desafio que a comunidade escolar e, sobretudo, os professores, tem assumido, ao problematizarem em sala de aula temas de interesse

da sociedade e que envolvam o estudante na compreensão da realidade e seus problemas, dentre eles aqueles relacionados às questões ambientais. A escola como uma instituição social, historicamente social, se por um lado, pode apenas ser um agente de reprodução social, por outro, ela pode plantar a semente da transformação social, e, num movimento de reflexão crítica sobre o modelo social dominante, contribuir para que as crianças e jovens não só almejem um outro paradigma ambiental como também sejam questionadores da naturalização no modo de produção e consumo da sociedade capitalista.

Para isso, é importante que a escola se engaje nas questões do território da qual pertence, dando espaço para que as crianças e jovens construam elementos de pertencimento e de corresponsabilidade para como a sua própria comunidade, mas também com a vida na no planeta Terra. Isso implica em uma educação escolar que integre desenvolvimento do espírito crítico, do conhecimento com base científica, dos valores humanitários com base nos direitos humanos, na ética ambiental e nos valores democráticos.

Nesse texto, nos apoiamos principalmente no diálogo estabelecido durante do projeto Educação Ambiental e Crise Climática, na live² realizada em 24 de março de 2022, trazemos como centro a discussão sobre as políticas públicas e a educação ambiental e algumas iniciativas que contribuem para a formação crítica e cidadã dos jovens por meio da escola. Sobre isso, algumas iniciativas, como o projeto Nós Propomos! têm apostado no desenvolvimento de ações pedagógicas que analisam e elaboram propostas para solução dos problemas sociais. Uma maneira de introduzir a discussão das políticas públicas em sala de aula e que podem contribuir para o processo educativo sobre as mudanças climáticas globais.

O texto está dividido em três partes. Na primeira, problematizamos o significado das políticas públicas no contexto das demandas ambientais. Na segunda, a imbricação entre a educação ambiental crítica e a ação-reflexão crítica dos estudantes. E, na terceira e última parte, relatamos uma experiência de formação para a cidadania na educação básica, com vistas ao envolvimento dos estudantes em questões territoriais.

² <https://www.youtube.com/watch?v=UGKQYro8IF4et=675s>

As políticas públicas e a educação ambiental

Como nascem as políticas públicas? Para maior parte das pessoas, a política pública parece muito distante, coisa que se faz só no poder legislativo dos municípios, no estado ou mesmo do congresso nacional. Sobre esse prisma, não haveria espaço para a participação da população e, muitas vezes, uma reduzida percepção sobre seus efeitos práticos na vida cotidiana.

De fato, os instrumentos das políticas públicas na forma de leis, a exemplo das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação ambiental³ para todos os níveis de ensino são regulamentadas nas diferentes esferas de poder e parecem ser fruto da mente daqueles sujeitos imbuídos de poder no congresso nacional. Mas o fato é que boa parte das leis nasce das demandas sociais. Sejam em movimentos sociais que podem ser espontâneos, ou institucionalizados, em uma associação de bairro, ou em uma rede de pesquisadores, ou mesmo o misto dos movimentos, organizações e entidades sociais. Estes fomentam as demandas para que sejam regulamentadas uma legislação que pode se constituir em uma política pública, veja alguns exemplos.

A Política nacional dos resíduos sólidos é resultado da mobilização social, na medida em que todos nós percebemos a dificuldade no gerenciamento dos resíduos, embora para boa parte das pessoas produz-se o lixo na própria casa, coloca-se na frente para ser recolhido pelo caminhão da prefeitura e sua relação com o lixo produzido termina ali. Porém, a concentração urbana somada ao aumento exacerbado dos resíduos sólidos, tem provocado problemas que não são mais invisíveis, seja decorrente das contaminações do solo e da água em lixões, seja o reduzido tempo de vida dos aterros sanitários, além das condições de trabalho daqueles que sobrevivem da separação de materiais recicláveis [que retomam ao circuito produtivo] e contribuem para que apenas lixo tenha um destino final. Ou quando não, as notícias de que alguns lugares têm exportado clandestinamente seus resíduos para outros. Situações colocadas e que colocam a população em alerta e corresponsáveis na busca de

³ RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012.

solução, o que contribuiu para elaboração da Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Cujas consequências tem sido a organização de cooperativa de catadores de recicláveis como também consórcios entre municípios com vistas ao gerenciamento integrado dos resíduos, e algumas medidas, mesmo que ainda incipientes, para reduzir a produção de resíduos. O que é importante reforçar que esse movimento de responsabilidade sobre a produção, distribuição e destino dos resíduos já são frutos desta política pública.

Outra política nacional, diz respeito aos desastres naturais⁴. Há uma compreensão que o sistema nacional de proteção e defesa civil é um avanço para prevenir e reduzir danos decorrentes de eventos extremos, tais como aqueles causados por inundações, deslizamentos de terra, entre outros. O que a gente observa, no entanto, é que nem sempre a política está em consonância com a ação local ou regional, ou seja, na mesma agilidade. Veja o que aconteceu na tragédia em São Sebastião, em São Paulo, no mês de fevereiro de

2023⁵. Se a política de desastres naturais tivesse sido implementada, em tempo e rigor como está no documento, talvez a proporção da tragédia teria sido menor, mesmo que o evento causasse desastres

Ocorre que a implementação da política não é de responsabilidade só do Estado, a iniciativa privada ou público-privada, individual e/ou coletiva, também são necessárias e pertinentes. Observem os movimentos de agroecologia [como hortas urbanas⁶, feiras populares, recuperação de áreas degradadas etc.

Atuar politicamente é um direito e um dever de cada cidadão e do estado, cujas escolhas sempre tem consequências. Assim como a ausência de investimento ou ação, para mitigar os problemas socioambientais, é uma forma de política. É uma política que tem a ver com o retrocesso, a negação. Então, isso está no nosso cotidiano e nesse momento do Brasil a gente percebe isso mais ativamente. Observe os dados alarmantes do desmatamento⁷ da Amazônia no período de 2019 a 2022, cujo aumento foi de 73,3%, com total omissão do poder público federal.

4 Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, lei 12.608 de 10 de abril de 2012.

5 Morreram 65 pessoas (64 em São Sebastião e 1 em Ubatuba).

6 Sobre isso ver <https://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/hortas-comunitarias-urbanas-curitiba/107>.

7 <https://infoamazonia.org/2022/10/19/lula-reduziu-desmatamento-da-amazonia-em-70-aumento-em-anos-de-b-olsonaro-e-de-73/>

Quanto à educação ambiental sobre as mudanças climáticas globais e sobre as emergências climáticas também pode haver dissonância temporal e mesmo de ação entre a política de Educação Ambiental e sua implementação. A política nacional de educação ambiental é de 1999, e a Diretriz curricular para sua efetivação nos currículos ocorreu só em 2012, há uma distância temporal significativa e, passados 10 anos, poucas mudanças têm sido observadas. As pesquisas apontam que a educação ambiental em sua maioria ainda é praticada de maneira conservadora e pragmática, embora a política de 2012, indique que a perspectiva a ser praticada é uma perspectiva crítica. Ocorre que as políticas públicas podem ser uma política de estado, de longo prazo, por isso que muitas vezes não conseguimos ver essa consonância temporal entre a implementação do instrumento e a sua efetivação. Mas não é só isso.

Não raro, os instrumentos de política pública, com as leis supracitadas, não estão em sintonia com governo de “plantão”. Entender sua implementação também implica em saber quem são os grupos políticos no poder que darão condições para sua efetivação. Seja para disponibilizar recursos, seja para dispor de vontade política para tal. De modo que, no caso da inserção da educação ambiental na escola, a política está no nosso dia a dia e desde a redemocratização do Brasil, em 1985, assistimos o crescimento das ações e dos instrumentos políticos para garanti-la, dentre eles os parâmetros curriculares nacionais em 1997. É claro que nem sempre a educação ambiental estava, digamos assim, com um compromisso com a crítica. Às vezes a educação ambiental pouco questiona o nosso modelo de sociedade, sua inserção na escola teve uma característica inicial muito tímida e comportamentalista, mas ao longo dos últimos 30 anos, muita coisa mudou, e podemos encontrar várias iniciativas progressistas e críticas. É um processo que exige vigilância, ação e reflexão constantes, assim como observar movimentos que não necessariamente estão em ambiente formal. No Brasil, há muitas atividades oriundas de grupos comunitários, como as hortas e feiras, já mencionadas neste texto, uma política coletiva que, não tem um vínculo formal com uma política de educação ambiental voltada para conservação da natureza, mas que tem tudo a ver com isso. É uma política realizada de baixo para cima. Essas políticas podem nascer

individualmente, mas quando elas constroem redes, coletivamente, tem mais consistência para trabalhar em escopo, seja quanto a área de abrangência, seja quanto ao número de pessoas, e isso carente mais consistência e perenidade nas propostas.

É preciso reconhecer que sozinho, o indivíduo tem limitações quanto a escala das ações e de energia pessoal, enquanto que, coletivamente, ele vai se fortalecer e podendo se constituir em um indutor na construção de políticas. Uma política efetiva que pode se transformar em um instrumento como uma lei municipal, estadual e/ou federal. Como foi o movimento internacional no mundo, de pessoas que questionaram a forma que a sociedade estava se organizando na apropriação social da natureza, na produção e consumo capitalista, a qual cresceu em 1960, no século XX, e forçou por meio deste movimento, uma elaboração de um conjunto de políticas internacionais no mundo e também no Brasil. No Brasil, por exemplo, a partir da redemocratização (1985), com a retomada da democracia, elaborou-se a constituição de 1988, um documento fundamental. O movimento popular de redemocratização do país impulsionou muitas políticas e ventos, por exemplo, a própria ECO92 no Rio de Janeiro, responsável por construir políticas que nós temos até hoje.

Acontece que essas políticas, muitas vezes, entram em confronto com governos que defendem um discurso de que a conservação ambiental é inimiga do desenvolvimento ou do “progresso”. E quanto esses políticos estão no poder das decisões, a gente observe os recuos, por que? Porque falta recurso, falta vontade política, e muitas vezes outras políticas contrárias a conservação ambiental. Há inúmeros exemplos, dentre eles, o PL 571/22 apoiado pelo então presidente Jair Messias Bolsonaro, que tencionava o avanço da mineração sobre as terras indígenas. Uma política pública que bate de frente com a política ambiental, então é importante que estejamos atentos e, sim, façamos movimento de interferir na política, e como podemos fazer isso? Fazendo resistência aos retrocessos e confrontando por meio de participação popular com movimentos em diferentes escalas. Ou seja, agir localmente mas pensar globalmente. Nossa forma de pensar não pode ser reduzida ao interesse do nosso próximo, nós precisamos pensar localmente, mas em rede, podemos ter uma força maior. A participação em

audiências públicas municipais, em conferências estaduais, em programas ou plataformas digitais que mobilizam e contestam as ações políticas que comprometem o ambiente. É extremamente importante, falar com o seu deputado da sua região, questionar, usar as redes sociais, participar e sobretudo, na escola como professor ter essa discussão como conteúdo, como atitude e como valor. Então, se a escola trabalha como atitude, conteúdo e valor na figura do professor, que é o mediador desse processo, certamente está contribuindo para formar sujeitos críticos que vão contestar esses retrocessos na conservação ambiental, nos direitos dos povos tradicionais, na espoliação criminosa dos bens naturais (madeiras, minerais, água etc), no uso intensivo dos combustíveis fósseis etc.

Educação ambiental nas escolas e a crítica

É preciso também nas escolas, problematizar o que é ser crítico, uma vez que o que temos visto nos discursos negacionistas é que os ambientalistas são apocalípticos e contra o desenvolvimento da sociedade e para isso, trazem exemplos descontextualizados e simplistas sobre dinâmica do sistema ambiental planetário. A crítica, significa apreciar minuciosamente. Então pensar criticamente é entender a origem do problema. Ou seja, compreender os múltiplos fatores que explicam determinados processos, dado que o sistema é complexo. As mudanças climáticas por exemplo, precisam ser entendidas no contexto dinâmico do planeta Terra, que é um corpo vivo. Na medida que a sociedade por meio do modo de produção e consumo, baseado nos combustíveis fósseis e no consumismo desenfreado, altera esse corpo, pode acelerar o processo de aquecimento por exemplo e interferir em processos na natureza que seriam de longo prazo.

Na escola, o professor pode problematizar essa situação por meio de dados científicos, confrontando ideias, mostrando as contradições, e com isso, contribuir para o desenvolvimento do pensamento críticos das crianças

e jovens. Porém, não basta pensar criticamente, é necessário agir. Como no ensino Paulo Freire, discurso sem ação é criticismo, ação sem conhecimento, ou seja, sem pensar criticamente é ativismo ingênuo. Um exemplo de ação muito comum nas escolas é a limpeza de rio próximo a unidade de ensino. Naquele dia, mobiliza-se toda a comunidade e limpa-se o rio. Os envolvidos ficam perplexo da quantidade de lixo lançado nas águas e até mesmo a natureza dos materiais encontrados (de entulhos, móveis, garrafas pet, galões de conteúdos poluentes etc). Isso tem um efeito pedagógico interessante e de alto grau de sensibilização, porém, se essa ação for feita sem plano de ações posteriores a ação que envolva a reflexão sobre: Por que o rio está poluído? Por que precisa ser recuperado? Quem são os responsáveis por aquela situação? Que medidas realizar para que o mesmo se mantenha limpo e não seja necessário realizar a mesma ação, ano a ano, sem uma solução permanente? Ou seja, uma ação-reflexão-ação, pode ser que a atividade não passe de um ativismo ingênuo. Fazer uma educação ambiental crítica passa por aí, uma crítica que queira transformar o mundo e não se adaptar a ele.

Formação para a cidadania e o exemplo do projeto Nós Propomos! Guarapuava

Não existe educação apolítica. Toda educação é política, a questão é qual política? Por isso, é importante desconfiar dos discursos como o da Escola Sem Partido⁸. Isso causou um certo ranço nas pessoas, do tipo - “ah! é política? Não quero saber”. E isso é extremamente ruim, porque toda ação nossa é política, o nosso corpo é uma ação política, então essa ação política precisa ser uma ação política consciente. Uma formação política é uma formação que permite ao sujeito construir consciência, e esse construir consciência envolve: conhecimento científico, para evitar o reducionismo ou o negacionismo, ou mesmo, a desinformação. Então a alfabetização científica é extremamente importante. Só que a gente não forma politicamente só com a racionalidade científica,

⁸ Movimento político que visa a avançar uma agenda conservadora para a educação brasileira, que defende a censura em sala de aula e pôr fim ao Estado laico.

a racionalidade científica é extremamente necessária, mas também somos passionais, somos humanos, com valores e ideais, questões que se posicionam mais na filosofia do que na ciência. Tem a ver com a nossa cosmovisão, nossa visão de mundo, a forma como nos relaciona com outras pessoas e com meio. Tem pessoas que desenvolvem uma espiritualidade, outras pessoas que são agnósticas, optam por outro caminho. A questão é a multidimensionalidade do ser humano, e essa política não vai escapar dessa multidimensionalidade. Então a escola, como ela é um lugar plural, um lugar que é talvez o primeiro espaço público que a criança vai participar, distanciando-se da família. E nesse lugar público ela vai conviver com as diferenças.

Então, a escola tem que ser um espaço de exercício da democracia, um espaço onde as ideias podem ser dialogadas, confrontadas, refutadas. Sempre, claro, com base no argumento científico, mas também respeitando o ser humano. E por que não trabalhar com uma questão mais filosófica que valorize o ser humano em sua totalidade? Suas angústias, seus medos, seus valores. Isso tem tudo a ver como uma educação ambiental crítica que também envolve formação política. E isso se distancia de uma educação que defende a ação individual de cada um, descolada do coletivo. A ação individual deve ser dimensionada no contexto social e coletivo do qual faz parte.

Para ilustrar: Ensina-se as crianças e os jovens que se deve reciclar. Separar o resíduo reciclável do lixo. Isso é pertinente, mas insuficiente. Não basta que o indivíduo separe um material, coloque na frente de sua casa e, descomprometa-se com a continuidade do processo. No Brasil, a reciclagem, tornou-se um meio de trabalho de muitas pessoas e uma fonte de renda. Nesse sentido, é importante problematizar na escola. Quem são os esses sujeitos que vivem da reciclagem? Em quais condições de trabalho? Quais recursos (água, energia) são empregadas na reciclagem? A reciclagem também tem seus limites no processo de conservação ambiental? Quais?

Um projeto com catadores de materiais recicláveis em Guarapuava, tem nos mostrado, que a população de modo geral, tende a “desumanizar” o catador de material recicláveis. Não percebem o catador com um sujeito,

então, jogam qualquer coisa dentro do lixo reciclável, não limpa o material e, muitas vezes, até colocam objetos cortantes etc, ou os tratam desrespeitosamente. Esse é um assunto que pode ser pautado na escola, na tentativa de desconstruir essa representação social sobre esse trabalhador, o catador de materiais recicláveis.

A educação apolítica é aquela que não considera a complexidade do processo social e ao invés de educar para superar esse mundo, busca apenas adaptar-se a ele. E é nesse contexto que temos implementado o Projeto Nós Propomos! Guarapuava: Juventude educando-se na/com a cidade. O Projeto faz parte da rede Ibero-americana do Nós Propomos! uma iniciativa que nasceu em Portugal em 2012 e está em diferentes países e, no Brasil, em diferentes universidades. Apoia-se na metodologia de ensino por meio da resolução de problemas e tem como objetivos a formação para a cidadania territorial e o protagonismo dos estudantes. Para isso, os jovens são convidados a identificar um problema no território local (cidade, no bairro, na escola), pesquisam sobre esse problema, conhecem a legislação que trata do tema, conversam com a população e com o poder público. Depois do diagnóstico, seguem para a última fase, a elaboração de uma proposta de solução ao problema que é, posteriormente, socializado na comunidade e para a sociedade (SOUTO; CLAUDINO, 2019)

No ano de 2022, realizamos a II edição do projeto, em Guarapuava, a qual envolveu aproximadamente 180 estudantes do ensino médio e 29 professores da educação básica. Tendo como premissa os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, sobretudo os vinculados as cidades e comunidades sustentáveis e Ação contra a Mudança Global do Clima, foram realizadas 40 pesquisas sobre os temas escolhidos pelos jovens escolares, dentre eles: áreas verdes urbanas, desastres naturais em ambiente urbano, vulnerabilidade social.

Os estudantes elaboraram e aplicaram enquetes para a população local sobre a percepção que possuem sobre o ambiente da cidade, sob a atuação do poder público e sua própria participação na solução dos problemas por eles identificados. Nestas pesquisas, chamou-nos atenção como há uma baixa participação da população em associação de bairros, audiências públicas e ou outras organizações, acompanhadas do descrédito quanto a capacidade do mesmo em resolver os problemas. Os estudantes ao serem questionados

sobre sua própria participação na construção das soluções para os problemas socioambientais da cidade também têm dificuldade de compreensão quanto sua capacidade de interferência nas decisões e na construção de políticas.

No desenvolvimento do projeto, porém, ao serem envolvidos na leitura do plano de diretor nos tópicos relacionados aos seus temas de pesquisa e ao mesmo tempo ao realizarem entrevistas com membros do poder público local e/ou assistirem a palestras de membros do legislativo, foram instigados a refletir sobre o papel do cidadão na gestão da cidade. Para isso, além da pesquisa documental e empírica, foram motivados a elaborar uma proposta de solução para os problemas encontrados.

Essas propostas foram apresentadas no II Seminário do Nós Propomos! Unicentro, no qual estavam presentes autoridades da Universidade, vereadores, secretários municipais e professores. A ação envolveu jovens de 04 escolas públicas, os quais moram em diferentes bairros da cidade, e promoveu-se a troca de experiências entre eles, assim como o compromisso de reunir e encaminhar suas demandas para os representantes do poder legislativo e executivo. Ação que se deu por meio da sistematização dos resultados das pesquisas e apresentação na Câmara de Vereadores do Município de Guarapuava.

As propostas dos estudantes foram de diferentes ordens, desde de medidas estruturais no que diz respeito a mudanças na infraestrutura do espaço urbano, até medidas não estruturais como campanhas de sensibilização e conscientização da população sobre a importância das áreas verdes, das medidas de prevenção a desastres naturais e de ações mitigatórias para reduzir a vulnerabilidade social e ambiental. Além da síntese das pesquisas apresentadas em slides, foram produzidos alguns vídeos de sensibilização sobre os temas.

Nessa perspectiva, o projeto Nós Propomos! buscou contribuir para os estudos das cidades [com conhecimento novo sobre bairros e/ou dos equipamentos públicos e privados etc]. A interpretação e ação no espaço vivido, com vistas a cidadania territorial, aqui entendida como um processo de conhecimento articulado a ação crítica. Dessa maneira, compreende-se que ao apropriar-se do território o sujeito identifica-se, desenvolve

sentimento de pertencimento e compromisso com a sociedade da qual faz parte. Há nessa concepção, a perspectiva de uma cidadania cujo pensamento é voltado à ação e uma ação orientada pelo pensamento, almeja-se com isso que haja a apropriação pelos estudantes dos instrumentos necessários para entender, posicionar-se e agir, com observância à justiça social e ambiental (SOUTO; CLAUDINO, 2019).

Considerações Finais

Entendemos que tematizar as políticas públicas em sala de aula como enfrentamento das mudanças climáticas globais é um caminho interessante, sobretudo para despertar o interesse pela participação dos jovens na construção de caminhos para um futuro mais sustentável. Entendemos que esse caminho é mais profícuo se os professores investirem no ensino por meio da pesquisa, porém, por ser mais flexível, o estudo de situações-problema nem sempre coincide com a lógica das unidades de ensino pré-estabelecidas o que supõe um currículo mais aberto, com a participação efetiva dos estudantes como protagonistas da aprendizagem.

O objetivo é autonomia do pensamento, o cidadão crítico, atuante em seu território. Por isso, é fundamental o seu engajamento na elaboração, execução e avaliação de situações-problema. Ou que quer dizer, superar o ensino enciclopédico em conhecimento mais racional e mais argumentativo, que considere também os sentimentos e as emoções das pessoas numa perspectiva mais interpessoal e coletiva.

O estudo das políticas públicas e o entendimento de sua implementação passa por superar o documento como “letra morta”, entendendo seus fundamentos, sua importância e as transformações que farão, sobretudo quando estas têm como precisa o bem comum e a ética ambiental.

Referências

- AGUM, Ricardo; RISCADO, Priscila; MENEZES, Monique. Políticas Públicas: conceito e análises em revisão. Revista Agenda Política. 2015, p.12-42.
- ALTVATER, E. O preço da riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des) ordem mundial. São Paulo: Unesp, 1995.
- CASA GRANDE, Alessandro; SILVA JUNIOR, Pedro e MENDONÇA, Francisco Mendonça. Mudanças climáticas e aquecimento global: controvérsias, incertezas e a divulgação científica. Revista Brasileira de Climatologia. 2011. p.30-44.
- CLAUDINO, Sérgio; SOUTO GONZÁLEZ, Xosé M. Construimos uma educação geográfica para a cidadania participativa. O caso do projeto Nós Propomos!. Revista Signos Geográficos. Boletim NEPEG de Ensino de Geografia, vol. 1, p. 1-16, 2019
- GOMES, Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes. Cartografias da paisagem: trajetória socioambiental de Guarapuava. Guarapuava: Editora UNICENTRO, 2012.
- PORTO-GONÇALVES, C.W. A globalização da natureza e a natureza da globalização. Rio de Janeiro, Record, 2006.
- SANTOS, Milton. Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1997.

**POLÍTICAS PÚBLICAS DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA)
E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE
NO BRASIL: SABER CUIDAR EXIGE
DEFINIR PARA QUAL DIREÇÃO SE
QUER CAMINHAR**



Políticas públicas de educação ambiental (EA) e gestão do meio ambiente no Brasil: saber cuidar exige definir para qual direção se quer caminhar

Marcos Sorrentino

Professor sênior e coordenador da Oca - Laboratório Oca de Educação e Política Ambiental vinculado ao Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP.

Ana Clara Nery da Silva

Doutoranda em Ecologia Aplicada pela ESALQ/USP, professora da educação básica e integrante do Laboratório Ocade Educação e Política Ambiental vinculado ao Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP.

Introdução

“(…) Já não tenho tempo para lidar com mediocridades. Não quero estar em reuniões onde desfilam egos inflamados. Inquieto-me com invejosos tentando destruir quem eles admiram, cobiçando seus lugares, talentos e sorte. Já não tenho tempo para conversas intermináveis, para discutir assuntos inúteis sobre vidas alheias que nem fazem parte da minha. Já não tenho tempo para administrar melindres de pessoas, que apesar da idade cronológica, são imaturas. Detesto fazer acareação de desafetos que brigaram pelo majestoso cargo de secretário geral do coral. As pessoas não debatem conteúdos, apenas os rótulos. Meu tempo tornou-se escasso para debater rótulos, quero a essência, minha alma tem pressa. (...). O essencial faz a vida valer a pena. E para mim, basta o essencial!”

Mário de Andrade - O valioso tempo dos maduros

A urgência do momento histórico que vive a humanidade no Planeta Terra exige de cada um, antes de tudo, se perguntar, “quem sou”, “o que faço aqui”, “para onde quero caminhar” e tantas outras indagações que possam conectar cada pessoa com suas buscas de sentidos existenciais e com a compreensão do acolhimento¹ que teve,

¹ O conceito a que nos referimos aqui é uma alusão à proposta de Hannah Arendt sobre o papel destinado aos adultos em acolherem as crianças recém-chegadas a este mundo. Os mais jovens devem ser acolhidos e recebidos a este mundo pelos que aqui habitam a mais tempo, ensinando-lhes sobre como o mundo é e estimulando-os a renovarem-no nas

tem e pode ter nos distintos territórios que habita neste “pequeno e ainda belo Planeta” (FORUM DAS ONGS, 1992), no tempo, cada vez mais escasso, que as almas reivindicam para dialogar sobre o essencial.

A abertura e a disposição para o diálogo Eu-Tu, conforme sobre ele escreveu Martin Buber (2001), pode auxiliar neste perguntar e nos aprendizados da busca; o diálogo no qual se coloca em suspensão os próprios pressupostos ao ouvir o Outro - pessoa, animal, vegetal, ventos, águas, o próprio eu ou outros seres, reais ou imaginários, sagrados ou profanos. Abrir-se para ouvir o que pensam, sentem, fazem e falar o que se quer, intui, deseja e pode materializar.

Realizar análise de conjuntura, não como disputa para convencer/converter o outro para a sua forma de ver o mundo e seus acontecimentos, mas como exercício de elucidação das próprias ideias, por meio do diálogo/conhecimento de interpretações diversas da realidade e suas condicionantes históricas, culturais, ambientais, econômicas, psicológicas e tantas outras.

Por quais motivos uma pessoa se torna “moradora de rua”? Consumidora de “drogas pesadas”? Gananciosa acumuladora de bens materiais, ávida por se tornar mais e mais rica, ao ponto de ignorar as necessidades do outro ao seu lado?

Por quais motivos muitas pessoas são indiferentes aos sofrimentos de outros humanos e de outros seres vivos ou indiferentes ao aquecimento global, à erosão da biodiversidade, à extinção de povos nativos ou de suas línguas e culturas?

Por quais motivos alguns limpam suas casas, mas sujam as ruas e os espaços públicos e não se colocam o questionamento sobre o bem comum? Por quais motivos as pessoas não compreendem que viver em sociedade é pactuar o possível e não trapacear os pactos para tirar vantagens pessoais ou grupais?

Seria possível reverter o panorama de degradação socioambiental atual por meio da educação? Se não for por meio dela, comprometida com mudanças culturais e de valores, qual(is) seria(m) outro(s) caminho(s)? A revolução? Qual? Promovida por utopias religiosas? Ou utopias políticas? Ou científicas e tecnológicas?

próximas gerações a partir de suas próprias singularidades (ARENDR, 1990).

Roger Garaudy (1981), em seu “Apelo aos Vivos”, escreveu sobre o poder das utopias ao longo da história da humanidade – teriam elas (a religião, a ciência e a política), hoje a força desse chamamento para multidões se unirem, reivindicarem e construir uma nova ordem planetária? Novas formas de organização, de produção e de consumo pautadas por novas formas de ser e estar, da humanidade e de cada humano, no Planeta?

É possível construir algum acordo entre os humanos que habitam hoje o Planeta, para que todos possam se unir para construir algo melhor? É possível construir pactos de atuação compartilhada, do local ao global? Como fazer isso?

Francisco, o Papa, enunciou o seu chamamento por terra, teto e trabalho para todos (ILO, 2019), explicitando o que estava na cabeça de muitas pessoas - se todos tiverem o mínimo para sobreviver, cada um pode buscar os seus caminhos de realização pessoal. Hannah Arendt (2007), em “A Condição Humana”, escreve que para além da sobrevivência muitas pessoas buscam a eternidade ou a imortalidade. “A gente não quer só comida. A gente quer comida, diversão e arte (...)” como canta o conjunto musical Titãs. Já Montesquieu, em “Espírito das Leis” (1973), escreveu sobre o viver simplesmente, frugalmente, como a fundamentação filosófica para as leis nas sociedades democráticas e populares. Simplesmente viver o dia-a-dia, como uma utopia que vem após todas as utopias, como o “bem viver” de povos tradicionais da América Latina (ACOSTA, 2016).

O filósofo ateu e matemático Bertrand Russel escreveu, em “A conquista da felicidade” (2017), sobre a necessidade de dialogar consigo próprio, com seus propósitos existenciais para ser timoneiro da própria vida. Outros autores, artistas, intelectuais, religiosos, cientistas e políticos expressaram seus questionamentos sobre o peso determinante das necessidades materiais simbólicas e provocam a busca por algo mais profundo, que substitua o consumismo desmesurado (LIPOVETSKY, 2007) como sinônimo de felicidade. Suas reflexões podem e devemos fazer pensar sobre o papel da espiritualidade na condução de nossas vidas materiais.

Não há uma mesma concepção sobre o que seja essa tal espiritualidade ou sobre os caminhos para colocá-la no centro de nossas existências, mas pode-se dizer que sinalizam para uma concepção de espiritualidade laica

(NEPOMUCENO, 2015), compartilhada por religiosos de todas as filiações, ateus e agnósticos, comprometida com o cuidar da vida e do bem comum, de todos os humanos do presente, do passado e do futuro, numa solidariedade sincrônica e diacrônica estendida também aos demais seres e sistemas naturais com os quais se tem o usufruto do Planeta.

O Laboratório de Educação e Política Ambiental da ESALQ/USP tem enunciado cinco conceitos que podem direcionar a formulação e realização de objetivos e ações para iniciativas de educação ambiental (EA) voltadas ao questionamento das necessidades materiais simbólicas e às pactuações que permitam a materialização de utopias compartilhadas – diálogo, identidade, comunidade, potência de agir e felicidade (ALVES et al., 2010).

O autor Zigmunt Bauman em “Identidade” (BAUMAN, 2005) e “Comunidade” (BAUMAN, 2003), permite a interpretação sobre a importância do autoconhecimento, do diálogo consigo próprio e com o outro, descobrindo-se pertencente a distintos territórios e comunidades de trabalho, de vida e de destino. E neste processo de desvelamento e desvendamento (TASSARA; ARDANS, 2005) revela-se a importância de compreender as demandas comuns e transformar os encontros em bons momentos de potencialização do agir (ESPINOSA, 2007).

Potência de ação na construção da felicidade individual e coletiva. Potência para conter o tsunami da degradação socioambiental. Potência para inverter o sinal de um desenvolvimento materialista e concentrador de riquezas para uns e iniquidades para muitos. Potência para construir uma nova forma de organização dos humanos no Planeta, que coloque fim à exploração e violências de todos os tipos. Potência para o acesso a: terra, teto e trabalho; saúde, educação e natureza; comunicação, participação e espiritualidade (SORRENTINO, 2019), dentre tantas outras demandas que possam ser definidas localmente a partir do diálogo inclusivo entre e com todas as pessoas e seres que não trazem ou são impedidos de trazer suas vozes para as arenas públicas.

O papel da EA como políticas públicas ou como ela pode e deve atuar para não ser apenas decorativa e insípida?

Se a EA quer caminhar na direção da inclusão radical de todas as vozes, na pactuação coletiva da caminhada, sem inocentemente ignorar a existência de interesses de classes, entre outros, que estão e/ou estarão em disputa nos processos dialógicos, é preciso dar visibilidade às formas de acesso às informações, instâncias e modalidades de diálogo e de tomada de decisão, às responsabilidades pela implantação do decidido e às estratégias de monitoramento e avaliação.

Primeiramente, deve colocar a necessidade dessa definição sobre para onde e como se quer caminhar. Incentivar e apoiar as pessoas a realizarem análises de conjuntura dialógicas, nas quais também enunciem seus sonhos/utopias e se reconheçam em suas especificidades e como comunidade, potencializando-se para pactuar e agir na conquista do planejado coletivamente.

Caso a direção definida seja a do questionamento das necessidades materiais simbólicas, do diálogo e da participação, então serão necessárias medidas que vão da filosofia (por exemplo, pelo constante diálogo sobre a direção da caminhada) à pedagogia, passando pelo campo das políticas públicas (ANDRADE et al., 2014) e pelo desenvolvimento de pesquisa e tecnologias apropriadas para a resolução de problemas específicos.

Se a direção da caminhada for ao sentido prescritivo e dos argumentos técnicos de autoridade, deve-se preparar materiais para treinamentos sobre, por exemplo, as tecnologias verdes, propaganda de massa, prêmios e punições para quem acertar ou errar.

Para a EA promover mudanças culturais substantivas é necessário conseguir incidir na escala micro, o que já é um grande desafio, pois o aprimoramento do como fazer processos educadores significativos para os distintos grupos sociais exige aprofundamento no pedagógico e nas políticas que permitam “dar fôlego”, “adquirir musculatura”, para as propostas chegarem a toda a base da sociedade.

Não se pode esquecer que o Brasil, ao final da segunda década do século XXI, tem aproximadamente 210 milhões de habitantes e fazer políticas de EA com toda a sociedade exige que elas sejam permanentes e continuadas. Exige-se a articulação de todos os atores sociais que possam contribuir neste sentido. Tomando-se

como exemplo a EA por meio das escolas, segundo o censo de 2018, disponível no portal do INEP, mais de 25% da população brasileira, frequentam mais de 180 mil escolas, distribuídas em todo o território nacional. Uma política republicana precisa chegar a todos. Como? Certamente não serão apenas aulas conteudistas de moral e cívica ou de EA, ou ainda programas informativos nos meios de comunicação de massa que darão conta do desafio de mudanças comportamentais, culturais e de valores que a problemática exige.

Nunca se escreveu, informou e falou tanto sobre a importância do meio ambiente como nos dias atuais. No entanto, nunca se degradou de forma tão acelerada e com a imensa magnitude que se presencia nas últimas décadas (SOMMER, 1979). Informar não é suficiente! É preciso educar para mudanças culturais. Mudanças que propiciem transições educadoras na direção de sociedades sustentáveis.

É preciso encontrar formas adequadas de ensinagem - ensino/aprendizagem (ANASTASIOU, 2004), mas também é necessário dar escala para os processos educadores comprometidos com mudanças culturais, econômicas, sociais, ambientais, comportamentais, cognitivas e afetivas.

Aqui é necessário o diálogo sobre o papel das políticas públicas (PP), como são produzidas e implantadas, como são desmanteladas e os caminhos para superação de compreensões estadocêntricas centralizadoras exclusivistas e de propostas anarquistas adolescentes. Para as primeiras há uma extrema dependência do estado como formulador, implantador e avalista das PP. Para os anarcocapitalistas e mesmo para alguns anarcosocialistas, há uma rejeição absoluta, ingênua ou mal-intencionada, ao papel do Estado nas PP.

As políticas públicas de EA precisam apontar para onde querem caminhar. Querem estar comprometidas com o empoderamento da sociedade, para que ela se apodere dos desafios relacionados à construção de uma nova cultura humana na Terra? Ou desejam ser um eterno denunciar e analisar o atual estado de degradação socioambiental? Ou ainda, pretendem permanecer promovendo soluções pontuais e fragmentadas, para “pintar” de verde e falsa esperança a realidade a ser propagandeada pela mídia?

Caso a resposta positiva seja para a primeira indagação do parágrafo anterior, é necessário que este desafio tenha centralidade nos pensamentos e ações de seus promotores, para em seguida pactuar-se os caminhos para isto ocorrer.

As opções emergem em situações do cotidiano². Mas emergem também nas definições que se colocam para os gestores de políticas públicas. Quais itens priorizar no orçamento? Como destinar os tempos dos servidores públicos? Como construir as políticas com a sociedade e não apenas para a sociedade?

Pode-se dizer então que os dois primeiros passos a serem dados para a efetividade das políticas públicas de EA (ou para as políticas públicas de educação comprometidas com o ideário ambientalista e com a gestão ambiental) são: saber a urgência do momento histórico que se vivencia no Planeta Terra, no Brasil e em cada território; e definir-se em relação à direção da caminhada.

Como sugestão para a enunciação e definição de horizontes utópicos a serem perseguidos fica a proposta de se estudar e dialogar sobre os caminhos que levem em direção ao “bem viver, que nas línguas dos povos originários soa como Sumak Kawsay (quíchua), Suma Qamaña (aimará), Tekó Porã (guarani)” (IHU, 2010). Caminhos que levem à felicidade e ao bem comum (ALVES; SORRENTINO, 2013a e b), a um ser humano integral que se humaniza ao caminhar com perspectiva educadora (FREIRE, 2015), humanizando-se a partir de sua essência radical - húmus, terra, o que permite enunciar o mote dos Ecologistas em Ação, da Espanha “Por Uma Nova Cultura da Terra”, complementando-o com a busca também de uma nova cultura da terra e do território (SORRENTINO, 2019).

Por uma Nova Cultura da Terra, terra e território! Como dar materialidade a políticas públicas educadoras e ambientalistas com isto comprometidas?

² Situações cotidianas do tipo: comer apressadamente e sem questionamentos o hotdog com refrigerante, comprado de um vendedor cujo carrinho de produção e venda está instalado no meio do lixo nas ruas de uma grande cidade, ou problematizar o fato? Ouvir com gratidão o belo coral de uma Universidade trazendo o canto de um povo nativo do Brasil, sobre o namorar, mas ignorar a realidade desses povos e a extinção de suas línguas originais, os cortes de verba da educação que podem levar ao fim do coral, a situação de vulnerabilidade de povos tradicionais e de outros atingidos, marginalizados, massacrados, excluídos, pelo modo hegemônico de produção e consumo, ou posicionar-se em relação a isto tudo?

Promover o diálogo sobre o que é o Bem Viver e para onde e como se quer caminhar. Promover o questionamento das necessidades materiais simbólicas e a compreensão profunda, por meio do diálogo, sobre o que é educação e como ela deve e pode ser ambiental, independente de estarmos nas escolas, nas ruas, campos e construções, parafraseando o já cantado pelo poeta e músico Geraldo Vandré³.

Todas as políticas de educação podem e precisam ser ambientais. Todas as políticas ambientais precisam e podem ser educadoras. Elas não podem se limitar às escolas ou às crianças, por mais que seja importante enfatizar a sua importância – das crianças e das escolas – para a construção de um futuro melhor. Uma educação comprometida com o território, com a terra e com a Terra necessita incidir em valores e na cultura, promovendo mudanças culturais. Elas, as políticas de EA, precisam ser:

1. Permanentes, continuadas, articuladas e com a totalidade;
2. Pactuadas e implantadas de forma participativa, dialógica, avaliativa e pesquisante;
3. Voltadas à superar a degradação ambiental, mas também todas as formas de degradação social e humana;
4. Transversais - intrínsecas às distintas áreas e temas da gestão ambiental, da educação, da saúde, da mobilidade urbana, do saneamento ambiental, dos resíduos sólidos e todas as demais áreas que dizem respeito ao desenvolvimento humano e à conservação da biodiversidade;
5. Reflexivas e praxiológicas, críticas e contextualizadas;
6. Indutoras do aprendizado político do diálogo a partir do cotidiano;
7. Estruturadas nas três dimensões do conceito de política explicitado por Frey (2000) e na quarta explicitada por Biasoli (2015): polity (arcabouço institucional); policy (normas legais); politics (arenas de diálogo para a sua formulação, implantação e avaliação); e das relações interpessoais e subjetivas, que pode estar presente na terceira, mas que precisa ser enunciada como uma dimensão a mobilizar cuidados constantes;
8. Voltadas às mudanças mais profundas nos seres humanos, promovendo valores espirituais profundos - espiritualidade laica, comprometida com os cuidados com a Vida.

3 Alusão à música “Pra não dizer que não falei das flores”, composta em 1968 por Geraldo Vandré.

Portanto, a formulação e implantação de políticas públicas de EA voltadas a promover “uma nova cultura da Terra, terra e território”, precisa da compreensão da cadeia de nexos relacionais que vão da filosofia à pedagogia, passando pelas políticas públicas e pelo desenvolvimento de pesquisas e tecnologias específicas às problemáticas envolvidas. Elas precisam ser/ter:

1. Capilaridade, enraizando-se em todo o tecido social;
2. Municipalistas ou localistas e ao mesmo tempo altermundialistas - estes conceitos, na concepção dos autores do presente texto, expressam a perspectiva do local e do global interligados de forma democrática e inclusiva, fortalecendo valores espiritualistas (não materialista e não idealista), socialistas autogestionários e libertários, conforme foi explicitado brevemente no início deste artigo. Devem ser aprofundados a partir dos estudos/reflexões individuais e coletivos, para cada pessoa e grupo social saber para onde deseja caminhar;
3. Exercício constante de busca por ser sustentável na perspectiva socioambiental ou de contribuir para a construção de sociedades sustentáveis;
4. Efetivas, utilizando-se de instrumentos como: a) normas legais; b) programas e subprogramas destinados para cada território ao qual é concebida participativamente com todos os seus sujeitos; c) fontes de financiamento – fundos públicos, estatais e não estatais, previsão nos planos plurianuais (PPA) e nas leis de diretrizes orçamentárias (LDO) e orçamentárias anuais (LOA), por exemplo; d) estrutura própria no organograma das instituições executivas, com pessoal alocado e orçamento definido para dar conta do previsto nos programas e subprogramas; e) instâncias de participação, representação e tomada de decisão – assembleias, conselhos, fóruns abertos, dentre outros; f) mecanismos de coleta e armazenamento de dados sobre o estado da arte, de acesso a e intercâmbio de informações e de educomunicação; g) estratégias de capilarização da EA em todo o tecido social, de formação de formadores e de aproximação dialógica de forças instituídas e instituintes para pactuarem projetos político pedagógicos territoriais; h) projetos temáticos específicos para as distintas realidades;
5. Incidência junto aos distintos parceiros, níveis e esferas de poder, setores de governo e da sociedade e junto à população em geral – escolas, instituições de educação superior (ou apenas de ensino superior), movimentos sociais, organizações não governamentais, empresas, meios de comunicação, igrejas, associações de moradores, esportivas e tantas outras;
6. Estratégias de monitoramento e avaliação, com a pactuação prévia e incremental de indicadores;

7. Fomentadoras do fazer político e da concepção de política para além da institucionalizada em partidos e representações. Combater a política pública da mentira que propagandeia querer acabar com a política e as políticas públicas. O maior prejuízo, “o golpe de morte”, que pode haver para as políticas públicas de EA é a falsidade da enunciação daqueles que são contra a política e acabam implementando uma estratégia política de acabar com a política e manter apenas os seus poderes;

8. Outras características dialogadas, priorizadas e pactuadas por seus distintos atores. É constante a lembrança sobre um dos maiores males das políticas públicas que é a sua descontinuidade ou a sua concepção como política de governo, que muda a cada governo e não como política de Estado e muito menos como política de sociedade. Como enfrentar isto? Ou, como enfrentar a competição “imbecil” entre diferentes atores responsáveis pela implementação de políticas públicas, levando ao desperdício de recursos e à saturação da sociedade? Ou ainda, como romper com as “caixinhas setoriais” de atuação, quando a base da sociedade para as quais as políticas setoriais se destinam é uma única?

Por fim, um exemplo, como exercício para auxiliar na materialização do acima exposto. Uma proposta para um estado brasileiro que deseja implantar uma política pública de EA.

Capilarizando a EA

Um estado do Brasil, com 144 municípios distribuídos em 12 regiões administrativas, pretende descentralizar a sua política ambiental, para cada município realizar o licenciamento e a fiscalização de atividades potencialmente causadoras de impactos socioambientais e também planejar e realizar iniciativas de EA. Como é que o processo de descentralização da gestão ambiental a ser promovido pelo estado pode ser educador ambientalista, na perspectiva apontada por este artigo?

Primeiramente, tomando a decisão de descentralização fundamentada no diálogo entre a direção maior do executivo estadual, incluindo a secretaria de meio ambiente e outras afins, o legislativo e representantes de instituições parceiras. Em seguida, dando ampla visibilidade para toda a sociedade. A pactuação resultante deste

diálogo deve expressar a força da iniciativa, suas potencialidades, as suas fraquezas, bem como as oportunidades e ameaças que a aguardam e uma estratégia incremental e articulada (COSTA, 1986) como proposta para a sua implantação.

Como fazer isto, quando todos estão sempre muito ocupados e dispersos em suas agendas específicas? Tomando tal decisão entre governador(a) e dirigente que se responsabilizará por coordenar o processo. Em seguida, convocando todo o secretariado e dirigentes de instituições de governo relacionadas à temática, para informar, ouvir sugestões e solicitar a indicação de um nome ou equipe de referência em cada secretaria e órgão coligado. Nestes diálogos é essencial a compreensão sobre para onde se deseja caminhar e para tanto é importante que os participantes possam expressar seus sonhos e receios e depois suas propostas e compromissos.

Aqui já se exemplifica a importância de cada participante associar seus sonhos de um mundo melhor, de “bem viver”, com a implantação de uma proposta voltada ao empoderamento da base da sociedade. Todos, educandos/educadores, percebendo e assumindo a educação ambiental e a gestão participativa como uma grande oportunidade de (auto)formação para os cuidados com a vida.

A Comissão Interinstitucional de EA (BRASIL, 2005) do estado deve se apoderar desse desafio e pode ser a principal responsável por promover o processo de capilarização/descentralização da proposta, no que tange ao campo da EA, preferencialmente de forma articulada com os demais atores responsáveis pela temática do licenciamento e fiscalização.

Para fins didáticos pode-se supor 12 municípios em cada região administrativa e o desafio de formar 5 pessoas por município. Portanto, serão realizados 12 processos formadores com 60 participantes de cada região. Certamente esses números podem variar em função do tamanho da população e do número de municípios de cada região, mas o foco é deflagrar-se um processo de formação de formadores(as) (BRASIL, 2006) voltado ao fortalecimento/descentralização da potência do estado promover EA, por meio de um conjunto de 720 pessoas (cidadãs/técnicas) que se comprometam a editar/multiplicar tal processo em cada município.

Ou melhor, o processo de formação de formadores se inicia antes, com a formação dos formadores desses 720 participantes dos municípios. A partir da decisão dos dirigentes, já compreendida como uma oportunidade educadora/dialógica de formação “do coração do governo” implanta-se uma oficina de formação dos educadores que serão responsáveis por elaborar a proposta de processo formador dos participantes de cada município.

O ciclo, da filosofia à pedagogia, passando pelas políticas públicas e pelos conhecimentos científicos, técnicos e populares específicos para responder às demandas e necessidades de cada região, precisa ser decodificado em atividades “curriculares”. Ou seja, é preciso preparar o processo formador e ao prepará-lo as pessoas envolvidas já estarão também se formando.

O foco do processo formador é preparar esse conjunto de 60 participantes de cada regional para eles se apoderarem da missão de promover processos educadores ambientalistas permanentes e continuados, articulados e com a totalidade dos/das munícipes daquela região. Atuarem na formação de um conjunto maior de pessoas e instituições aliadas nessa missão, para que seja possível a elaboração de um projeto político pedagógico participativo do município focado na sustentabilidade socioambiental e no bem viver para todos.

A escolha dos participantes e a definição do processo formador são os momentos cruciais desta proposta e exigem uma boa preparação da equipe coordenadora de todo o processo. Maiores detalhes sobre a fundamentação desta proposta e como a construir podem ser encontrados nas publicações da Oca (SORRENTINO et al, 2013; ALVES et al. 2016; OCA, 2016a; OCA, 2016b) e em algumas publicações do Ministério do Meio Ambiente da República Federativa do Brasil (FERRARO-JUNIOR, 2005; FERRARO JUNIOR, 2007; FERRARO-JUNIOR, 2013; BRASIL, 2006; BRANDÃO, 2005).

Considerações Finais

Manter a capacidade de suporte à vida, oferecida pelos sistemas naturais da Terra, possibilitando o pleno desenvolvimento dos seres humanos e das demais formas de vida com as quais compartilhamos este pequeno Planeta, é o grande desafio para a educação ambiental e para todos os sistemas de gestão do meio ambiente.

Compreender a gravidade da crise socioambiental atual, local, nacional e planetária, exemplificada nas mudanças climáticas, na erosão da biodiversidade e no esgotamento ou degradação de bens naturais e acima de tudo na permanência de iniquidades nas sociedades humanas, desveladas pela não resolução de questões básicas como as da soberania alimentar e do acesso à terra, teto e trabalho para todos, ou pelas distintas formas de violência e opressão entre pessoas e destas com as demais espécies, exige a análise crítica sobre as suas causas.

O presente artigo buscou alinhar elementos que contribuam para análises não imobilizadoras, incentivando seus leitores e leitoras a se envolverem com processos de formulação, implantação e avaliação de políticas públicas capazes de contribuir para deter a degradação e construir um irresistível desejo de mudanças culturais em direção à sustentabilidade socioambiental. Políticas que se constroem a partir do cotidiano de todas as pessoas, entre elas e com o ambiente. Como disse Mário de Andrade na epígrafe deste texto “o essencial faz a vida valer a pena”.

Referências

ACOSTA, A. O bem viver – uma oportunidade para imaginar outros mundos. Trad. Tadeu Breda. São Paulo: Autonomia Literária/Elefante, 2016.

ALVES, D. M. G.; ANDRADE, D. F.; BARBOSA, C. et al. Em Busca da Sustentabilidade Educadora Ambientalista. Ambientamente Sustentable, v.1, n. 9-10, p. 7 - 35, 2010.

- ALVES, D. M. G.; SORRENTINO, M. A temática da felicidade e a busca de indicadores de sustentabilidade socioambiental. In: SORRENTINO, M. et al (Orgs). Educação Ambiental e Políticas Públicas: Conceitos, Fundamentos e Vivências, p. 191 -202. Curitiba, Appris, 2013a
- ALVES, D. M. G.; SORRENTINO, M. Felicidade e espiritualidade na educação ambiental sob um olhar transdisciplinar. In: SORRENTINO, M. et al (Orgs). Educação Ambiental e Políticas Públicas: Conceitos, Fundamentos e Vivência, p. 203 - 214. Curitiba, Appris, 2013b
- ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. Estratégias. (Orgs.). Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3ª ed. Joinville: Univille, 2004.
- ANDRADE, D. F.; LUCA, A. Q.; CASTELLANO, M.; RISSATO, C.G.; SORRENTINO, M. Da pedagogia à política e da política à pedagogia: uma abordagem sobre a construção de políticas públicas em educação ambiental no Brasil. Ciência em Educação, Bauru, v. 20, n. 4, p. 817-832, 2014.
- ARENDRT, H. Entre o passado e o futuro. São Paulo: Perspectiva, 1990. _____. A Condição Humana. Rio de Janeiro: Forense, 2007
- BAUMAN, Z. Comunidade: a busca por segurança no mundo atual. Rio de Janeiro: J. Zahar Editor, 2003.
- BAUMAN, Z. Identidade – entrevista à Benedito Vecchi. Rio de Janeiro: J. Zahar Editor, 2005.
- BIASOLI, S. A. Institucionalização de políticas públicas de educação ambiental: subsídios para a defesa de uma política do cotidiano. 2015. 226p. (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.
- BRANDÃO, C. R. Aqui é onde eu moro, aqui nós vivemos - Escritos para conhecer, pensar e praticar o Município Educador Sustentável. 2a. ed. Brasília: MMA, Programa Nacional de Educação Ambiental, 2005.
- BUBER, M. Eu e Tu. Trad. Newton Aquiles Von Zuben. 10ª ed. São Paulo: Centauro, 2001.
- BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) – marcos legais e normativos. 5ª ed. Brasília: MMA- órgão gestor da PNEA. 2018. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80219/Pronea_final_2.pdf. Acesso em 26 de junho de 2019.
- BRASIL. Sobre o Programa de Formação de Educadores Ambientais (ProFEA). Brasília: MMA- órgão gestor da PNEA. 2006. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/dt_08.pdf. Acesso em 20 de abril de 2019.
- BRASIL. CIEAs - Comissões Estaduais Interinstitucionais de Educação Ambiental. Serie Documentos Técnicos – 1. Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2005.
- COSTA, L. R. F da. Estratégias de Planejamento. In Ciência e Cultura, v.38, n.8,. São Paulo: SBPC, 1986
- FERRARO- JUNIOR, L. A. (org). Encontros e caminhos – formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores. Volume 1. Brasília: MMA. Diretoria de Educação Ambiental, 2005.
- FERRARO- JUNIOR, L. A. (org). Encontros e caminhos – formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores. Volume 2. Brasília: MMA. Diretoria de Educação Ambiental, 2007.
- FERRARO- JUNIOR, L. A. (org). Encontros e caminhos – formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores. Volume 3. Brasília: MMA. Diretoria de Educação Ambiental, 2013.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia - saberes necessários à prática docente. 51a edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FREY, K. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. Planejamento e políticas públicas, nº 21, p. 211- 259, jun. 2000.

FÓRUM INTERNACIONAL DAS ONGs. Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global. Rio de Janeiro: 1992. Disponível

em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>. Acesso em 25 de junho de 2019.

GARAUDY, R. Apelo aos Vivos. Trad. H. P. de Andrade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1981.

IHU, online. Editorial Revista do Instituto HumanitasUnisinos. São Leopoldo: Unisinos, 2010

ILO. Mr TURKSON, Cardinal, Prefect of the Dicastery for Promoting Integral Human Development, Representative of the Holy See. 18/06/2019. 108th ILC Representatives. Disponível em: <https://ilo.cetc.stream/2019/06/18/mr-turkson-cardinal-prefect-of-the-dicastery-for-promoting-integral-human-development-representative-of-the-holy-see/>. Acesso em 25 de junho de 2019.

LIPOVETSKY, G.A Felicidade Paradoxal: ensaios sobre a sociedade de hiperconsumo. Trad. Maria Lúcia Machado. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

MONTESQUIEU, C. L. de. Do Espírito das Leis. São Paulo: Abril Cultural, 1973. Coleção Os Pensadores - Montesquieu.

NEPOMUCENO. T. C. Educação ambiental e espiritualidade laica: horizontes de um diálogo iniciático. 2015.348 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo 2015.

OCA - Laboratório de educação e política ambiental - ESALQ-USP. O “método Oca” de educação ambiental: fundamentos e estrutura incremental. AMBIENTE e EDUCAÇÃO. Revista de Educação Ambiental Dossiê Temático Fundamentos da Educação Ambiental, v. 21, n. 1, 2016. p. 75-93. 2016a. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/6012>. Acesso em 26 de junho de 2019.

OCA - Projeto Político Pedagógico. Universidade de São Paulo – USP. Piracicaba. 2016b. Disponível em: <https://ocaesalq.files.wordpress.com/2013/07/projeto-polc3adtico-pedagc3b3gico-ppp-o-ca-2016.pdf>. Acesso em: 9 de junho de 2018.

RUSSELL, B. A conquista da felicidade. 5ª ed. Trad. Luiz Guerra. São Paulo: Nova Fronteira, 2017.

SOMMER, R. A conscientização do design – o papel do arquiteto. São Paulo: Brasiliense, 1979.

SORRENTINO, M. Mudanças Climáticas, Vulnerabilidade Socioambiental, Refúgio e Educação Ambiental. Ideias e Ações 2019: Modos de Viver Sustentáveis. São Paulo: Sesc/SP, 2019.

SORRENTINO et al, (org). Educação Ambiental e Políticas Públicas: Conceitos e Fundamentos e Vivências. Curitiba: Appris, 2013.

SPINOZA, B. Ética. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2007.

TASSARA, E.; ARDANS, O. Intervenção psicossocial. In: FERRARO- JÚNIOR, L.A. (Org.). Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, p. 201-216.

**EMERGÊNCIA CLIMÁTICA
DO DIAGNOSTICO À
MOBILIZAÇÃO DA SOCIEDADE. O
QUE ESTÁ EM JOGO?**



Emergência Climática - Do diagnóstico à mobilização da sociedade. O que está em jogo?

Pedro Roberto Jacobi

Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo

Emergência Climática

O sexto relatório (AR6) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) trouxe um forte alerta para a questão climática no mundo. De acordo com o documento, mais de 3 bilhões de pessoas são hoje consideradas muito vulneráveis aos impactos do desequilíbrio climático e a mortalidade de eventos relacionados ao clima cresceu mais de 15 vezes nos últimos 10 anos. Os padrões de consumo humano, associado ao meio de produção predatório vigente, acabaram por aumentar em 1,07°C a temperatura na Terra, entre os anos de 2011 e 2020. A previsão é a de que a média de temperatura ultrapasse 1,5°C até 2050¹. A emergência climática se instala, agora, de forma mais agravada e já passa a afetar diretamente o cotidiano das pessoas.

O alerta chega em um cenário de desastres naturais, em sua maioria afetados pelo clima, que se espalharam ao redor do planeta nos últimos meses. A Europa sofreu com enchentes. Muitos países do sudeste asiático foram afetados por eventos extremos afetando milhões de pessoas, e as secas no leste da África também afetam milhões de pessoas e geram alertas de insegurança alimentar na região². No Brasil, os reflexos da crise climática são sentidos em eventos extremos que causam mortes e destruição em vários estados, exacerbando as injustiças sociais no país. Os desastres naturais têm se tornado parte do cotidiano urbano metropolitano

¹ IPCC. AR6 Climate Change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. Impacts, Adaptation and Vulnerability. 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>. Acesso em: 11 abr. 2022.

² UOL. Alta de temperaturas e queda de chuvas reforçam alerta sobre leste de África. 2022. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/onu-news/2022/04/14/alta-de-temperaturas-e-queda-de-chuvas-reforcam-alerta-sobre-leste-de-africa.htm>. Acesso em: 11 abr. 2022.

brasileiro. Considerando o acelerado processo de expansão urbana em áreas de risco e o atraso na implantação de infraestrutura adequada ao ritmo de crescimento das cidades, estas não se encontram preparadas para os efeitos das mudanças climáticas. Os principais eventos relacionam-se com o aumento das chuvas, tendo como consequência enchentes, inundações e deslizamento de terras em áreas de risco.

Face à imprevisibilidade das consequências de eventos extremos, e nestes últimos dois anos da pandemia do Covid 19, diversas questões se colocam nos dias de hoje: Como traçar estratégias para enfrentar? Como tornar a sociedade mais reflexiva e, portanto, mais resiliente aos efeitos diretos e indiretos desses fenômenos? Como sensibilizar e criar condições para promover ações pautadas pelo reconhecimento dos riscos? E como inculcar as questões inerentes aos riscos em práticas de aprendizagem que deveriam estar cada vez mais inseridas no cotidiano das pessoas?

Vivemos o fato concreto que em poucos meses, a COVID-19 cresceu e se tornou uma crise global de saúde, levando à beira do colapso alguns dos mais avançados e bem equipados sistemas de saúde. Ameaças e incertezas são parte componente da existência humana, e nesse sentido, a noção de risco está relacionada especificamente com o processo de modernização, e no qual adquirem maior ênfase as decisões, as incertezas e a probabilidade, relacionado ao presente de perigos futuros, percebidos como resultado das alterações que Ulrich Beck publicou no livro Sociedade de Risco (2010) que os problemas ambientais complexos que se enfrenta a sociedade contemporânea são problemas do ser humano, de sua história, de suas condições de vida, de sua relação com o mundo e com a realidade. Beck apresentou uma visão premonitório quando da edição original do livro em 1986 na Alemanha, mostrando que o desenvolvimento da ciência e da técnica não dá conta da predição e controle dos riscos que contribuem decisivamente para criar e que gerar consequências de alta gravidade para a saúde humana e para o meio ambiente, o que gera incertezas no longo prazo e que podem ser irreversíveis como é o caso das mudanças climáticas. A mudança climática, por sua vez, continua sendo um dos riscos globais de maior impacto, especialmente pelo enfraquecimento da cooperação global.

Sob esse ponto de vista a pandemia de COVID-19 não pode ser considerada apenas como resultado de processos naturais alheios à ação humana, pois muitos dos problemas que hoje se apresentam como incontroláveis ou de difícil controle são resultados diretos das escolhas processadas pela sociedade em diferentes escalas e esferas de produção e consumo. No contexto da pandemia de COVID-19, na medida em que se explicita a complexidade da resposta e capacidade de controle, evidenciando nossos limites, se coloca a premente necessidade de novos valores que mediem nossas relações interpessoais e, conseqüentemente, as relações entre ciência, gestores e sociedade (JACOBI; MONTEIRO; SOUZA, 2020).

Numa sociedade de risco, a controlabilidade de pandemias como Covid 19 e dos efeitos colaterais e dos perigos produzidos pelas decisões mostrou a complexidade e as novas imprevisibilidades. A indeterminabilidade do risco no presente se torna, pela primeira vez, fundamental para toda a sociedade, e os riscos contemporâneos explicitam os limites e as conseqüências das práticas sociais, e desta forma, a pandemia não pode ser considerada apenas como resultado de processos naturais alheios à ação humana, mas resultantes da lógica prevalecente (JACOBI, 2022).

Pois, segundo Beck “vivemos em num mundo que não está apenas mudando, mas está se metamorfoseando” (BECK, 2018, p.15), e isto implica em que algumas coisas mudem enquanto outras permaneçam estáticas. E a metamorfose simboliza o desaparecimento de paradigmas já existentes e a emergência de novas realidades, configurando uma sociedade de risco global, que criam públicos globalizados, tornando-os, visíveis e políticos, como é o caso do Coronavírus.

As ampliações de riscos globais associados com a mudança climática alteram a sociedade de forma significativa, configurando de um lado novas formas de poder, desigualdade e insegurança, e de outras novas formas de cooperação, certezas e solidariedade através das fronteiras (Beck, 2018, p. 56).

Cabe destacar a prevalência da racionalidade cognitivo-instrumental que tem agravado a situação ambiental do planeta, e conforme Santos (2007), configurando uma relação abissal tanto quanto às desigualdades materiais como no que concerne à diversidade de saberes.

Não podemos ignorar a realidade atual no Brasil, que no governo do presidente Bolsonaro com argumentos negacionistas, coloca em xeque a ciência, pautando decisões com base exclusivamente na busca por desenvolvimento por meio modelos econômicos predatórios e que degradam o meio ambiente. A atual gestão federal se esforça em diminuir a atuação dos instrumentos de proteção ambiental construídos ao longo de décadas, colocando em risco a sobrevivência socioambiental dos diversos biomas, pois tem implementado uma agenda que favorece os setores do agronegócio e modos de produção exploratórios da natureza, batendo de frente e tentando, a todo custo, enfraquecer as políticas ambientais instituídas biodiversidade, a cultura dos povos tradicionais, o equilíbrio climático e a segurança hídrica do país.

Aprendizagem social e cultura de enfrentamento de riscos

O maior desafio é de desenvolver o pensamento complexo quanto à formação de novas mentalidades, conhecimentos e comportamentos implicam a necessidade de construção real de práticas capazes de estruturar as bases de uma sociedade sustentável, coloca-se a necessidade de fortalecimento de comunidades de prática e da Aprendizagem Social (JACOBI, 2012; JACOBI et al., 2015). Estas são caracterizadas como processos que permitem ampliar o número de pessoas no exercício do conhecimento e a comunicação entre essas pessoas, de modo a potencializar interações que tragam avanços substanciais na produção de novos repertórios e práticas de mobilização social para a sustentabilidade. Os processos de aprendizagem colocam-se, portanto, como centrais para o cultivo de uma Ética Dialógica que impulse transformações que resultem em um novo paradigma

A relação entre os processos de aprendizagem pautados pelo diálogo, práticas educativas e o fomento da cultura de enfrentamento dos riscos torna-se determinante para fazer frente à magnitude de eventos e múltiplos desafios socioambientais. Isto potencializa a redução da vulnerabilidade das comunidades, e assim minimiza a

intensidade do seu alcance de riscos indiretos que interagem de forma sistêmica com outros aspectos ambientais e sociais em distintas escalas espaciais e temporais. Avanços interdisciplinares na forma de diálogo entre saberes acadêmicos e populares podem favorecer com que os mais distintos atores sociais, inclusive na qualidade de sujeitos dos riscos, possam se apropriar de elementos das interrelações entre as causas e efeitos dos processos na sua complexidade.

Neste sentido, estes diálogos interdisciplinares demandam novas formas de abordagem na relação com os atores sociais envolvidos em ações educativas nas quais, conforme De Marchi e Ravetz (1999), se evidenciam que fenômenos emergentes, serão de forma crescente uma constante num cenário de complexos sistemas sócio técnicos na sociedade de risco reforçam a necessidade de colocar em debate temas que têm, nos diferentes tipos de incerteza, a necessidade de multiplicar conhecimentos e diálogos.

Funtowicz e Ravetz (1997) apresentam na abordagem, “ciência pós-normal”, que tem nas “comunidades ampliadas de pares”, descritas por meio de diversas dinâmicas, a presença de atores estratégicos para estimular e legitimar o diálogo e respeito entre diferentes campos do saber e possibilitar maior qualidade e validade para o saber científico.

Nesse sentido, os referenciais da Aprendizagem Social se inserem nas práticas socioambientais educativas de caráter colaborativo, que têm se revelado como veículo importante na construção de uma nova cultura de diálogo e participação (JACOBI, 2012). A aprendizagem social é estimulada pela resolução de questões que dizem respeito ao que é de interesse comum e estrutura-se, essencialmente, a partir da interação dialógica. Requer, portanto, o estabelecimento de um diálogo que se remodela continuamente, a partir das situações e das condições mutáveis, ao longo do tempo. Como praxis educativa engajada e política, abre um estimulante espaço para a construção de eixos interdisciplinares em torno dos quais se tece uma nova cultura para a formação abrangente, a partir de uma abordagem sistêmica e complexa (WALS, 2007; JACOBI et al., 2015). E como desdobramento de processo participativo, oferece oportunidades de aprendizagem e mudança, potencializando ganhos mútuos por

meio das interações, na medida em que nos diálogos os diferentes atores envolvidos aprofundam o conhecimento sobre os aspectos que mais os afetam e têm a possibilidade de novas aprendizagens e instrumentos de ação.

O conceito de Aprendizagem Social está associado a uma abordagem que se faz necessária, a meu ver, para fortalecer o processo de construção de tomada de decisão compartilhada, interdisciplinar e intersetorial em torno do tema das mudanças climáticas. A ênfase é nas práticas socioambientais educativas de caráter colaborativo, que têm se revelado como veículo importante na construção de uma nova cultura de diálogo e participação (SOUZA et al., 2019). Isto amplia um estimulante espaço para a construção de eixos interdisciplinares em torno dos quais se tece uma nova cultura para a formação abrangente, a partir de uma abordagem sistêmica e complexa (JACOBI et al., 2016)

A aprendizagem social emerge, portanto, “solicitando metodologias participativas e colaborativas que articulem as dimensões social, ambiental, cultural e afetiva” (JACOBI, 2015). Desse modo, o tipo de diálogo desejável à aprendizagem social pode acontecer espontaneamente ou, então, pode ser promovido ou melhorado através do desenho e do planejamento da interação. Existem diversas ferramentas participativas que propõem, essencialmente, estruturas para a interação e para a construção de diálogo, atuando sobre situações e questões específicas, dentro de um quadro geral de dinâmicas coletivas ao longo do processo. Tais ferramentas podem facilitar a produção de resultados e soluções emergentes a partir das dinâmicas propostas. As ferramentas participativas dão, assim, suporte a processos de aprendizado e contribuem para o desenvolvimento das capacidades individuais e coletivas para a solução dos problemas complexos enfrentados nos processos de aprendizagem social.

Emergência Climática e Educação Transformadora para a Sustentabilidade

Coloca-se a exigência crescente de promover formas de educação e aprendizagem, para responder aos desafios da sociedade de risco e sua sustentabilidade. Este cenário inclui uma gama de formas de aprendizagem associadas às novas realidades considerando o que Beck (2018) denomina de “metamorfose do mundo” em que vivemos.

O contexto das metamorfoses, configura uma onda de efeitos colaterais que, com base em inovações sociotécnicas, convergem para mudanças nas lógicas que começam a alterar de forma constante e crescente a ordem da sociedade, como é o caso da ampliação de riscos globais associados com as mudanças climáticas, acarretando novas formas de poder, desigualdade e insegurança bem como novas formas de cooperação, certezas e solidariedade através das fronteiras (BECK, 2018, p. 56).

A pandemia do Coronavirus, mostrou que a base de conhecimento deve ser pluralizada e diversificada sem impor a exigência de que a ciência tenha apenas uma só voz. Pois a comunidade estendida de pares é o oposto de uma estratégia de decisão tecnocrática, na medida em que é pautada por aprendizagem social, pelo compartilhamento de conhecimentos e pela criação de espaços de diálogos.

Este olhar implica em um “fazer coletivo” que configura importantes estratégias, que englobam um conjunto de atores e práticas, podendo ser um elemento inovador para a construção de pactos de governança no futuro da gestão ambiental, fomentando a compreensão e o acolhimento de novos paradigmas que possam informar novas escolhas do poder público e da sociedade, numa perspectiva de avanço rumo à sustentabilidade socioambiental.

Isto demanda que se desenvolvam práticas educativas, que pautadas pelo paradigma da complexidade, aportem para os ambientes pedagógicos, uma atitude reflexiva em torno da problemática ambiental, na formação

de novas mentalidades, conhecimentos e comportamentos. Isto implica na necessidade de se multiplicarem as práticas sociais pautadas por uma visão que visa alterar gradualmente a lógica de insustentabilidade prevalente, tendo como base o fortalecimento de comunidades de prática. Trata-se de estimular e promover a ampliação de uma visão crítica sobre a lógica de insustentabilidade, expandindo o acesso aos canais que multiplicam ideias e práticas que apresentam visões alternativas, promovem mudanças de comportamento, e promovem a corresponsabilidade na sociedade (JACOBI et al., 2015, PAHL-WOSTL et al., 2007, ROLING 2002). Estes processos permitem ampliar o número de pessoas no exercício do conhecimento e a comunicação potencializa interações que tragam avanços substanciais na produção de novos repertórios e práticas de mobilização social para a sustentabilidade.

A partir de práticas apoiadas em Aprendizagem Social, Wals e Peters (2015) destacam a importância de fomentar o pensamento antecipado, sistemas pensamento, habilidades interpessoais, pensamento crítico e mentalidade que gostam de empatia, solidariedade e empoderamento (WIEK et al. 2011). A criação de espaços inovadores para desenvolver processos de articulação de ações que promovam a importância da aprendizagem em conjunto e, basicamente, a estratégia é que todos devem conhecer o contexto de criticidade e as condições de governança para intervir juntos em contextos ambientais complexos, no quais deve prevalecer a contribuição de diferentes conhecimentos e interdisciplinaridade, conectando diferentes visões do problema, criando diálogos intersetoriais e interdisciplinares como base para fortalecer as lógicas de cooperação em diferentes níveis sócio-territoriais, a partir de uma abordagem sistêmica e complexa (SOUZA et al., 2019).

As oportunidades de aprendizagem e mudança, potencializam ganhos mútuos, na medida em que nos diálogos os diferentes atores envolvidos aprofundam o conhecimento sobre os aspectos que mais os afetam e têm a possibilidade de novas aprendizagens e instrumentos de ação, desenvolvendo práticas, melhorando a capacidade adaptativa para lidar com as incertezas e estabelecendo redes sociais.

Esta mudança paradigmática implica uma mudança de percepção e valores, gerando um conhecimento solidário e um pensamento complexo, aberto às incertezas, mudanças, diversidade, abrindo a possibilidade de construir e reconstruir, em um processo contínuo, novas leituras e interpretações, configurando, portanto, novas possibilidades de ação.

Atualmente, os avanços necessários para a redução dos riscos associados com as mudanças climáticas são permeados de obstáculos, notadamente dos agentes econômicos que promovem os combustíveis fósseis, das políticas públicas, dos sistemas de informação e comunicação e dos valores ainda prevalentes na sociedade.

Atores Sociais e Desafios de Mobilização

Nosso diálogo na necessidade de crescimento de um conjunto de iniciativas que levem em conta a existência de interlocutores e participantes sociais relevantes e ativos através de práticas educativas e de um processo de diálogo informado. Pois isto reforça um sentimento de co-responsabilização e de constituição de valores éticos, numa variedade de áreas, destacando a pluralidade, a diversidade, a multiplicidade e a heterogeneidade. Isto demanda crescentemente novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades que transcendem a mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis.

E o que tem sido feito em termos de educação ambiental na gestão de praias? A grande maioria das atividades são feitas dentro de uma modalidade formal. As atividades no geral são muito diretivas, e os órgãos governamentais atuam como articuladores, coordenadores e promotores das ações, obedecendo a lógicas de resultados quantificáveis.

Atualmente o desafio de fortalecer uma educação ambiental para a sustentabilidade convergente e multirreferencial se coloca como prioridade para viabilizar uma prática educativa que articule de forma incisiva a

necessidade de se enfrentar concomitantemente a degradação ambiental e os problemas sociais. Neste universo de complexidades, as práticas sociais devem ser amplas e interdependentes, na medida em que a questão ambiental é um problema híbrido, associado a diversas dimensões humanas. Os diversos atores envolvidos- Universidades, ONGs e empresas têm se engajado gradualmente na busca de práticas mais sustentáveis.

Novos arranjos baseados na cooperação, compartilhamento de informação e ampliação de espaços de diálogo, tem sido fundamentais para a construção de um novo paradigma que deve estimular a interdisciplinaridade, a transversalidade e uma sociedade mais integrada e complexa visão do mundo, como para fortalecer a responsabilidade ética e socioambiental. A ênfase deve ser a capacitação para perceber as relações entre as áreas e como um todo enfatizando uma formação local/global, buscando marcar a necessidade de enfrentar a lógica da exclusão e das desigualdades. Nesse contexto, a administração dos riscos socioambientais coloca cada vez mais a necessidade de ampliar o envolvimento público através de iniciativas que possibilitem um aumento do nível de consciência ambiental dos moradores garantindo a informação e a consolidação institucional de canais abertos para a participação numa perspectiva pluralista.

A análise da experiência brasileira mostra o desafio que se coloca para garantir a eficácia e continuidade de políticas públicas. A descontinuidade das políticas públicas reforça o argumento que a gestão democrática e a participação popular requer uma forma combinada de fortalecimento das formas de organização da sociedade civil, uma mudança na correlação de forças e uma transformação qualitativa dos padrões de gestão. Tal transformação demanda uma sociedade civil organizada, diferenciada e capaz de influenciar o Estado para garantir a manutenção de direitos essenciais e de monitorar e influenciar os processos que se regulam pela lógica sistêmica. As experiências inovadoras fortalecem a capacidade de crítica e de participação dos setores de baixa renda através de um processo pedagógico e informativo de base relacional, assim como a capacidade de multiplicação e aproveitamento do potencial dos cidadãos no processo decisório dentro de uma lógica cooperativa. Referimo-nos, notadamente à sua capacidade de criar um ambiente facilitador capaz de mobilizar energias e recursos da

sociedade, estimular diversos tipos de parcerias e garantir a implantação de políticas que privilegiem um estreito relacionamento entre equidade, justiça socioambiental e participação.

Um dos maiores desafios é garantir uma abordagem aberta e transparente; inclusiva e comunicativa; coerente e integrativa; equitativa e ética, sendo que a participação pública permite que pessoas ou grupos de pessoas influenciem o resultado de decisões que vão afetá-las ou as interessa (DE STEFANO et al., 2013). Porém, para que seja possível a participação pública nos processos de tomada de decisão torna-se necessário garantir a transparência e o acesso das informações para que os atores interessados possam se apropriar da problemática e então se engajar e cooperar em direção às diversas ações de mitigação ou solução. A formação de cidadãos críticos e problematizadores, no que se convencionou em denominar cidadãos de uma sociedade reflexiva, que se contrapõem aos que atuam numa visão utilitarista e imediatista, representa a possibilidade de consolidar um aprendizado social, baseado no diálogo e interação em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados, que fortalecem a capacidade de diálogo e articulação organizacional dos atores envolvidos (JACOBI, 2012).

A presença crescente de uma pluralidade de atores através da ativação do seu potencial de participação cria cada vez mais condições de intervir consistentemente e sem tutela nos processos decisórios de interesse público. Isso legitima e consolida propostas de gestão baseadas na garantia do acesso à informação, e na consolidação de canais abertos para a participação.

O fortalecimento de coalizões na sociedade civil, num momento político como o atual com o deliberado desmonte da política e dos órgãos ambientais brasileiros pelo governo do presidente Bolsonaro desde 2019 tem provocado reação de diversos segmentos da sociedade, alertando para os danos ambientais, e explicitando escolha de temas e questões a serem enfrentadas em nome da busca de objetivos comuns, configurando a inflexão de uma dinâmica reativa para uma dinâmica propositiva, que aproxima diversos atores sociais.

O ambientalismo do século XXI tem uma complexa agenda pela frente. De um lado, o desafio de ter uma participação cada vez mais ativa na governabilidade dos problemas socioambientais e na busca de respostas articuladas e sustentadas em arranjos institucionais inovadores, e de outro, a necessidade de ampliar o escopo de sua atuação, através de redes, consórcios institucionais, parcerias estratégicas e outras engenharias institucionais que ampliem seu reconhecimento na sociedade e estimulem o engajamento de novos atores.

Se de um lado o contexto no qual se configuram as questões ambientais é marcado pelo conflito de interesses e uma polarização entre visões de mundo, as respostas precisam conter cada vez mais um componente de cooperação e de definição de uma agenda que acelere prioridades para a sustentabilidade como um novo paradigma de desenvolvimento.

Portanto, torna-se essencial não só reconhecer, mas estimular práticas que reforcem a autonomia e a legitimidade de atores sociais que atuam articuladamente numa perspectiva de cooperação, como é o caso de comunidades locais e ONGs. Isto representa a possibilidade de mudar as práticas prevalentes, rompendo com as lógicas da tutela e da regulação, definindo novas relações baseadas na negociação, na contratualidade, e na gestão conjunta de programas e atividades, o que introduz um novo significado nos processos de formulação e implementação de políticas ambientais.

De outro lado, se coloca a necessidade da sociedade estar motivada e mobilizada para assumir um caráter mais propositivo, e formular propostas junto aos governos locais e em escala regional no sentido de fortalecer a implementação de políticas pautadas pelo binômio sustentabilidade e desenvolvimento, promovendo a inclusão social.

Um dos maiores desafios para ativar iniciativas interinstitucionais e interdisciplinares é promover abordagens colaborativas entre as áreas do conhecimento. E aqui cabe considerar as barreiras na comunicação e informação climática, pois a incapacidade das informações climáticas a médio e longo prazo demanda a necessidade de construir conexões entre comunidades de prática que estabeleçam diálogos como mediadores ou ligando

organizações e desempenhem um papel estratégico na criação de dinâmicas colaborativas e arenas interativas entre ciência e sociedade. Mas também as barreiras político-institucionais e psicossociais, associadas ao fato da maioria das pessoas sobre a mudança climática, não se deve tanto à falta de informações adequadas, mas principalmente a uma atitude intencional ou não intencional de evitar, baseada em valores culturais e sócio-psicológicos (HOFFMAN, 2015), o que demanda que as soluções são e virão cada vez mais do reconhecimento da complexidade deste tecido e da ampliação das arenas e atores envolvidos para abordar a questão de forma aberta, abrangente e transparente, para ampliar o diálogo, e torna-lo de mais fácil compreensão e assimilação.

Nessa direção, considera-se a importância de fortalecer as comunidades de práticas na perspectiva de ações centradas na Aprendizagem Social, enquanto integradora das relações entre as esferas subjetivas e intersubjetivas, o que amplia a possibilidade de constituição de identidades coletivas em espaços de convivência e debates. Isto abre caminhos para incrementar o potencial de fortalecer espaços de diálogos horizontalizados, de aprendizagem e do exercício da democracia participativa, mediando experiências de diferentes sujeitos autores/atores sociais locais na construção de projetos de intervenção coletivos (JIGGINS, 2007; JACOBI et al., 2016). E também implica que os participantes aceitem a diversidade de interesses; de argumentos, de conhecimento, e que também percebam que um problema complexo como a gestão de bacias poderá ser resolvido através de práticas coletivas, que se sustentam na disseminação de informação, conhecimento e atividades em rede.

Ao se criar oportunidades de aprendizagem social ativa, em que ocorra o envolvimento real dos sujeitos nas relações de diálogo, que favoreçam: a percepção da diversidade de opiniões e visões de mundo; a mediação de interesses individuais e coletivos; e a possibilidade de expandir repertórios que aumentem a capacidade de contextualizar e refletir. Processos ativos, especialmente os colaborativos (reconhecidos como co-aprendizagem), têm o potencial para o surgimento de inovações, compromissos coletivos e práticas de cidadania orientadas para a sustentabilidade (Glasser, 2007). Este processo de aprendizagem coletiva requer o estabelecimento de um diálogo que se remodela continuamente, a partir das situações e das condições mutáveis, ao longo do

tempo. Pois fortalece a colaboração entre diferentes atores, da construção do diálogo, do desenvolvimento do pensamento crítico e da criação de conexões e redes na busca de respostas para o futuro, com base em um processo de transformação de visão, focado na sustentabilidade, construindo habilidades que promovam a mudança, desafiando os modelos mentais prevalecentes. O desenrolar dos processos de aprendizagem social depende da presença de fatores interdependentes e interligados, entre eles: igualdade de acesso à informação; facilitação; diversidade de participantes; confiança; construção de redes (ERNST, 2019).

Torna-se muito relevante o aprendizado que surge das experiências práticas, reconhecendo a influência recíproca e a transformação mútua, o que demanda uma conexão iterativa entre experiência e aprendizado, e isto contempla mudanças no nível de crenças, valores e práticas de indivíduos e grupos sociais através do engajamento e cooperação.

O entendimento de um problema é pressuposto para que os atores comecem a dividir sua compreensão sobre o mesmo, explorando as possibilidades de perspectivas para a intervenção. Para tanto é importante o comprometimento dos atores numa perspectiva onde sejam garantidos espaços pautados pela lógica da Aprendizagem Social e a cooperação, que se tornam imprescindíveis para o encaminhamento das reflexões e posicionamentos estratégicos dos atores sociais em debates com cientistas e gestores, apoiados em lógicas de co-aprendizagem, co-criação e cooperação.

Algumas questões para a reflexão

Dentro dos processos da governança climática, as práticas de aprendizagem social abrem um espaço inovador e interativo que permite a aprendizagem conjunta e a reflexividade, pois aumenta a capacidade dos atores de responder mais adequadamente aos desafios de sustentabilidade e integrar a contribuição de diferentes campos de conhecimento dentro de uma estrutura interdisciplinar.

O grande desafio é avançar no fortalecimento de uma cidadania ambiental, que com base em valores de sustentabilidade amplia o compromisso com o enfrentamento e fortalecimento de ações coletivas, pela capacidade adquirida de conhecer, entender, reclamar seus direitos e também de exercer sua responsabilidade, numa visão comum de longo prazo. Já é possível observar diversas iniciativas lideradas por jovens mobilizados que por meio de formações, mobilização, participação e advocacy, tem focado no empoderamento da juventude brasileira para ampliar seu engajamento enfatizando a importância de compreender, participar e incidir em processos políticos, do nível local, nacional ao internacional.

Pressupõe atuação em rede, atuação integrada e o ganho de poder dos atores envolvidos, criando oportunidades de aprendizagem social ativa, na qual haja um envolvimento real dos indivíduos nas relações dialógicas e solidárias e ecologicamente sistêmicas que favoreçam: a percepção da diversidade de opiniões e visões de mundo; a mediação de interesses individuais e coletivos e a possibilidade de ampliar repertórios que expandam sua capacidade de contextualizar e refletir.

O maior desafio no momento é reverter a agenda de desmantelamento praticada pela atual administração federal, que afetou de forma direta ações vinculadas com a redução do risco de desastres, notadamente nas cidades, e principalmente nos assentamentos precários que se configuraram como áreas físicas e humanas mais expostas e vulneráveis aos eventos extremos.

O maior desafio é criar oportunidades de aprendizagem social, nas quais haja o real envolvimento dos sujeitos em relações de diálogo, que favoreçam: a percepção da diversidade de opiniões e visões de mundo; e a possibilidade de aumentar a capacidade através de formas colaborativas, para estimular uma participação mais ativa da sociedade como uma forma de estabelecer um conjunto socialmente identificado de problemas, objetivos e soluções.

Cabe enfatizar que os valores a serem transmitidos para a sociedade civil são principalmente: a independência, a transparência, a integridade, a responsabilidade, o espírito crítico, a transdisciplinariedade e a equidade com

as gerações presentes e futuras. Isto demanda um compromisso com as práticas educativas para promover mudanças tanto no nível pessoal e cultural, na direção de sociedades mais sustentáveis e solidárias, tanto nas escalas de valores e no modo de vida, desde a perspectiva da ética, da equidade, da governabilidade participativa, da sustentabilidade e dos direitos humanos.

Referências

- Beck, U. *Metamorfose do Mundo*. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 2018
- BECK, U. *Sociedade de Risco*. Editora 34, São Paulo, 2010.
- DE MARCHI, B.; RAVETZ, J. R. Risk management and governance: a post-normal science approach. *Futures*, n. 31, p. 743-757, 1999.
- DE STEFANO, L. et al. Public participation and transparency in water management”. In: DE STEFANO, L.; LLAMAS, R. (org) *Water, agriculture and the environment in Spain can we square the circle?* . Madrid: Taylor e Francis, 2013.
- ERNST, A. Review of factors influencing social learning within participatory environmental governance. *Ecology and Society*, v. 24, n. 1, p. 3, 2019.
- FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. IV, n. 2, p. 219-230, jul.-out. 1997.
- GLASSER, H. Minding the gap- the role of social learning in linking our stated desire for a more sustainable world to our everyday actions and policies. In: WALS, A. (ed). *Social Learning- towards a sustainable world*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Holland, 2007.
- HOFFMAN, A. (2015). *How Culture Shapes the Climate Change Debate*. Stanford Briefs. Stanford: Stanford University Press.
- JACOBI, P.R. COVID-19: um alerta para repensar as relações da sociedade com o meio ambiente e a saúde na realidade latinoamericana e global. In: *Diálogos urgentes em tempos de incerteza e múltiplas crises*. JACOBI, P.R., MONTEIRO, R.A., BLASO, V. ORTIZ, S.R.M. São Paulo: IEE-USP, 2022.
- JACOBI, P.R., MONTEIRO, R.A., SOUZA, D.P. T. Caminhos para uma Nova Ética em tempos Pós COVID-19: o Desafio de Ampliar Diálogos e Fortalecer Aprendizagem Social. In: *Pilau S et al... Covid 19- Direitos Humanos e Educação*. Univali, 2020
- JACOBI, P. R.; GIATTI, L.; AMBRIZZI, T. Interdisciplinaridade e mudanças climáticas: caminhos de reflexão para a sustentabilidade. In: PHILIPPI, A.; FERNANDES, V. (Eds.). *Práticas de Interdisciplinaridade no ensino e na pesquisa*. São Paulo: Manole, 2015.
- JACOBI, P. R. Aprendizagem social no saneamento. In: *Aprendizagem Social no Saneamento Básico: metodologias para o fortalecimento do controle social*. JACOBI, P. R.; PAZ, M. G. A.; SANTOS, I. P. O. (coords.). São Paulo: IEE – USP, 2015.

- JACOBI, P. R.; TOLEDO, R. F.; GRANDISOLI, E. Education, sustainability and social learning. *Brazilian Journal of Science and Technology*, v. 3, n. 1, p. 3, 2016.
- JACOBI, P.R. Governança ambiental, participação social e educação para a sustentabilidade. In: PHILIPPI, A. et al. (orgs.) *Gestão da Natureza Pública e Sustentabilidade*. São Paulo: Manole, 2012.
- JIGGINS, J. et al. Social learning in situations of competing claims on water use. In: In: WALS, A. (ed). *Social Learning- towards a sustainable world*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Holland, 2007.
- PAHL-WOSTL, C. et al. Social Learning and Water Resources Management. *Ecology and Society*, vol. 14, n. 3, p. 193-206, 2007.
- RÖLING, Niels. Beyond the aggregation of individual preferences: moving from multiple to distributed cognition in resource dilemmas. In: LEEUWIS, C.; 11
- PYBURN, R. (eds.). *Wheelbarrows full of frogs: social learning in rural resource management*. The Netherlands: Koninklijke van Gorcum, p. 25-47, 2002.
- SANTOS, B. S. Para além do pensamento abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes. *Novos estudos - CEBRAP*, São Paulo, v. 79, p. 71-94, 2007.
- SOUZA, D. T. P. Caminhos para a Transformação de uma Realidade Local: Uma Experiência de Aprendizagem Social para a Sustentabilidade na Comunidade da Lomba do Pinheiro/Porto Alegre – O caso do Arroio Taquara. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- SOUZA, D. T.; WALS, A.; JACOBI, P. R. Learning-based transformations towards sustainability: a relational approach based on Humberto Maturana and Paulo Freire. *Environmental Education Research*, v. 29, p. 1-15, 2019.
- WALS, A. E. J. (Ed.). *Social Learning towards a Sustainable World: Principles, Perspectives and Praxis*. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2007. Capítulo 5, p. 117-131.
- WALS, A.; PETERS, M. A. Flowers of Resistance: Citizen Science, Ecological Democracy and the Transgressive Education Paradigm. In: KÖNIG, A.; RAVETZ, J. (Eds.). *Sustainability Science: Key Issues*. London: Earthscan/Routledge, 2017. Capítulo 2, p. 29-52.
- WIEK, A., et al. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, v. 6, p. 203-218, 2011.

**CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA
COMPLEXIDADE DE EDGAR MORIN
PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM
UM CONTEXTO DE EMERGÊNCIA
CLIMÁTICA**



Contribuições da teoria da complexidade de Edgar Morin para Educação Ambiental em um contexto de Emergência Climática

Adriana Massaê Kataoka
Universidade Estadual do Centro-Oeste

Anderson de Souza Moser
Universidade Federal do Paraná

Daniele Saheb
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Juliana Mara Antonio
Secretaria do Estado de Educação de Santa Catarina

Diálogo inicial

A emergência climática é considerada atualmente um dos problemas mais graves enfrentados pela humanidade, tanto por sua abrangência quanto por suas consequências. Isso impõe um desafio de igual dimensão para enfrentá-lo, e uma das possíveis alternativas é a Educação Ambiental (EA), que se dedica a compreender, refletir e enfrentar inúmeros outros problemas socioambientais.

No entanto, há uma polissemia no campo da EA e, neste manuscrito, discutimos as diferentes formas de conceber e praticar a EA e sua relação com a emergência climática, um problema urgente, grave e multidimensional. Para isso, abordamos a relação sociedade natureza, que consideramos central e comum nessa discussão, e discutimos o diálogo entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas para aprofundar essa reflexão.

Embora a relação sociedade-natureza seja um dos aspectos centrais da EA, a posição que cada um desses termos ocupa é dinâmica e tem mudado ao longo da história. No início, o peso da balança pedia para a dimensão da natureza, e o entendimento da EA confundia-se com a educação ecológica, chamada de EA biologizante. Mais recentemente, pelo menos nas produções acadêmicas, a balança pendeu para a dimensão social, mais especificamente para as Ciências Humanas e Sociais.

Ao abordar a crise climática, a complexidade da problemática emerge, mas em seu primeiro momento, assim como na EA, evidenciou muito mais a dimensão da natureza, trazendo as mudanças do clima e seus impactos. No entanto, abordar o tema apenas sob a dimensão das Ciências Naturais é um tanto reducionista e carece do envolvimento de outras ciências para a discussão do debate em questão.

Portanto, este manuscrito problematiza a tensão existente entre natureza e sociedade a partir da EA em um contexto de emergência climática, apoiado na teoria da complexidade de Edgar Morin. Considerando que a problemática exige ações efetivas e urgentes, refletir sobre os limites e potencialidades de enfrentamento pelo viés educativo é mais do que necessário. Isso é reforçado pelo fato de que pesquisas indicam a existência de uma lacuna entre o que a ciência diz e as ações efetivas das instâncias governamentais e da população em geral, relacionadas à própria falta de interesse dos principais causadores e da população em perceber a proximidade do problema em suas vidas.

Contextualizando a emergência climática

A crise climática é o principal desafio social e ambiental da humanidade contemporânea (MEIRA-CARTEA; RAMOS-PINTO, 2022, p.3).

A crise climática é considerada pela comunidade científica como um dos maiores desafios a serem enfrentados pela sociedade global no século atual. As consequências dessa problemática estão bem estabelecidas pela ciência

do clima, que por mais de trinta anos tem publicado relatórios detalhados sobre o tema, por meio do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). De acordo com o IPCC (2021), a interferência humana no planeta tem sido a principal responsável pelo aumento da temperatura média global de aproximadamente 1°C, desencadeando uma série de consequências interligadas, como o aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, elevação do nível do mar, perda de biodiversidade, dificuldades para o desenvolvimento da agricultura, surgimento de novas doenças e pandemias, além do agravamento das desigualdades sociais. Esses problemas tendem a se intensificar ao longo deste século, visto que ainda não há uma governança global para enfrentar de forma efetiva a crise climática.

A cada dia fica mais difícil enfrentar as consequências e esconder a vulnerabilidade das pessoas e dos ecossistemas. Por isso é urgente mudar os modos de produção e consumo das populações enriquecidas, introduzir estratégias sustentáveis de comércio e mobilidade, produzir energia limpa e renovável, proteger as diferentes formas de vida e culturas, tornar visível a sustentabilidade em modelos mantidos por mulheres e povos indígenas e se comprometer com a educação para a justiça climática (SERANTES-PAZOS; SORRENTINO, 2022, p. 7).

Embora os dados científicos das Ciências Naturais sejam contundentes e apontem para um cenário grave e irreversível, eles se mostram insuficientes para desencadear respostas significativas aos desafios impostos (VELTRONE, 2017). Isso significa que, para que os governos adotem medidas efetivas e ágeis para reduzir a emissão de gases de efeito estufa e mitigar os impactos inevitáveis a curto, médio e longo prazo, é necessário um esforço maior do que o oferecido até agora. Também é preciso sensibilizar a população e provocar uma mudança de postura em relação ao quadro que se apresenta. Infelizmente, a difícil compreensão dos dados científicos ainda favorece os interesses econômicos, em detrimento dos valores ambientais, sociais, éticos e morais necessários para enfrentar os problemas. O Acordo de Paris, por exemplo, não contribuiu muito para

que os diferentes setores da sociedade se sentissem comprometidos em enfrentar a mudança climática global, já que as medidas presentes são paliativas e pragmáticas, mantendo o status quo responsável pelos problemas ambientais que a sociedade vem enfrentando desde a industrialização moderna.

De acordo com Meira-Carrea e Ramos-Pinto (2022), conscientizar a população sobre a necessidade de transformações tecnológicas, socioculturais e econômicas profundas para combater a emergência climática não é tarefa simples. Por isso, o IPCC (2014) destaca a importância de incluir a dimensão social nas discussões sobre o problema, reconhecendo a relevância de compreender os valores, objetivos e representações construídas e compartilhadas pela população sobre o fenômeno. Esse conhecimento pode servir como subsídio para a tomada de decisões visando a mitigação e adaptação às mudanças climáticas globais.

Nesse sentido, as contribuições das Ciências Humanas e Sociais são fundamentais, pois a problemática em questão envolve controvérsias que transcendem o arcabouço de conhecimentos das Ciências Naturais. A mitigação e adaptação às mudanças climáticas exigem saberes interdisciplinares, considerando aspectos sociais, políticos, culturais, econômicos e éticos que não podem ser reduzidos somente à operacionalização de variáveis quantificáveis. A emergência climática é, portanto, uma “controvérsia sociocientífica ainda em curso e de difícil solução” (JUNGES; MASSONI, 2018, p. 472).

Conforme o Artigo 12 do Acordo de Paris, a dimensão educativa é fundamental para o empoderamento da sociedade em relação às mudanças climáticas e para promover o diálogo entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas e Sociais. É responsabilidade dos países:

“[...] cooperar na adoção de medidas, conforme o caso, para melhorar a educação, o treinamento, a conscientização pública, a participação pública e o acesso público à informação sobre mudança do clima” (BRASIL, 2017, p. 10).

Considerando a análise proposta por González-Gaudio e Meira-Carrea (2020) e Ramos-Pinto e Meira-Carrea (2022), realizamos uma reflexão sobre qual tipo de educação para a emergência climática tem sido priorizada. No entanto, é preocupante constatar que, nos últimos anos, principalmente entre 2018 e 2022, o Brasil tem demonstrado descaso com o estado de emergência climática em que o planeta se encontra. Apesar de ter sido protagonista na elaboração de políticas ambientais e na ratificação de acordos importantes para o enfrentamento das mudanças climáticas no passado recente, pouco tem sido feito no território brasileiro para corresponder a esse estado de emergência. É importante lembrar que o Acordo de Paris ressalta a necessidade de investir em educação para as mudanças climáticas, mas no Brasil tem havido pouco comprometimento nesse sentido.

No que diz respeito à produção acadêmica sobre educação e emergência climática no Brasil, é importante salientar que os estudos ainda são escassos, conforme apontado por García-Vinuesa e Meira-Carrea (2019). Além disso, as pesquisas tendem a se concentrar mais no Ensino Superior, deixando a Educação Básica em segundo plano, com maior enfoque em práticas de Educação Ambiental, como afirmam Zezzo e Coltri (2022). Contudo, mesmo nessa área, as produções são consideradas insuficientes para abordar a seriedade do tema, conforme concluem Moser e Eichenberger (2022). Dentre os estudos identificados na literatura, destaca-se a análise das concepções dos diferentes grupos sociais sobre o fenômeno, o que revela a presença de ideias pré-concebidas, equivocadas e conceitos errôneos sobre as causas, consequências e alternativas de resposta, como evidenciado por diversos autores (BARBOSA; LIMA; MACHADO, 2012; BARROS; PINHEIRO, 2013; PETRAGLIA et al., 2016; HIGUCHI et al., 2018; CARVALHO; WATANABE, 2019; MESQUITA et al., 2019; MOSER; TORALES-CAMPOS, 2022).

Diante desse panorama, muitos educadores têm se dedicado a transmitir informações adequadas sobre o assunto, buscando alfabetizar os indivíduos sobre o clima com o intuito de fornecer conhecimentos científicos sólidos para lidar com as mudanças climáticas. Porém, outros, embora em menor número, têm promovido

habilidades críticas de reflexão capazes de compreender as mudanças do clima e resolver problemas com a participação ativa dos jovens em projetos locais que visam mitigar e se adaptar às consequências do fenômeno. Nesse sentido, prevalecem, em maior ou menor medida, as intenções de educar para mudar os padrões hegemônicos que determinam as causas do problema (GONZÁLEZ GAUDIANO; MEIRA-CARTEA, 2020).

Assim, com base nos autores mencionados, poderíamos compreender que existem dois principais enfoques da Educação para as Mudanças Climáticas: educar sobre o clima e educar para a mudança. Isso nos leva a questionar se a Educação Ambiental presente nas instituições de ensino brasileiras está contribuindo para educar sobre o clima ou para educar para a mudança dos padrões hegemônicos.

No que diz respeito à educação sobre o clima, é sabido que ela enfatiza a alfabetização climática, ecológica ou científica adequada dos indivíduos, priorizando os aspectos relacionados ao conhecimento da ciência do clima. Essa perspectiva pressupõe que a inação da sociedade se deve à falta ou superficialidade de conhecimentos relacionados às Ciências Naturais que envolvem o sistema climático. No entanto, essa concepção é limitada por restringir a problemática ao âmbito dos currículos das Ciências Naturais, sem enfatizar a transformação das relações estabelecidas entre sociedade e natureza (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

De acordo com Ramos-Pinto e Meira-Carteia (2022), esse enfoque é limitado por duas razões. Primeiro, não há evidências de que o aumento do conhecimento científico de uma pessoa leve necessariamente à sua atuação em relação às mudanças climáticas em nível local e global. Segundo, diante da urgência de responder aos problemas resultantes das mudanças climáticas, não há tempo suficiente para alfabetizar a sociedade sobre o clima e, em seguida, conscientizá-la a ponto de adotar comportamentos ambientalmente sustentáveis e socialmente justos.

O segundo enfoque, “educar para a mudança”, refere-se a uma abordagem educacional que utiliza conhecimentos das Ciências Humanas e Sociais para problematizar o tipo de mudança que desejamos (por exemplo, mudança na escola, no sistema, no modo de vida, etc.). Nesta perspectiva, são considerados saberes que transcendem o domínio das Ciências Naturais, mas que apresentam relevância para compreender e responder

aos problemas da crise climática, mas que muitas vezes são deixados de lado nas discussões sobre o tema (GONZÁLEZ-GAUDIANO; MEIRA-CARTEA, 2020).

Ramos-Pinto e Meira-Cartea (2022) destacam que foi apenas a partir do 5º relatório do IPCC que a dimensão social do problema das mudanças climáticas passou a ser identificada como um elemento importante no debate, principalmente para o desenvolvimento de possibilidades de enfrentamento ao fenômeno. Para os autores:

O 6º relatório, apresentado recentemente, vai ainda mais fundo ao considerar a contribuição das ciências sociais para a exploração da mudança social e a alternativas sociais, éticas e culturais que podem orientar a transição para sociedades de baixo carbono (RAMOS-PINTO; MEIRA-CARTEA, 2022, p. 18).

Nesse sentido, a Educação Ambiental tem o potencial de desempenhar um papel fundamental na compreensão e enfrentamento da crise climática. Como área de conhecimento inserida nas Ciências Humanas, uma abordagem puramente “empírico analítica” seria limitada e não consideraria os avanços alcançados pelo campo nas últimas décadas (KATAOKA; MORAIS, 2018). Por outro lado, desconsiderar os aspectos naturais relacionados a uma educação sobre o clima seria um erro, uma vez que os conhecimentos das Ciências Naturais são essenciais para a compreensão do fenômeno. Assim, uma abordagem que combine os saberes das Ciências Humanas e Naturais pode fornecer uma visão mais abrangente e complexa do problema, contribuindo para uma mudança de padrões hegemônicos e para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

A Educação Ambiental como alternativa para enfrentamento da Emergência Climática

No âmbito internacional, quando se discute a educação voltada para o enfrentamento das mudanças climáticas, há uma diferenciação entre três tipos de abordagens: a Educação Ambiental, a educação para a

Sustentabilidade e a educação para as Mudanças Climáticas. De acordo com Guerra et al. (2010), a Educação Ambiental apresenta um olhar mais conservador, uma vez que não incorpora plenamente a dimensão social. Já a educação para a Sustentabilidade agrega essa dimensão, mas a educação para as Mudanças Climáticas vai além, incorporando também um componente crítico. Dessa forma, essa última abordagem busca promover a compreensão dos impactos do aquecimento global em diferentes esferas da vida, como a saúde, a economia e as desigualdades sociais, e incentivar a participação ativa da sociedade na busca de soluções efetivas.

No cenário brasileiro, a principal dimensão da educação que tem se dedicado aos problemas ambientais tem sido a Educação Ambiental, que contempla diferentes tendências e correntes existentes no âmbito internacional, não sendo necessário criar outras adjetivações. Reigota (2010) compreende esse campo a partir de uma perspectiva política, econômica, social e cultural, relacionada às questões ambientais e sociais. Para o autor, conceber a Educação Ambiental como uma educação política implica considerar que a emancipação cidadã dos sujeitos é uma premissa básica para a transformação das relações hegemônicas que determinam a vida em sociedade e geram impactos ambientais, buscando como possibilidade o bem comum e a qualidade de vida dos seres vivos que habitam o mesmo planeta. No entanto, será que estamos concebendo a Educação Ambiental como uma educação política em nossas escolas e universidades?

Layrargues e Lima (2014) destacam que, no contexto da Educação Ambiental brasileira, duas vertentes principais disputam a hegemonia: a conservadora e a crítica. Na vertente conservadora, a natureza é entendida de forma restrita aos seus aspectos ecológicos e naturais (tendência conservacionista), e é tratada como um recurso ou um problema a ser solucionado (tendência pragmática). Na vertente crítica, por outro lado, busca-se ampliar a compreensão da natureza a partir de uma perspectiva socioambiental, na qual aspectos naturais, sociais, econômicos e políticos estão interligados. É essencial compreender essas interconexões se quisermos transformar as relações históricas entre a sociedade e o ambiente.

Embora a macrotendência crítica da Educação Ambiental tenha ganhado destaque na comunidade acadêmica nas últimas décadas, infelizmente não tem sido incorporada de forma efetiva nos espaços educativos. O adensamento de políticas neoliberais nos últimos anos contribuiu para o silenciamento de uma educação política, emancipatória e transformadora, conforme apontado em análises de documentos orientadores dos currículos, como a Base Nacional Comum Curricular, realizadas por autores como Silva e Loureiro (2020). Isso significa que ainda predominam abordagens conservadoras de educação e natureza que pouco contribuem para o enfrentamento dos problemas ambientais contemporâneos.

No entanto, é evidente que a macrotendência crítica oferece melhores condições para o enfrentamento da crise climática, ao incorporar a dimensão política e social à discussão. Mas, ao nos questionarmos se ela de fato oferece melhores condições para esse enfrentamento, é importante considerar as fragilidades apontadas por Antonio, Kataoka e Neumann (2019). Elas destacam que mesmo a macrotendência crítica apresenta fragilidades, como o esvaziamento do indivíduo, da autocrítica e da dimensão afetiva e espiritual, que carecem de aspectos importantes da cultura e seus valores. As autoras afirmam que a autocrítica é um elemento essencial para a transformação do indivíduo, que, a partir de uma nova condição de estar no mundo, abre-se a possibilidade para compreensões e transformações mais amplas no plano social. Segundo elas, a perspectiva complexa do pensamento leva a uma noção mais ampla de meio ambiente e de ser humano e passa necessariamente pela aproximação entre as Ciências Naturais e Humanas em uma perspectiva mais horizontal.

Contribuições de uma EA complexa e transdisciplinar para o enfrentamento da Emergência Climática

Para uma compreensão mais aprofundada da Educação Ambiental, é importante analisar as diferentes concepções de natureza presentes nas três macrotendências que a norteiam. A relação entre sociedade e natureza

é fundamental para a abordagem da EA e para o enfrentamento da emergência climática. No entanto, o conceito de natureza não é simples e muitas vezes é confundido com ambiente. Nesse sentido, é importante explorar brevemente a diferença entre os dois conceitos para que possamos avançar na discussão de uma EA mais complexa e abrangente.

A concepção de natureza é influenciada pelo paradigma dominante, crenças e história de vida das pessoas. Ramos (2010) destaca que a construção do conceito de natureza permeia o sentir, pensar e agir das sociedades e afeta as questões socioambientais contemporâneas. Já Tamaio (2002) ressalta que a elaboração conceitual é um processo político e que a construção dos conceitos-chave na temática ambiental deve ser mediada por uma perspectiva de ressignificação do contexto histórico-cultural. Essa compreensão contextualizada do conceito é fundamental para diagnosticar adequadamente a realidade e buscar formas efetivas de mudança.

As complexas relações entre sociedade e ambiente são fundamentais para a compreensão dos principais problemas socioambientais. A construção da natureza se dá por meio da colaboração ou da dominação do ser humano. Portanto, é necessário compreender as diferentes concepções de natureza e ambiente para que a EA possa contribuir efetivamente para a construção de uma sociedade mais sustentável.

Neste texto, buscaremos contextualizar de forma breve e ampla o conceito de natureza e suas implicações nos âmbitos sociais, a fim de compreendermos a urgência em mudar o paradigma atual e complexificar o ambiente, visto o seu potencial como agente transformador.

O conceito primitivo de natureza está ligado a um sentido mágico, no qual se misturam aspectos naturais com os humanos em simbiose, por meio da antropomorfização. A perspectiva mágica não se refere a fantasias e ignorâncias, uma vez que o homem já possuía desejos e ambições. Lenoble (2002) explica esse fato a partir de objetos naturais encontrados em grutas pré-históricas, nos quais o humano é identificado “como se tornar dono e senhor, pois nessas imagens mágicas o homem não aparecia desarmado perante as coisas” (LENOBLE, 2002, p. 35).

A partir do século XVIII, a visão que ultrapassou a perspectiva mágica e metafísica consolidou-se com a ciência moderna, que se baseia nos pressupostos do mecanicismo e da racionalidade. O determinismo explicado pela razão humana transformou a natureza em objeto de dominação, diferente do pensamento mítico, no qual ela era vista como parte de uma simbiose e não manipulada em benefício exclusivo do homem.

Nesse sentido, a visão humana se destaca, transformando a relação com a natureza e criando uma separação hierárquica entre ambos. Conforme Hösle (1991) argumenta, a natureza sem o sujeito perde valor moral e está ligada à crise ecológica. Essa abordagem é associada a uma tendência conservadora que considera a natureza apenas como uma paisagem natural, enfatizando o utilitarismo. Quando o ser humano se distancia da natureza, perde o senso de pertencimento e sua identidade, o que é essencial para a conscientização. Isso justifica as crises socioambientais atuais, como a emergência climática, que é a face de diversos problemas específicos em cada contexto. Segundo Morin (2011), a ética pode oferecer contribuições para reconectar o ser humano à natureza e, assim, fazê-lo sentir-se parte integrante e responsável por suas ações e reflexões.

A Educação Ambiental Crítica, que é uma tendência importante, fundamenta-se em Marx para superar o dualismo entre o homem e a natureza e, por meio da dialética, incluir o homem e a natureza em uma equação não dicotômica. É por meio da compreensão da natureza que o homem pode compreender a si mesmo, considerando que ambos se transformam mutuamente nessa relação.

Ao longo da história da humanidade, os conceitos sobre a natureza foram se modificando, e à medida que a natureza passou a ser vista como objetiva e abstrata, tornou-se objeto de dominação. A racionalidade utilitarista e instrumental se reflete na forma como a sociedade se relaciona, compreende e explora a natureza, bem como nos seres humanos mais vulneráveis (RAMOS, 2010). Portanto, o desafio que enfrentamos agora é mudar a visão da natureza e reconectar o ser humano à ela, tornando-o responsável e crítico diante das questões socioambientais. Nesse sentido, a Educação Ambiental sob a perspectiva complexa pode contribuir significativamente para esse processo.

O extenso e denso trabalho de Edgar Morin, que explora a complexidade do real, pode fornecer uma contribuição significativa para o desenvolvimento de uma Educação Ambiental mais adequada para lidar com a dimensão da Emergência Climática. Embora Morin seja reconhecido como uma das principais referências da EA, acreditamos que seus principais aspectos ainda não foram adequadamente explorados pelos pesquisadores da área (LOUREIRO, 2012). De acordo com Kataoka, Suriani-Affonso e Zanlorenzi (2021), a obra de Morin é frequentemente citada em relação à crítica da fragmentação do conhecimento e à complexidade do ambiente, mas existem outros aspectos relevantes de sua obra que possuem uma conexão direta com a EA e podem ampliar as possibilidades da área para enfrentar a Emergência Climática.

Quando se trata da crítica à fragmentação do conhecimento e do entendimento da complexidade do ambiente na EA, a Emergência Climática apenas reforça essa ideia. A crise climática revela que tanto suas causas como suas consequências envolvem múltiplos aspectos da natureza, sociedade e indivíduos, com impactos econômicos, sociais e ambientais gravíssimos. Essa complexidade do ambiente pode ser melhor explorada na discussão de Morin sobre a necessária aproximação entre as Ciências Naturais e Humanas. A EA realiza essa aproximação ao trazer a Educação como uma dimensão das Ciências Humanas e o Ambiente como a dimensão das Ciências Naturais.

Ao longo do seu desenvolvimento, a EA vem promovendo esse encontro entre as Ciências Naturais e Humanas, porém, de maneiras distintas, ora com ênfase nas Ciências Naturais, ora com ênfase nas Ciências Humanas e Sociais. Esse movimento entre as Ciências Naturais e Humanas se expressa nos vários entendimentos sobre o que é e como se pratica a EA, gerando diferentes categorizações de EA. Nesse sentido, as macrotendências de Layrargues e Lima (2014) refletem bem essas diferenciações.

A balança pode pender mais para as Ciências Naturais, caracterizando a EA Conservadora, ou para as Ciências Humanas e Sociais, caracterizando a EA Crítica. No entanto, a teoria da complexidade apresenta uma possibilidade diferente, que seria uma situação de simetria entre as Ciências Naturais e Humanas, como apontado

por Kataoka, Suriani-Affonso e Lorenzi (2021). Essa postura mais simétrica entre as Ciências Naturais e Humanas na EA pode interferir na interpretação da disputa entre as macrotendências, possibilitando uma compreensão de complementariedade entre elas.

Outro desdobramento importante da teoria da complexidade é a sua aplicação para compreender a complexidade do ser humano e do ambiente, ambos vistos como sistemas trinos. De acordo com Morin (2000), o ser humano trino evidencia a sua complexidade ao considerar as dimensões biológica, individual e social. Da mesma forma, o ambiente é considerado em sua complexidade, envolvendo as dimensões física, biológica e social. Esse enfoque é especialmente relevante para a relação entre sociedade e natureza na Educação Ambiental, que ganha maior evidência na atual emergência climática. Com base nesse entendimento, a visão transdisciplinar emerge como um aspecto pedagógico essencial para fundamentar a Educação Ambiental com uma abordagem complexa e integrada, em oposição ao pensamento fragmentado e reducionista. A perspectiva transdisciplinar na EA se concentra em problematizar as questões socioambientais, com ênfase na educação para a sustentabilidade, impulsionada pela compreensão de que não podemos mais nos sustentar com os padrões existentes. É necessário adotar uma nova visão de mundo, baseada em uma reflexão cada vez menos linear, que pode ser alcançada por meio do diálogo de saberes e práticas colaborativas e solidárias em relação à reapropriação da natureza. Portanto, defendemos que a transdisciplinaridade é um princípio fundamental da Educação Ambiental. Com esse propósito, a Educação Ambiental assume a missão de reconstruir a visão que orienta as relações do ser humano consigo mesmo, com os outros e com o planeta, por meio de um processo de ensino e aprendizagem que leve em conta a presença de dimensões transdisciplinares que ultrapassem a lógica dualista e excludente, amplamente reconhecida (MORAES, 2015).

Reformular o pensamento implica em incorporar outras concepções de vida, de relação entre ambiente, sociedade e natureza, de mundo e de educação, que influenciam na forma como o indivíduo age, sente e pensa no mundo em que vive, dentro de um contexto sócio-histórico-cultural. Com essa mudança, surgem questionamentos

diversos e a busca por uma única verdade é substituída por diálogos entre diferentes áreas, que mostram novos caminhos epistemológicos possíveis (MORALES, 2007). A ecologia dos saberes, proposta por Moraes (2008), reafirma a natureza transdisciplinar da Educação Ambiental, que é tecida entre os saberes científico e humanístico, acadêmico e popular, e entre o todo e as partes, respeitando culturas, contextos, histórias e relações, a fim de alcançar um nível de educação que desperte para uma “sociedade-mundo” (ALMEIDA, 2008, p.44).

A problemática ambiental é cada vez mais complexa e abrangente, exigindo abordagens sistêmicas para sua solução. O paradigma moderno da simplificação não é mais suficiente para lidar com problemas tão complexos, o que requer novas alternativas pedagógicas para o campo da educação. Nesse sentido, a transdisciplinaridade se apresenta como um caminho epistemológico possível para repensar a forma como a ciência lida com as crises planetárias (SANTOS, 2002) e como a educação aborda questões socioambientais a partir de problemas reais, como a emergência climática, que é um dos desafios mais importantes da atualidade.

A discussão sobre a emergência climática destaca a visão de Morin em sua obra Terra Pátria (MORIN, 1993) sobre o destino comum do ser humano e do planeta, repleto de incertezas. É preciso apostar em um futuro desejável, possível, mas incerto, elaborando estratégias adaptadas à incerteza planetária.

Considerações finais

A perspectiva da teoria da complexidade, em conjunto com a pedagogia transdisciplinar, possibilita uma compreensão mais ampla e integrada da emergência climática, considerando a interdependência entre natureza e sociedade. Nessa abordagem, reconhece-se que esses aspectos são complementares e igualmente relevantes, permitindo uma visão mais holística e complexa da problemática ambiental.

Dessa forma, é preciso retomar uma abordagem mais horizontal da natureza, tanto na Educação Ambiental quanto na abordagem da Emergência Climática. Inicialmente, a visão conservadora biologizante foi sendo

modificada ao longo do tempo, com a incorporação de aspectos sociais. No entanto, o enfoque excessivo no social levou ao esquecimento do aspecto natural, tornando necessário buscar um equilíbrio entre os dois aspectos para promover mudanças fundamentais. Na teoria da complexidade, tanto a natureza física e biológica como a dimensão social são consideradas relevantes e se retroalimentam em um ciclo interdependente.

Embora a produção acadêmica sobre a complexidade e a Educação Ambiental ainda esteja em processo de consolidação, as referências aos aportes de Morin sobre o tema aparecem nos debates nacionais e internacionais, apontando um caminho importante para a compreensão da Educação Ambiental como uma mudança paradigmática que se opõe à epistemologia reducionista e fragmentada do conhecimento ambiental.

Embora a Teoria da Complexidade tenha sido marginalizada no pensamento científico, epistemológico e filosófico, ainda representa um desafio importante para discussões sobre temas socioambientais como a emergência climática. A problemática ambiental é cada vez mais multidimensional e planetária, portanto, sistêmica e impossível de ser resolvida pelo paradigma moderno da simplificação. Problemas complexos exigem soluções complexas, e é por isso que a teoria da complexidade se apresenta como um caminho epistemológico possível para repensar a forma como a ciência aborda as crises planetárias (SANTOS, 2002).

No que se refere à Educação Ambiental e à emergência climática, defendemos que uma abordagem pautada na perspectiva da complexidade, conforme apresentada neste manuscrito, oferece condições diferenciadas para o enfrentamento da complexidade que é exigida pela Emergência Climática.

Referências

ALMEIDA, Conceição. Edgar Morin: Um pensador que testemunha o seu tempo. In: PENA-VEGA, A.; ALMEIDA, C.; PETRAGLIA, I. (Orgs.). Edgar Morin: ética, cultura e educação. São Paulo: Cortez, 2008.

ANTONIO, J. M.; KATAOKA, A. M.; NEUMANN, P. Macro-Trends in Brazilian Environmental Education: some reflections based on Morins theory of complexity. Pesquisa em Educação Ambiental (Online), v. 14, p. 43-56, 2019.

- BARBOSA, L. G. D'. C.; LIMA, M. E. C. DE C.; MACHADO, A. H. Controvérsias sobre o aquecimento global: circulação de vozes e de sentidos produzidos em sala de aula". *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 14, n. 1, p. 113-130, 2012.
- BARROS, H. C. L.; PINHEIRO, J. Q. Dimensões psicológicas do aquecimento global conforme a visão de adolescentes brasileiros. *Estudos de Psicologia*, v. 18, n. 2, p. 173- 182, 2013.
- BRASIL. Acordo de Paris. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. 2017. 42p.
- CARVALHO, F. da R.; WATANABE, G. A Construção Do Conhecimento Científico Escolar: Hipóteses De Transição Identificadas A Partir Das Ideias Dos(As) Alunos(As). *Educação em Revista*, v. 35, n. 1, p. 1-27, 2019.
- GARCÍA-VINUESA, Antonio.; MEIRA-CARTEA, Pablo Ángel. Caracterización De La Investigación Educativa Sobre El Cambio Climático Y Los Estudiantes De Educación Secundaria. *Mexicana de Investigación Educativa*, v. 24, n. 81, p. 507-535, 2019.
- HIGUCHI, M. I. G.; PAZ, D. T.; ROAZZI, A.; SOUZA, B. C. Knowledge and Beliefs about Climate Change and the Role of the Amazonian Forest among University and High School Students. *Ecopsychology*, v. 10, n. 2, p. 106-116, 2018.
- HÖSLE, V. Philosophie der ökologischen Krise. München: Beck, 1991.
- IPCC. AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis. 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em 06 setembro 2021.
- IPCC: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L. A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 2014, 157p.
- JUNGES, A. L.; MASSONI, N. T. O Consenso Científico sobre Aquecimento Global Antropogênico: Considerações Históricas e Epistemológicas e Reflexões para o Ensino dessa Temática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 2, p. 455-491, 2018.
- GUERRA, A. F., JACOBI, P., SULAIMAN, S. N., & NEPOMUCENO, T. MUDANÇAS CLIMÁTICAS, MUDANÇAS GLOBAIS: DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO. *REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental, Edição Especial*, 88-105, 2013.
- KATAOKA, A. M.; MORAIS, M. M. Educação Ambiental e paradigma da complexidade: aproximações entre ciências naturais e ciências humanas. *PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP*, v. 11, p. 53-65, 2019.
- KATAOKA, A. M.; SURIANI-AFFONSO, A. L.; ZANLORENZI, M. J. Diálogos entre as ciências humanas e naturais: reflexões a partir de uma perspectiva complexa da educação ambiental. In: 40ª REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 2021, Rio de Janeiro. Anais [...] Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <http://anais.anped.org.br/sites/default/files/arquivos_9_17.>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- LAYRARGUES, P. P. E LIMA, G. F. da C. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. *Ambiente e Sociedad*, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.
- LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. *Ambiente e sociedade*, v. 17, p. 23-40, 2014.
- LENOBLE, R. História das ideias de natureza. Trad. Tereza Louro Perez. Lisboa: Edições 70, 2002.

- LOUREIRO, C. F. B. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- MESQUITA, P. S.; BRAZ, V. S.; MORIMURA, M. M.; BURSZTYN, M. Percepções de universitários sobre as mudanças climáticas e seus impactos: estudo de caso no Distrito Federal. *Ciência e Educação*, v. 25, n. 1, p. 181-198, 2019.
- MORAES, Maria Cândida. Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis: Vozes, 2008.
- MORAES, M. C. Transdisciplinaridade, criatividade e educação: Fundamentos ontológicos e epistemológicos. São Paulo: Papirus, 2015.
- MORALES, Angelica Goes. A formação do profissional educador ambiental: reflexões, possibilidades e constatações no curso de especialização da UFPR. 2007. 253f. Tese
- MORIN, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.
- Morin, E. Terra Pátria. Porto Alegre: Sulinas. 2011.
- MORIN, E. O Método VI: Ética. Porto Alegre: Sulina, 2011.
- MOSER, A. S.; EICHENBERGER, J. C. Estado do conhecimento da produção científica brasileira diante da Educação Ambiental em um contexto de emergência climática: desafios e perspectivas. In: SILVA, J. B.; TORALES-CAMPOS, M. A. (Orgs.). Educação Ambiental: estudos de revisão do campo no Brasil. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2022. 29- 48p.
- MOSER, A. S.; TORALES-CAMPOS, M. A. . Emergência climática global: conhecimentos e crenças de estudantes do ensino médio de Guarapuava (PR).. In: XIV - ANPED SUL, 2022, Cascavel. Anais... XIV - ANPED SU, 2022. v. 1. p. 1-20.
- PETRAGLIA, I., FERNANDES, M. S., PENA-VEG, A. E ROSINI, A. M. Mudanças Climáticas Na Visão de Estudantes do Ensino Médio de Escolas da Cidade de São Paulo, Brasil. *Revista Científica Hermes*, v. 16, n. 1, p. 223-245, 2016.
- RAMOS, E. C. O processo de constituição das concepções de natureza. Uma contribuição para o debate na Educação Ambiental. *Ambiente e Educação*, v. 15, n.1, p.67-91, 2010.
- RAMOS-PINTO, J.; MEIRA-CARTEA, P. A. Educar para la Emergencia Climática: un imperativo ético y práctico. *Revista Ambiente e Educação*, v. 27, n. 2, p. 1-28, 2022.
- REIGOTA, M. O que educação ambiental? 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2010.
- SANTOS, Boaventura de Souza. Um discurso sobre as ciências. 13.ed. Porto: Afrontamento, 2002.
- SERANTES-PAZOS; A.; SORRENTINO, M. Diálogos em Educação Ambiental e Clima. *Revista Ambiente e Educação*, v. 27, n. 2, p. 1-20, 2022.
- SILVA, S. do N.; LOUREIRO, C. F. B. As Vozes de Professores-Pesquisadores do Campo da Educação Ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação Infantil ao Ensino Fundamental. *Ciência e Educação*, v. 26, n. 1, p. 1-15, 2020.
- TAMAI, I. O professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de Educação Ambiental. São Paulo: Annablume, WWF, 2002.
- VELTRONE, A. R. As ciências sociais e as mudanças climáticas. *Ateliê Geográfico*, v. 11, n. 3, p. 134-154, 2017.
- ZEZZO, L. V.; COLTRI, P. P. Educação em mudanças climáticas no contexto brasileiro: uma revisão integrada. *Terra e Didática*, v. 18, n. 1, p. 1-12, 2022.

CONTRIBUIÇÃO DAS FLORESTAS NA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS



Contribuição das florestas na mitigação das mudanças climáticas

Luciano Farinha Watzlawick

Universidade Estadual do Centro-Oeste

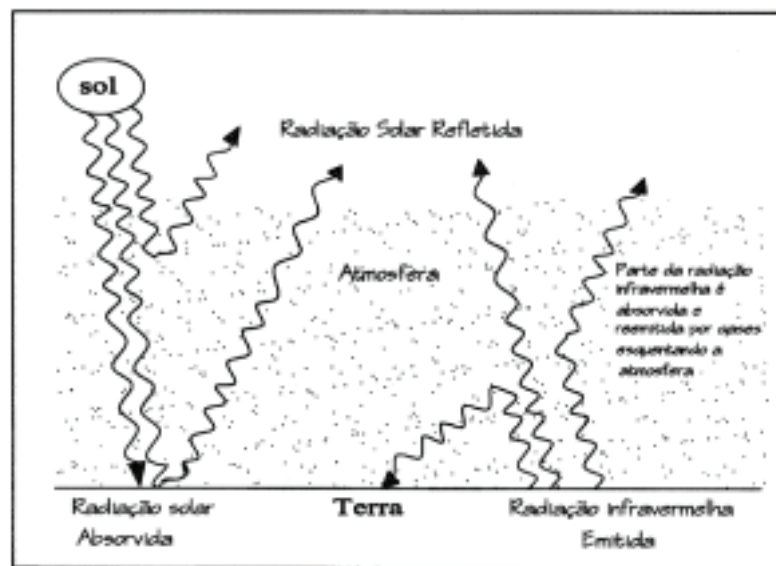
Introdução

A queima de combustíveis fósseis e a mudança de uso ou cobertura do solo, associadas ao crescimento populacional, vêm contribuindo para as mudanças do clima no planeta, colocando em risco a biodiversidade e a própria humanidade. Dados mundiais indicam que a concentração de CO₂ na atmosfera aumentou de cerca de 280 partes por milhão (ppm), no início da era industrial, para cerca de 419 ppm em 2021. Estima-se que em 2050 a concentração atmosférica de CO₂ (equivalente) atinja 530 ppm, resultando numa temperatura 2 °C mais alta que em 1860.

As concentrações atmosféricas de outros GEE (Gases do Efeito Estufa) também aumentaram drasticamente nesse período, principalmente CO₂, CH₄ e óxido nitroso (N₂O) na atmosfera, ocasionando um gradual aumento da temperatura média da superfície da Terra, o aquecimento global. O efeito estufa e o aquecimento global são fenômenos ambientais muito relacionados.

O “efeito estufa” (Figura 1) é um efeito atmosférico natural formado por uma concentração de gases, os quais formam uma camada que permite a passagem de raios solares, porém a atmosfera terrestre não é transparente a radiação infravermelha que os corpos da superfície da terra emitem.

Figura 1. Representação do efeito estufa.



Fonte: Watzlawick, Balbinot e Aletto (2004)

A atmosfera bloqueia quase que integralmente a passagem da radiação para o espaço, sendo esta uma característica da atmosfera que permite a existência do homem na superfície terrestre. O vapor de água, CO_2 e O_3 , são fortes bloqueadores da radiação terrestre, desta forma, a radiação infravermelha emitida pela terra poderá escapar para o espaço somente através de uma estreita janela atmosférica.

Devido ao fenômeno radioativo da atmosfera ser semitransparente a radiação solar é praticamente opaca a radiação terrestre, denominada de “Efeito Estufa”, nomenclatura similar a construções utilizadas na agricultura.

Os ecologistas e a maior parte dos especialistas em políticas concordam que os diversos métodos para a redução da concentração de CO_2 na atmosfera devem ser implantados (GANJEGUNTE et al., 2009).

É neste contexto, que o potencial de dreno de C pelos ecossistemas terrestres deve ser enfatizado (JUWARKAR et al., 2010), sobretudo o sistema solo-planta-atmosfera (CARVALHO et al., 2010). Uma série de especialistas do

ciclo global de C propuseram que o sequestro de C atmosférico como matéria orgânica do solo e como biomassa vegetal, é um meio desejável, viável e eficaz, através do qual a concentração de C na atmosfera pode ser reduzida.

A estabilização da concentração atmosférica de CO₂ para minimizar o efeito estufa é uma necessidade urgente. Para atender as exigências do Protocolo de Kyoto, reduções nas emissões imediatas, em Tg C ano⁻¹ (teragrama = 10¹² g = milhões de toneladas de carbono), são estimadas em 805 para EUA, 176 para a Europa Ocidental, 137 para o Japão, 72 para o Canadá e 34 para a Austrália (MacCracken et al., 1999).

O florestamento ou o reflorestamento estão entre os meios mais promissores de sequestro de C, pois há um grande armazenamento de C pela biomassa das árvores, além do próprio aumento do C do solo em decorrência do ciclo biogeoquímico natural de uma área vegetada. O IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) considerou a possibilidade de seqüestrar 60-87 Pg C pelas atividade de florestamento e reflorestamento em nível mundial no período de 1995 a 2050, representando de 12 a 15% das emissões de combustíveis fósseis no mesmo período.

Base da fixação de C – Fotossíntese e a construção da madeira

O crescente interesse das florestas em relação à fixação de carbono tem aumentado, em razão de possuírem uma elevada taxa de crescimento, portanto tendo uma grande capacidade de remover o dióxido de carbono da atmosfera.

Figura 2. Fixação de carbono nas plantas.



Energia solar

Fonte: Autor

O dióxido de carbono é fixado pela fotossíntese em compostos reduzidos de carbono através do processo de respiração da planta, da decomposição de seus resíduos e da carbonização da biomassa, assim o carbono retorna para a atmosfera. A produção de madeira depende do processo fotossintético. Mediante assimilação as árvores transformam em CO_2 e H_2O em substância orgânica.

Para Nutto et al (2002), alguns dados mostram a importância das florestas no processo de fixação de carbono, tais como: a fotossíntese de uma árvore decídua por dia é de 12 kg de hidratos de carbono e 9000 l de O_2 ; a fotossíntese em uma floresta produz uma biomassa de 275 toneladas por ano, correspondendo a um armazenamento de $2,3 \times 10^8$ kJ de energia; a fotossíntese ao nível mundial em ano é de $1,54 \times 10^{11}$ toneladas de hidratos de carbono.

O aumento do “efeito estufa” terá como possíveis consequências o aumento da temperatura média global, e esta temperatura poderá acarretar mudanças na precipitação, umidade e fertilidade do solo, conseqüentemente o desenvolvimento e crescimento das florestas também serão afetados. A temperatura exerce grande influência nos processos que determinam a produção líquida de uma floresta. A fotossíntese pode ser beneficiada, porém o processo de respiração é considerado mais sensível a este aumento de temperatura, reduzindo assim a fotossíntese líquida acima de uma temperatura ótima.

Na madeira e na biomassa o carbono é fixado em vários órgãos das plantas. O CO_2 sequestrado da atmosfera pelo processo da fotossíntese é usado e fixado para a construção de tecidos das plantas. Aqui temos que diferenciar entre tecidos poucos duráveis, como folhas e casca, e tecidos duráveis como a madeira. A madeira consiste de duas substâncias básicas: a celulose e a lignina, as quais contêm moléculas baseadas em carbono, moléculas estas de alta durabilidade. Os tecidos não-duráveis logo são decompostas e o carbono vai sendo liberado para a atmosfera em forma de CO_2 . Encontramos na madeira os átomos de diferentes elementos, na seguinte composição: C - carbono (45 – 51%); O - oxigênio (42%); H - hidrogênio (5 – 7%); N - nitrogênio (1 – 2 %) e minerais (1 – 5%). Sabe-se que um átomo de carbono (C) tem um peso atômico de 12, o oxigênio (O)

de 16 e assim uma tonelada de C corresponde a 3,66 toneladas de CO₂. Considerando a informação, a Tabela 1 apresenta um cálculo simplificado para a quantidade de CO₂ armazenada na madeira.

Tabela 1. Quantidade de CO₂ armazenada na madeira.

| Variável | Peso |
|--|-------------------------------------|
| Média do peso verde | 1.000 kg/m ³ de madeira |
| Média da madeira seca | 500 kg/m ³ |
| Média da parte do carbono (C) | 250 - 260 kg/m ³ (≈ 50%) |
| Média 1 m ³ de madeira (seca) | 915 – 950 kg CO ₂ |

Fonte: Autor

As florestas e a fixação de carbono na regeneração

As florestas naturais além a importância da participação das mesmas no processo de fixação de carbono, através da conservação das florestas com o manejo sustentado, gerando benefícios ambientais pela conservação da floresta e de toda a sua biodiversidade e também de benefícios socioeconômicos, pela geração de emprego e renda, bem como através da recomposição de áreas degradadas, filtros biológicos para purificação da água ou a realização de projetos que se relacionem com extrativismo de produtos não madeiráveis.

A vegetação natural estudada e a Floresta Ombrófila Mista ou floresta com araucária (IBGE, 2012), cobria originalmente cerca de 200.000 km² em todo o Brasil, ocorrendo no Paraná (40% de sua superfície), Santa Catarina (31%) e Rio Grande do Sul (25%) e em manchas esparsas no sul do estado de São Paulo (3%), adentrando até o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro (1%). A área de estudo está localizada entre as coordenadas 26°20'35" e 26°26'13"S, e 51°19'49" e 51°25'29"W, na Região Sul do Paraná, no município de General Carneiro – PR, Brasil.

Para diferenciação dos diferentes estágios de regeneração Watzlawick et al. (2002), foi utilizado como parâmetro a área basal (G), diferenciando-se da seguinte maneira: G < 25 m²/ha (estágio inicial); 25 m²/ha ≤

$G \leq 50 \text{ m}^2/\text{ha}$ (estágio intermediário) e $G > 50 \text{ m}^2/\text{ha}$ (estágio avançado). A Tabela 2, apresenta as espécies encontradas em cada estágio de regeneração, bem como família e nome vulgar correspondente.

Tabela 2. Lista de espécies encontradas nos diferentes estágios de regeneração da Floresta Ombrófila Mista Montana, General Carneiro, PR.

| Nº | Nome científico | Nome vulgar | Família | Estágio | | |
|----|---|----------------|----------------|---------|---|---|
| | | | | I | M | A |
| 1 | <i>Allophylus edulis</i> (A. St.- Hil. et al.) Radlk. | chal-chal | Sapindaceae | | | X |
| 2 | <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze | araucária | Araucariaceae | X | X | X |
| 3 | <i>Calyptanthes concinna</i> DC. | guamirim-ferro | Myrtaceae | X | X | |
| 4 | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg | guabiroba | Myrtaceae | | | X |
| 5 | <i>Casearia decandra</i> Jacq. | café-do-mato | Flacourtiaceae | | | X |
| 6 | <i>Clethra scabra</i> Pers. | carne-de-vaca | Clethraceae | | | X |
| 7 | <i>Cupania vernalis</i> Cambess. | miguel-pintado | Sapindaceae | | | X |
| 8 | <i>Dicksonia sellowiana</i> Hook. | xaxim | Cyatheaceae | X | X | X |
| 9 | <i>Drimys brasiliensis</i> Miers | cataia | Winteraceae | | | X |
| 10 | <i>Ilex dumosa</i> Reissek | caúna-miúda | Aquifoliaceae | | X | |
| 11 | <i>Ilex microdonta</i> Reissek | congonha | Aquifoliaceae | X | | |
| 12 | <i>Ilex paraguariensis</i> A. St. - Hil. | erva-mate | Aquifoliaceae | X | X | X |
| 13 | <i>Ilex theezans</i> Mart. | caúna-graúda | Aquifoliaceae | | | X |
| 14 | <i>Jacaranda puberula</i> Cham. | caroba | Bignoniaceae | | | X |
| 15 | <i>Lamanonia ternata</i> Vell. | guaperê | Cunoniaceae | | X | |
| 16 | <i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand | bugre | Anacardiaceae | X | X | |
| 17 | <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk. | miguel-pintado | Sapindaceae | | | X |
| 18 | <i>Mimosa scabrella</i> Benth. | bracatinga | Mimosaceae | X | X | |
| 19 | <i>Myrcia</i> sp. | guamirim | Myrtaceae | X | X | X |
| 20 | <i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz e Pav.) Mez | capororoquina | Myrsinaceae | X | X | X |
| 21 | <i>Myrsine umbellata</i> Mart. | caporoorca | Myrsinaceae | X | X | X |

| | | | | | | |
|----|--|-------------------|----------------|---|---|---|
| 22 | <i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez | canela-imbuia | Lauraceae | X | X | |
| 23 | <i>Ocotea porosa</i> (Ness e Mart. ex Ness) L.Barroso | imbuia | Lauraceae | X | X | X |
| 24 | <i>Ocotea puberula</i> (A. Rich.) Ness | canela-guaicá | Lauraceae | X | | X |
| 25 | <i>Ocotea pulchella</i> Mart. | canela-lageana | Lauraceae | | X | X |
| 26 | <i>Persea major</i> (Ness) Kopp. | pau-andrade | Lauraceae | | | X |
| 27 | <i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén | vassourão-branco | Asteraceae | X | X | X |
| 28 | <i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. e Schlechtr.) D.Dietr. | pessegueiro-bravo | Rosaceae | | | X |
| 29 | <i>Quillaja brasiliensis</i> (A. St.-Hil. et Tul.) Mart. | pau-sabão | Rosaceae | | | X |
| 30 | <i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax. | leiteiro | Euphorbiaceae | X | X | X |
| 31 | <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi | aroeira | Anacardiaceae | | X | |
| 32 | <i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng. | branquilha-miúdo | Euphorbiaceae | | | X |
| 33 | <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Ss e Downs | branquilha | Euphorbiaceae | | | X |
| 34 | <i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schum. | sapopema | Elaeocarpaceae | | X | |
| 35 | <i>Styrax leprosus</i> Hook. e Arn. | maria-mole | Styracaceae | X | X | X |
| 36 | <i>Symplocos celastrina</i> Mart. ex Miq. | maria-mole | Symplocaceae | | X | |
| 37 | <i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Bent. | sete-sangia | Symplocaceae | | X | X |
| 38 | <i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less. | vassourão-preto | Asteraceae | | | X |
| 39 | <i>Xylosma</i> sp. | sucará | Flacourtiaceae | X | | |

I = estágio inicial; M = estágio intermediário; A = estágio avançado.

Fonte: Watzlawick et al. (2002)

Os dados de biomassa foram coletados no campo através do método destrutivo. Após o corte de cada árvore, foram medidas as variáveis dendrométricas (DAP, altura total e ponto de inversão morfológico), seus componentes foram separados e amostrados, para posterior determinação do teor de umidade e carbono. A madeira no campo (fuste) foi pesada com casca. A quantificação da casca foi feita por relações de fator de casca. Os galhos, tanto vivos como mortos foram pesados com casca.

Ao considerar a quantidade da biomassa acima da vegetação arbustiva dos indivíduos com DAP ≥ 10 cm, houve uma variação considerável nos três estágios de sucessão. Para o estágio de regeneração inicial a biomassa aérea é de 69,37 Mg ha⁻¹; no estágio intermediário 168,84 Mg ha⁻¹ e estágio avançado 397,79 Mg ha⁻¹ (Tabela 3).

Tabela 3. Teores médios de carbono orgânico (g Kg⁻¹) dos componentes arbóreos das da Floresta Ombrófila Mista Montana, General Carneiro, PR.

Componentes

| Componentes | Espécies | Vivos | Mortos | | Fuste |
|--------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| Allophylus edulis | 389,54 | 398,84 | 393,03 | 375,91 | 408,53 |
| Araucaria angustifolia | 416,45 | 412,77 | 432,43 | 407,21 | 441,22 |
| Calypttranthes concinna | 394,86 | 412,75 | * | 375,56 | 403,92 |
| Campomanesia xanthocarpa | 397,81 | 396,97 | 387,12 | 352,23 | 403,94 |
| Casearia decandra | 416,83 | 405,18 | 425,96 | 351,67 | 420,23 |
| Clethra scabra | 416,94 | 401,70 | 416,47 | 409,72 | 420,75 |
| Cupania vernalis | 394,47 | 402,22 | 382,75 | 340,48 | 409,58 |
| Dicksonia sellowiana | 419,55 | - | - | - | 390,08 |
| Drimys brasiliensis | 370,06 | 391,51 | 431,10 | 425,16 | 441,21 |
| Ilex dumosa | 470,43 | 406,50 | 423,75 | 377,46 | 414,23 |
| Ilex microdonta | 423,00 | 421,71 | 412,00 | 363,71 | 416,84 |
| Ilex paraguariensis | 457,72 | 414,23 | 433,93 | 400,30 | 420,71 |
| Ilex theezans | 443,78 | 418,42 | 432,41 | 391,53 | 412,03 |
| Jacaranda puberula | 460,29 | 425,93 | 425,17 | 407,92 | 427,34 |
| Lamanonia ternata | 427,31 | 387,10 | 404,71 | 375,43 | 409,01 |
| Lithraea brasiliensis | 393,00 | 403,74 | 394,46 | 362,38 | 413,91 |
| Matayba elaeagnoides | 438,77 | 402,43 | 412,57 | 388,62 | 425,09 |
| Mimosa scabrella. | 441,23 | 409,16 | 418,82 | 372,85 | 413,40 |
| Myrcia sp. | 449,00 | 384,58 | 419,38 | 356,94 | 404,23 |
| Myrsine ferruginea | 461,01 | 422,00 | 421,51 | 420,71 | 412,05 |
| Myrsine umbellata | 452,22 | 408,72 | 452,21 | 401,99 | 428,84 |
| Nectandra megapotamica | 401,58 | 391,34 | 452,29 | 378,47 | 407,62 |

| | | | | | |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ocotea porosa | 458,25 | 372,78 | 427,19 | 411,13 | 427,62 |
| Ocotea puberula | 462,61 | 428,56 | 433,94 | 420,73 | 420,32 |
| Ocotea pulchella. | 431,78 | 407,67 | 362,38 | 432,45 | 428,83 |
| Persea major | 381,36 | 393,00 | 403,42 | 395,64 | 411,23 |
| Piptocarpha angustifolia | 431,78 | 414,45 | 433,91 | 408,66 | 426,15 |
| Prunus brasiliensis | 473,37 | 433,94 | 428,07 | 404,71 | 438,36 |
| Quillaja brasiliensis | 436,84 | 403,22 | 422,26 | 387,18 | 428,09 |
| Sapium glandulatum | 367,75 | 391,07 | 402,82 | 364,28 | 424,63 |
| Schinus terebinthifolius | 413,46 | 407,62 | 416,47 | 353,38 | 395,92 |
| Sebastiania brasiliensis | 425,18 | 403,87 | 416,42 | 393,08 | 414,95 |
| Sebastiania commersoniana | 362,34 | 423,73 | 384,99 | 343,39 | 394,56 |
| Sloanea lasiocoma | 426,65 | 436,87 | 410,11 | 399,57 | 426,67 |
| Styrax leprosus | 413,81 | 391,58 | 417,82 | 377,37 | 406,52 |
| Symplocos celastrina | 372,52 | 401,73 | 393,81 | 363,82 | 419,31 |
| Symplocos uniflora | 426,93 | 402,14 | 423,21 | 386,81 | 422,27 |
| Vernonia discolor | 401,74 | 414,98 | 436,85 | 409,12 | 407,68 |
| Xylosma sp. | 410,16 | 403,21 | 401,18 | 374,90 | 413,42 |

* Não foi coletado material devido não existir

** Xaxim, os ramos (galhos) foram coletados juntamente com a folhagem

*** Material foi considerado somente como madeira do fuste.

Fonte: Watzlawick et al. (2002)

Tabela 3. Biomassa média acima do solo nos componentes das árvores nos diferentes estágios da Floresta Ombrófila Mista Montana, General Carneiro, PR.

| Componente | Estágio de Regeneração | | |
|---------------------|------------------------|---------------|----------|
| | Inicial | Intermediário | Avançado |
| Mg ha ⁻¹ | | | |
| Madeira | 32,65 | 73,81 | 155,75 |
| Folhas/Acículas | 2,50 | 5,61 | 7,59 |
| Galhos vivos | 28,07 | 63,51 | 187,18 |

| | | | |
|---------------|-------|--------|--------|
| Galhos mortos | 1,00 | 4,06 | 2,76 |
| Casca | 4,90 | 20,58 | 40,17 |
| Miscelânea | 0,25 | 1,27 | 4,34 |
| Total | 69,37 | 168,84 | 397,79 |

Fonte: Watzlawick et al. (2002)

A falta de conhecimento, o imediatismo e a superficialidade de muitos interessados (ou apenas curiosos) nos estudos de carbono vêm provocando o uso indiscriminado de percentuais relativos aos teores de carbono na tentativa atribuir quantificação à fixação de carbono pelas florestas.

É certo que o uso irrestrito de percentuais da ordem de 50% vem provocando a geração de estimativas totalmente irreais. Muitos erros e desencontros são comuns de serem observados, mesmo por pesquisadores.

O conhecimento dos teores de carbono presentes na biomassa é de fundamental importância para se poder quantificar um determinado ecossistema com relação a quantidade de carbono fixada, bem como para poder realizar uma avaliação adequada dos impactos que supostamente a retirada do material (biomassa) possam vir a provocar no ambiente. Como pode-se verificar na Tabela 4 (Watzlawick et al. (2004)), os teores variam em função da espécie considerada, bem como dos diferentes componentes da planta.

Tabela 4. Teores médios de carbono orgânico (g Kg^{-1}) dos componentes arbóreos das da Floresta Ombrófila Mista Montana, General Carneiro, PR.

| Espécie | Componentes | | | | |
|-------------------------------|-------------|--------------|---------------|--------|------------------|
| | Folhas | Galhos vivos | Galhos mortos | Casca | Madeira do fuste |
| <i>Allophylus edulis</i> | 389,54 | 398,84 | 393,03 | 375,91 | 408,53 |
| <i>Araucaria angustifolia</i> | 416,45 | 412,77 | 432,43 | 407,21 | 441,22 |

| | | | | | |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Calyptanthes concinna</i> | 394,86 | 412,75 | * | 375,56 | 403,92 |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | 397,81 | 396,97 | 387,12 | 352,23 | 403,94 |
| <i>Casearia decandra</i> | 416,83 | 405,18 | 425,96 | 351,67 | 420,23 |
| <i>Clethra scabra</i> | 416,94 | 401,70 | 416,47 | 409,72 | 420,75 |
| <i>Cupania vernalis</i> | 394,47 | 402,22 | 382,75 | 340,48 | 409,58 |
| <i>Dicksonia sellowiana</i> | 419,55 | - | - | - | 390,08 |
| <i>Drimys brasiliensis</i> | 370,06 | 391,51 | 431,10 | 425,16 | 441,21 |
| <i>Ilex dumosa</i> | 470,43 | 406,50 | 423,75 | 377,46 | 414,23 |
| <i>Ilex microdonta</i> | 423,00 | 421,71 | 412,00 | 363,71 | 416,84 |
| <i>Ilex paraguariensis</i> | 457,72 | 414,23 | 433,93 | 400,30 | 420,71 |
| <i>Ilex theezans</i> | 443,78 | 418,42 | 432,41 | 391,53 | 412,03 |
| <i>Jacaranda puberula</i> | 460,29 | 425,93 | 425,17 | 407,92 | 427,34 |
| <i>Lamanonia ternata</i> | 427,31 | 387,10 | 404,71 | 375,43 | 409,01 |
| <i>Lithraea brasiliensis</i> | 393,00 | 403,74 | 394,46 | 362,38 | 413,91 |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> | 438,77 | 402,43 | 412,57 | 388,62 | 425,09 |
| <i>Mimosa scabrella.</i> | 441,23 | 409,16 | 418,82 | 372,85 | 413,40 |
| <i>Myrcia sp.</i> | 449,00 | 384,58 | 419,38 | 356,94 | 404,23 |
| <i>Myrsine ferruginea</i> | 461,01 | 422,00 | 421,51 | 420,71 | 412,05 |
| <i>Myrsine umbellata</i> | 452,22 | 408,72 | 452,21 | 401,99 | 428,84 |
| <i>Nectandra megapotamica</i> | 401,58 | 391,34 | 452,29 | 378,47 | 407,62 |
| <i>Ocotea porosa</i> | 458,25 | 372,78 | 427,19 | 411,13 | 427,62 |
| <i>Ocotea puberula</i> | 462,61 | 428,56 | 433,94 | 420,73 | 420,32 |
| <i>Ocotea pulchella.</i> | 431,78 | 407,67 | 362,38 | 432,45 | 428,83 |
| <i>Persea major</i> | 381,36 | 393,00 | 403,42 | 395,64 | 411,23 |
| <i>Piptocarpha angustifolia</i> | 431,78 | 414,45 | 433,91 | 408,66 | 426,15 |
| <i>Prunus brasiliensis</i> | 473,37 | 433,94 | 428,07 | 404,71 | 438,36 |
| <i>Quillaja brasiliensis</i> | 436,84 | 403,22 | 422,26 | 387,18 | 428,09 |
| <i>Sapium glandulatum</i> | 367,75 | 391,07 | 402,82 | 364,28 | 424,63 |

| | | | | | |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Schinus terebinthifolius | 413,46 | 407,62 | 416,47 | 353,38 | 395,92 |
| Sebastiania brasiliensis | 425,18 | 403,87 | 416,42 | 393,08 | 414,95 |
| Sebastiania commersoniana | 362,34 | 423,73 | 384,99 | 343,39 | 394,56 |
| Sloanea lasiocoma | 426,65 | 436,87 | 410,11 | 399,57 | 426,67 |
| Styrax leprosus | 413,81 | 391,58 | 417,82 | 377,37 | 406,52 |
| Symplocos celastrina | 372,52 | 401,73 | 393,81 | 363,82 | 419,31 |
| Symplocos uniflora | 426,93 | 402,14 | 423,21 | 386,81 | 422,27 |
| Vernonia discolor | 401,74 | 414,98 | 436,85 | 409,12 | 407,68 |
| Xylosma sp. | 410,16 | 403,21 | 401,18 | 374,90 | 413,42 |

* Não foi coletado material devido não existir

** Xaxim, os ramos (galhos) foram coletados juntamente com a folhagem

*** Material foi considerado somente como madeira do fuste.

Fonte: (Watzlawick et al. (2004)

Para KOZLOWSKI e PALLARDY (1996) a maior teor nas folhas é explicada pelo fato dos sais tenderem a concentrar-se nas mesmas devido à evaporação da água causada pelo processo de transpiração das plantas. Fato esse em função dos teores serem maiores nas partes mais ativas metabolicamente das plantas, como folhas e brotações, devido aos seus ativos envolvimento em reações enzimáticas e compostos bioquímicos de transferência de energia e transporte eletrônico, bem como nos diversos processos de fixação de energia em formas orgânicas.

A idade das folhas afeta a distribuição dos teores de carbono devido à mobilidade dos mesmos para os órgãos da planta como as folhas mais novas, componentes de armazenamento de reserva, pontos de crescimento e também para os frutos (MALAVOLTA, 1980).

A floresta em estágio de regeneração mais avançado acumula mais biomassa e carbono que a floresta em estágio menos avançada. Ao considerar a Floresta Ombrófila Mista em estudo, o estágio de regeneração avançado

possui 5,7 vezes mais biomassa e carbono que o estágio inicial de regeneração, e 2,3 vezes mais que o estágio intermediário (Tabelas 3 e 5). Fato este em consequência de ocorrer no estágio mais avançado indivíduos de maior diâmetro e proporções, possuindo assim maior quantidade de biomassa e conseqüentemente carbono que os demais estágios. Porém nos estágios inferiores ocorrem indivíduos com menores diâmetros e proporções, apesar de possuírem uma maior densidade de plantas por hectare.

Tabela 5. Quantidade média de carbono orgânico nos componentes das árvores nos diferentes estágios de regeneração da Floresta Ombrófila Mista Montana, General Carneiro, PR.

| Componente | Estágio de Regeneração | | |
|-----------------|------------------------|---------------|----------|
| | Inicial | Intermediário | Avançado |
| | Mg ha ⁻¹ | | |
| Madeira | 13,82 | 31,49 | 66,45 |
| Folhas/Acículas | 1,07 | 2,39 | 3,25 |
| Galhos vivos | 11,40 | 25,82 | 76,08 |
| Galhos mortos | 0,44 | 1,70 | 1,17 |
| Casca | 1,96 | 8,32 | 16,32 |
| Miscelânea | 0,15 | 0,51 | 1,75 |
| Total | 28,84 | 70,23 | 165,02 |

Fonte: Watzlawick et al. (2002)

As diferenças de biomassa e carbono nos três estágios sucessionais podem ser justificadas, pois diferentes tipos de florestas estocam diferentes quantidades de carbono em sua biomassa, e locais diferentes dentro do mesmo tipo de floresta também variam muito em relação à biomassa. Isso, invariavelmente, leva a diferentes estimativas de biomassa e carbono, conforme pode ser observado nas Tabelas 3 e 5.

Durante a fase inicial do desenvolvimento de uma floresta, segundo OTTO (1994), uma grande parte de carboidratos é canalizada para a produção de biomassa da copa. Posteriormente, quando as copas começam a

competir entre si, a produção relativa de tronco aumenta e a de folhas e ramos diminui, gradativamente. Porém, isso não foi observado, pois tanto a biomassa de folhas como de galhos aumentam à medida que evolui o estágio sucessional. Cabe ressaltar que a grande produção de biomassa e carbono nos galhos vivos, bem como maior contribuição de porcentagem em relação a outros componentes da biomassa é devida ter sido considerado como galhos vivos todo o material lenhoso acima do ponto de inversão morfológica das árvores.

O acúmulo de biomassa é afetado por todos aqueles fatores que afetam a fotossíntese e a respiração, pois a produtividade de um determinado ecossistema, está relacionada diretamente com o consumo e com a disponibilidade de dióxido de carbono no meio, pois este é o elemento que movimenta o processo de absorção das plantas.

A maior quantidade de carbono nos diversos componentes da biomassa no estágio mais avançado, bem como maior contribuição de porcentagem em relação a outros componentes da biomassa é em função da maior produção de biomassa neste estágio. Dentro de cada estágio de regeneração, diferentes espécies contribuíram significativamente para na produção de biomassa acima do solo e na quantidade de carbono. No estágio inicial, a *Mimosa scabrella* contribui com 20,58%; *Myrsine umbellata* com 12,39%; *Araucaria angustifolia* com 11,33%; *Piptocarpha angustifolia* com 8,81%, indivíduos mortos com 7,90% e *Nectandra megatonica* com 7,38%, ou seja, estas espécies contribuíram com 68,31% do total da biomassa acima do solo.

No estágio intermediário, destaca-se *Ocotea porosa* 34,14%; *Araucaria angustifolia* com 33,72%; *Myrsine umbellata* com 1,24% e *Mimosa scabrella* com 1,12%. As duas primeiras espécies referenciadas contribuem com 69,22% do total da biomassa acima do solo no estágio de regeneração intermediário, enquanto que no estágio inicial apenas a *Araucaria angustifolia* contribui com 11,33% do total da biomassa acima do solo.

Para o estágio avançado, três espécies contribuem com 68,12% da biomassa e carbono total acima do solo, sendo elas: *Ocotea porosa* com 32,29%; *Araucaria angustifolia* com 23,71% e *Campomanesia xanthocarpa* com 12,12%. Neste estágio, é evidenciada a não ocorrência de *Mimosa scabrella* e *Myrsine umbellata*, as quais

ocorrem nos estágios iniciais considerados, contribuindo com 32,97% no estágio inicial e 2,36% no estágio intermediário.

As grandes diferenças nos estudos que quantificam biomassa referem a não inclusão de alguns componentes do ecossistema florestal, tais como a biomassa morta (serapilheira) e a biomassa subterrânea (raízes), bem como indivíduos de menor porte (subosque) tabelas 6 e 7, além de cipós, palmeiras, plantas epífitas, bromélias, gramíneas, bem como as diferentes frações dos componentes da biomassa. FEARNSIDE (1994) salienta que todos os componentes da biomassa citados acima devem ser acrescentados as estimativas de biomassa para uso nas estimativas dos estoques de carbono.

Tabela 6. Biomassa média de serapilheira, raiz e subosque nos diferentes estágios de regeneração da Floresta Ombrófila Mista Montana, General Carneiro, PR.

| Estágio de Regeneração | Serapilheira | Raiz | Subosque |
|------------------------|---------------------|-------|----------|
| | Mg ha ⁻¹ | | |
| Inicial | 7,90 | 38,17 | 23,80 |
| Intermediário | 8,59 | 40,00 | 21,17 |
| Avançado | 7,60 | 36,14 | 20,46 |

Fonte: Watzlawick et al. (2002)

Tabela 7. Quantidade de carbono orgânico médio de serapilheira, raiz e sub bosque nos diferentes estágios de regeneração da Floresta Ombrófila Mista Montana, General Carneiro, PR.

| Estágio de Regeneração | Serapilheira | Raiz | Subosque |
|------------------------|---------------------|-------|----------|
| | Mg ha ⁻¹ | | |
| Inicial | 2,99 | 14,84 | 9,60 |
| Intermediário | 3,30 | 15,76 | 8,46 |
| Avançado | 2,90 | 13,61 | 8,03 |

Fonte: Watzlawick et al. (2002)

A variação na quantidade de serapilheira acumulada nos solos florestais entre as diferentes plantações tropicais expressa a influência dominante das características das espécies, idade dos povoamentos, taxa de incremento, condições climáticas, propriedades do solo, bem como do estágio sucessional. Taxas de serapilheira acumulada nos solos de plantações florestais podem variar significativamente entre diferentes espécies no mesmo sítio, conseqüentemente ocorre uma variação do carbono orgânico.

Além do estágio sucessional e dos fatores citados acima, outros podem influenciar na serapilheira acumulada, tais como baixo nível de nutrientes nela e no solo; condições desfavoráveis para a decomposição como déficit de água no solo e na serapilheira, temperaturas muito altas ou baixas, pH alto ou baixo; propriedades físico-químicas como folhas, conteúdo de substâncias (lignina, celulose, hemicelulose); baixa densidade da população de organismos decompositores além da época (estação do ano) da coleta do material acumulado.

A Tabela 6 mostra não existir uma diferença marcante na serapilheira acumulada. Pois, nesse sentido, a queda de folhas e galhos, é um processo fisiológico complexo influenciado por fatores internos e externos como luz, umidade, temperatura, vento, fatores edáficos, poluentes atmosféricos, insetos, doenças, competição entre folhas novas e velhas (KOZLOWSKI; PALLARDY, 1996), fator genético (ZANCHETA; TIMONI, 1993), geadas (DELITTI, 1984) e em função da disponibilidade de água, pois durante secas prolongadas, muitas espécies derrubam as folhas, isso acontece com inúmeras espécies arbóreas, o que de acordo com POOK (1986) e OLIVA et al. (1989) representa um mecanismo bem desenvolvido de fuga à seca.

A biomassa e conseqüentemente o carbono orgânico no subbosque foram praticamente semelhantes nos diferentes estágios sucessionais (Tabelas 3 e 5). A maior produção de biomassa, bem como de carbono orgânico no estágio sucessional inicial pode ser em virtude de florestas com estágios mais iniciais de regeneração permitindo maiores taxas de incidência de luz solar no piso florestal, permitindo assim com que exista maior atividade fotossintética e conseqüentemente maior quantidade de biomassa e acúmulo de carbono.

Para WALTER (1971), a luz serve como fonte essencial e direta de energia para o desenvolvimento de todos os vegetais. Através de várias respostas, desempenha importante papel no funcionamento, estrutura e sobrevivência de qualquer ecossistema. A distribuição local das espécies em uma comunidade florestal está fortemente influenciada pelas diferenças na disponibilidade de luz, que condiciona direta ou indiretamente parte dos processos de crescimento das plantas.

Estudos relacionados à produção de biomassa e sistema radicial de espécies de diferentes estágios sucessionais, em que as espécies dos estágios iniciais da sucessão apresentam sistemas radiciais de absorção mais desenvolvidos, com predominância de raízes finas ramificadas. As espécies de clímax apresentam um sistema radicial tipicamente atrofiado, com poucas raízes de absorção.

Os dados obtidos no trabalho de Watzlawick et al. (2002), ou seja, conforme as Tabelas 6 e 7, complementam dizendo que estas características aparentemente estão associadas com as funções das espécies em cada estágio sucessional. Espécies pioneiras, por serem as primeiras a se instalar, crescem sob condições edáficas e microclimáticas muitas vezes inadequadas, pois para atenderem as suas demandas nutricionais essas necessitam de um sistema radicial de absorção mais efetivo. No entanto, as espécies de grupos sucessionais mais avançados encontram as condições edáficas e microclimáticas consideravelmente melhoradas, não necessitando de um sistema radicial tão desenvolvido.

Apesar de não existir diferença na produção de biomassa abaixo do solo nos diferentes estágios de regeneração (Tabela 6) o hábito de enraizamento das árvores tem grande influência sobre o seu crescimento, podendo determinar, inclusive, seu domínio ou eliminação por espécies concorrentes. Os hábitos de enraizamento são fortemente influenciados pelas condições locais de sítio (textura, estrutura, fertilidade, barreiras físicas e químicas, nível e oscilação do lençol freático do solo, condições macro e microclimáticas e condições fisiográficas), porém o fator que mais influência é a constituição genética da árvore.

Adicionalmente, é importante ressaltar que a produção de biomassa abaixo do solo varia com a espécie e o espaçamento. A deficiência de informação sobre a quantificação de biomassa abaixo do solo dificulta a determinação precisa do estoque de carbono em um ecossistema florestal. Estas diferenças podem ser observadas na produção de biomassa subterrânea

para uma mesma espécie, com a mesma idade, porém, em diferentes locais pode ser atribuída a quantidade de nutrientes e as condições inerentes ao sítio onde está se encontra estabelecida.

No que se refere a quantidade de carbono na biomassa abaixo do solo não houve uma diferença marcante nos diferentes estágios de regeneração (Tabela 6). Pois, a alocação de C nas raízes é determinada, em grande parte pela disponibilidade de água e nutrientes no solo. Solos onde apresentam reduzidos estoques de água e nutrientes possuem uma produção relativa de biomassa da parte aérea notadamente inferior, quando comparada àquela de um solo fértil, considerando-se a mesma espécie e práticas silviculturais idênticas.

A contribuição das raízes na fixação de carbono total nos diferentes estágios variou, devido serem muito influenciadas pelas espécies ocorrentes, pelo sítio e também pelas práticas de manejo ou condições de regeneração da floresta. Portanto, é importante se ter muita cautela ao fazer qualquer extrapolação de resultados, sendo sempre importante se obter estimativas fidedignas no tocante à biomassa e ao conteúdo de carbono em diferentes ecossistemas florestais.

Estratificação vertical da biomassa na floresta em sistemas de manejo diferentes

Através da avaliação da estrutura vertical em populações, pode-se verificar o comportamento ecológico, hábito de cada população, estratificação, informações importantes para a compreensão das características de

cada espécie, dando embasamento para entendimento das estratégias de regeneração natural, crescimento e sobrevivência.

Dentro da perspectiva de estudos que envolvam a biomassa e a fixação de carbono em florestas, Watzlawick e Garcia (2021) estimaram o estoque de biomassa acima do solo, bem como estratificaram verticalmente a biomassa na Floresta Ombrófila Mista em dois regimes de manejo.

A área para a realização do presente estudo localiza-se na propriedade Edelweiss, entre as coordenadas geográficas 25° 03' 25" e 25° 03' 37" Latitude Sul, e 51° 32' 10" e 51° 31' 25" Longitude Oeste, no município de Turvo – PR. Na propriedade Edelweiss foram selecionadas duas áreas amostrais, uma em Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvipastoril (SP) e outra em processo de sucessão secundária, Floresta Ombrófila Mista Secundária (FS).

As duas áreas possuem características muito similares porém a Floresta Ombrófila Mista de formação Alto Montana (FOMAM) conforme o IBGE (2012). Floresta secundária é mantida como reserva legal da propriedade nos últimos 33 anos, impedindo a circulação de animais domésticos e permitindo a sua regeneração natural.

A estatística descritiva para quantidade de biomassa total para a Floresta Ombrófila Mista nos dois sistemas de manejo, pode-se observar na Tabela 2 que tanto o desvio padrão como o coeficiente de variação dos valores de biomassa foram bastante elevados, fato este devido a variabilidade em relação à densidade de indivíduos (Tabela 8) e a composição florística (Tabela 9), bem como estágio de desenvolvimento da floresta, mas principalmente por tratar-se de florestas inequiduais fatores estes que influenciam na quantidade de biomassa por indivíduo (kg ind⁻¹) e afetam condicionalmente as variáveis de dispersão (desvio padrão e coeficiente de variação).

Tabela 8. Resultado das Estatísticas descritivas para a biomassa na Floresta Ombrófila Mista Secundária (FS) e em Floresta Ombrófila Mista Sistema Silvipastoril (SS), Turvo, PR.

| | Floresta Ombrófila Mista Secundária (FS) | Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvipastoril (SS) |
|---|--|--|
| Densidade (Ind ha ⁻¹) | 1483 | 573 |
| Área Basal (m ² ha ⁻¹) | 38,64 | 25,63 |
| Biomassa Total (Mg ha ⁻¹) | 292,62 | 189,76 |
| Média (Kg ind ⁻¹) | 117,47 | 183,88 |
| Desvio Padrão (Kg ind ⁻¹) | 440,03 | 489,11 |
| Coefficiente de Variação (%) | 374,59 | 266,00 |

Fonte: Watzlawick e Garcia (2021)

Com relação média de biomassa por indivíduo pode-se verificar na Tabela 8 que as árvores da Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvipastoril apresentam valores superiores aos indivíduos da Floresta Ombrófila Mista Secundária, sendo que no Sistema Silvipastoril o valor foi de 183,88 Kg ind⁻¹, e para a Floresta Secundária 117,47 Kg ind⁻¹. Porém com relação à quantidade de biomassa total (Mg ha⁻¹) a Floresta Secundária possui maior quantidade que o Sistema Silvipastoril, 292,61 Mg ha⁻¹ para Floresta Secundária e 189,76 Mg ha⁻¹ para o Sistema Silvipastoril. Esta variação em relação aos valores da biomassa da árvore individual e da biomassa total para as florestas decorre principalmente pelas diferenças apresentadas em relação a composição florística, densidade de indivíduos, distribuição diamétrica, sistema de manejo (silvipastoril e floresta em regeneração), bem como o estágio de regeneração das florestas ser diferenciado.

Conforme observa-se na Tabela 9, foram encontradas 32 famílias botânicas contendo 56 gêneros e 76 espécies para as duas áreas de estudo. Com relação a Floresta Ombrófila Mista Secundária possui 68 espécies, 32 famílias e 53 gêneros. Já na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvipastoril possui 39 espécies, 32 gêneros e 21 famílias botânicas.

Tabela 9. Estoque de biomassa total por espécie da vegetação arbórea na Floresta Ombrófila Mista Secundaria e na Floresta Ombrófila Mista (FS) em Sistema Silvopastoril (SS), Turvo, PR.

| FAMÍLIA | Biomassa (FS) Total (Kg.ha ⁻¹) | Biomassa (SS) |
|---|--|------------------------------|
| Nome Científico e Vulgar | | Total (Kg.ha ⁻¹) |
| Annonaceae | 10,90 | - |
| Annona sylvatica A. St.-Hil. - Areticum | 10,90 | - |
| Aquifoliaceae | 4775,89 | 9120,97 |
| Ilex brevicuspis Reissek - Caúna | 3721,10 | 758,62 |
| Ilex paraguariensis A. St.-Hil. - Erva-mate | 30,35 | 8226,08 |
| Ilex theizans Mart. ex Reissek - Orelha-de-mico | 1024,44 | 136,26 |
| Araucariaceae | 12769,72 | 24841,19 |
| Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze - Pinheiro do Paraná | 12769,72 | 24841,19 |
| Arecaceae | 1345,38 | 732,45 |
| Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman - Jerivá | 1345,38 | 732,45 |
| Asteraceae | 19388,77 | 1721,24 |
| Dasyphyllum spinescens (Less.) Cabrera - Sucará | 10,24 | - |
| Moquiniastrium polymorphum (Less.) G. Sancho - Cambará | 3882,18 | - |
| Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme - Vassourão-branco | 693,92 | 37,56 |
| Piptocarpha axillaris (Less.) Baker - Vassourão graúdo | - | 125,38 |
| Vernonanthura discolor (Spreng.) H.Rob. - Vassourrão-preto | 14802,43 | 1558,29 |
| Bignoniaceae | 443,41 | - |
| Jacaranda micrantha Cham. - Caroba-roxa | 443,41 | - |
| Boraginaceae | 1649,53 | - |
| Cordia ecalyculata Vell. - Louro-mole | 1649,53 | - |

| | | |
|--|----------|----------|
| Canellaceae | 1943,16 | - |
| Cinnamodendron dinisii Schwanke - Pimenteira | 1943,16 | - |
| Celastraceae | 60,38 | - |
| Maytenus evonymoides Reissek - Tiriveiro | 60,38 | - |
| Clethraceae | 15905,65 | 110,80 |
| Clethra scabra Pers. - Carne de vaca | 15905,65 | 110,80 |
| Cunoniaceae | 12642,24 | 14785,97 |
| Lamanonia ternata Vell. Guaperê | 12642,24 | 14469,67 |
| Weinmannia paulliniifolia Pohl ex Ser. - Gramimunha Cyatheaaceae | - | 316,30 |
| Cyathea corcovadensis (Raddi.) Domin. - Xaxim-de-espino | 3162,42 | - |
| Dicksoniaceae | 3162,42 | - |
| Dicksonia sellowiana Hook. - Xaxim-sem-espino Elaeocarpaceae | 14752,56 | 11305,83 |
| | 14752,56 | 11305,83 |
| | 2984,26 | 4014,51 |
| Sloanea hirsuta (Schott) Planch. ex Benth.iocoma K.Schum. - Sapopema | 2984,26 | 4014,51 |
| Euphorbiaceae | 1711,56 | 11,37 |
| Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg. - Laranjeira-do-mato | 32,20 | - |
| Gymnanthes klotzschiana Müll.Arg. - Branquilho | 133,97 | - |
| Sapium glandulosum (L.) Morong - Leiteiro | 1532,45 | 11,37 |
| Sebastiania brasiliensis Spreng. - Leiterinho | 12,94 | - |
| Fabaceae | 80,54 | 305,48 |
| Inga vera Willd. - ingá do brejo | 49,27 | 305,48 |

| | | |
|--|-----------|----------|
| Mimosa scabrella Benth. - Bracatinga | 31,27 | - |
| Lauraceae | 108182,45 | 90601,42 |
| Cinnamomum amoenum (Nees e Mart.) Kosterm. - Canela-alho | 19,37 | 1037,56 |
| Cinnamomum sellowianum (Nees e Mart.) Kosterm. - Canela-branca | 4630,55 | 4503,36 |
| Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. - Capororoquinha | 10,96 | - |
| Nectandra lanceolata Nees - Canela-amarela | 29,00 | - |
| Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez - Canela-imbuia | 18,56 | 1950,85 |
| Ocotea diospyrifolia (Meisn.) Mez - Canela | 43,35 | 1646,91 |
| Ocotea elegans Mez - Canela-preta | 12,52 | - |
| Ocotea porosa (Nees) Barroso - Imbuia | 102152,69 | 80678,99 |
| Ocotea puberula (Rich.) Nees - Canela-guaicá | 1252,30 | 783,75 |
| Ocotea silvestris Vattimo-Gil - Canela | 13,15 | - |
| Melastomataceae | 52,86 | - |
| Miconia sellowiana Naudin - Pixirica | 52,86 | - |
| Meliaceae | 6198,16 | 3934,80 |
| Cabralea canjerana (Vell.) Mart. - Canjerana | - | 666,34 |
| Cedrela fissilis Vell. - Cedro-rosa | 5896,35 | 3268,46 |
| Trichilia elegans A. Juss. - Catigua | 301,81 | - |
| Myrtaceae | 7784,73 | 8797,83 |
| Calyptanthus concinna DC. - Guamirim-facho | 145,44 | 217,13 |
| Calyptanthus strigipes O.Berg - Guamirim-chorão | 88,13 | - |
| Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg. - Sete-capote | 77,51 | - |
| Campomanesia xanthocarpa O.Berg - Guabiroba | 6113,41 | 6908,95 |

| | | |
|--|----------|---------|
| Eugenia hiemalis Cambess. - Batinga | 207,13 | 38,46 |
| Eugenia uniflora L. - Pitanga | 229,51 | - |
| Eugenia uruguayensis Cambess. Guamirim | - | 130,48 |
| Myrceugenia miersiana (Gardner) D. Legrand e Kausel - Guamirim | 31,86 | - |
| Myrcia guianensis (Aubl.) DC. - Guamirim-vermelho | - | 536,72 |
| Myrcia retorta Cambess. - Guamirim-cascudo | 682,91 | 838,06 |
| Myrcia splendens (Sw.) DC. - Guamirm miúdo | 29,15 | - |
| Myrcianthes gigantea (D. Legrand) D. Legrand - Araçá-do-mato | 52,98 | - |
| Myrciaria tenella (DC.) O. Berg - Cambuizinho | 126,69 | 128,04 |
| Primulaceae | 6758,71 | 14,68 |
| Cyathea corcovadensis (Raddi.) Domin. - Xaxim-de-espino | 20,58 | - |
| Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. - Capororoquina | 1615,33 | - |
| Myrsine umbellata Mart. - Capororocão | 5122,81 | 14,68 |
| Rhamnaceae | 28,57 | - |
| Hovenia dulcis Thunb. Uva-do-japão | 28,57 | - |
| Rosaceae | 18622,63 | 4870,82 |
| Prunus myrtifolia (L.) Urb. Pessegueiro-brabo | 18622,63 | 4870,82 |
| Rubiaceae | 213,51 | - |
| Psychotria vellosiana Benth - Canela-do-mato | 213,51 | - |
| Rutaceae | 221,17 | 55,87 |
| Zanthoxylum rhoifolium Lam. - Mamica de cadela | 221,17 | 55,87 |
| Salicaceae | 6085,36 | 404,87 |

| | | |
|---|----------|---------|
| Casearia decandra Jacq. - Guaçatunga-branca | 1073,36 | 119,05 |
| Casearia obliqua Spreng. - Guaçatunga-vermelha | 4146,92 | 255,64 |
| Casearia sylvestris Sw. - Cafezeiro do mato | 794,57 | 30,18 |
| Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler - Sucará | 70,52 | - |
| Sapindaceae | 24433,35 | 8493,56 |
| Allophylus edulis (A.St.-Hil., Cambess. e A. Juss.) Radlk. - Vacuum | 1375,35 | - |
| Cupania vernalis Cambess. - Cuvatã | 1218,97 | 722,12 |
| Matayba elaeagnoides Radlk. - Miguel-pintado | 21839,04 | 7771,45 |
| Solanaceae | 11,46 | - |
| Solanum granulosoleprosum Dunal -Fumo bravo | 11,46 | - |
| Styracaceae | 489,94 | - |
| Styrax leprosus Hook. e Arn. - Carne de vaca | 489,94 | - |
| Symplocaceae | 1481,56 | 57,08 |
| Symplocos tenuifolia Brand - Maria-mole | 1418,28 | 57,08 |
| Symplocos tetrandra Mart. - Sete-sangrias | 63,28 | - |
| Theaceae | 45,65 | 377,62 |
| Laplacea fruticosa (Schrad.) Kobuski - Santa Rita | 45,65 | 377,62 |
| Winteraceae | 2819,33 | 66,32 |
| Drimys brasiliensis Miers - Cataia | 2819,33 | 66,32 |
| Árvores Mortas | 15559,89 | 5135,26 |

Total (Kg.ha⁻¹) 292615,74 189759,94

Total (Mg.ha⁻¹) 292,62 189,76

Fonte: Watzlawick e Garcia (2021)

Na Figura 1 encontra-se a estratificação da biomassa para a Floresta Ombrófila Mista Secundária, identificando a presença de três estratos. O estrato superior com alturas superiores a 13,3 m, O estrato intermediário com alturas entre 5,7 e 13,3 metros de altura, e o estrato inferior com alturas inferiores a 5,7 metros de altura.

Em termos de biomassa total estocada os 292,62 Mg ha⁻¹ da Floresta Ombrófila Mista Secundária com 234,71 Mg ha⁻¹(80,21%) no estrato superior, 54,34 Mg ha⁻¹(18,57%) no estrato médio, e 3,57 Mg ha⁻¹(1,22%) no estrato inferior. Ressalta-se que em termos de biomassa, a maior quantidade encontra-se no estrato superior, o qual possui os indivíduos com as maiores dimensões, com os indivíduos variando de 20,7 a 113,0 cm de diâmetro. No estrato classificado como superior encontram-se 36 espécies e 24 famílias, sendo que as cinco espécies estocam 69,53% da biomassa total, sendo a *O. porosa* 102,07 Mg ha⁻¹(43,63%), *M. elaeagnoides* 20,18 Mg ha⁻¹(8,63%), *P. myrtifolia* 16,95 Mg ha⁻¹(7,25%), *L. ternata* 11,84 Mg ha⁻¹(5,06%), e *C. scabra* 11,61 Mg ha⁻¹(4,96%). As árvores mortas possuem acumulado 10,74 Mg ha⁻¹ (4,59%) do estrato superior. A *A. angustifolia* possui uma contribuição 3,14% com 7,35 Mg ha⁻¹. A família que mais contribuiu é a Lauraceae com 106,96 Mg ha⁻¹(45,72%) da biomassa do estrato.

Figura 1. Perfil de estratificação da vegetação em três estratos de altura (m) de dossel e biomassa total (Mg ha⁻¹) para Floresta Ombrófila Mista Secundária (FS).



Fonte: Watzlawick e Garcia (2021)

O estrato intermediário possui os diâmetros variando de 6 a 20,6 cm, possuindo em termos de biomassa 54,34 Mg ha⁻¹(18,57%), tendo neste estrato a maior densidade de indivíduos com 978 ind ha⁻¹(65,95%) representado por 64 espécies e 30 famílias. Neste estrato são encontradas como as cinco principais espécies que contribuem com 40,4% da biomassa total estocada, a *A. angustifolia* com 5,27 Mg ha⁻¹(9,72%) *D. sellowiana* com 4,29 Mg ha⁻¹ (7,92%), as árvores mortas têm uma contribuição considerável com 4,24 Mg ha⁻¹(7,83%), *V. discolor* com 4,21 Mg ha⁻¹(7,82%), e a *C. scabra* com 3,86 Mg ha⁻¹(7,12%). A família que mais contribuiu é a *Araucariaceae* com 9,72% da biomassa do estrato, mesmo possuindo somente uma espécie.

Já o estrato inferior com os indivíduos possuindo altura inferior a 5,7 metros e diâmetros inferiores a 6 cm, possui uma densidade de 242 ind ha⁻¹ é tendo estocada uma biomassa de apenas 3,57 Mg ha⁻¹(1,22%). O estrato está representado por 34 espécies e 22 famílias, sendo as famílias que mais contribuem a *Primulaceae* 0,91 Mg ha⁻¹(20,24%) e a *Aquifoliaceae* 0,73 Mg ha⁻¹(16,18%), as quais juntas contribuem com 36,42%. Quatro espécies e as árvores mortas são responsáveis por 58,57% da biomassa estocada, sendo a principal a *I. paraguariensis* com 0,70 Mg ha⁻¹(15,43%), árvores mortas com 0,57 Mg ha⁻¹(12,64%), *M. umbellata* com 0,53 Mg ha⁻¹(11,81%), *C. scabra* com 0,44 Mg ha⁻¹(9,73%) e *V. discolor* com 0,40 Mg ha⁻¹(8,96%).

Na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvistoril possui uma densidade de 573 ind ha⁻¹ e encontra-se estocado 189,76 Mg ha⁻¹ conforme podemos observar na Figura 2.

Figura 2. Perfil de estratificação da vegetação em três estratos de altura (m) de dossel e biomassa total (Mg ha⁻¹) para Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvopastoril (SS).



Fonte: Watzlawick e Garcia (2021)

O estrato superior composto pelas árvores com alturas superiores a 14,9 m, representou apenas 20,94% da densidade de indivíduos com 120 ind ha⁻¹, porém possui 83,8% da biomassa total estocada em 2016 com 159,02 Mg ha⁻¹. Sendo as espécies que mais contribuíram para a biomassa do estrato foram *O. porosa* com 86,03 Mg ha⁻¹(51,95%), *L. ternata* com 14,17 Mg ha⁻¹(8,74%), *A. angustifolia* com 13,78 Mg ha⁻¹(8,32%), *D. sellowiana* com 10,43 Mg ha⁻¹ (6,30%) e *M. elaeagnoides* com 7,60 Mg ha⁻¹(4,59%), as quais totalizam 132,31 (79,90%) da biomassa total para o estrato superior. Em relação à família que mais contribuiu foi a Lauraceae com 53,82% com um estoque de 89,13 Mg ha⁻¹, sendo que a *O. porosa* contribui com 86,03 Mg ha⁻¹(96,39%) do total para a família. As árvores mortas contribuem com um percentual pequeno, ou seja 1,92 Mg ha⁻¹(1,16%).

No estrato intermediário corresponde a amplitude de 6,5 a 14,9 metros de altura, correspondendo aos diâmetros de 6,8 a 26,8 cm, possui um estoque de 28,95 Mg ha⁻¹(15,26%) da biomassa total da tipologia,

tendo uma densidade de 366 ind ha⁻¹. Das 30 espécies que ocorrem neste estrato, quatro delas juntamente com as árvores mortas representam 23,59 Mg ha⁻¹ (81,49%) da biomassa total para o estrato, sendo elas: *A. angustifolia* com 10,85 Mg ha⁻¹ (37,49%), *I. paraguariensis* com 6,55 Mg ha⁻¹ (22,61%), as árvores mortas ocupam a terceira posição com 2,79 Mg ha⁻¹ (9,63%), *C. xanthocarpa* com 2,16 Mg ha⁻¹ (7,48%) e a *O. porosa* com 1,24 Mg ha⁻¹ (4,28%). Para as 17 famílias que foram inventariadas neste estrato, as famílias *Araucariaceae* e *Aquifoliaceae* armazenam 60,57%, ou seja 17,54 Mg ha⁻¹ da biomassa total no estrato superior.

Já o estrato inferior corresponde aos indivíduos com alturas inferiores a 6,5 metros, possuindo uma densidade de 87 ind ha⁻¹, o qual acumula somente 1,79 Mg ha⁻¹ (0,95%) da biomassa para a Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvopastoril. Das 42 espécies e 21 famílias inventariadas, somente 4 espécies e 4 famílias ocorrem no estrato inferior, sendo elas a *I. paraguariensis* (*Aquifoliaceae*) com 1,13 Mg ha⁻¹ (63,10%), as árvores mortas ocupam a segunda posição com 0,43 Mg ha⁻¹ (23,76%), *A. angustifolia* (*Araucariaceae*) com 0,21 Mg ha⁻¹ (11,83%), *C. decandra* (*Salicaceae*) com 0,01 Mg ha⁻¹ (0,68%) e *S. glandulosum* (*Euphorbiaceae*) com 0,01 Mg ha⁻¹ (0,63%). Na análise envolvendo os dois sistemas de manejo da floresta com relação ao estoque de biomassa, pode-se observar que a tipologia das Floresta Ombrófila Mista Secundária possui maior quantidade de biomassa, uma maior densidade de árvores por hectare, bem como diversidade de espécies. Apesar da Floresta Ombrófila Mista Secundária possuir maior quantidade de biomassa total, ao considerarmos a contribuição das cinco espécies que mais contribuíram em termos percentuais, foram as mesmas espécies na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvopastoril, sendo a soma dessas espécies 73,53% e 59,49%, respectivamente. Ressalta-se também que a *O. porosa* foi a única espécie comum nas quantificações realizadas, destacando-se sempre com percentuais que podemos considerar altos, acima de 30%.

Na Floresta Ombrófila Mista Secundária aparece as árvores mortas, com uma contribuição de 5,32% da biomassa total, fato este devido ao avanço do processo de regeneração natural da tipologia. Já na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvopastoril as árvores mortas contribuem com 2,71% da biomassa total.

Outra informação importante é a contribuição da *I. paraguariensis* na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvipastoril, a qual encontra-se como a quinta espécie com maior contribuição de biomassa total, com 8,23 Mg ha⁻¹ (4,33%), fato este devido ao adensamento da espécie em anos anteriores para a produção de folhas de erva mate.

A *A. angustifolia*, espécie típica da Floresta Ombrófila Mista, ocorre em ambas as tipologias, porém na Floresta Ombrófila Mista Secundária a mesma não figura entre as cinco com maior contribuição, fato este dado ao processo de regeneração que o ambiente vem tendo, bem como a maior diversidade de espécies, ocasionando assim uma distribuição mais proporcional às espécies ocorrentes. Em relação as famílias que mais contribuem, a família Lauraceae aparece como a mais representativa em todos os anos analisados, sendo 63,19%, e 48,92%, respectivamente, na Floresta Ombrófila Mista Secundária e Floresta Ombrófila Mista em Sistema Silvipastoril.

Considerações

As florestas naturais possuem importância na contribuição do processo de fixação de carbono, em função das mesmas manterem o carbono fixado por mais tempo devido as intervenções silviculturais serem realizadas por períodos mais longos.

Diferentes tipos florestais bem como diferentes estágios de regeneração armazenam quantidades de carbono variáveis, e deve-se atentar para que as estimativas sejam feitas em todos os estágios, bem como nas diferentes partes componentes de uma árvore e diferentes compartimentos do ecossistema florestal, deve-se assim buscar metodologias adequadas para que todos os componentes sejam quantificados e incorporados nas estimativas do balanço geral de carbono fixado. Como por exemplo da utilização de diferentes metodologias, compatibilizar a utilização de métodos destrutivos e não destrutivos (através de equações alométricas e a utilização de técnicas de sensoriamento remoto).

A fixação de carbono somente ocorre enquanto as árvores e a floresta estão crescendo, tornando assim importante e atrativo a recuperação dos ecossistemas naturais em áreas degradadas, através de regeneração, adensamentos, aumentando consideravelmente a biomassa e, conseqüentemente o estoque de carbono fixado.

Deve-se intensificar a pesquisa relacionada ao armazenamento de carbono em ecossistemas florestais, no somente no que tange a fixação propriamente dita, más também no que tange a substituição de energias provenientes de combustíveis fósseis e de materiais de construção de alta intensidade energética, é um argumento forte para manter as florestas existentes, bem como para aumentar as plantações florestais.

Com a implantação ou recuperação das mesmas, possibilita oportunidades de negócios com projetos de conservação, preservação ou mesmo com a recuperação de áreas degradadas, tornando muitas vezes possível a realização de projetos que visem o desenvolvimento sustentável.

Referências

- CARVALHO, J. L. N.; AVANZI, J. C.; SILVA, M. L. N.; MELLO, C. R.; CERRI, C. E. P. Potencial de seqüestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. *Revista Agraria*, v.34, p.277- 289, 2010.
- DELITTI, W.B.C. Aspectos comparativos da ciclagem de nutrientes minerais ma mata ciliar, no campo de cerrado e na floresta implantada de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* (Mogi-Guaçu, S.P.). USP: São Paulo. 1984. 299p. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1984.
- FEARNSIDE, P.M. Biomassa das florestas amazônicas brasileiras. In: EMISSÃO x SEQUESTRO DE CO₂ – UMA NOVA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS PARA O BRASIL, 1994. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, p.95–124, 1994.
- GANJEGUNTE, G. K.; WICK, A. F.; STAHL, P. D.; VANCE, G. F. Accumulation and composition of total organic carbon in reclaimed coal mine lands. *Land Degradation e Development*, v.20, p.156-175, 2009.
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012.
- JUWARKAR, A. A.; MEHROTRAA, K. L.; NAIR, R.; WANJARI, T.; SINGH, S. K.; CHAKRABARTI, T. Carbon sequestration in reclaimed manganese mine land at Gumgaon, India. *Environmental Monitoring and Assessment*, v.160, p.458-464, 2010.

- KOZLOWSKI, T.T.; PALLARDY, S.G. Physiological of woody. San Diego, USA: Academic, 2. ed., 1996. 432p.
- MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ceres, 1980. 251p.
- MacCRACKEN, C.N.; EDMONDS, J. A.; KIM S.H.; SANDS, R. D. The economics of the Kyoto Protocol. The Energy Journal (IAEE), v.20, p.25-71, 1999.
- NUTTO, L.; WATZLAWICK, L.F.; GRAMMEL, R.; FENNER, P. T. O Mercado Internacional de CO₂: O Impacto das Florestas Naturais e das Plantações. In: SANQUETTA, C.R. et al. (Ed.) As florestas e o carbono. Curitiba, 2002. p. 89-108.
- OLIVA, M.A. et al. Seca de ponteiros em Eucalyptus camaldulensis Dehn em relação a estresse hídrico e nutrição mineral. Revista Árvore, Viçosa, v.13, p.19-33, 1989.
- OTTO, H.J. Waldökologie. Stuttgart: Ulme, 1994. 391p.
- POOK, E.W. Canopy dynamics of Eucalyptus maculata Hook. IV Contrasting responses to two severe droughts. Australian Journal of Botany, v.34, p.1-14, 1986.
- WALTER, H. Ecology of tropical and subtropical vegetation. Edinburg, Oliver e Boyd, 1971. p.1-29.
- WATZLAWICK, L.F.; BALBINOT, R.; ALETTO, A.P. Implicações ambientais relacionadas ao aquecimento global. Revista da ALACS, v.1, p.107- 122, 2004.
- WATZLAWICK, L.F.; KIRCHNER, F.F.; SANQUETTA, C. R.; SHUMACHER, M.V. Fixação de Carbono em Floresta Ombrófila Mista em Diferentes Estágios de Regereneração. In: SANQUETTA, C.R. et al. (Ed.) As florestas e o carbono. Curitiba, 2002. p. 153-168.
- WATZLAWICK, L.F.; BALBINOT, R.; SANQUETTA, C. R.; CALDEIRA, M.V.W. Teores de carbono em espécies da floresta ombrófila mista. In: SANQUETTA, C.R. et al. (Ed.) Fixação de carbono: atualidades, projetos e pesquisas. Curitiba, 2004. p. 95-109.
- WATZLAWICK, L.F.; GARCIA, M.L. Estratificação vertical da biomassa arbórea na floresta ombrófila mista em dois sistemas de manejo. In: GEVEHR, D.L. (Ed.) Temas da diversidade: experiências e práticas de pesquisa. Guarujá-SP, 2021. p. 290-306.
- ZANCHETA, D.; TIMONI, J.L. Produção de folheto em povoamentos de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden em função do manejo do solo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7. 1993; CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, 1993. Curitiba. Anais... Curitiba: SBS: SBEF. p.261-264, 1993.

**SPDH: UM MÉTODO PARA
TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA
MASSIVA**



SPDH: um método para transição agroecológica massiva

Valdemar Arl

Assessor pedagógico e estratégico da FETRAF-CUT/SC

Jamil Abdalla Fayad

Pesquisador extensionista sênior EPAGRI, Florianópolis, SC.

Contexto

O atual movimento agroecológico foi potencializado e se reorganizou partir da década de 1960 e 1970 em uma trajetória histórica que envolve o movimento de contracultura, movimento ambientalista, setores da esquerda estudantil e de profissionais das Ciências Agrárias, referências teóricas. Mais especificamente, lutas concretas como o movimento pela instituição da lei dos agrotóxicos (e não “defensivos” como queriam os fabricantes) e a proibição de alguns agrotóxicos já questionados ou proibidos em outros países, impondo limites parciais ao uso desenfreado de pesticidas no país, e também, o debate sobre a questão agrícola e agrária evidenciavam os impactos sociais, econômicos e ambientais do modelo de modernização conservadora (revolução verde) implantado no Brasil pela ditadura.

No início da década de 1980, dessas aproximações de interesses populares e de setores médios, emerge um período de mobilizações de massa como nos Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa (EBAA), confluindo processos formativos e organizativos regionais. Nessa década como reflexo e como parte dessa sensibilidade social para as questões ambientais, criam-se várias ONGs, que implementam processos, estimulam grupos e práticas e fomentam a produção técnica e teórica sobre a agroecologia em várias regiões do país. Nas universidades pipocavam grupos de estudos em agricultura alternativa e posteriormente agroecologia

formados por estudantes, confrontando a visão hegemônica do capitalismo agrário e da agricultura produtivista e degradadora do meio ambiente.

A partir da década de 1990, com o agravamento da crise rural, os impasses e limites ambientais, a luta pela sobrevivência associados à expansão da oportunidade de mercado dos “orgânicos” e a possibilidade de diminuição de custos, ganha força a proposta da não utilização de agrotóxicos via substituição de insumos. Assim, multiplicam-se experiências agroecológicas por todo o país, fruto dessa efervescência política e social. Essas experiências buscavam mostrar que era possível essa nova concepção de agricultura. Também neste período evidenciaram-se disputas em torno da proposta da agroecologia envolvendo as concepções populares históricas e a emergência do capitalismo verde/econegócio. Essa disputa se acirra no período da construção do marco legal da agricultura orgânica no Brasil.

Nesse momento os Movimentos Sociais do Campo ainda não incorporavam a agroecologia nas suas estratégias, assim foi necessário criar um movimento próprio da agroecologia, tendo como objetivos principais garantir a identidade popular e transformadora na continuidade da construção histórica da agroecologia e responder, de forma coletiva e propositiva, a desafios concretos, às questões políticas, e técnicas, no cenário local, nacional e internacional, tarefa exercida naquele momento no Sul do Brasil pela Rede Ecovida de Agroecologia em articulação com outras Redes regionais.

A Rede Ecovida se constitui formalmente em 1998, fruto desse largo processo anterior, e reúne experiências das ONGs, de grupos e cooperativas de agricultores ecologistas, organizações da agricultura familiar e movimentos sociais do Sul do Brasil. Nas demais regiões também houve forte atuação de ONGs e de organizações como a Articulação do Semiárido (ASA), a Rede de Tecnologias Alternativas (Rede-TA) e outras. Também a partir do final da década de 1990 e início da década de 2000, os Movimentos Populares do Campo, de forma geral, assumem a produção de alimentos saudáveis, sistemas produtivos diversificados, entre outros, nas suas estratégias de luta, e incorporam a agroecologia nos seus objetivos. Nesse contexto, retoma-se o processo de mobilização e

organização na esfera nacional com o I Encontro Nacional de Agroecologia (ENA) em 2002, criando-se na sequência a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), que significou uma grande aproximação política e unificação do Movimento Brasileiro pela Agroecologia. A ANA tornou-se o espaço de convergência de movimentos, Redes e organizações da sociedade civil envolvidas em experiências concretas dessa luta nas diferentes regiões do Brasil.

No campo acadêmico e técnico cria-se em 2004 a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), hoje articulada na ANA mais por dentro das instituições e que tem como objetivos incentivar e contribuir para a produção de conhecimento científico no campo da agroecologia; promover a agroecologia levando em conta as suas diversas dimensões (científica, econômica, social, ecológica, cultural, política e ética); pugnar pela proteção da agrobiodiversidade; ser um fórum permanente de ensino em agroecologia, práticas sustentáveis e cooperação internacional.

Os governos populares da década de 2000 potencializaram a institucionalização da Agroecologia no Brasil que se dá mais efetivamente a partir da construção do Marco Legal através da Lei 10.831/2003 e de programas públicos como o PAA e PNAE. Outra iniciativa foi o PLANAPO criado pelo decreto nº 7.794/2012, que resulta de processo histórico de construção e pressão do movimento agroecológico e apoio dos movimentos sociais do campo, que encontrou apoio dentro dos Governos populares, não tendo, contudo, efetiva implementação. Esses diversos programas bem como ONGs, movimentos e pesquisadores, contribuíram para impulsionar avanços na produção agroecológica por todo o país, mas que atualmente sofrem processos de desmonte.

O atual contexto evidencia crescentes incertezas econômicas, ambientais e sociais, que desafia a reflexões conjunturais e estruturais. Amplia-se a concentração e integração entre a agricultura, a produção de insumos, grandes complexos agroindustriais, redes de supermercados e o capital financeiro, exercidos por grandes corporações multinacionais, formando «impérios agroalimentares», que passam a controlar a produção e o consumo, provocando grandes mudanças na agricultura e estrutura agrária no Brasil, tomando fisicamente e ideologicamente os territórios.

A agricultura familiar/camponesa interage com o modelo estabelecido, mas ao mesmo tempo busca resistir e opor-se ao mesmo através da construção de novas propostas de produção e comercialização e exercendo formas não capitalistas. Como resistência e também como base de uma nova proposta de desenvolvimento a agricultura familiar/camponesa tem função estratégica na produção, mas também na sua condição de

multifuncionalidade em funções não imediatamente produtivas, como: - segurança e soberania alimentar; - geração de trabalho e renda; - conservação ambiental; - proteção e preservação da biodiversidade; - preservação cultural; - dinamização econômica; - e, o campo como forma de produção e modo de vida. Para aumentar a resistência, resiliência e autonomia relativa deste campo é necessária a reconstrução sustentável dos sistemas de produção através da recomposição da fertilidade, da produção para o autoconsumo, da diversificação da produção, da reconstrução dos mercados e da transição agroecológica.

Desafios metodológicos e estratégicos na transição agroecológica

Não há receita ou passo a passo para a transição agroecológica nem temporalidade matemática e muito menos um “ponto de chegada”, ou seja, trata-se de processos dinâmicos, evolutivos e permanentes. Diferenciam-se os contextos, condições ambientais, conhecimentos e distintos enfoques dimensionais centrais (ambientais, econômicos, sociopolíticos). Esse conjunto de condições e dimensões da realidade concreta que estabelecem as perspectivas e as estratégias metodológicas.

Dentre as propostas de metodologias há algumas referências sobre passos e/ou níveis no processo de transição agroecológica como os descritos por Gliessman (2000): 1- incremento da eficiência das práticas convencionais para reduzir o uso e consumo de inputs externos caros, escassos e daninhos ao meio ambiente; 2 - substituição de inputs e práticas convencionais por práticas alternativas; 3 - redesenho agroecológico

dos agroecossistemas. Estas são condições frequentemente presentes, mas em muitas iniciativas se deram concomitantemente.

Em exercício de autoavaliação da práxis percebe-se frequentemente a força da dicotomia agroquímico x agroecológico e o esforço de aplicação do “ideário agroecológico” na realidade concreta. Outro aspecto evidente é a enfoque técnico científico centrado no solo. Junto aos Movimentos Sociais Populares ganha força a dimensão política e o exercício da agroecologia se dá articulado em projetos/processos de luta e disputa mais amplos nos territórios, ou seja, a agroecologia transversal no projeto estratégico maior a ser construído.

Também, muitas das iniciativas de transição foram iniciadas em atividades relacionadas ao autoconsumo e cultivos diversificados do “entorno da casa” que ganharam importância com as feiras e programas governamentais de compras e abastecimento institucional, envolvendo grupos limitados de famílias. Poucas experiências têm se desafiado a iniciar a transição em processos mais massivos e a partir das principais atividades econômicas nas unidades de produção e vida familiares.

Portanto, o processo de construção da transição agroecológica tem preocupado desde há muito tempo agricultores e profissionais acerca das técnicas e estratégias mais adequadas a serem praticadas neste estágio da caminhada, enfrentando muitas dificuldades para dialogar nos territórios e no universo mais amplo da agricultura familiar e na complexidade da realidade concreta a que está submetida. Os valores hegemônicos que

englobam inclusive os trabalhadores envolvidos inicialmente no movimento foram construídos no seio do atual modo de produção com ênfase no individualismo, produtividade, consumismo, lucro e competição. Valores relacionados com o poder na sociedade.

Se o movimento agroecológico quiser dialogar com esses trabalhadores, que ainda esboçam outros valores sobre a realidade, é preciso romper com tradições puristas e idealistas, para formar um movimento agregador e massivo. É no interior e ao longo desse que se deve promover e facilitar que todos possam acessar novos valores societários de comunidade, solidariedade, cooperação e produção de alimentos de verdade para todos.

Para modificar a atual realidade é necessário construir um processo de contra hegemonia que inclua todos os trabalhadores do campo, que trazem consigo diversos interesses construídos na sua trajetória histórica.

Assim, é necessário um processo de mediação, que conecte o aqui e agora (atual modelo agroquímico e o modo de produção capitalista) com o futuro desejado (modelo agroecológico e modo de produção socialista) como desafio do coletivo de trabalho. A chave está no processo de transição, que deve extrapolar o limite de grupos numericamente pouco expressivos no universo geral das comunidades e dos territórios; marcado, frequentemente, por uma agroecologia fechada em si e crescentemente enquadrada no paradigma do capitalismo agrário. A transição precisa incorporar uma competência que articule dimensões político-econômica-pedagógica-técnica capazes de superar o limite da crítica discursiva ao modelo hegemônico, comum ao nosso campo democrático e popular, para dialogar com a realidade na sua totalidade concreta e a partir dela, exercer um caminho possível satisfazendo as necessidades individuais e da sociedade, inclusive materiais.

Enfim, a agroecologia exercida numa perspectiva transformadora assumida tanto numa condição tática de resistência e sobrevivência, mas, sobretudo na condição estratégica de enfrentamento do modelo agroquímico e industrial para estabelecer novas condições de relações produtivas positivas de convivência/existência na natureza e na sociedade. E, para torná-lo efetivo é necessária a qualificação estratégica e metodológica destacando-se a formação (técnica, tecnológica e política), a organização (produtiva, política e social – campo e cidade), e a multiplicação (horizontalização, massificação e verticalização) para a afirmação e articulação de múltiplos sujeitos.

SPDH: um método de transição para um novo modo de produção

O Método construído junto à iniciativa do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH), a partir de sua trajetória histórica de mais de 20 anos de construção, se apresenta como uma proposta técnica e sobretudo

político-pedagógica de transição agroecológica para agregar toda agricultura familiar/camponesa, capaz de responder ao desafio de produzir alimentos de verdade e em quantidade para atender a demanda nacional, com elevada produtividade das lavouras associado ao baixo custo econômico e ambiental. A construção deste Método iniciou-se com hortaliças, mas se aplica a todas as culturas na produção de alimentos como grãos e frutas.

Caracteriza-se como uma proposta de transição agroecológica com dois eixos interligados de atuação. O político pedagógico, centrado na concepção metodológica dialética, que costura as contradições na sociedade e a participação de profissionais, famílias agricultoras, comunidades, organizações e movimentos populares do campo e da cidade como sujeitos na transformação. E o técnico-científico, com base na promoção de saúde da planta, considerando a planta como sistema de informação ecológica. A ligação umbilical entre os dois eixos tem como objetivo principal construir um movimento de transição que possibilite a todos os envolvidos reinterpretar os conhecimentos já produzidos e adaptar e produzir outros socialmente apropriados.

Essa práxis parte de conhecimentos depositados, portanto simples; para o complexo, contido na totalidade concreta das relações humano-natureza-humano, reelaborados pelos sujeitos individuais e coletivos e mediado pelas atividades contratadas na forma de encontros, visitas, viagens, discussões e lavouras e comunidades de estudos. Conteúdos esses, sistematizados no livro “O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) – Método de transição para um novo modo de produção”, da editora Expressão Popular, Fayad et al, 2019.

Esse Método concentrou esforços para dialogar e envolver toda agricultura familiar/camponesa, num movimento de contra hegemonia para produção de alimentos cada vez mais limpos e em agroecossistemas cada vez mais complexos. Esse movimento inclui todos como sujeitos na construção do novo modo de produção. Os resultados da aplicação deste Método têm proporcionado grande redução de custos com altas produtividades, apresentando-se, portanto, como possibilidade para a superação da insuficiência de renda que é um dos fatores de impedimento de permanência da juventude no campo.

A visão de totalidade como perspectiva

Na trajetória de construção do movimento de transição para a ecologização da agricultura, o SPDH se firma como tema gerador que mobiliza, conscientiza, organiza e articula a agricultura familiar e outros trabalhadores comprometidos com o movimento (FREIRE, 1980). Na trajetória tática, promove a saúde da planta no campo técnico-científico e, no campo político pedagógico, a concepção metodológica dialética exercida na práxis. Nas lavouras de estudo, que são áreas de produção comercial é onde acontece a geração, adaptação e aplicação de tecnologias, e se consolida um espaço promotor da mediação dos conhecimentos popular e científico e de aproximação dos profissionais do campo para construção do novo modelo e modo de produção.

A estratégia da transição se exerce através da diminuição até a eliminação do uso de agrotóxicos e outros insumos nocivos às pessoas e ao meio ambiente, manter e aumentar a produtividade dos cultivos, minimizar ao máximo a dependência da Agricultura Familiar (A.F.) a fatores externos (FAYAD et al., 2016), ampliar a autonomia através do aumento da funcionalidade e fertilidade dos sistemas, conferindo-lhe maior resistência e resiliência. Estas condições, segundo Vázquez (2007), potencializam e qualificam a articulação da AF com entidades e pessoas comprometidas com as possibilidades de superação coletiva da exploração e dominação. Esse processo é da classe trabalhadora e, no campo, é exclusivo da A.F. e suas organizações. Assim, o SPDH se constitui como práxis transformadora se devidamente exercido no rigor da unicidade de seus princípios técnico científicos e político pedagógicos.

Concepção metodológica e desafios estratégicos junto ao Sistema de Plantio Direto de Hortaliças

No sul do Brasil, em especial Santa Catarina, a composição diversificada da paisagem constituída de bosques, corredores ecológicos, rios, matas ciliares, lavouras e criações (Figura 01) conspiram a favor da transição proposta, pela melhoria do microclima e aumento da biodiversidade e da complexidade.

Figura 1. Região típica da agricultura familiar. Cercada por corredores ecológicos, matas, bosques, lavouras, poteiros, estradas e edificações.



Fonte: autores.

É na agricultura familiar (A.F). que encontramos uma cultura que tem entre seus alicerces a solidariedade e cooperação, que prioriza a produção de alimentos biologicamente melhores para a mesa dos trabalhadores e, fundamentalmente ela, pode, no campo, dividir a renda e riqueza nacional através de sua reprodução e multiplicação. Trata-se de um modo de vida e de sistemas de produção de relativa autonomia que resistem e se opõem a determinados padrões impostos pelo sistema, a exemplo do trabalho realizado pela família, do mutirão, da produção alimentar autossuficiente, da diversificação de atividades, da produção e troca de sementes e raças e da menor dependência de insumos externos.

Muitas vezes queremos melhorar nossa prática educativa com objetivo de obter melhores resultados e nos deparamos utilizando somente metodologias mais eficazes para trabalhar com determinado tema, ou mesmo novas técnicas mais ativas ou participativas, que tornam mais dinâmicas e interessantes nossas jornadas educativas (BRANDÃO; STRECK, 2012), porém os desafios não podem ser respondidos utilizando tão somente novas técnicas e metodologias (RUAS, 2006).

Entende-se que o desafio principal que temos a enfrentar, seja o de saber implementar uma estratégia que nos orientem o que fazer, para que fazer e onde chegar, ou seja, que nos conduza a um caminho do planejamento e da prática de processos ordenados, lógicos, coerentes com a realidade dos envolvidos e que permita perceber e transformar criticamente essa realidade.

Desta forma, chamamos de “concepção metodológica” para que se compreenda o sentido mais profundo que deve guiar a nossa busca de como orientar e organizar estrategicamente as práticas de educação popular, cujos pilares são: a formação (técnica, tecnológica e política), a organização (produtiva, política e social no campo e cidade), e a multiplicação (horizontalização, massificação e verticalização) na afirmação e articulação de múltiplos sujeitos em processos educativos (JARA, 1985; CEPIS, 1996).

Figura 2. Representação da práxis na luta concreta em processos de transformação da realidade e das pessoas envolvidas.



Fonte: autores.

Quando partimos da realidade em que se encontra a A.F., imbricada e inserida num modo de produção que promove desigualdade, exclusão e individualismo, entende-se que é necessário transformá-la. Nesse processo, utiliza-se da “concepção metodológica dialética”, embasada na ação dialógica dos saberes entre agricultores e técnicos para desvelar as contradições das relações de produção, onde ambos são sujeitos através da interação,

do aprendizado, da socialização e da ação transformadora das relações de produção (JARA, 1985; BRANDÃO; STRECK, 2012).

A condição dialética/dialógica torna os processos dinâmicos desafiando a elaborações e revisões contínuas nos conteúdos e nas proposições metodológicas, ao que na educação popular e organização social chama-se de processo, em permanente imbricação entre conhecer e agir da ação militante. E para isso, entende-se o método da pesquisa-ação adequado, pois qualifica e exerce simultaneamente o fazer e o saber fazer, interagindo saberes. Segundo (THIOLLENT, 2011) a pesquisa-ação não perde a objetividade, que embora não estática e sim resultante da relatividade observacional coletiva, mas é subjetivamente assumida pelo conjunto dos participantes.

Com a finalidade de superar o desafio resultante da histórica dicotomia entre o conhecimento acadêmico/científico com o conhecimento popular /tradicional, uma ferramenta é a metodologia da pesquisa-participante (BRANDÃO; STRECK, 2012). Ela nos fornece avanços significativos para esta perspectiva, pois permite a inserção do pesquisador como um dos sujeitos no processo, o que possibilita a percepção de fenômenos sociais mais difíceis de serem percebidos de fora. Essa condição de inserção do pesquisador como sujeito no processo, precisa ser consentida e assumida pelo grupo todo, onde este assume dois papéis: de “pesquisador e participante”. Tanto o grupo como o pesquisador precisam estar conscientes da dinâmica da situação social em evolução.

Para a perspectiva de processo social, a Pesquisa Ação Participativa - IAP (FALS BORDA, 1978) além de promover a proporcionar a integração de conhecimento e ação potencializa a construção do sujeito coletivo, uma vez que ela estabelece condições onde todos(as) se envolvem, aprendem, interpretam e agem para transformar a realidade em estudo, e propor ações para a solução dos problemas identificados por eles próprios, tornando-se sujeitos das mudanças e transformações da realidade e da sociedade em que vivem. Trata-se de um processo dialético que busca a transformação de contextos, bem como dos sujeitos que fazem parte deles, através da práxis (interação constante/unidade entre teoria e prática) onde a ação tem origem em um conhecimento, mas que é geradora de novos conhecimentos. No IAP o pesquisador não se envolve somente no estudo, mas também na

solução dos problemas junto ao ambiente e sujeitos pesquisados. Todos os sujeitos envolvidos participam como co-investigadores em todas as fases do processo: identificação do problema, definição planejamento e execução das ações, observação e interpretação das informações, sistematização do conhecimento, etc. “O principal objetivo destas pesquisas, não é algo externo às mesmas, e sim está orientado à conscientização, desenvolvimento e emancipação dos grupos estudados, e para a solução de seus problemas” (MIGUEL MARTINÉZ, 2005).

Assim, no centro das aproximações metodológicas está a participação, onde participar não é apenas dar opinião, sugerir ou informar; significa compartilhar uma ação. Na construção de processos populares, a participação não é apenas uma dinâmica ou um meio de, mas sim uma forma de ser coletivamente, que incorpora dimensões estratégicas de superação dos valores e da lógica do atual sistema de produção. Uma participação que de fato se constitua em poder, que é capaz de influenciar e mudar a realidade e a sociedade (SÁNCHEZ VAZQUEZ, 2007; FREIRE, 1975).

Praticando a concepção metodológica dialética no SPDH

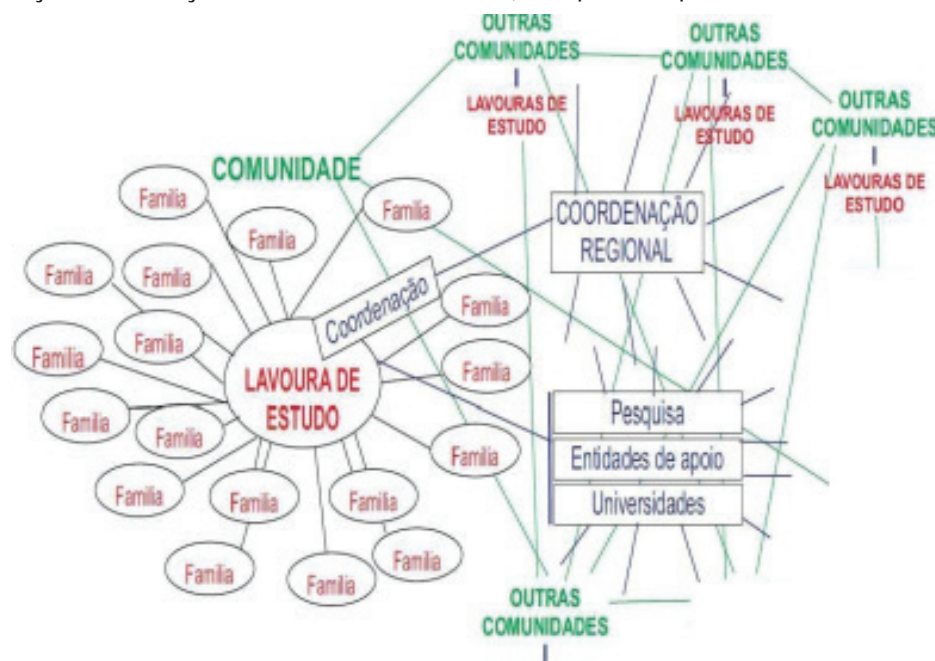
Na transição promove-se o encontro das contradições, como entre dependência e autonomia ao baixar custos de produção com aumento de produtividade, em diminuir o uso de agroquímicos aumentando o conforto do trabalho humano ou na hierarquia do conhecimento, superada pela complementaridade dos saberes. Essa descoberta apreendida durante a transição vai transformando a consciência comum em práxis.

Na trajetória de construção do movimento de transição para uma agricultura ecológica, o SPDH se firma como tema gerador que mobiliza, conscientiza, organiza e articula a agricultura familiar e outros trabalhadores comprometidos com o movimento (FREIRE, 1980). Na trajetória tática, promove a saúde da planta no campo técnico-científico e, no campo político pedagógico, a concepção metodológica dialética, temas estes que orientam

a transição. Para tanto, a principal ferramenta do SPDH é a lavoura de estudo, que são áreas de produção comercial onde acontece a geração, adaptação e aplicação de

tecnologias, que se consolida como espaço promotor da mediação dos conhecimentos popular e científico e de aproximação dos profissionais do campo para construção do novo modelo e modo de produção. Estas lavouras de estudo são escolhidas pela comunidade envolvida na proposta em construção (Figura 03).

Figura 3. Esquema da organização e articulação do Movimento do SPDH, em que cada processo social é assumido como Núcleo do SPDH



Fonte: os autores.

Nas lavouras de estudo são realizados encontros continuados desde a preparação do solo, implantação das plantas de cobertura e produção de biomassa, plantio e assim sucessivamente até a avaliação final e sistematização

do conhecimento. Este novo conhecimento é o conhecimento válido, que resulta do encontro e interação entre o conhecimento tradicional/ popular e o conhecimento acadêmico e especializado construção social/ coletiva de um novo conhecimento, que resulta da pesquisa-ação/ participação mediadas pela análise e interpretação das condições e fenômenos reais: biodiversidade; biomassa; cobertura do solo; condições de solo; saúde de plantas; saúde do ambiente; produção; resultados. Envolve também a construção dialética junto às dimensões sócio políticas, valores e perspectivas: competição x cooperação; dependência x autonomia; imediato x futuro; entre outros.

As lavouras de estudo transformam-se em comunidades de estudo e nas interações com outros lavoureiros e outras comunidades, transformam-se em territórios de estudo em diálogo. (Fig. 04)

Figura 4. Representação esquemática da estratégia metodológica nas “lavouras de estudo”.



Fonte: os autores.

Faz parte da concepção metodológica realizar um acordo de compromisso, mediante o contrato de trabalho (Figura 5) entre agricultores e suas organizações com os técnicos do setor público e entidades parceiras. A importância do estabelecimento de um compromisso mútuo gerado a partir do contrato de trabalho, o qual pode ser alterado e enriquecido com base no diálogo entre as partes envolvidas, vai além da orientação para a execução das ações e atividades planejadas. Permite acompanhar a continuidade e a evolução do processo, realizar avaliação constante, facilitar a visualização para novos participantes dos passos já trilhados. É um processo dialético, portanto, contraditório, dinâmico e construído a partir e sobre a prática dos participantes, fortalecendo as relações de confiança.

Figura 5. Representação esquemática do acordo de compromisso entre os diversos sujeitos do processo.

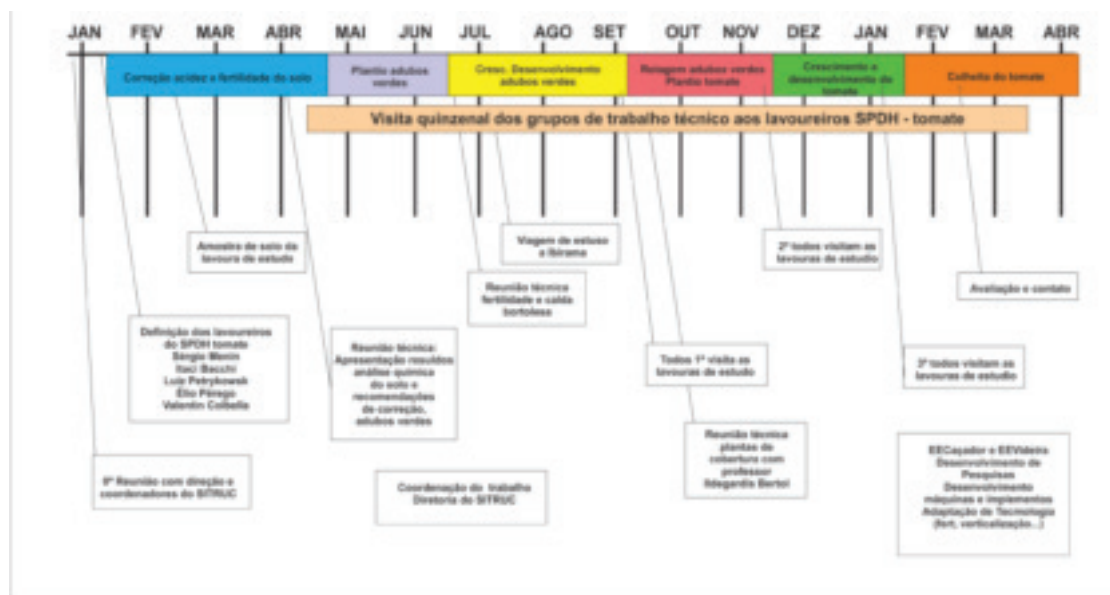


Fonte: os autores.

A organização e formação são a base para a afirmação das pessoas como sujeito e, também para a construção do sujeito social coletivo. Cada momento é preparado para ser um momento de estudo, análise e de síntese,

mas são pensados momentos específicos de estudo, como também escolhidas lideranças para estudos mais aprofundados (formação de quadros).

Figura 06. Contrato simbolizado em uma linha do tempo, contendo as atividades programadas para um ano agrícola, por agentes de ATER e agricultores, na cultura do tomate. Caçador, 2000.



Fonte: os autores

Cada momento é organizado de forma descentralizada e cria-se também coordenações continuadas como a coordenação geral e a coordenação ampliada que envolve todas as comunidades, contemplando jovens, mulheres e homens. Também é importante a organização entre lavoureiros.

A articulação e participação em outros espaços organizacionais com com perspectivas societárias mais amplas, também deve ser potencializada. Pois o método envolve a perspectiva de mudar a realidade concreta específica, transformar as pessoas envolvidas e estender as perspectivas transformadoras para toda a sociedade (fig.10).

Figura 7. Representação esquemática de organização em processo social regional de transição no método do SPDH.



Fonte: os autores

São importantes também os espaços, momentos e instrumentos de comunicação para o processo social popular. Destacam-se os dias de campo, ou seja, os encontros continuados da comunidade nas lavouras de estudo, os encontros entre as famílias das várias lavouras de estudo, encontros e intercâmbios entre as comunidades, e intercâmbios com outras experiências.

Alguns instrumentos como jornais, boletins, e cadernos resultantes das sistematizações são importantes para informação, comunicação e afirmação do conhecimento construído.

Quanto a organização do processo em si, tem papel importante a coordenação que pode ter níveis mais executivos e níveis mais amplos e estratégicos (coordenação executiva, e coordenações mais ampliadas). A articulação é importante para a construção de um movimento maior na perspectiva dos ajustes estruturais e transformadores da realidade e da sociedade (Figura 8).

Figura 8. Espaços, momentos e ferramentas de comunicação exercidos no método do SPDH



Fonte: os autores

Figura 9. Síntese método SPDH



Fonte: os autores

Figura 10. O SPDH e suas interfaces no movimento popular e agroecológico na construção de um novo modo de produção.



Fonte: os autores

Promoção da saúde da planta: uma materialidade fundamental para a transição agroecológica

A estratégia em promover a saúde de planta tem como principal objetivo produzir alimentos de verdade para todas as pessoas e, ao mesmo tempo, aumentar a autonomia da agricultura familiar através da diminuição da dependência, aumento da produtividade dos cultivos e criações e diminuição dos custos econômico e ambiental.

Percorrer as possibilidades de pensar e praticar a promoção da saúde de planta, no momento inicial da transição agroecológica com toda a agricultura familiar, está em concentrar esforços em duas linhas aglutinadoras.

A primeira é aprofundar conhecimento sobre ela própria, na sua individualidade, para colaborar no fortalecimento da estratégia de sobrevivência e evolução frente às adversidades climáticas e de predadores. A segunda é colaborar com a melhoria do meio onde ela habita, onde ela vive, aumentando seu conforto. Na vida real, as duas linhas aglutinadoras andam juntas porque a evolução vegetal é a história da coevolução com outros organismos e com o meio onde vive.

A planta é um ser vivo e isto deixa de ser óbvio quando se produz estereótipos como “aquele sujeito está em estado vegetativo” ou “o solo dá alimento para a planta” ou “a saúde da planta depende da saúde do solo” entre outros que contribuem em diminuir a sua importância como sujeito e dizer que ela é incapaz. Quem sabe estes adjetivos são usados para fragmentar e acobertar a sua capacidade de identificar, gerar informações e de agir frente aos fatores ambientais formando um conjunto de práxis denominado de “cultura séssil”? Ou pelos seus ensinamentos de que o equilíbrio dinâmico e a saúde dos indivíduos e da comunidade são complementados com o aumento das relações de cooperação entre os vegetais e com os outros organismos? A negação desta materialidade objetiva construir agroecossistemas simplificados da monocultura extensiva e do uso de transgênicos que levam a perda do equilíbrio dinâmico e da saúde do sistema, terminando num modelo de produção dependente de herbicidas, inseticidas, fungicidas e altas cargas de alguns nutrientes minerais altamente solúveis, de impostos sobre a produção gerada pelas sementes transgênicas e, finalmente, de pesados subsídios públicos.

O desenvolvimento inicial do ecossistema é de relações simples com poucas espécies de vegetais e de outros organismos. Sua evolução é marcada pelo aumento de espécies vegetais cada vez mais aprimoradas nas suas funções de produção de alimentos para todos os componentes do ecossistema que vão se relacionando com outros seres de outros reinos, formando um grande organismo. Estas relações cada vez mais complexas, com uma relativa biodiversidade, promovem o equilíbrio dinâmico no ecossistema, ou seja, proporcionando maior resistência e estabilidade do meio evitando desequilíbrios na forma de competição, dominação e exploração de um organismo sobre o outro. A estratégia evolutiva dos ecossistemas está baseada na sua funcionalidade contendo

relação hegemônica de cooperação, facilitação, ajuda, troca e proteção. A materialidade destas características sociais faz parte do conjunto fundante dos agroecossistemas evoluídos, saudáveis, neste momento da transição. Mesmo objetivando maior biodiversidade, sua relatividade está em dar acento na qualidade das relações do que na quantidade de espécies para atingir maior resistência, resiliência e estabilidade.

O desafio em promover a saúde desse sujeito histórico, complexo nas relações sociais e sensível às condições ambientais está em ultrapassar os limites da visão produtivista e economicista na aplicação dos conhecimentos agronômicos e, para isso, os avanços das ciências precisam ser entendidos e adaptados ao eixo técnico-científico do método SPDH.

Conhecendo a individualidade da planta: suas capacidades compõe a “cultura séssil”

A planta saiu do meio aquático para habitar o terrestre focada no aumento da eficiência fotossintética, há mais de 430 milhões de anos. Ela fez esse movimento após realizar modificações na composição da atmosfera formando a camada de ozônio, aumentando a concentração de O_2 até 21%, baixando a de CO_2 e oxidando sítios no meio terrestre. Estas novas condições possibilitaram o aparecimento de outras vidas assim como preparou um passo revolucionário na sua própria evolução ao estabelecer habitat no meio terrestre conectando organicamente o solo e a atmosfera ao construir a unidade de seu corpo nos dois ambientes e, ao mesmo tempo, como sujeito central da construção e transformação deles. Para realizar essa tarefa construiu relações com todos os seres de outros reinos estabelecendo a condição de um grande organismo na forma de ecossistemas.

Na sua longa trajetória do desenvolvimento a planta construiu um sistema radicular cada vez mais complexo nas suas funções de minerar nutrientes contra um gradiente de concentração, o da absorção de água, a exsudação

de compostos orgânicos e minerais aumentando a biodiversidade de organismos na rizosfera, melhoria da estrutura e riqueza

biológica do solo e a associação com diversos microrganismos para potencializar sua capacidade de acessar nutrientes e de ampliar e agilizar identificação de sítios de estresses e de comunicação externa e interna. Constituiu a parte aérea com a função primordial de coletar a energia solar, liberar O₂, capturar CO₂ para construir cadeias carbônicas altamente energéticas, assim como de transpirar vapor d'água e a função de reprodução. Formou um sistema vascular com capacidade de transportar, via aquática, todos os nutrientes para seu corpo, assim como via de informações conduzindo substâncias fitorreguladoras, de mensageiros secundários e de substância protetoras e reguladoras. As funções de cada órgão do corpo da planta são interligadas e interdependentes formando uma unidade onde o vigor do sistema radicular é essencial para o vigor da parte aérea e assim podendo se relacionar com o meio onde vive, constituindo-se como centro do ecossistema.

Essa opção de enraizar condicionou sua vida num local e deste, sem sair do lugar, teve que desenvolver estratégias de sobrevivência frente às variadas condições ambientais e de predadores formulando e consolidando a “cultura sésil” que é constituída de um conjunto sistêmico de sensibilidade ecológica para localizar e absorver nutrientes segundo suas necessidades diárias relacionadas ao seu crescimento, identificar ameaças e outras condições ambientais, gestar as informações e agir através de mecanismos próprios de aclimação, condicionamento e defesa. Esses mecanismos são potencializados pelas relações sociais construídas com comunidade de fungos, bactérias, actinomicetos, nematóides e animais, principalmente na rizosfera e na parte aérea que crescem favorecidas pelas substâncias nutritivas produzidas e exsudadas pela planta. Essa práxis desenvolvida pelos vegetais possibilita a planta ir além do espaço em que está, tendo como exemplos a associação com os fungos micorrizicos.

Evitou construir um corpo com órgãos de decisão centralizada como no reino animal de ter coração, pulmão, rim, cérebro. A descentralização das decisões foi uma opção na composição da estratégia de sobrevivência frente

a perda de parte do seu corpo, pelo pastoreio de herbívoros, condições climáticas e doenças, e desenvolver sua capacidade regenerativa.

Os vegetais possuem capacidade de agir da maneira mais adequada aos desafios apresentados pelas situações ambientais infra ótima, ótima e supra ótima de água, nutrientes minerais, temperatura, luminosidade, condição física do solo, concentrações de CO₂ e O₂, salinidade, predadores bióticos, poda, condução e densidade populacional. Entender os mecanismos de ação da planta nesta diversidade ambiental, que compõe parte de sua capacidade, aqui denominada de “cultura séssil”, possibilita ações dos agentes envolvidos na construção do método SPDH em cooperar, ajudar e facilitar estas capacidades e promover produtividade com saúde através da nutrição vista pela ecofisiologia, na integralidade da parede celular, na composição de substâncias protetoras e reguladoras, na condução e formação da planta, no arranjo espacial da população, entre outras ações.

Portanto a planta, individual e coletivamente, nos oferece um sistema de informação corporal que traduz como elas percebem as condições onde vivem apresentada na forma de “sinais” que são padrões de arquitetura e aparência, compondo uma parcela do conjunto

sistêmico de informações deste organismo. Uma série de fatores ambientais e do manejo fitotécnico colaboram neste processo de aclimatação ou acondicionamento e adaptação como a duração do dia-noite, a radiação solar, a temperatura, a disponibilidade e capacidade da planta em relacionar com os nutrientes, água e as condições edáficas, a poda, a condução, o arranjo e densidade populacional. Estes fatores podem agir isoladamente ou nas suas diversas combinações e os vegetais agem e expressam corporalmente de diversas formas como no tamanho e na cor das folhas, na indução floral e na bulbificação, na uniformidade das plantas, no tamanho e peso dos frutos e tubérculos, no desenho geométrico do corpo, na diferença da tonalidade do verde entre as folhas novas e velhas, folha arqueada ou ereta, no padrão de tamanho de planta e da intensidade da cor verde, na pigmentação verde ou amarelada das folhas mais velhas, no formato e tamanho do sistema radicular entre outros sinais desta interação.

A ideia é relacionar a causa da ação e reação da planta à diversidade de combinações dos agentes abióticos e bióticos sobre sua vida diária, no meio em que vive, por meio destes sinais. Em condições ótimas de crescimento e desenvolvimento as plantas expressam sinais característicos de máxima produtividade com saúde. Considerando que nas condições naturais é quase impossível sua vida sem estresse e, conseqüentemente, o paradigma de saúde é algo a ser sempre perseguido, podendo-se utilizar esses sinais para desenvolver padrões de planta próximo do “ótimo”, que é o objetivo desta especialização. Dissemos anteriormente que focamos na minimização, ao máximo, das condições estressantes para que o habitat da planta lhe proporcione conforto, expressando seu potencial genético na produtividade e com saúde.

O meio onde ela habita

A evolução do ecossistema partiu do simples para o complexo porque nas relações entre os organismos prevaleceu a cooperação, facilitação, ajuda, troca e proteção. A importância da biodiversidade está na sua capacidade de promover o equilíbrio dinâmico no ecossistema, ou seja, aumenta a resiliência do meio evitando desequilíbrios na forma de dominação de um organismo sobre o outro, tanto vegetal como animal ou de microrganismo, vulgarmente conhecidos no meio agrônomo hegemônico como praga, doenças e inços.

Biodiversidade é um dos ensinamentos da natureza para a construção de agroecossistemas objetivando manter e ganhar resiliência. No manejo dos agroecossistemas de base ecológica, é compreensível utilizar de meios que promovam os organismos simbióticos, facilitadores, cooperadores e promotores da saúde da planta para compor a sua biodiversidade. Assim como da necessidade de compor um plano de rotação de vegetais para produzir mais que dez toneladas de fitomassa por hectare/ano sobre a superfície e mais todo o sistema radicular que produz fitomassa, exsuda compostos orgânicos e minerais, aumenta a população e a diversidade da biota, “perfura e sanfona a matriz mineral” e, por fim, forma e transforma o solo.

Além de sua moradia estar no solo, faz parte do seu habitat uma paisagem composta por lavouras, criações, estradas, casas, galpões, bosques, corredores ecológicos,

matas ciliares, rios e lagos que proporcionam um clima local de temperatura amena, menor variação de umidade, maior armazenamento de água, proporcionando condições que colaboram com o crescimento e desenvolvimento mais lento das plantas. Este ambiente mais “frio” é potencializado pela cobertura verde e/ou morta do solo, colaborando na absorção lenta dos nutrientes regido pela taxa de crescimento absoluto (R) e facilitado pelas relações entre plantas e organismos do solo e pela proporcionalidade e quantidade entre os nutrientes no solo e planta para satisfazer suas taxas diárias, atingindo pleno metabolismo e, conseqüentemente, a produção de tecidos mais íntegros, saudáveis. Assim, o homem integra esta comunidade produtiva de alimentos com a visão altruísta e cooperativa, compondo o conceito contemporâneo de desenvolvimento sustentável ou socioecológico.

Ao promover agroecossistemas simples, como o do monocultivo extensivo, perdemos a força do equilíbrio dinâmico e, conseqüentemente, facilitamos relações de competição e dominação até a morte na forma de “doença, praga e inço”. Em grande parte, o desequilíbrio obriga a utilização cada vez maior de adubos altamente solúveis, fungicidas, inseticidas e herbicidas aumentando o custo econômico e ambiental da produção, promovendo contaminação dos “alimentos” e aumentando a dependência da agricultura familiar.

Referências

MARX, K. A. Ideologia alemã. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

MARX, K. A. Grundrisse: Manuscritos econômicos de 1857-1858. Esboços da crítica da economia política. São Paulo: Boitempo ; Rio de Janeiro : Ed. UFRJ, 2011.

BRANDÃO, C.R.; STRECK, D.R. (org) Pesquisa Participante: A Partilha do Saber. Aparecida, SP: Ideias e Letras. 2012. p. 296.

CEPAGRI. Formação Básica Multiplicadora. São Paulo, SP: Cepis. 1996. 105p.

- FALS BORDA, O. Por la praxis: el problema de cómo investigar la realidad para transformarla. Federación para el Análisis de la realidad colombiana (FUNDABCO). Bogotá, Colombia. 1978.
- FAYAD, J. A.; COMIN, J.; BERTOL, I. Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH): o cultivo do tomate. Florianópolis: Epagri, 2016b. 87 p. (Epagri. Boletim Didático, 131).
- FAYAD, J.A.; ARL, V.; COMIN, J.J.; MAFRA, A.L.; MARCHESI, D.R. Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH). São Paulo-SP: Editora Expressão Popular, 2019, 432p.
- FREIRE, P. Extensão ou comunicação? 5ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia. Saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1975.
- HOLT-GIMENEZ, E. Campesino a Campesino: Voices from Latin America`s Farmer to Farmer Movement for Sustainable Agriculture. Oakland, CA: Food First Books,. 2006. 226p.
- JARA, O. Concepção dialética da educação popular. São Paulo,SP: Cepis, 1985. 34p.
- LARSCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos-SP: Editora RiMa, 531 p., 2000.
- LEMAIRE, G.; SINCLAIR, T.; SADRAS, V.O.; BÉLANGER, G., 2019. Abordagem alométrica para nutrição de culturas e implicações para diagnóstico de culturas e fenotipagem. Uma crítica. Agron. Sustentar. 39, 27 anos. <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0570-6>.
- MPA. Produzir comida para o povo brasileiro. Brasília, DF, 2002. 26p.
- RUAS, E.D.; BRANDÃO, I.M.M; CARVALHO, M.A.T.; SOARES, M.H.P.; MATIAS, R.F.; GAVA, R.C.; MESONES, W.G. de la P. Metodologia participativa de extensão rural para o desenvolvimento sustentável - MEXPAR. Belo Horizonte, 2006. 134p.
- VÁZQUEZ, A. S. Filosofia da Práxis. 1ª ed. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO. São Paulo, SP: Expressão Popular, 2007.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENFRENTAMENTO À EMERGÊNCIA CLIMÁTICA



Educação ambiental no enfrentamento à emergência climática

Jacqueline Carrilho Eichenberger
Universidade Federal do Paraná

Irene Carniatto
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Primeiras reflexões - Educação ambiental e crise climática

Sabemos que a emergência climática é um dos principais problemas que a humanidade deverá enfrentar neste século. Sabemos ainda que a emergência climática e as crises adjacentes se intensificam, na medida em que a exploração excessiva do ambiente em nome de um sistema neoliberal se acentua potencializando a crise socioambiental, a qual perpassa por diferentes dimensões de ordem econômica, social, política e ecológica, agravando ainda mais a desigualdade social em todo o mundo.

Também é sabido pela comunidade científica que as alterações climáticas não acontecem de um dia para o outro e, também, não será a primeira vez que o planeta enfrentará mudanças no clima. Fato é que, para os cientistas, o clima vem mudando gradativamente ao longo da história geológica da Terra de forma rápida e drástica no aumento da temperatura global, potencializada não pelas variações naturais do sistema climático, mas pelas ações antrópicas oriundas do nosso estilo de vida econômico e esta tem sido suas principais preocupações (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021).

É possível concordar com Iglesias da Cunha, Pardellas Santiago e Gradaílle Pernas (2020) que os projetos de Educação Ambiental para as mudanças climáticas são escassos, desprovido de metodologia e outros fatores que reduzem seu potencial de impacto transformador. Assim, pesquisadores/as Educadores/as apontam a necessidade

de articular mecanismos sociais que acelerem ou iniciem uma situação de baixa de carbono, no que se traduz ser fundamental contar com a população. Nesse contexto, a Educação Ambiental se revela indispensável. Ademais, as investigações sociais com foco nas dimensões culturais, de identidade e emocionais compreendem que as identidades coletivas têm uma influência muito mais forte sobre os comportamentos e crenças das pessoas que a competência científica em relação à emergência climática.

Assim como as emoções, a empatia, na busca de soluções locais necessitam ser eficientes diante da problemática sobre as transformações no clima. Bem como, perceber a representação social de tal emergência ou como a população conhece, percebe e avalia a emergência climática. Para autores como Moscovici (1986), as representações sociais tratam do conhecimento caracterizado como sentido comum, que tem por finalidade primeira tornar conhecido o desconhecido. Assim, têm como finalidade adotar um sentido socialmente compartilhado de fácil comunicação e identidade dentro de um grupo social.

Neste contexto, as experiências apresentadas cumprem com a prerrogativa de tratar a questão climática no Módulo 6 que trata do engajamento, da ação prática, das estratégias de enfrentamento, da organização das comunidades. A partir desse encontro, foram apresentadas possibilidades e experiências concretas de mitigação/adaptação frente a crise climática no sentido de dar sequência as atividades do curso.

O presente capítulo tem por objetivo demonstrar duas experiências voltadas à Educação Ambiental para a Emergência Climática, apresentadas durante o Curso de Educação Ambiental e Crise Climática: uma abordagem complexa para a transformação ecossocial, do Laboratório de Educação Ambiental e Ecologia da Universidade do Centro do Paraná – UNICENTRO, ambas como forma de contribuir com ações para a minimização dos danos causados pelos impactos oriundos de tal emergência.

A primeira experiência trata-se de uma pesquisa internacional de REDE sobre a emergência climática nos países, nas cidades e na agricultura que parte da região de Cascavel, oeste do Paraná no Brasil e envolve mais de 13 países. E, a segunda, um Estudo de Caso sobre as estratégias de educação ambiental no enfrentamento a

emergência climática como contribuição ao movimento de transição em uma comunidade campesina na região da Galiza, que trata das estratégias de enfrentamento da emergência climática com mulheres campesinas na região da Galícia na Espanha. Os resultados apresentados pelas experiências demonstram o potencial de projetos fundamentados em atividades que partem das necessidades e vivências das comunidades, com vista a processos de reflexão e ação no enfrentamento das adversidades, com foco na proteção alimentar e energética, fomentando a mudança individual e coletiva.

Percorrendo os caminhos: iniciativas na contribuição do movimento de transição

Aspectos da emergência climática uma experiência da Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática – RIPERC

Observa-se, pelos estudos apreendidos, diferentes problemas ambientais no Brasil, entre eles, à expansão das atividades industriais; do crescimento populacional desordenado e das ocupações agropecuárias dos solos de maneira inadequada, além de políticas ambientais equivocadas, que ignoram os limites biofísicos da natureza (Carniatto, 2007). Para os/as autores, pesquisadores da Rede, são tempos marcados por profundas mudanças. A crise ambiental que vemos no planeta está sendo chamada como emergência climática devido a emergência que ela vem se colocando na sociedade. Por conseguinte, a crise apresentada neste estudo é reconhecida como crise socioecológica (CARNIATTO, 2007; CARNIATTO; ROSA E OLIVEIRA, 2015; FOSTER, 2020), de modo geral ela já está amplamente reconhecida por receber diversas denominações, como: crise civilizatória por Leff (2006), crise de sentido por Zohar e Marshall (2012), crise entre ciência e religião por Wilson (2008), como crise socioambiental

por Loureiro (2004), Lovelock (2010), Boff (2012), Serantes-Pazos e Meira-Cardosa (2016) e por Pereira e Amaral (2020). Uma crise civilizatória, com sinais evidentes de muitas patologias socioambientais (Pereira, 2020).

É, portanto um problema marcadamente desigual, resultante do modelo de desenvolvimento econômico, em que os verdadeiros responsáveis pelo consumo massivo dos recursos e produtores dos gases de efeito estufa, não são os que sofrem efetivamente as consequências, mas sim são os que menos contribuem para o problema que sofrem com ele, tratando-se, portanto, de um problema que Sato (2014) denomina de Injustiça Ambiental Climática. Questões como essas requerem ações que considere a perspectiva das políticas públicas e da inovação que prevê articulações da comunidade e que reivindica uma inovação social cooperativa para o enfrentamento de problemas e afetem o contexto comunitário (Miranda, 2020). Igualmente requer perspectivas de pesquisas que considerem a transdisciplinaridade como uma condição necessária para tamanho enfrentamento.

A questão das cidades, da agricultura familiar e das emergências

Faz-se necessário destacar algumas referências trazidas pelo IPCC no mundo e sobre como se encontra o Brasil na questão da mudança climática, principalmente da história do que temos feito aqui, especificamente na região oeste do Paraná, Cascavel, Oeste do Paraná, na cidade de Marechal Cândido Rondon e pela coordenação do Centro de Pesquisa em Proteção e Desastre – CEPED da UNIOESTE (Universidade Estadual do Oeste do Paraná). A ciência

mostra claramente e ainda pelos relatórios do IPCC (2021) que aproximadamente 97 por cento dos pesquisadores do mundo concordam que estamos em uma emergência do clima. Neste grande guarda-chuva da sustentabilidade vemos que estamos juntos com a crise climática e a injustiça socioambiental, porque os que mais sofrem são os pobres, crianças, idosos, pessoas com deficiências, pessoas em situação de ruas e as populações em estado de vulnerabilidade. A crise nos mostra que não podemos conservar o planeta de forma isolada, precisa

mudar, além das políticas públicas, como estrutura de país e nação, pois precisamos da educação ambiental para o ambiente, no ambiente e sobre o ambiente.

Sobre as cidades podemos afirmar que dos quinze países da América Latina, dez tem o maior índice de vulnerabilidade. Ainda, 80 por cento da população da América Latina vivem nos espaços urbanos e 560 milhões irão habitar em breve esses espaços até 2025. Cerca de 180 milhões vivem na linha de absoluta pobreza e 40% trabalham em uma economia informal, sem as devidas garantias. Como ter desenvolvimento e sustentabilidade se não temos pessoas sustentáveis e cidades sustentáveis. Esta é uma face que mostra que estamos vivendo atualmente em uma grave crise.

Reportagens em jornais pelo mundo estampam que no Brasil os brasileiros pagam mais pela eletricidade lidando com a possibilidade de racionamento de água, esperando uma temporada destrutiva de incêndio na Amazônia na pior estiagem em pelo menos 90 anos. Isto aconteceu em junho de 2021. Safras morrendo, racionamento de energia, banhos uma vez por semana. O futuro climático já chegou conforme os veículos de comunicação The Washington Post e New York Times estamparam. Conforme a IUCN o Brasil é o país com mais recursos de água doce e vem perdendo 15 por cento de suas reservas. No G1, Paraná, com a manchete: Em duas décadas as bacias hidrográficas do Paraná perderam 61 mil hectares de florestas e as Cataratas do Iguaçu estão atualmente sem água. Tais informações ilustram e fundamentam nossa crise: A parte mais cheia das Cataratas estava quase sem água (Globo, 2021).

Ao abrir um mapa maior na América do Sul com alguns eventos extremos entre 2007 e 2011 veremos secas, alagamentos, quedas de encostas, destelhamento, tornados, granizo. A região de estudo já apresenta índices menores da média histórica de chuvas resultando em uma grande seca e falta de chuva. Ainda, quanto a temperatura do verão e inverno de 2011 a 2040 é possível perceber que o clima está em linha de aquecimento. Podemos dizer que as secas se caracterizam como severas a extremas na região do Paraná. No caso da agricultura e plantio, por exemplo, o plantio da soja, demonstra que ainda produz, mas estará completamente inapta a partir de

2050, caso a temperatura não seja de imediato estabilizada. Observa-se que a agricultura sofrerá grandes abalos nesta região com a mudança no regime das chuvas e modificações no solo: perda de produtividade, prejuízo à segurança alimentar, ocasionando migrações e conflitos. E na economia da região haverá a perda de toda a cadeia logística de produção das safras agrícolas que hoje têm sido exercidas pelo agronegócio com milho, soja e trigo.

Desde 2012 as secas extremas na agricultura e os municípios entram em emergência devido à perda agrícola, e falta na produção de alimentos. E o pequeno agricultor é o primeiro que sofre; pois com no máximo de 12 alqueires, em pequenos espaços a perda da agricultura é bastante significativa e impacta diretamente a renda familiar. No que se refere à cobertura florestal onde os mapas, cada vez mais, têm mostrado os fragmentos de florestas. Avançamos com as fronteiras agrícolas e o que ficou foi a agricultura, retrato de onde se começa o problema, floresta quase nada e os córregos e nascentes também tem sofrido e reduziram drasticamente seu volume d'água.

Estamos rompendo os limites planetários. Os resultados atuais evidenciam quadros como grandes descuidos com a vida, de grupos sociais vulneráveis e pessoas socialmente excluídas e a RIPERC visa atender às emergências climáticas e à justiça climática no âmbito

das comunidades. As respostas apontam para a significativa importância desta organização em rede no campo ambiental para o enfrentamento das principais questões relativas ao clima, de forma cooperativa e coletiva.

Atualmente 3.4 bilhões de pessoas lutam para satisfazer as necessidades básicas conforme o Banco Mundial (The World Bank, 2018). Então os objetivos sustentáveis falam das comunidades sustentáveis. É necessário um olhar para essa distribuição desigual que resulta na pobreza extrema e quando falamos de vida, falamos de como usamos o nosso território. É a história de como nos apropriamos e gerenciamos nosso território. Sustentabilidade é a história de vida do nosso território.

Destacamos atuação do Programa de Pós-Graduação – Desenvolvimento Rural Sustentável – PPGDRS/ UNIOESTE, espaço que desenvolve trabalhos sobre os recursos hídricos com pequenos agricultores, áreas de

conservação, políticas públicas nos municípios do oeste do Paraná e sudoeste como o campus de Francisco Beltrão e o Campus de Foz do Iguaçu, na fronteira com o Paraguai e a Argentina. E na sede da Universidade no Campus de Cascavel por meio do Laboratório de Pesquisa em Bacia Hidrográfica e Educação Ambiental – LABHEA, junto com o Centro de Proteção e Desastres – CEPED/UNIOESTE, profissionais comprometidos compreendendo a problemática socioambiental destacam-se nas atividades de mutirão de limpeza de rios, formação de gestores ambientais, formação sobre a temática do transporte de produtos perigosos e bases para comunidades resilientes ao clima. Também a formação de gestores envolvidos com os recursos hídricos e apoio a projetos diferenciados que abrem o espaço para o diálogo e novos projetos a serem realizados nos municípios.

O trabalho da Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática - RIPERC

A partir do trabalho na tríplice fronteira (Brasil, Paraguai, Argentina) desenvolve-se um projeto de Pesquisa no Brasil, regiões, municípios e estados brasileiros que envolve treze países com pesquisadores que formam a “Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática – RIPERC”. O estudo vem sendo responsável por desenvolver um contexto da crise ambiental e suas interfaces com as emergências climáticas e a justiça climática e, conforme Carniatto, Sato e Pereira (2021) destaca profundas mudanças no campo do saber e da vida humana. Situa o percurso na pesquisa-ação e apresenta os resultados a partir da escuta sobre o sentido, alcances e potencialidades de cooperação na RIPERC, segundo as narrativas de pesquisadores integrantes desta rede.

O Programa da “Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática - RIPERC- Rede Resiliência Climática, foi lançado no evento “Workshop Reino Unido/Brasil – Financiamento do desenvolvimento urbano resiliente ao clima” que foi realizada de 9 a 13 de setembro de 2019, na Unioeste - Campus de Foz do Iguaçu, pelo Centro de Ensino,

Pesquisa e Extensão em Proteção e Desastres - CEPED/Unioeste. Este workshop foi uma parceria da Universidade de York (UK) e a Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste (BR), com apoio da Universidade de Leeds (UK), e financiado pela iniciativa British Council Researcher Links, com o apoio do Fundo Newton e da Confap/Fundação Araucária. Teve como parceiros o Programa de Pós-Graduação (Doutorado e mestrado) em Desenvolvimento Rural Sustentável, o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura, com apoio do Núcleo de Inovação Tecnológica/Unioeste, a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, a Pró-Reitoria de Extensão e a Divisão de Comunicação da Unioeste. Também, atuaram como parceiros, a Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, o 3º Comando Regional do Corpo de Bombeiros do Paraná, o 4º Grupamento de Bombeiros - Cascavel, o 9º Grupamento de Bombeiros - Foz do Iguaçu e com a parceria de inúmeras instituições, universidades, prefeituras e empresas. Aos quais registramos nossos maiores agradecimentos, não poderíamos alcançar tais resultados sem a participação de qualquer um destes fantásticos parceiros (CARNIATTO; SAKAI; SAKAI, 2019).

Durante o Workshop Reino Unido - Brasil foi iniciado o movimento e a organização da Rede Internacional de Pesquisa em Desenvolvimento Resiliente ao Clima - RIPERC - Rede Resiliência Climática, com 70 pesquisadores que assinaram sua participação da Rede. Os trabalhos e parcerias têm como horizonte o combate à fome, pobreza e desigualdades sociais, saúde e educação de qualidade para todos, justiça social, sustentabilidade ambiental e compromisso social. Tomando como fundamentação a Carta da Terra e o Tratado de Educação Ambiental para a Responsabilidade Social e compromisso Global, Agenda 21, e coloca em uma discussão sobre os ODS e Agenda 2030. Em seguida foi realizada a Oficina I da “Rede Internacional de Pesquisa em Desenvolvimento Resiliente ao Clima - Rede Resiliência Climática”, nos dias 12 e 13 de dezembro de 2019, em Foz do Iguaçu, integrando os pesquisadores da Triplíce Fronteira: Brasil, Paraguai e Argentina.

Foram lançados os marcos da Rede RIPERC e propostas de parcerias em Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguai e na Unioeste, cidade de Foz de Iguaçu, Paraná, Brasil, com a participação do articulador dessa iniciativa e Secretário de la Federación Argentina de Municipios; o Chefe de Gabinete como o Representante de lá Gobernación

del Alto Paraná/Paraguay, a Coordenadora Brasileira da Rede Resiliência Climática e do CEPED/Unioeste; a Secretária de Medio Ambiente de la Gobernación del Alto Paraná/PY; o Decano da Universidad Privada del Este, juntamente com o Diretor de Relaciones Exteriores, sede Presidente Franco/PY e professores pesquisadores; o Decano da Universidad Nacional del Este, e professores pesquisadores e demais convidados.

Necessário mencionar o Projeto Hackathon 2020 e o Challenges SDGs 2021 com a Coventry University (Reino Unido) para o desenvolvimento de importantes projetos que preveem contribuir para ODS1 - Erradicação da Pobreza, ODS2 – Fome Zero, ODS4 – Educação de Qualidade, ODS11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis. Já foi assinado o acordo de Cooperação entre a Unioeste e a Hallan Sheffield University (Reino Unido) com parceria para 02 doutorados em conjunto na área de tecnologia e veículos elétricos. Existe uma parceria forte com a University College of Estate Management de Reading (Reino Unido) em ações da Rede se desenvolvem no âmbito das comunidades, cujos resultados apresentam grupos sociais vulneráveis e pessoas socialmente excluídas envolvendo emergência climática e à justiça climática.

Um melhor aprofundamento da rede pode ser observado no estudo que buscou identificar e analisar as potencialidades de cooperação para projetos com atuação em rede e revelar as contribuições dos pesquisadores na sua atuação nos territórios e nas instituições aos quais pertencem (CARNIATTO; SATO; PEREIRA, 2021). Os resultados demonstraram que a Rede atualmente tem 250 participantes em seu grupo no aplicativo WhatsApp, destes conta com 150 membros que já fizeram sua adesão formalmente e integram esse estudo. Eles representam 85 diferentes instituições e 13 países: Brasil, Reino Unido, Paraguai, Argentina, Guatemala, Chile, México, Espanha, Itália, Angola, Cuba, Bolívia e Ghana. E a RIPEDRC está presente em 13 estados brasileiros: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Ceará, Pará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

O trabalho em Rede pressupõe a oportunidade de juntos trabalharmos para enfrentar a emergência climática. Importância fundamental de estimular a resistência, deixando evidente a emergência de uma educação para

as mudanças climáticas. Busca-se superar a realidade concreta, aquilo que se apresenta de forma imediata: a miséria, a pobreza, a opressão, as condições aviltantes de produção da existência material (do corpo) e simbólica (a cultura) (Costa, et. al., 2020). Assim, observa-se que a rede é percebida enquanto espaço de sinergia e acolhimento, o que favorece aproximações, a efetivação do diálogo e das aprendizagens em Carniato et al (2021). A partir do conceito de redes compreendemos a bacia hidrográfica como unidade de gestão e planejamento. No Paraná a em parceria com a Itaipu binacional que promove a educação ambiental em 29 municípios desde 2004 com um trabalho sólido atualmente nos 54 municípios Oeste do Paraná. Esse protagonismo da educação ambiental levando aos alunos para, cada dia mais, participar dos eventos e contribuir na meta para cidades resilientes.

Estratégias de educação ambiental no enfrentamento à emergência climática: Um estudo de caso com mulheres de uma comunidade rural na região da Galiza, Espanha

A segunda experiência compartilhada trata-se de uma vivência junto a uma comunidade rural na região da Galiza, a partir do desenvolvimento de um projeto de educação ambiental com vista a uma transição de baixo carbono. A proposta partiu de pesquisadores do Grupo de Investigação em Pedagogia Social e Educação Ambiental – SEPA, constituído no Departamento de Teoria da Educação, História da Educação e Pedagogia Social da Universidade de Santiago de Compostela - USC, Espanha. Criado em 2000 em sua estrutura integrada ainda, desde 2004 professores e pessoal pesquisador da Universidade da Corunha (UDC) no âmbito do “projeto INTEREA” (Iniciativas e Recursos no Território para a Ação). O presente projeto se mostrou como fundamental na organização social no enfrentamento da questão da emergência climática.

Nesta experiência foram ouvidas e acolhidas 15 narrativas com mulheres maiores de 65 anos, aposentadas, residentes na comunidade rural de Lavacolla, Espanha. Com base na análise de narrativas dessas mulheres nessa comunidade rural refletiu-se sobre o modo como a emergência climática global se experiencia no nível local e comunitário e se intersecta com desafios e experiências quotidianas das mulheres participantes. As memórias do passado são narradas e refletidas, de modo a fomentar a construção de perspectivas sobre futuros climáticos sustentáveis. Neste sentido, é relevante evidenciar o envolvimento das pessoas com posturas adequadas a um modelo de transição ecossocial (EICHENBERGER, 2019).

Observa-se que é necessário um olhar para os preocupantes sinais emitidos nesse campo (MEIRA-CARTEA, 2015). O pesquisador alerta para algumas questões no cenário das instituições, como por exemplo, a redução dos recursos econômicos oriundos das administrações públicas para projetos voltados à temática; a situação profissional dos educadores e das educadoras ambientais quando do aumento dos índices de falta de profissionalização dos envolvidos e ainda menciona a falta de colocação desses profissionais no mercado de trabalho. Na região da Galícia, segundo o pesquisador, a educação ambiental não tem dado conta de superar os conflitos e suas debilidades internas.

A partir de abordagens mundial, espanhola, galega e local, conforme Eichenberger, Moser, Toralles (2022) os estudos do Projeto Fênix, vinculados aos pesquisadores e pesquisadoras do SEPA, apontaram alta percentagem dos e das que não têm conhecimento de problemas ambientais, representando 20,1%, e 44,9% dos e das participantes mencionam somente um problema. Para os e as pesquisadores(as), isso demonstra a continuidade de uma imagem difusa dos problemas ambientais e da crise ambiental em nível global. Sobre os temas apontados, 24,1% indicaram a contaminação do ambiente, seguidos de 21,5% que indicaram como problemática ambiental as mudanças climáticas. Os estudos demonstram que a mudança climática ocupa o segundo lugar como problemática ambiental na percepção dos e das entrevistados(as) na região galega (MEIRA-CARTEA, 2010, p. 16). Os pesquisadores e as pesquisadoras ressaltam 29,2% como claro indicador da superficialidade da “cultura

ambiental”, pela limitada capacidade de uma parte significativa da população identificar problemas concretos. A contaminação e a contaminação industrial aparecem, respectivamente, com 13,3% e 12,7%. Destaca-se que em primeiro lugar estão os incêndios florestais, com 43,3% das respostas, informando que tal preocupação atinge 4 de cada 10 galegos(as) (MEIRA-CARTEA, 2010, p. 19).

O Projeto Descarboniza e definição do estudo de caso

O “Projeto Descarboniza! Que não é pouco”, desenvolvido pelo SEPA/ USC, como parte de dinâmicas relativamente espontâneas com a comunidade, com base em ideias recolhidas em encontros socioambientais organizados pelos pesquisadores e pesquisadoras. As ideias que emergiam nestes encontros orientavam as atividades que foram sendo desenvolvidas nos encontros seguintes. O grupo da comunidade de Lavacolla já tinha compartilhado experiências em várias dinâmicas metodológicas, entre elas: organização de caminhada pelo bairro para identificação de paisagens naturais e culturais de forma a resgatar memórias sobre o local; discussão em grupo – onde as participantes se reuniam para destacar as potencialidades dos ambientes locais, assim como as fragilidades que os mesmos apresentavam nos dias de hoje; visita as hortas urbanas de Belvís de cima e de baixo – espaços públicos disponibilizados pelo Conselho de Santiago às cidadãs e cidadãos para serem utilizados para o plantio de hortaliças; leitura energética das faturas de energia – as participantes traziam sua fatura de energia elétrica para esclarecimento das dúvidas quanto aos gastos com energia elétrica; leitura dos rótulos de alimentos consumidos com foco na procedência, ingredientes e outros elementos presentes na composição; dinâmica sobre os efeitos da emergência climática no mundo por meio de imagens e diálogos, e organização de uma oficina de cozinha alternativa onde produziram alimentos livres de carne e preparação de conservas e compotas (EICHENBERGER; MOSER; TORALLES, 2022).

Paralelo às atividades, o engajamento nas atividades do Projeto Descarboniza, foi realizada o acompanhamento de ações junto às comunidades com a proposta de reduções das emissões de gases de efeito estufa de forma pessoal e coletiva. O estudo de caso reuniu 15 narrativas de mulheres maiores de 65 anos residentes na comunidade rural de Lavacolla. Embora se apresentassem, a princípio, alheias às questões climáticas, elas mantêm participação ativa na comunidade junto ao centro cultural local. Para Kalpita Bhar Paul (2017) é chegado o momento de desenvolver uma filosofia engajada que permita entendimentos filosóficos na abordagem de questões ambientais do mundo cotidiano. Assim, conforme Paul existe a necessidade de explorar outras metodologias que seriam capazes de oferecer a oportunidade de fazer uma filosofia engajada. A interpretação das narrativas coletadas teve por base metodológica a pesquisa fenomenológica – *Phenomenological Research Methodology* (PRM), desenvolvida por meio da análise interpretativa da pesquisa fenomenológica – *Interpretive Phenomenological Research Approach* (IPRA), descrita principalmente por Paul em Eichenberger (2019).

A educação ambiental como estratégia para o enfrentamento à emergência climática em comunidades de transição pode ser observada a partir das ações do Projeto Descarboniza dando continuidade às sessões formativas e oficinas desenvolvidas na comunidade, cujo encontros permeavam a exposição de várias imagens sobre consumo de carne vermelha, consumo exagerado de alimentos e embalagens, degelo, tecnologia, protestos climáticos, aviões, políticos, desertos, eventos climáticos, entre outros, e ampliavam-se as discussões para sua vida cotidiana, como a quantidade de carros na rua, o excesso de consumo de carne, a energia nuclear, entre outros. Ainda, as discussões sobre os gases de efeito estufa e como eles se relacionam ao aumento do consumo em tudo.

Durante a formação, foi possível às participantes uma reflexão e um aprofundamento sobre as causas e consequências da emergência climática, assim como das ações que possam ser feitas para reduzir suas emissões de forma pessoal e coletiva, a partir de um grupo comunitário cujas pessoas se mostravam dispostas a transformar os seus hábitos de vida, de forma lúdica, dinâmica e complexa, e que permita aos envolvidos ajuda

mútua sobre como reduzir as suas emissões, aquelas relacionadas à sua alimentação, transporte, ou a qualquer questão relacionada à vida cotidiana.

Chama atenção ainda, a possibilidade dessas participantes, maiores de 65 anos, dialogarem com seus filhos(as), netos(as), vizinhos(as), entre outros, como se observa pelo estudo de caso apresentado.

Narrativas de mulheres da comunidade de Lavacolla¹

“Em uma paisagem essencialmente rural, caracterizada por ruas de terra, casas, igreja, praça, ruínas, rios, pastos, campos, estrada e pequenos cultivos domésticos, entre flores, cheiros, pimentas e morangos, de fragmentos de histórias de vida” foi possível coletar, impressões junto ao grupo de mulheres participantes do “Projeto Descarboniza! Que não é pouco”. Identifica-se forte conotação de significado relacionado à condição de gênero. Observa-se a importância do gênero quando da relação deste com o trabalho, território e religião. Também, as mulheres de Lavacolla se expressam em uma linguagem própria – no idioma Galego. São mulheres bravas, fortes, sacrificadas pelo meio rural e são fiéis à sua história. “Meu pai, às vezes, ajudava minha mãe, ele acendia o fogo, mas minha mãe amassava o pão” (disse Amparo) (EICHENBERGER, MOSER; TORALLES, 2022).

Vimos que a ausência dos homens durante o período em que emigravam para outros países na busca de melhor condição econômica para suas famílias proporcionou uma oportunidade para que as mulheres conquistassem sua própria posição naquele meio rural. Mesmo quando não emigravam para outros países, eram os irmãos que saíam para estudar, outros irmãos eram militares, a mulher costurava na máquina, eternas “amas de casa” (Belén) e “movíamos o carro de lenha para abastecer os fornos e assar o pão” (Carlota). Estas vozes femininas se revelam de imediato com o que menciona Paul (2017) sobre o papel que os indivíduos forjam, assim como a forma como os papéis são moldados em sua vida cotidiana, a definição desses papéis no contexto e sua

¹ Os nomes atribuídos às mulheres são fictícios, assegurando o anonimato das participantes.

influência junto ao fenômeno estudado. Assim, na leitura das narrativas, colhemos o testemunho de parte de suas existências, de uma existência de baixo consumo energético, alimentar, de quando eram jovens, ou ainda meninas.

Viveram toda a vida em torno do trabalho de cuidar da casa, dos filhos e das filhas, da alimentação, cuidar das plantações, da alimentação dos animais, da ordenha das vacas, de coletar ovos, cuidar da lenha para o fogo. “Acordávamos de manhã e tínhamos que cuidar das vacas, dos bois, das éguas” (Demétria); “colhíamos as ervas do campo e só depois íamos à escola” (Ester). Mulheres que clareavam as roupas nas noites de lua até o algodão se rasgar nas pedras do rio e trabalhavam ainda quando meninas. Nasciam na relva e às vezes em um cesto de ervas.

Mulheres integrantes de famílias numerosas que viram seus pais e irmãos partirem: “Na nossa casa éramos quinze” (Felícia). Mulheres que se intitulam “direitas como qualquer outra mulher, mulheres que trabalham” (Guiomar). Experimentavam a sociabilidade do pão – quando realizavam a fornada semanal para alimentar quinze pessoas e a atividade mantém a casa aquecida durante todo o processo, cheiro de pão fresco para as numerosas famílias. Viveram a escassez, não se tinha muito alimento e precisavam dividir a comida. “Vendíamos os ovos e as verduras para comprar um melhor azeite, não tinham muito para comer” (Imaculada) e “os doentes recebiam apenas um caldo esquisito” (Helena). Durante os tempos difíceis enfrentados por uma família, seja devido a tumultos políticos ou calamidades naturais, as mulheres obviamente desempenham um papel crucial no sustento da casa. Devido a estes, pode-se dizer que as mulheres desta área têm sua própria identidade nesta sociedade. Observa-se uma relação forte com o lugar e a questão do trabalho se torna fundamental em suas representações, onde definem o seu modo de ser. Gênero, lugar, trabalho ressaltam para além das categorias.

A morada representava, na filosofia pré-socrática, o conceito de *ethos*, modo em que este ser realiza sua humanidade. Disseram que as coisas eram difíceis, porém “tudo tinha mais sentido” (Luz). Pagavam a metade do que ganhavam e relatam muitos filhos e filhas. Mas na beira da noite as mulheres de Lavacolla liam o Rosário.

“Todas tinham que rezar. Todas as noites, todas, todas, todas, não podiam sair, tinha que ficar lá” (Amparo). Segundo as narrativas, havia um Cristo em todas as casas e todos/as tinham que rezar quando o sol começava a partir.

Na narrativa das mulheres de Lavacolla, o clima se transformou muito. Recordam-se de inundações. “Tinham os muitos caminhos para chegar até à cidade, caminhos de terra que cruzavam os montes para levar as batatas” (Helena). Contam sobre “as botas de borracha nos dias de chuva e os sapatos de missa no trajeto até a igreja. Tínhamos muita chuva” (Maria). O barro das casas, “os animais ficavam dentro das casas, não me lembro de passar frio” (Amparo). Observam que “o inverno era inverno e o verão era mais curto” (Demétria), “As chuvas diminuíram por aqui nos últimos dois anos” (relata Maria), tal fato é uma realidade segundo as pesquisas atuais.

Reconhecem que a vegetação característica do lugar necessita de água. “Recordo quando criança um musgo que crescia e hoje não tem mais” (fala Guiomar). “Deveríamos ter aqui umas castanheiras” (reflete Helena), algo que para elas seria muito mais eficiente em relação à vegetação exótica da região, já que se pode comer os frutos. Mas entendem que “a castanha aqui não se dá muito bem, é melhor ir para Ourense” (Belén). “O eucalipto comeu a castanha” (Maria).

As mulheres de Lavacolla compreendem que o que podem fazer é começar por suas casas. “Não queimar os montes?”, reflete Imaculada. Conscientes do poder nas tomadas de decisões, questionam até que ponto as alterações do clima são pautas de interesse de nossos e nossas governantes. Observa-se, ao mesmo tempo, uma pertença ao lugar: “Temos o costume de querer ter coisas que não temos, como vegetação que não é daqui e frutas que não são daqui” (Luz). “Temos que priorizar os produtos locais” (Maria).

As mulheres de Lavacolla se mostraram conscientes dos produtos que hoje chegam às suas casas, “acho que só isso vale a pena” (Maria), colhemos em uma narrativa. “Eu vejo igual” (Ester), diz a sua companheira. “Compramos as coisas e não lemos a procedência” (Maria). Reclamam por ter ido fazer compras de alimentos e nenhum era espanhol. Compreendem que se tivessem produtos na horta resolveriam muitos problemas e se

passassem a prestar mais atenção na leitura mensal de seus gastos de energia poderiam até economizar na fatura da luz. Refletiram sobre os efeitos climáticos oriundos de nossos consumos, como alimentação em grande escala no mundo e o consumo de carne e seus efeitos no planeta; o consumo de petróleo, os efeitos das viagens de avião, o descarte de produtos tecnológicos, o degelo dos polos, entre outras informações trazidas pelo Projeto.

Assim, apreendemos com as mulheres de Lavacolla um modo de ser em suas relações com os outros seres humanos e não humanos, com o lugar e com aspectos de sua cultura, ou seja, com um modo de vida original, local, a partir de uma visão global. Para além de uma cosmovisão do mundo, as narrativas possibilitaram a análise existencial. Heidegger nos dirá

que só se pode compreender o ser *sendo*, onde, diferente do *ente* que possui características, os aspectos sobre o *ser* precisam ser revelados a nós dentro de um horizonte, da sua temporalidade, da sua existência. A imersão no local – centro sociocultural ■ garantiu a imersão no contexto. A roda de conversa termina. “Foi uma tarde agradável” (Amparo). “Deixámos o centro cultural já era noite com uma enorme lua no céu [nota de campo]” (EICHENBERGER, MOSER; TORALLES, 2022).

Passado, futuro e as reflexões de um presente em comum

Assim nos contam as mulheres sua labuta diária em relação ao trabalho e de como as coisas se modificaram de lá para cá, nos últimos 20 anos. Contam que tudo se modificou rápido e, se antes não tinham nada, hoje tudo é fácil demais. Antes não havia energia e as trocas entre os vizinhos e vizinhas eram comuns, hoje tudo que existe tem um preço. “Antes tinha de fazer o terreno e cuidar, hoje sequer plantam os tomates” (Maria). Somente quem tem um emprego fora de casa pode conseguir algo.

Refletem sobre as coisas que levam à destruição do planeta em nosso dia a dia, sobre a diferença entre o consumo exagerado de carne nos dias de hoje e de quando tinham de matar um porco. Falavam em trigo,

toucinho, leite e batatas. Dos alimentos que se conservavam frescos por vários dias sem precisar de refrigeração, dos pães e das roscas doces que faziam e, “quando o caldo tinha várias coisas, não era mais um caldo, era uma festa” (Belén).

Rememoraram as festas que faziam com que ovelhas fossem carregadas por até oito quilômetros e os homens e mulheres traziam os queijos na cabeça. As mulheres de Lavacolla também tiveram anteriormente, a ideia de saírem para uma espécie de reconhecimento do lugar onde vivem. Novas memórias as fizeram perceber o lugar onde ainda viviam, pois recordaram a sua beleza e, às vezes, muitas já não se davam conta de seu valor e do valor da natureza “cujos pescadores se encantam” (Ofélia). O lugar me pareceu um lindo vale rural com o rio que cortava o vale. Contam que “no lugar onde antes tinham as barcas, hoje tem uma ponte” (Socorro).

Falam sobre a aceleração do mundo, da vida. O aumento da temperatura e suas consequências, como o degelo. “Antes o tempo era mais lento” (Ester). Falam da dependência de hoje do petróleo, dos grandes campos de cultivo que existem no Brasil, da fragilidade do solo amazônico.

Das memórias recordam que nada se perdia na cozinha, “pois não havia desperdício” (Maria). Não havia plástico, não havia lixo. Falam das conservas para manter os alimentos. “Que coisas de ontem podemos recuperar?” (Carlota). Falam da alimentação e das alternativas para comprarem seus produtos e, de preferência, em seu próprio bairro, produzido pela comunidade do local. Falam que produzem o sabão para roupas, o mesmo sabão para o rosto como tratamento caseiro eficaz de beleza. Falam do azeite feito com ervas e do chá de melissa. Recordam os marinhoiros, falam do comércio justo com produtos de qualidade. Questionam sobre “quando começamos a nos habituar com os produtos de hoje que não eram normais antes?” (Maria). O café, o cacau, a relação direta com os produtos que vinham das colônias portuguesas vulneráveis ao monocultivo. Identificam, junto aos rótulos dos alimentos, a sua origem e o seu percurso.

Insisto na percepção sobre a implicação direta das pessoas na busca de alternativas aos problemas ambientais estaria diretamente relacionada com a busca de alternativas aos processos convencionais de tomada de decisão (Iglesias da Cunha e Pardellas Santiago, 2008). Não se trata apenas de uma forma de gerir os problemas ambientais. Observa-se que a pedagogia,

ilustrada pelas teorias da educação libertaria, remete diretamente ao terreno comunitário (CUEVAS NOA, 2014). Os valores voltados a um grupo, a uma comunidade, sempre estiveram presentes neste tipo de pedagogia, principalmente no espaço campesino, e afirma uma sintonia com certa rebeldia frente a estruturas de dominação econômica, social, política e cultural injustas (EICHENBERGER, MOSER; TORALLES, 2022). A proposta metodológica do Projeto Descarboniza previu que a dinâmica se incorporasse ao planejamento das atividades na leitura de narrativas.

As ações do Projeto demonstram a contribuição para incentivar, fomentar e tornar mais efetivas as políticas ambientais, principalmente no que confere à emergência climática, principalmente por considerar o potencial das comunidades em organizar-se e deliberarem sobre seus próprios estilos de vida, com base em suas memórias - passado, diante de ameaças de escassez no futuro e compreendendo a necessidade de refletir sobre o presente.

Ao considerar a Educação Ambiental como um elemento estratégico da ação local, é possível concordar com os autores e autoras que o desenvolvimento de iniciativas neste campo pode contribuir substancialmente junto aos processos de sustentabilidade, de resiliência, ou seja, junto a um processo de transição ecossocial que requer uma profunda reflexão sobre a real situação da crise climática, de suas causas, potenciais impactos negativos, da definição de papéis e da interferência destes no fenômeno (Iglesias da Cunha e Pardellas Santiago, 2008). Neste sentido, foi importante a elaboração de uma estratégia local de Educação Ambiental junto aos centros socioculturais, com abordagem participativa, de organização comunitária, de interações, de discussões sobre a mudança climática em nosso dia a dia.

Conclusão

Foi possível observar que uma rede de pesquisa pode ser um instrumento poderoso de ação e atuação. É construir um espaço acolhendo, de forma receptiva, todos esses olhares sobre a Rede e o que fica reforçado são os

desafios sempre presentes de, a partir dessas escutas e narrativas, estabelecer as parcerias, o trabalho conjunto, promovendo a cooperação mútua, o fortalecimento e internacionalização das Universidades, principalmente os Programas de Pós-graduação, através de pesquisas inter e transdisciplinares, e facilitar mobilidade acadêmica, produzir publicações conjuntas, organização de eventos e outros de forma a acolher e contribuir para um Novo Mundo Possível.

A proposta de atuação em rede pelos pesquisadores e pesquisadoras de Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática – RIPERC - é uma forma de potencializar a educação ambiental, permitindo alcançar de forma mais rápida, simultaneamente inúmeros locais pela atuação em conjunto dos seus participantes nos seus territórios.

Pode-se deixar claro que diante dos desafios de um mundo árido, de muito egoísmo, de negacionismo, de falta de solidariedade, alteridade e cooperação, a Ciência pode, deve e tem dado o exemplo de se unir para restituir a saúde e salvar as nossas vidas. Também, se os governos incentivarem e apoiarem a Ciência pode contribuir na construção de uma outra sociedade mais sustentável, mais justa e solidária.

Da mesma forma a experiência vivida na Galícia com as mulheres camponesas e os/as pesquisadores/as do SEPA, da USC e do “Projeto Descarboniza! Que não é pouco” e do quanto é fundamental para a compreensão da dimensão científica, social e política da emergência climática. Apreendemos com as mulheres de Lavacolla um modo de ser em suas relações, ou seja, com um modo de vida original, local, a partir de uma visão global, dispostas a dialogarem sobre a qualidade do que consomem. Percebe-se que ao considerar a realidade objetiva sobre a emergência climática e a responsabilidade da mesma à atividade humana, faz-se necessário reconhecer a natureza filosófica, psicológica, social, ambiental e cultural do fenômeno e a necessidade de se construir políticas de mitigação, resiliência, resistência e adaptação, no sentido de reduzir os cenários de catástrofe à medida que estes vão se tornando reais.

As narrativas demonstram que o modo cotidiano de ser é fator decisivo que determina a ocorrência significativa de tais alterações capazes de deliberar prioridades, propósitos, julgamento pré-reflexivo, entre outras.

O diálogo com teorias filosóficas para a leitura das narrativas permitiu estabelecer uma base sólida e buscar uma filosofia engajada. Trata-se de um processo em que se pode articular, em um período de transição, um modelo de comunidade que se pauta pela reflexão de estratégias frente à questão energética, social, de consumo e alimentação. Cabe, conforme os pesquisadores e pesquisadoras do Projeto, a necessidade de preencher as lacunas invisíveis que conectam a vida cotidiana com as mudanças climáticas e propor alternativas rápidas e eficazes.

Ao considerar a insurgência de atitudes capazes de dar conta da complexa questão sobre educação ambiental e a emergência climática, cada vez mais nos deparamos com a necessidade do envolvimento com posturas adequadas a um modelo de transição. Os resultados apresentados pelas experiências demonstram que as e os participantes, de ambas as experiências, foram capazes de construir conhecimentos sociais específicos da realidade em que vivem e refletir sobre o seu próprio cotidiano. Além disso, reconhecem a emergência climática em um contexto global, reconsiderando-as em seu contexto local.

Enfim, os resultados de ambas as experiências demonstram o potencial de projetos de educação ambiental voltados à organização comunitária, à emergência climática e que partem, principalmente, das necessidades e vivências das comunidades, com vista a processos de descarbonização de estilos de vida e menos dependência de carbono, seja no contexto energético e ou alimentar, fomentando a mudança individual e coletiva para um Novo Mundo Possível.

Referências

AMARAL, M. J.; PEREIRA, V. A.; COSTA, L. B. Impactos da participação popular na IV Conferência da Igualdade Racial em Rio Grande – RS. *Revista Teias*, v. 19, n. 54, p. 463-477, 2018.

BOFF, L. **As Quatro Ecologias** - Ambiental, Política e Social, Mental e Integral. Saraiva, 2012.

CARNIATTO, I. Subsídios para um Processo de Gestão de Recursos Hídricos e Educação Ambiental nas Sub-bacias Xaxim e Santa Rosa, Bacia Hidrográfica Paraná III. **Tese** (Doutorado) - Doutora em Ciências Florestais do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

CARNIATTO, I.; ROSA, M. A.; OLIVEIRA, W. A. de. Educação Ambiental para comunidades sustentáveis: Rede paranaense de pesquisa em educação ambiental por bacia hidrográfica, Paraná, Brasil. **Ambientalmente Sustentável**, v. 2, n. 20, p. 5-19, 2015.

CARNIATTO, I.; SAKAI, M.; SAKAI, P. Desenvolvimento Resiliente ao Clima: contribuições do Workshop Reino Unido – Brasil Financiamento do Desenvolvimento Resiliente ao Clima. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)**, v. 1, n. 1, p. 10-23, 2019.

CARNIATTO, I.; OLIVEIRA, W. A. de; SANTOS, R. F.; LEWANDOSKI, C. F. Desafios para a Rede Internacional de Pesquisa em Desenvolvimento Resiliente ao Clima - RIVEDRC - Rede **Resiliência Climática**. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)**, v. 2, n. 1, p. 10-23, 2020.

CARNIATTO, I.; SATO, Michèle; PEREIRA, Vilmar Alves. Aprendizagens em Rede: Cooperação interinstitucional na atuação da Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática – RIVEDRC. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 9, e41910918018, 2021 (CC BY 4.0). ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18018>.

COSTA, R. N.; SÁNCHEZ, C.; LOUREIRO, R.; SILVA, S. L. P. da. (Orgs.). **Imaginamundos**: Interfaces entre educação ambiental e imagens. Editora NUPEM, 2020.

CUEVAS NOA, Francisco. **Anarquismo y educación**: La propuesta sociopolítica de la pedagogía libertaria. Fundación Anselmo Lorenzo, 2014.

EICHENBERGER, Jacqueline Carrilho. Ontologias ambientais nas relações entre o ser humano e a natureza no enfrentamento das alterações climáticas. 2019. 264 f. **Tese** (Doutorado em Educação Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande, 2019.

EICHENBERGER, Jacqueline Carrilho; MOSER, Anderson; TORALLES, Marília. Estratégias de educação ambiental no enfrentamento à emergência climática: Um estudo de caso com mulheres de uma comunidade rural. **Educação Sociedade e Culturas**, n. 62, 2022.

FOSTER, J. B. Capitalismo de catástrofe: mudança climática, COVID-19 e crise econômica. **Entrevista a Farooque Chowdhury**. Disponível em: <https://envolverde.cartacapital.com.br/capitalismo-de-catastrofe-mudanca-climatica-covid-19-e-crise-economica/>. Acesso em: 10 abr. 2020.

GLOBO – G1. Por causa da estiagem, Cataratas do Iguazu registram a menor vazão de água do ano, diz Copel. 12 jun. 2021. Por RPC Foz do Iguazu. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2021/06/12/por-causa-da-estiagem-cataratas-do-iguacu-registram-a-menor-vazao-de-agua-do-ano-diz-copel.ghtml>.

HERAS HERNÁNDEZ, Francisco; MEIRA-CARTEA, Pablo; BENAYAS DEL ÁLAMO, Javier. Un silencio ensordecedor: El declive del cambio climático como tema comunicativo en España 2008-2012. **Redes.com: Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación**, n. 13, p. 31-56, 2016.

IGLESIAS DA CUNHA, Lucia; PARDELLAS SANTIAGO, Miguel (Eds.). **Estratexias de educación ambiental**: Modelos, experiencias e indicadores para a sustentabilidade local, 2008.

IGLESIAS DA CUNHA, Lucia; PARDELLAS SANTIAGO, Miguel; GRADAÍLLE PERNAS, Rita. Invisible audiences, unlikely educational spaces: the “Descarboniza! Que non é pouco...” project as education for climate change. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, v. 36, n. 1, p. 81-93, 2020. DOI: https://doi.org/10.7179/PSRI_2020.36.05.

INWOOD, Michael. **Dicionário Heidegger**. Jorge Zahar, 2002.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate change 2021: The physical science basis. Working group I contribution to the IPCC sixth assessment report. IPCC, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>. Acesso em: 15 out. 2021.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. Civilização Brasileira, 2006.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**. 8. ed. Vozes, 2011.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajétória e fundamentos da educação ambiental**. Cortez, 2004.

LOVELOCK, James. **Gaia: alerta final**. Intrínseca, 2010.

MIRANDA, J. E. de. Da inovação social à inovação social cooperativa: a proeminência dos valores cooperativos como elementos aptos à transformação sócio-econômico-humana. *Conteúdo Jurídico, Research, Society and Development*, v. 10, n. 9, e41910918018, 2021 (CC BY 4.0). ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18018>.

MEIRA-CARTEA, Pablo. Resclima: A relevância do fator social para enfrentar o cambio climático. *Cerna*, n. 74, p. 28-30, 2015. Disponível em: http://www.adega.gal/media/documentos/cerna_74_optimizado.pdf. Acesso em: 15 out. 2021.

MEIRA-CARTEA, Pablo. **Proxecto Fénix: Unha aproximación á cultura ambiental da sociedade galega – Estudo demoscópico da Sociedade Galega de Educação Ambiental**. Tórculo Artes Gráficas, S.A., 2007. ISBN 978-84-453-4871-0.

MOSCOVICI, Serge. **Psicologia social**. Barcelona: Paidós, 1986.

PARDELLAS SANTIAGO, Miguel; MEIRA-CARTEA, Pablo; IGLESIAS DA CUNHA, Lucia. El movimiento de las comunidades en transición y la educación ambiental. In: ARTO BLANCO, Mónica; MEIRA-CARTEA, Pablo (Eds.). **Resclima: Aproximación as claves sociais e educativas do cambio climático**. Aldine Editorial, 2017. p. 47-52.

PAUL, Kalpita Bhar. Introducing interpretive approach of phenomenological research methodology in environmental philosophy: A mode of engaged philosophy in the Anthropocene. *International Journal of Qualitative Methods*, v. 16, n. 1, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/1609406917724916>.

PEREIRA, Vilmar Alves. **O que será o amanhã? Educação ambiental na América Latina e Caribe, justiça ambiental e COVID-19**. Garcia, 2020.

PEREIRA, Vilmar Alves; AMARAL, M. J. Ecologia Cosmocena: uma Ecologia Das Diferenças. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)**, v. 2, n. 2, p. 29-47, 2020.

SATO, M. T. **Mitopoética das águas salgadas**. GPEA-UFMT, Relatório parcial de pós-doutorado, 50p., il, (mimeo), 2014.

SERANTES-PAZOS, A.; MEIRA-CARTEA, P. A. El cambio climático en los libros de texto de la Educación Secundaria Obligatoria o una crónica de las voces ausentes. **Revista Documentación Social**, n. 183, p. 153-170, 2016.

SILVA, M. J.; SATO, M. T. Territórios em tensão: o mapeamento dos conflitos socioambientais do Estado de Mato Grosso - Brasil. *Ambient. Soc.*, v. 15, n. 1, p. 1-22, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2012000100002>.

THE WORLD BANK. Quase Metade do Mundo Vive com Menos de USD \$5.50 por Dia. 2018. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2018/10/17/nearly-half-the-world-lives-on-less-than-550-a-day-brazilian-portuguese#:~:text=WASHINGTON%2C%2017%20de%20outubro%20de,b%C3%A1sicas%2C%20segundo%20o%20Banco%20Mundial>. Acesso em: 15 out. 2021.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-Ação**. 18. ed. Cortez, 2011.

WILSON, Edward O. **A criação**: como salvar a vida na terra. Tradução: Isa Mara Lando. Companhia das Letras, 2008.

ZOHAR, D.; MARSHALL, I. **QS: inteligência espiritual**. Tradução: Ruy Jungmann. Viva Livros, 2012

**CRISE CLIMÁTICA, GESTÃO DA
ÁGUA E EDUCAÇÃO: PERSPETIVA
PRESENTE E FUTURA NO SUL DE
PORTUGAL**



Crise climática, gestão da água e educação: perspetiva presente e futura no sul de Portugal

Maria Manuela Morais
Universidade de Évora

Introdução

As alterações climáticas podem ser definidas como variações globais do clima da Terra devido a causas naturais, mas também devido à ação do ser humano (Parmesan e Yohe, 2003). É presentemente consensual que o atual modelo de produção e consumo de energia está a produzir alterações climáticas globais, com sérios impactos no ambiente e nos sistemas socioeconômicos (MELILLO *et al.*, 2014).

Em 2001, o terceiro Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) evidenciou que o aumento da temperatura estava a afetar diferentes sistemas em várias partes do planeta (IPCC, 2022). Mais recentemente, o IPCC (2022) afirmou ser obvia a influência do ser humano no clima, evidenciado pela crescente concentração de gases de efeito estufa na Atmosfera. É referido ainda, que emissões contínuas, sem abrandamento, causarão mais aquecimento e alterações em todos os componentes climáticos do sistema planetário e que as metas definidas não serão suficientemente ambiciosas para limitar o aumento da temperatura em 1.5°C até ao ano de 2040. Nesta conjetura, um aspeto particularmente preocupante em termos de equidade social, relaciona-se com a distribuição das emissões e respetivos impactes. Ou seja, os países mais desenvolvidos são responsáveis de forma desproporcional por níveis mais elevados de emissões, os países mais pobres e menos preparados para lidar com alterações rápidas, serão os mais afetados. As alterações climáticas produzem conseqüentemente profundas transformações econômicas e sociais. De forma equivalente ao nível das outras

espécies, é esperada uma enorme perda de biodiversidade, resultante da respetiva incapacidade de se adaptarem a novas condições, ao mesmo ritmo em que se alteram os seus habitats naturais (e.g., Habibullah *et al.*, 2022). Por sua vez, o efeito destas alterações surge amplificado pelas pressões diretas nos ecossistemas, resultantes de ações descontroladas do ser humano (e.g., Bowler *et al.*, 2019). O efeito desta degradação antropogénica, localizada, reflete-se em cascata ao nível dos diferentes compartimentos do sistema terra a uma velocidade de difícil avaliação com impactes negativos sobre a humanidade. Neste contexto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) alerta para o facto da saúde de milhões de pessoas poder estar ameaçada pelo aumento de malária, desnutrição e doenças (e.g., Global Technical Strategy for Malaria 2016–2030, 2015; Watts *et al.*, 2015).

É neste contexto global de destruição progressiva, que o IPCC (2022) e vários investigadores em diferentes regiões do Planeta, alertam para os prováveis riscos de uma crise climática sem precedentes, com destruição de regiões, intensificação da pobreza e de refugiados climáticos, avanço de vetores de doenças tropicais, insegurança alimentar com consequências profundas para a saúde e bem-estar da humanidade, destruição de ecossistemas e perda de biodiversidade. É também nesta conjuntura de risco de uma crise climática global, que surgem políticas públicas direcionadas para o ambiente e para a sustentabilidade, das quais se destacam, a nível global, os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (Millennium Development Goals Report 2015), estabelecidos entre 2000 e 2015 e, posteriormente, a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, adotada pelos Estados-Membros das Nações Unidas em 2015, e que entrou oficialmente em vigor em 2016. A Agenda 2030 (United Nations, 2019) procura mobilizar esforços globais à volta de um conjunto de objetivos e metas comuns, num apelo urgente para uma parceria global. São definidas metas de sustentabilidade em áreas críticas para a humanidade, assentes em cinco princípios fundamentais: Planeta; Pessoas; Prosperidade; Paz e Parcerias.

Recentemente, a nova estratégia de crescimento económico da União Europeia (UE), coloca as alterações climáticas no centro das decisões políticas, através do lançamento do Pacto Ecológico Europeu (2019). A UE pretende dar cumprimento aos compromissos assumidos no âmbito do Acordo de Paris (2016) e na Agenda 2030

(United Nations, 2019), e traçar o caminho para uma transição justa e socialmente equitativa “onde ninguém fica para trás”, com o objetivo último de alcançar a neutralidade climática até 2050. Destaca como grandes números ambicionados: 1) primeiro continente com impacto neutro no clima até 2050; 2) redução de, pelo menos, 55% das emissões de gases com efeito de estufa em comparação com os níveis de 1990; 3) 3 mil milhões de árvores plantadas na UE até 2030.

Integrado no Pacto Ecológico, as políticas ambientais da UE apresentam-se estruturadas em temáticas que incluem entre outras: 1) combate às alterações climáticas; 2) conservação e preservação da biodiversidade, utilização dos solos e silvicultura; 3) Proteção e gestão das águas; 4) mitigação da poluição atmosférica e poluição sonora.

Concretamente, a Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas (Comissão Europeia, 2013), tem por objetivo tornar a Europa mais resiliente. Para tal, tem como objetivo a promoção de uma maior coordenação e partilha de informações entre os Estados Membros. Neste âmbito, regulamenta a inclusão das emissões e das remoções de gases com efeito de estufa resultantes das atividades relacionadas com o uso do solo, com a alteração do uso do solo e com as florestas (LULUCF, 2018) e lança uma diretiva relativa à Promoção da Utilização de Energia de Fontes Renováveis (2018). Pretende garantir que, até 2030, as energias renováveis, (i.e., energia solar, energia eólica, hídrica e a biomassa), atinjam, pelo menos, 32 % do consumo total de energia da UE.

No que concerne à biodiversidade entre as ações propostas, salientam-se: a Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030 (Comissão Europeia, 2020), destinada a combater a perda de biodiversidade; e a Estratégia da UE para as Florestas para 2030 (Comissão Europeia, 2021), com medidas de apoio a cadeias de valor não associadas à desflorestação.

Globalmente, sob a preocupação transversal de combate e adaptação às alterações climáticas, incluem-se medidas para alterações na utilização dos solos e do mar, sobre-exploração, diminuição da poluição, erradicação de espécies exóticas e invasoras. Relativamente às florestas, na perspetiva dos serviços de ecossistemas, estabelecem-se as condições para as “*florestas continuem a desempenhar as suas funções socioeconómicas e a assegurar zonas rurais dinâmicas com populações prósperas*”.

A Proteção e Gestão das Águas é assegurada no âmbito de Planos de Gestão de Bacia hidrográficas, previstos na Diretiva-Quadro Água (2002), que estabelece um quadro de ação para a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas. Pretende a DQA prevenir e reduzir a poluição, promover um consumo de água sustentável, proteger e melhorar a integridade ecológicas das massas de água e atenuar os efeitos das inundações e das secas. O objetivo final é a obtenção de um bom estado de todas as massas de águas. Para tal, no âmbito dos Planos de gestão de bacias hidrográficas são estabelecidos programas específicos de medidas para atingir os objetivos específicos definidos para todas as massas de água e o objetivo global do Bom Estado.

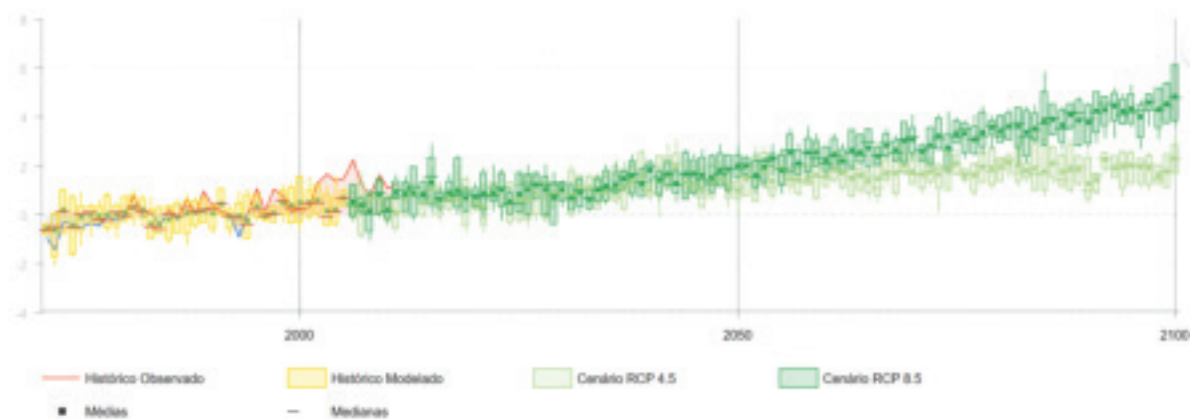
O controlo da poluição atmosférica e poluição sonora são igualmente assegurados no âmbito de estratégias e diretivas alinhadas pelas recomendações da Organização Mundial da Saúde. A implementação destas políticas é da responsabilidade de cada Estado-Membro que adota o seu próprio plano de ação nacional, nomeadamente ao nível da definição de metas sectoriais.

Portugal perspetivas presentes e futuras

Portugal, pela sua situação geográfica e características climáticas, está entre os países da Europa com maior vulnerabilidade às alterações climáticas (IPCC, 2022). Destacam-se, como fatores determinantes, a subida do nível médio do mar com erosão e galgamentos costeiros e fenómenos meteorológicos extremos que potenciam as secas que, de facto, têm marcado os últimos anos.

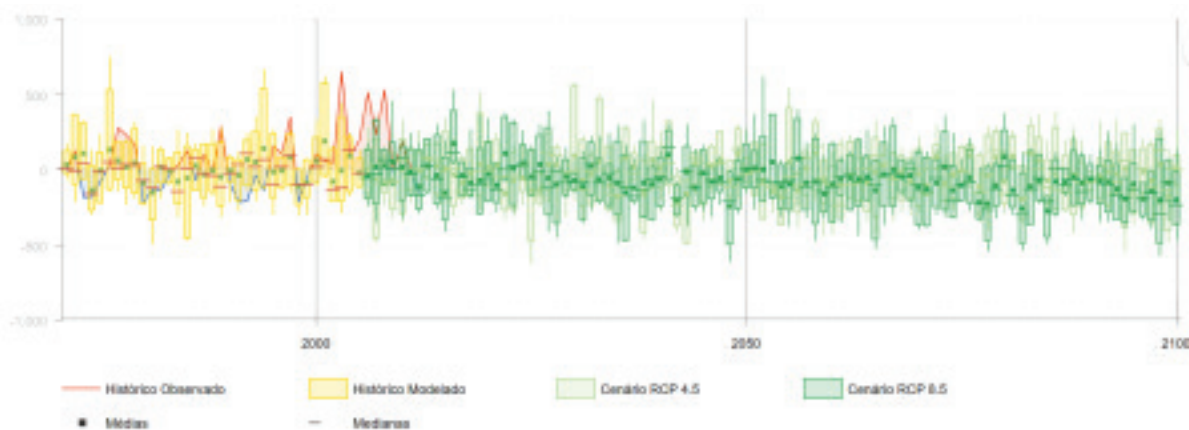
De acordo com estimativas do IPCC (2022) e as projeções nacionais (APA, 2022), prevê-se que a temperatura média anual possa aumentar entre 2 - 5°C em 2100 (Figura 1), dependendo da região e do cenário de emissões considerado. Apesar de maior incerteza nos cenários da precipitação, prevê-se uma redução dos valores anuais em todo o território de Portugal continental, entre -10% e -50% de forma consistente na generalidade dos modelos climáticos (Figura 2).

Figura 1. Evolução das anomalias da média anual da temperatura média. Dados históricos observados, históricos modelados e dois cenários climáticos (RCP4.5 e RCP8.5) até final do século XXI para a estações meteorológicas/climatológicas do IPMA da cidade de Évora.



Fonte: P-3AC/Portal do Clima.

Figura 2. Evolução das anomalias da média anual da precipitação. Dados históricos observados, históricos modelados e dois cenários climáticos (RCP4.5 e RCP8.5) até final do século XXI para a estações meteorológicas/climatológicas do IPMA da cidade de Évora

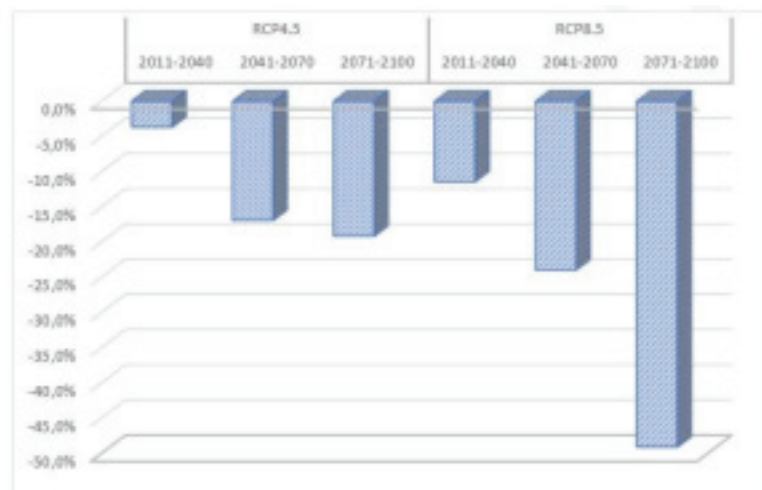


Fonte: P-3AC/Portal do Clima.

De acordo com as projeções em diferentes cenários climáticos, Portugal será mais quente e seco no Sul e no interior, comparativamente com as regiões Norte e Litoral. Como consequência, é expectável uma diminuição da disponibilidade de água, com enormes implicações no regime hidrológico dos rios de características intermitentes. Num estudo realizado num pequeno rio da bacia hidrográfica do rio Guadiana (sul de Portugal), foi constado uma contração hidrológica desde 1958, com diminuição da largura do canal em mais de 50%, devido ao efeito conjunto das alterações antropogénicas locais (e.g. extração de água para fins domésticos e agricultura, descontinuidades provocadas por construção de barragens) e alterações climáticas (Rosado *et al.* 2012).

Na Figura 3 apresenta-se a Variação do escoamento médio anual para diferentes horizontes temporais na Região Hidrográfica do rio Guadiana (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100), para duas trajetórias de emissão (denominadas Representative oncentration Pathways, RCP) RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período histórico de 1971 a 2000.

Figura 3. Variação do escoamento médio anual (%) para diferentes horizontes temporais na Região Hidrográfica do rio Guadiana (sul de Portugal) para dois cenários climáticos RCP4.5 e RCP 8.5.



Fonte: APA, 2022

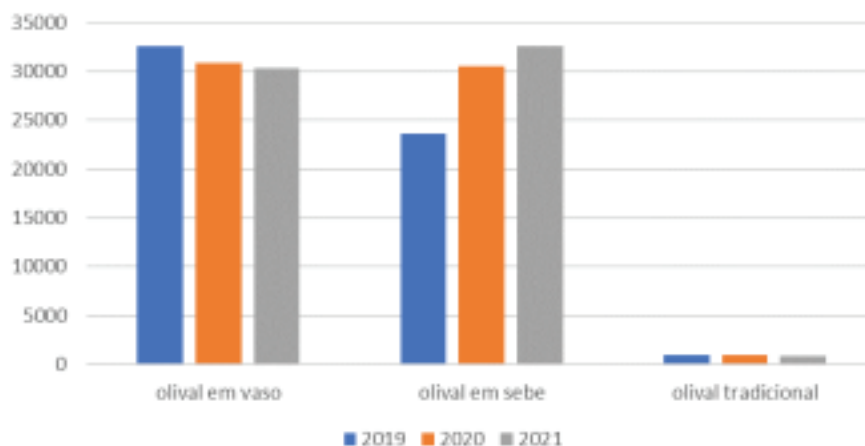
Tendo em consideração a evolução histórica dos últimos 60 anos e os cenários futuros (RCP 4.5 e RCP 8.5) para a temperatura e precipitação, estima-se, de forma concordante, uma diminuição do escoamento médio anual em ambos os cenários, sendo superior para o período de 2071-2100 na trajetória de emissão mais gravosa (cenário RCP 8.5). Espera-se, em consequência, uma extensão do período seco, o que causará uma fragmentação de habitats aquáticos e perda de biodiversidade. Consequentemente, estas pressões ameaçam a sustentabilidade dos ecossistemas, o provisionamento de Serviços de Ecossistema, e, em última instância, o bem-estar humano. De forma mais alargada para a região Mediterrânica os registos históricos mostram que a frequência e intensidade das secas aumentou desde 1950 e que a extensão do período seco sem caudal, se prolonga no tempo (Fader *et al.*, 2020). Prevê-se consequentemente que os rios temporários com características hidrológicas intermitentes venham a cobrir mais de 50% da rede hidrográfica global (Skoulikidis *et al.*, 2017).

Tendo em consideração estas projeções, Portugal tem financiado vários projetos, refira-se recentemente o projeto “*Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas no século XXI*” (RNA, 2100). Este projeto irá analisar a evolução das vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas, assim como estabelecer orientações sobre as adaptações para o planeamento territorial e sectorial. A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) é a instituição promotora do RNA 2100 que agrega diferentes instituições para que sejam geradas projeções relacionadas com os impactos das alterações climáticas nos diferentes setores da economia portuguesa até 2100, através de três cenários climáticos distintos.

Numa direção diametralmente oposta, são presentemente propostos e implementados modelos de agricultura super-intensiva de monocultura, em perímetros de rega de reservatórios, que de uma forma velada têm contribuído para deterioração da qualidade da água e diminuição da biodiversidade (e.g., Matono *et al.*, 2013; DRAPAL, 2009). O último relatório da campanha de rega de 2021, publicado pela Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva, S.A. - EDIA, (empresa pública de capital exclusivamente público pertencente ao setor empresarial do Estado) responsável pelo maior Sistema Global de Rega (123.000 hectares) situado sul de

Portugal, refere a grande relevância das culturas permanentes, em cerca de 83% (i.e., 98.163 hectares), com destaque para o olival (60% - 70.292 ha), frutos secos (17% - 20.605 ha), vinha (5% - 5.607 ha) e frutícolas (1% - 1.659 ha) (EDIA, 2022). No entanto, o que é realmente preocupante é a alteração do regime de exploração, com o quase desaparecimento do olival tradicional, substituído pelo regime intensivo e super-intensivo (olival em vaso e em sebe) desde 2016, com proporções muito significativas em 2019, 2020 e 2021 (Figura 4). Esta opção de monocultura, utiliza uma elevada densidade de ocupação de solo com uma intensa aplicação de pesticidas e fertilizantes, para garantir o rendimento em termos de quantidade da produção.

Figura 4. Tipologia de produção da cultura de olival em hectares de área ocupada, nos perímetros de rega do Alqueva.



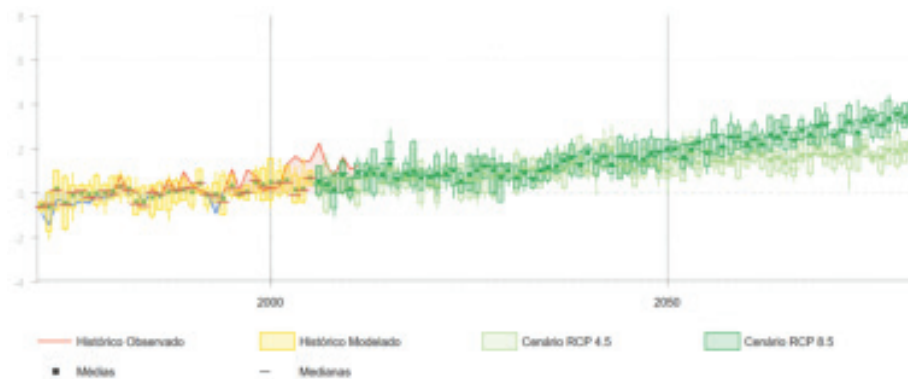
Fonte: Adaptado de EDIA, 2022

Refira-se ainda que nos frutos secos se destaca a plantação de amendoeiras, com mais de 90% da área de plantação ocupada para este tipo. Ambas as plantações (amendoeiras e oliveiras em regime intensivo e super-intensivo) utilizam um sistema de mecanização agrícola semelhante, com impactes devastadores na biodiversidade. Como expectável, têm sido detetados incumprimentos no âmbito da avaliação do potencial

ecológico dos reservatórios (i.e., sistema aquático) que integram os subsistemas de rega, nomeadamente para o fósforo total, oxigênio dissolvido, clorofila a, e bentazon (herbicida de largo espectro) (Murteira et al., in press). Os pesticidas constituem um problema já identificado no passado no reservatório do Alqueva, com valores de atrazina e diurão acima da média anual proposta na Legislação da União Europeia (Palma et al. 2009). Estes resultados demonstram o efeito que a intensificação da agricultura tem causado na qualidade da água (ou seja, na origem da água para o sistema de rega), com consequências no cumprimento dos objetivos ambientais da Diretiva Quadro da Água. Neste contexto, a nível regional no sul de Portugal, não estão a ser implementadas medidas de adaptação aos fenómenos previstos de diminuição do escoamento médio anual (Figura 3), mas, pelo contrário, a agravar-se problemas de degradação da qualidade da água num contexto de futura escassez de água, colocando em risco o próprio futuro da agricultura.

Por outro lado, o regime de exploração agrícola intensivo e supre intensivo, tem conduzido à criação de fábricas de tratamento e valorização dos resíduos resultantes da produção do azeite (e.g., extração de óleo de bagaço de azeitona), alvo de contestação por parte das populações locais que se queixam-se do cheiro, da qualidade do ar e da inexistência de regulamentação apropriada (Figura 5).

Figura 5. Poluição do ar proveniente de lagares de transformação e tratamento e valorização dos resíduos resultantes da produção do azeite, situados no Alentejo.



Fonte: autora

Sugerem alguns cientistas sociais (Silveira *et al.*, 2028), que a transformação observada no Alentejo, com o aparecimento de monoculturas exploradas de forma intensiva e super intensiva, não prevista nos cenários de desenvolvimento económico para o sul de Portugal, surge como reflexo da crise financeira de 2008 verificada a nível global. Argumentam que as terras cultivadas ganharam uma importância renovada como um bem comercial e surgiu uma nova categoria de investidores, que tradicionalmente não estavam envolvidos no setor agrícola. Estes novos investidores adotam uma estratégia de “diversificação da oferta”, diluem o risco e aproveitam-se do *bloom* dos preços agrícolas (Kay *et al.*, 2015). Esta tendência coincidiu com a construção dos primeiros perímetros de rega (com início em 2004 até 2016). Surgiram em consequência, empresas internacionais, com marca registada, que romperam com as ligações anteriormente estabelecidas entre economia, comunidade e ecologia, praticados à escala local (Silveira *et al.*, 2018). No Alentejo entre 2009-2013 as grandes empresas aumentaram em 33% (2404 para 3199), e os pequenos produtores diminuem em 10,6% (Marques e Carvalho, 2016). No entanto o preço da água é subsidiado pelo estado de forma igual para todos os utilizadores da água, ou seja, agricultores locais que produzem para consumo local pagam o mesmo que empresas internacionais que exportam os seus produtos.

Por outro lado, a transformação do azeite é feita em lagares de elevada tecnologia que comercializam a granel. O azeite é transportado em caminhões-tanque e os preços de compra são fixados por tanque, o que facilita o comércio internacional e a mistura de diferentes origens (Silveira *et al.*, 2018). As redes são, portanto, multi-escalares, visando competitividade e economias de escala, com o objetivo de reduzir os custos de produção, atrair investimentos e aceder ao mercado internacional de azeite como uma mercadoria a granel, em vez de um produto diferenciado de alta qualidade.

Os defensores deste modelo de produção alegam como impacte positivo o aumento da oferta de trabalho. Todavia o que se tem observado é a contratação de milhares de trabalhadores emigrantes em condições ilegais e tráfico de seres humanos, que tem levado, a que muitos vivam em “condições indignas e infra-humanas”, e a

episódios de violência racial amplamente divulgados nos meios de comunicação social que levou a uma tomada de posição por parte do presidente da República portuguesa.

Conclusões

Para uma discussão justa que conduza à implementação de modelos sustentáveis adaptados aos desafios atuais e que conduzam a uma gestão adequada da água em termos de quantidade e de qualidade, é necessário reconhecer que o plano de rega do Alentejo que assumiu a necessidade de construção da barragem com o mesmo nome, remonta a 1957. À época, o Alqueva representava uma esperança para o Alentejo a região mais pobre do país. O Alentejo ocupa 1/3 do território nacional, mas possui apenas 5% da população, apresenta elevados índices de desertificação humana e de envelhecimento e o Produto Interno Bruto, per capita, situa-se abaixo da média nacional (CCDR, 2018).

Teoricamente seria esperado que a implementação de um sistema hidroagrícola no sul de Portugal, com construção de barragens, aprovisionamento de água e áreas de regadio, iria incrementar a economia da região e contribuir para a fixação das populações. O regadio iria promover a resiliência e robustez dos sistemas agrícolas, aumentando a competitividade das explorações e mantendo níveis de produção estáveis mesmo em anos de seca. O regadio é, no geral, visto como um instrumento que gera de riqueza e bem-estar, na medida em que contribui para o desenvolvimento socioeconómico das zonas rurais e para a fixação das populações.

Podemos então perguntar o que está a correr mal? Que perspetivas para um desenvolvimento sustentável em territórios rurais com clima mediterrânico e produção agrícola intensiva? Uma análise global dos resultados disponíveis e da perceção das populações regionais e locais, leva-nos a constatar que é necessário promover uma transição para uma visão socio ambiental, que promova uma economia que respeite as políticas vigentes,

nomeadamente, a nível global, os 17 Objetivos (17 ODS) que devem ser implementados até 2030; a nível europeu, o Pacto Ecológico Europeu; e a nível nacional as políticas ambientais e de combate às alterações climáticas.

É necessário reforçar capacidades (setor estatal/privado/sociedade civil) sobretudo sabendo que o sucesso de qualquer projeto de adaptação ou restauro depende da capacidade de, desde o início, desenvolver um processo participativo com integração da população local e dos atores sociais de diferentes setores da economia local/regional/nacional, particularmente aqueles que apresentam interesses e objetivos diferentes (e.g., associações de agricultores e Instituto de Conservação), passíveis de gerar conflito (*trade-offs*). É necessário reconhecer riscos e monitorizar indicadores-chave, experimentar novas soluções diante de uma rutura em larga escala devido às alterações climática e à intensificação das atividades humanas (i.e. pressões humanas), aprender, decidir e atuar em conjunto e em parceria numa postura inter/transdisciplinar, à escala administrativa e à escala biofísica (e.g. agricultura/paisagem/gestão de bacias hidrográficas).

Neste sentido, devemos atuar para uma transição que promova uma economia sustentável, ou seja, apostar numa nova racionalidade produtiva fundada nos limites das leis da natureza, nos potenciais ecológicos, na produção de sentidos sociais e na criatividade humana que integre “conhecimentos” sem exclusão.

O desenvolvimento sustentável a nível local só é possível com fortes laços entre economia, comunidade e ecologia, mantidos ativamente no tempo e no espaço ao nível dos ecossistemas (Marsden 2012 in Silveira *et al.*, 2018). É necessário perceber que o planeta terra é um sistema fechado, com recursos naturais limitados que têm de ser preservados para uma efetiva proteção da humanidade e da biosfera como um todo.

Neste sentido é fundamental promover uma educação que promova a adoção de uma postura integradora, considerando a relação natureza sociedade através de um sistema sócio ecológico complexo. Este novo modelo de educação deve fomentar a importância da observação para compreender os fenómenos de alteração climática, através da reflexão e da procura de soluções inovadoras de base natural. Compreender onde estamos, analisar o passado, tentar interpretar o presente para perspetivar o futuro cada vez mais incerto. Aprender com a Natureza

e respeitar os ciclos naturais. Sentir a beleza da biodiversidade organizada na sucessão natural de ciclos que se repetem, e que no ser humano tantas vezes tem suscita a criação artística. E assim se vão criando laços, que aumentam a *Consciência* e moldam posturas de compromisso e responsabilidade

Referências

APA. Plano de Gestão da Região Hidrográfica Guadiana (RH7) 2022–2027. Parte 4: Cenários Prospetivos. 2022. Disponível em: https://www.apambiente.pt/PGRH_3_RH7_Parte4.pdf. Acesso em: 18 outubro 2023.

CCDR. Relatório Portugal 2020 na Região Alentejo 2017. Orgão de Acompanhamento das Dinâmicas Regionais, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, 2018. Disponível em: https://www.ccdr-a.gov.pt/wpcontent/uploads/2018/07/Relatorio_Portugal2020_2017_F.pdf. Acesso em: 18 outubro 2023

DIRECTIVA 2000/60/CE. Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água. Jornal Oficial das Comunidades Europeia. L 327/1. De23 de outubro de 2000. Disponível em: <https://resource.html> (europa.eu)>. Acesso em: 18 outubro 2023

DRAPAL. **Direção Regional da Agricultura, Pescas e Alimentação, Alentejo**. Segundo Relatório do Grupo de Trabalho do Olival (GTO). 2009. Évora: 21 pp.

EDIA. Relatório da Campanha de Rega 2021 Perímetros de Alqueva. Departamento de Economia da Água Beja, fevereiro de 2022. 181pp. Disponível em: <https://www.edia.pt/wp-content/uploads/2022/04/RelatorioCampanhaRega2021i.pdf>>. Acesso em: 18 outubro 2023.

COMISSÃO EUROPEIA. Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Bruxelas, 16.4.2013 COM (2013) 216, 2013. Disponível em: <https://LexUriServ.do> (europa.eu)>. Acesso em: 18 outubro 2023.

COMISSÃO EUROPEIA. Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030. Trazer a natureza de volta às nossas vidas. Bruxelas, 20.5.2020 COM (2020) 380 fina, 2020. Disponível em: <https://resource.html> (europa.eu)>. Acesso em: 18 outubro 2023.

COMISSÃO EUROPEIA. Nova Estratégia da UE para as Florestas 2030. Bruxelas, 16.7.2021 COM (2021) 572 final, 2020. Disponível em: <https://resource.html> (europa.eu)>. Acesso em: 18 outubro 2023.

FADER, M.; GIUPPONI, C.; BURAK, S.; DAKHLAOU, H.; KOUTROULIS, A.; LANGE, M. A.; LLASAT, M. C.; PULIDO-VELAZQUEZ, D.; SANZ-COBEÑA, A. Water. In: **Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin** – Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report [Cramer, W.; Guiot, J.; Marini, K. (eds.)] Union for the Mediterranean, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, France, 2020, 57pp.

GLOBAL TECHNICAL STRATEGY FOR MALARIA 2016–2030. World Health Organization: Geneva, Switzerland, 13, 2015. Disponível em: https://reliefweb.int/report/world/who-global-technical-strategy-malaria-2016-2030-2021-update?gclid=Cj0KCQiA9YugBhCZARIsAACXxelxBN8KB0Y4m261KcTlkzDsgEvDcWkIFMiEZkXyj8j_iHzvLb0XSAaAoK4EALw_wcB>. Acesso em: 18 outubro 2023.

HABIBULLAH, M. S.; DIN, B. H.; TAN, S-H.; ZAHID, H. Impact of climate change on biodiversity loss: global evidence. *Environmental Science and Pollution Research*, 29:1073–1086, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15702-8>. Acesso em 18 outubro 2023.

IPCC. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Pörtner, H.-O.; Roberts, D. C.; Tignor, M.; Poloczanska, E. S.; Mintenbeck, K.; Alegría, A.; Craig, M.; Langsdorf, S.; Lösschke, S.; Möller, V.; Okem, A.; Rama, B. (eds.). Cambridge University Press, 2022. 3056 p. DOI: 10.1017/9781009325844

ACORDO DE PARIS. *Jornal Oficial da União Europeia*, 2016. L 282/4, 2016. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)efrom=PL](https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019(01)efrom=PL). Acesso em: 18 outubro 2023.

KAY, S.; PEUCH, J.; FRANCO, J. **Extent of Farmland Grabbing in the EU**. Study on behalf of the European Parliament’s Committee on Agriculture and Development PE 540.369, 2015.

LULUCF. Regulamento (UE) 2018/841 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, relativo à inclusão das emissões e das remoções de gases com efeito de estufa resultantes das atividades relacionadas com o uso do solo, com a alteração do uso do solo e com as florestas no quadro relativo ao clima e à energia para 2030, e que altera o Regulamento (UE) n.o 525/2013 e a Decisão n.o 529/2013/EU, 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/841/oj>. Acesso em: 18 outubro 2023.

MARQUES, C.; CARVALHO, M. A agricultura e os sistemas de produção do Alentejo. Breve caracterização da sua evolução, situação atual e perspectivas. *Posse e Uso da Terra – Caracterização da Agricultura no Alentejo. Cadernos Poder Local*. Lisbon: Página a Página, 2017.

MATONO, P.; SOUSA, D.; ILHÉU, M. Effects of land use intensification on fish assemblages in Mediterranean climate streams. **Environmental Management**, v. 52, n. 5, p. 1213-1229, 2013.

MELILLO, J. M.; RICHMOND, T.; YOHE, G. **Climate Change Impacts in the United States: Third National Climate Assessment**; Government Printing Office: Washington, DC, USA, 2014. 52 p.

MURTEIRA, M.; MORAIS, M.; NOVAIS, M. H. Agricultural Intensification in Alentejo region: effects on water quality and suitability for irrigation. In: **The Olive Landscapes of the Mediterranean**. Eds: R. Garcia Ruiz e J. Muñoz-Rojas. Springer (in press), 10 p.

PACTO ECOLÓGICO EUROPEU. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das regiões. Bruxelas, 11.12.2019 COM, 640 final, 2019. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>. Acesso em: 18 outubro 2023.

PARMESAN, C.; YOHE, G. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. **Nature**, 2003, 421, 37.

PALMA, P. et al. Risk assessment of representative and priority pesticides in surface water of the Alqueva reservoir (South of Portugal) using on-line solid phase extraction-liquid chromatography-tandem mass spectrometry. **Environment International**, v. 35, p. 545–551, 2009.

UNIÃO EUROPEIA. Promoção da Utilização de Energia de Fontes Renováveis. Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2018 relativa à promoção da utilização de energia de fontes renováveis (reformulação). *Jornal Oficial da União Europeia*, L 328/82, 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj>. Acesso em: 18 outubro 2023.

RNA, 2100. Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas no século XXI, 2020. Disponível em: <https://rna2100.apambiente.pt/>. Acesso em: 18 outubro 2023.

ROSADO, J. et al. Key factors in the Management and Conservation of temporary Mediterranean streams: a case study of the Pardiela river, southern Portugal (Gadiana catchment). In: Boon, P. J.; Raven, P. J. (Eds.). **River Conservation and Management**. John Wiley e Sons, Ltd, 2012. p. 273-283.

SILVEIRA, A. et al. The sustainability of agricultural intensification in the early 21st century: insights from the olive oil production in Alentejo (Southern Portugal). In: Delicado, A.; Domingos, N.; de Sousa, L. (Eds.). **Changing Societies: Legacies and Challenges**. Vol. III. The Diverse Worlds of Sustainability. Imprensa de Ciências Sociais, 2018. p. 247–275. DOI: 10.31447/ics9789726715054.10

SKOULIKIDIS, N. T. et al. Non-perennial Mediterranean rivers in Europe: Status, pressures, and challenges for research and management. **Science of the Total Environment**, v. 577, p. 1-18, 2017.

UNITED NATIONS. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. Sustainable development knowledge platform, 2019. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 18 outubro 2023.

WATTS, N. et al. **Health and climate change: Policy responses to protect public health**. Lancet, v. 386, p. 1861–1914, 2015.

**EDUCACIÓN AMBIENTAL Y
AGROECOLOGÍA PARA UNA
SOBERANÍA ALIMENTARIA CON
CONSCIENCIA CLIMÁTICA**



Educación Ambiental y Agroecología para una soberanía alimentaria con consciencia climática

Carelia Hidalgo López

Investigadora en el Observatorio de la Sustentabilidad en la Educación Superior de América Latina y el Caribe (OSES-ALC), representante de la Red venezolana de Universidades por el Ambiente (REDVUA)

Bruno Borsari

Winona State University. Winona, Minn. USA

Introducción

La emergencia climática (EC) que enfrentamos pone en riesgo los estilos de vida de la población en general, pero afecta principalmente a las clases más vulnerables en una pobreza que sigue en aumento ante una constante injusticia ambiental (GILLS; MORGAN, 2020). Uno de los aspectos que pelagra, juntamente con el acceso al agua potable, es la producción de alimentos. Según Jaramillo (2013), para suplir las demandas de alimentos, de la población esperada para el 2050 en América Latina, debía existir una tasa de incremento anual de 1,3%. Sumado a eso, la EC viene acompañada de condiciones climáticas extremas, sequías e inundaciones que afectan de manera directa la producción agraria. FAO (2018) expresa que en el año 2017 se registró un aumento de 25% de hambre aguda y crónica en el mundo con relación a los 2 años anteriores, lo cual lo atribuyen, principalmente, a factores climáticos, como el aumento de las sequías en ese período. Anteriormente, ya se explicaba que

El cambio en la periodicidad de los fenómenos El Niño – La Niña ha tenido un efecto importante en la cantidad y en la distribución de las lluvias, causando efectos negativos en la producción agrícola y pecuaria de amplias zonas continentales (OROZCO et al, 2012, p. 64).

En el caso Venezuela, anuncian que el territorio que representa el “asiento de la producción agrícola cerealista y de la actividad pecuaria nacional, estará sometida a un aumento progresivo de la temperatura que podría comprometer la seguridad alimentaria del país” (VILLAMIZAR et al, 2011, p.12).

Otros riesgos, según especialistas, es el incremento de la temperatura que generará problemas de erosión genética y conducirá a la extinción de muchas especies vegetales. En otro sentido, dicen que el rápido aumento de la temperatura no permitirá un proceso de adaptación de las especies (HABIBULLAH et al, 2022). En esa generalidad, el hambre y la desnutrición son problemas que, a pesar de estar históricamente en las agendas internacionales y de los gobiernos, aún no se alcanza la reducción en una población mundial creciente de ya más de 8 mil millones de habitantes, a pesar de una realidad de producción de alimentos para alimentar 10 mil millones. Las causas están asociadas a múltiples dimensiones, donde queda clara la inequidad social y económica, que necesitan ser abordadas para reducir el problema. Aquí el foco es la educación con fines de cambiar hábitos alimenticios con consciencia ambiental.

El mercado de producción agrícola no tiene como prioridad la alimentación y menos la nutrición de la población. Por lo tanto, muchos cultivos son usados para la producción de biocombustibles, bioplásticos, fibra, alimentación animal, además de los altos porcentajes en pérdidas. Para suplir las demandas alimenticias apuestan a las tecnologías que es cobrada en el valor de los alimentos y reducción de mano de obra en el campo, incluso la elaboración de alimentos sintéticos con un trasfondo ético (SOUCASE, 2021). Pero, el problema en un mundo de desigualdad seguirá siendo la imposibilidad de acceder a alimentos en cantidad suficiente y de calidad para las clases más vulnerables. Por ejemplo, Rodríguez (2020) explicó que nuevas tendencias en la agricultura, como la producción de combustibles a partir de cultivos, es una de las principales causas de deforestación y pérdida de biodiversidad, además de las desigualdades que en los países en desarrollo están elevando los precios de los alimentos y provocando inseguridad alimentaria.

Otros apuntan a soluciones en el retorno a la ruralidad y cambios en los hábitos alimenticios que han sido homogeneizados, colocando en unos pocos rubros agrícolas la alimentación mundial, dejando a un lado culturas alimentarias locales sustentada en la biodiversidad local (ALTIERI; NICHOLLS, 2020; GLIESSMAN et al, 2023). Por eso hablamos de inseguridad alimentaria, no solo por el acceso suficiente y oportuno, sino por la posibilidad de suplir las demandas nutricionales.

Seguridad y soberanía alimentaria son términos muy recurrentes desde hace unas décadas dentro de los marcos políticos, y con un relacionamiento directo con el objetivo de hambre cero, con el logro de sociedades sostenibles (ROSSET; ALTIERI, 2017). Estos conceptos se relacionan con la pobreza, el bienestar y el consumo, en la complejidad para avanzar en la superación de las deficiencias alimenticias que se ven en los problemas de mala nutrición (desnutrición y obesidad).

A pesar de existir iniciativas para transformar hábitos alimenticios, por adquisición, tipos y origen de los alimentos, aún estamos lejos de que eso sea parte significativa en la población y el mercado. En este sentido, este artículo trae reflexiones con un enfoque educativo ambiental, del significado de nuestra alimentación con consciencia climática y cómo cada aspecto puede apoyarse en acciones tanto de mitigación como adaptación a la emergencia climática. Por lo cual, hemos estado desarrollando diez (10) principios a ser adoptados de manera individual y colectiva para lograr alcanzar una alimentación con consciencia climática.

Con fines aclaratorios, presentamos ideas generales sobre la relación entre la producción agrícola y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con explicaciones ecofisiológicas y procesos productivos. Luego, anunciamos la importancia de la agroecología como ciencia para la adaptación y mitigación ante la emergencia climática. Después, nos enfocamos en la educación ambiental para transformar hábitos alimenticios. Es aquí donde presentamos los diez (10) principios para adoptar hábitos alimenticios con consciencia climática que coadyuven con la soberanía alimentaria en los territorios.

Relación entre la producción agrícola y las emisiones de gases de efecto invernadero

En este momento es inevitablemente necesario comprender que cada alimento que consumimos con fines alimenticios, trae consigo una cantidad elevada de gastos energéticos y emisiones de GEI desde su producción hasta la mesa del consumidor. Estos gases determinan la huella de carbono de cada producto, por cada uno de los consumidores; y también una huella hídrica (GLIESSMAN et al, 2023).

Desde la determinación de lo que será sembrado existe un gasto energético de procesos tecnológicos, administrativos, humanos, e inversiones que preceden de otros sistemas igualmente consumidores de energía. Luego viene la preparación de suelos, en tierras con previas deforestaciones de áreas naturales que dejaron de capturar carbono, que también fue una acción que requirió de un alto contenido energético humano y fósil (LAL, 2015). A dichos eventos lo sigue una serie de acciones agrícolas de siembra, riego, fertilización, deshierbe, control de plagas hasta la cosecha, que, según el modelo de producción, que puede ser de alta tecnología extensiva o con tecnologías agroecológicas, provocará mayor o menor gasto energético.

Después de cosechados los productos viene el traslado hasta los centros de acopio para ventas frescas o para la agroindustria con fines de procesamiento que incrementan el gasto de energía y la emisión de GEI, por tanto, se agranda la huella de carbono. Estos procesos también están directamente relacionados al incremento de la huella hídrica que representa uno de los grandes problemas que se enfrentan, por sequías e inundaciones. Todo afectando el comportamiento de las especies.

La fisiología vegetal y la ecofisiología son campos que tienen muchas respuestas a lo que pasará con la producción de alimentos ante los cambios climáticos, tanto en condiciones extremas de secas o inundaciones, como por aumento de la temperatura global y concentraciones de carbono en la atmósfera. BARROSO et al (2022, p.8), concluyen que:

La producción vegetal estará directamente influenciada por la falta de agua y el cambio climático, como el aumento de la concentración de CO₂ y el aumento de la temperatura, previsto para finales de siglo. Aunque existe evidencia de que el aumento de CO₂ puede beneficiar e incluso mitigar los efectos perjudiciales de la sequía, el aumento de la temperatura provocado por este aumento de los gases de efecto invernadero tiende a anular esta mejora. Se necesitan alternativas que alivien esta tensión entre los fenómenos ambientales y el crecimiento de las plantas para garantizar la seguridad alimentaria mundial.

Para entender los riesgos de la obtención de alimentos es preciso conocer lo que ocurre en la vegetación como primer eslabón de la cadena alimenticia, particularmente en los cultivos agrícolas. Las plantas, tal como las reconocemos como productoras de oxígeno y de sus propios alimentos por el proceso de fotosíntesis, tienen diferencias interesantes ante el aumento del CO₂ atmosférico. La naturaleza cuenta con plantas de tres tipos de fotosíntesis, las C₃, C₄ y las CAM. Según científicos, mayor nivel de CO₂ en la atmósfera permite un aumento en la tasa de fotosíntesis en las plantas C₃ (JARAMILLO, 2013; OROZCO et al, 2012). Justamente son estas las que aparecieron primero cuando los contenidos de CO₂ atmosférico eran superiores a los de la atmósfera actual. Esto nos permite entender que en la biodiversidad vegetal existen diferencias fisiológicas que determinan el comportamiento de cada especie, por su capacidad productiva en diferentes concentraciones de CO₂, disponibilidad de agua y rangos de temperatura.

Pero el incremento de las emisiones de carbono no son exclusivas del sector agrícola, ni tampoco “significa necesariamente una reactivación de este sector, ni un incremento en la seguridad alimentaria” (SAYNES et al, 2016, p.94). Como señalan estos autores, se continúa importando alimentos, pero las causas de ese incremento están en la actividad ganadera, el manejo intensivo no sostenible de los suelos agrícolas y del estiércol. Así entonces, es necesario que el sector agropecuario realice acciones de reducción de emisiones para contribuir con la mitigación del fenómeno de cambio climático global.

La agroecología como ciencia para la adaptación y mitigación ante la emergencia climática

Sin dudas las soluciones para alcanzar la soberanía alimentaria necesitan ser abordadas desde diversas dimensiones, interdisciplinariamente, con orientaciones para la mitigación como para la adaptación. Sin embargo, parece que la adaptación viene avanzando en un sentido de “resignación” ante la imposibilidad de acuerdos sólidos para la mitigación; de tal manera revertir los efectos de la crisis climática y cambiar la condición dominante de los combustibles fósiles como principal fuente energética hasta hoy.

Para la adaptación se piensa principalmente en la ciencia y tecnología, que, como es sabido tienen corto alcance en un mundo de tanto desequilibrio socioeconómico. Acceder a ellas representa un costo que en ciertas sociedades se ve inalcanzable y además genera altas dependencias científicas y tecnológicas, también económicas, volviendo menos sostenibles los sistemas de producción.

En el caso de la agricultura, varios autores apuestan a la ciencia y la tecnología con énfasis en la manipulación genética, para modificar el comportamiento de las plantas y conferirles resistencia a factores bióticos y abióticos (BARROSO et al, 2022). Pero, en un sentido crítico, los OMG se han transformado en una pieza clave del mercado de la semilla, con dominación económica-tecnológica y muchas críticas que están en neto contraste con los principios y valores de la agroecología (BORSARI et al, 2014). Estas son soluciones reduccionistas concebidas para mantener la homogeneización de la alimentación del mundo y en los cultivos que sostienen los agronegocios. Mientras la amplitud de especies de la naturaleza, con potencial alimenticio y nutricional, son manejados por los pequeños productores y pueblos originarios.

Además, se sigue manejando el concepto de productividad en referencia al monocultivo y no en la que puede aportar un sistema diversificado (agroecológico) (HIDALGO; SORONDO, 2020).

Los actuales modelos agrícolas para los agronegocios y *commodity* continúan siendo responsables de la deforestación, de la acumulación de la tierra en unos pocos propietarios (HIDALGO, 2022) que de un lado acumulan el capital, pero al mismo tiempo no permiten al suelo una captura eficiente de carbono (BORSARI, 2022). De esta manera los monocultivos incrementan la cantidad de GEI en la atmósfera. Por lo tanto, la agricultura industrial es responsable de la producción de alimentos procesados y su homogeneización, que aportan calorías baratas imponiendo el consumo de alimentos que desmejoran la nutrición, por la pérdida de elementos nutricionales en comidas procesadas y congeladas (MEZA et al, 2018). También estos son productos con alta huella ecológica, hídrica y de carbono, que fue amplificada en el proceso de transformación y almacenamiento de la cadena de mercado.

Mirar soluciones en la propia naturaleza y en modelos con mejores grados de sostenibilidad es una forma de apuntar a soluciones con carácter de independencia que requiere de nuevas formas de pensar, ser y hacer en la vida. Dentro de este marco es posible relacionar la soberanía alimentaria con la agroecología a través de un sistema agrícola sustentable y resiliente que aporta soluciones para la mitigación y adaptación a los cambios climáticos (HIDALGO, 2015; CONDE et al, 2022).

La agroecología, es una ciencia agrícola, amigable con el ambiente, que busca nuevos relacionamientos sociedad-naturaleza, que se sustenta en principios de autonomía, valoración de la vida, reconocimiento de la diversidad territorial y cultural (GLIESSMAN et al, 2023). En esta ciencia se manejan diferentes tecnologías con bajo impacto ambiental, reducción de las emisiones de carbono, a través de la mínima remoción del suelo y manejo de residuos; así como, con el establecimiento de modelos diversificados capturadores de carbono (LAL, 2015; BORSARI, 2020).

Educación ambiental para transformar hábitos alimenticios

Refiriéndose a la profunda crisis ambiental y específicamente la climática, Rodríguez (2020) explicó, que no es por causa tecnológica, ni científica, sino cultural, y filosófica por la forma cómo nos vemos ocupando el espacio Tierra como humanidad. Esto nos convoca a repensarnos como humanidad y en las formas de habitar y convivir, entre eso, ocuparnos de nuestros hábitos alimenticios que obedecen a un mercado global homogeneizado, extractivista y que generalmente omite los impactos ambientales.

Se vienen dando diversos movimientos que pretenden promover cambios alimenticios en la población, que juntamente con la emergencia climática necesita de varios abordajes, por su alta complejidad de causas y efectos. Entre tantas iniciativas generar consciencia ambiental sobre el clima y promover cambios alimenticios es urgente. La OMS (2021, p.13) reconoce la importancia de educar para la salud de los consumidores y “promover hábitos deseables de consumo de alimentos y mejorar el bienestar nutricional”. Además, la OMS incluye la necesidad de que el consumidor comprenda sobre el “contenido de nutrientes de los alimentos, también mediante información de fácil comprensión en el punto de elección” y “agrega que la educación sobre nutrición es necesaria para todos los ciudadanos” (p.11). Es alentador saber cómo ya investigadores y educadores trabajan en temas de comidas sustentables o dietas descarbonizadas (CARVALHO et al, 2022), que se acercan a nuevos relacionamientos sociedad-naturaleza en torno al fenómeno socio cultural de la alimentación.

Ante estas premisas, que nos constituyen como educadores ambientales y agroecólogos, nos planteamos necesarias transformaciones en los hábitos alimenticios; que, de ser masificados modificarían la cultura alimenticia, individual y colectiva, que, no sería únicamente con consciencia climática, sino con valoración de la vida y con un legado transgeneracional para alcanzar salud y bienestar. Esto, porque la educación ambiental alcanza sus objetivos, no en el mero conocimiento científico, tecnológico y saberes culturales, sino en la posibilidad de que

se empapen del sentido político, crítico y de la acción. El conocimiento sin acción es un papel inútil, pero el conocimiento aplicado en la cotidianidad puede empoderar a las personas y cambiar el mundo.

Sin afán de caer en utopías, reconocemos que los cambios de hábitos destructivos que señalan Tamayo et al (2021) no son tarea fácil, pero tampoco imposible. Ontológicamente, dicen los autores, que se trata de recuperar al ser humano que está perdido en la cotidianidad, en lo ínfimo del ser ante el poder de la tecnología y economía que domina la vida. Estos investigadores agregaron que:

Y el mundo corporativo se ha encargado también de quitarnos la esperanza, de hacernos creer que somos incapaces de detener la depredación actual, que somos demasiado pequeños ante organizaciones tan poderosas y que es imposible modificar el modelo civilizatorio depredador. Es por ello que recuperar la senda de la esperanza y actuar en consecuencia es absolutamente clave si pretendemos volver a apropiarnos de nuestro mundo. (TAMAYO et al, 2021, p.239)

A pesar de conocer lo dañino que puedan ser los hábitos depredadores, que se imponen al mundo, como aquellos que tenemos en torno a la alimentación, aún necesitamos liberarnos. Existe evidencia de los efectos residuales de los venenos usados en la agricultura, los preservantes cancerígenos, lo dañino de alimentos procesados y ultraprocesados, que aún son consumidos por la mayoría de la población. Ante esta realidad necesitamos de acciones educativas ambientales que promuevan el pensamiento crítico, político y transformador de realidades, desde nuestros propios hábitos que sostienen el sistema insustentable, como un acto ético y coherente con el pensamiento. Por ejemplo, el programa de huertos escolares LabVida en Chiapas, México parece ofrecer una iniciativa eficaz en la preparación de educadores en agroecología, con prácticas que estos pueden aplicar en sus huertos escolares. MORALES et al (2021), indicaron que el mayor efecto de este programa fue en los hábitos alimenticios de los educadores y su percepción del valor del conocimiento local y su relevancia para el trabajo escolar.

Discusión y Conclusiones

Aquí proponemos diez (10) principios, que se presentan en la Figura 1, referidos a hábitos alimenticios para reflexionar en acciones educativas sobre el bienestar social y la crisis climática para la soberanía alimentaria. Son ideas pensadas para motiven acciones, que promuevan cambios en las concepciones sobre el fenómeno sociocultural de la alimentación, con foco en la autonomía, la valoración de la vida y la diversidad biológica y cultural, y con impactos para la reducción de la huella de GEI

Los principios se proponen en dos sentidos, fundamentados en la salud y el clima, cinco (5) a la izquierda de la figura 1 (1, 2, 3, 4 y 5) en la comprensión de hábitos culturalmente arraigados dañinos que necesitan ser reducidos hasta su eliminación; entendemos lo difícil que es en la sociedad actual, por las implicaciones en lo cotidiano. Por otra parte, los otros cinco (5) principios de la figura 1 (6, 7, 8, 9 y 10) se ubican en la aceptación de nuevos hábitos saludables, con nuevas prácticas y valoraciones sobre los alimentos y los territorios; buscan, ante todo, alcanzar el derecho a una alimentación saludable (oportuna, suficiente y nutritiva) como pasos para conseguir la soberanía alimentaria.

Figura 1: Diez principios para alcanzar soberanía alimentaria con consciencia climática



Fuente: Creación propia.

1 Disminuir la distancia entre el lugar de origen de la producción y el lugar de consumo final del alimento.

Mientras más lejos esté el origen del alimento que consumimos, más gasto energético en transporte (camión, avión, barco o tren), almacenamiento y conservación, lo cual provoca alta huella de GEI. Aun cuando no existen muchos estudios académicos que relacionen los traslados de alimentos con la emisión de GEI, Simón-Fernández et al (2014, p.8) en un estudio realizado en España, concluyen que

es posible afirmar que el aumento de las emisiones de GEI guarda una mayor relación con el incremento del volumen de peso transportado que con el incremento de las distancias recorridas, y en menor medida con el cambio de la distribución modal.

Los mismos autores señalan, según datos del año 2007, a América Latina en el segundo lugar en importaciones de alimentos después de Europa, que al sumar a América del Norte ocuparían el primer lugar. A los hábitos alimenticios de importación, que afecta las economías locales, se le suma los caprichos de consumo, por ejemplo, cuando queremos productos que recorren miles de kilómetros y dejan una gran huella ecológica, principalmente de GEI, al cual se suma el gasto energético para su procesamiento, almacenamiento y traslado hasta el alimento ser consumido. Dussi; Flores (2018, p.136) desde una visión multidimensional de la agroecología para enfrentar el cambio climático, “se plantean también las diferencias entre deseo y necesidad. Un deseo no debería ir más allá de los límites biofísicos del ecosistema (funciones ecológicas), o sea, no sería factible cumplir ese deseo si se rompen las funciones ecológicas”.

Entonces, se hace necesario practicar el consumo solidario en ferias de productores locales como forma que nos podría acercar al origen de los alimentos, incluso disminuyendo la cadena de comercialización que afecta los precios y las ganancias de los propios productores. Se trata de una revalorización de lo localmente disponible para una mejor alimentación.

2 Evitar la pérdida de alimentos

La pérdida de alimentos alcanza un tercio de la producción y el destino de alimentos no es exclusivo para consumo humano (FAO, 2019). Las pérdidas ocurren en diferentes momentos de la producción del alimento, primero en el campo, por: plagas y enfermedades; problemas de cosechas en tiempo indebido o equipos inadecuados; mano de obra insuficiente; eventos climáticos inesperados (sequía, inundaciones, olas de calor o frío), entre otros posibles. Otras pérdidas ocurren en el almacenamiento, por humedad, plagas o contaminación; en el transporte; en el procesamiento y envasado; en la comercialización al mayor y detal; y desperdicio por los consumidores. Según el mismo informe, la FAO señala que el 25% de las pérdidas son de raíces, tubérculos y cultivos oleaginosos; el 21% de frutas y hortalizas.

Aquí nuestro foco es en las pérdidas de alimentos que ocurren en nuestros hogares por compras indebidas, usos inadecuados del alimento muchas veces por subutilización de sus partes, como, por ejemplo: las hojas de la remolacha o coles en general, la cáscara de algunos productos como mango, pepino, papa, entre muchos. Muchas universidades de todo el mundo están desarrollando programas y estrategias para reducir el desperdicio de alimentos, mientras educan a sus estudiantes y crean consciencia dentro de sus comunidades (LEAL et al, 2023).

El principio se trata sobre la reducción de la pérdida de alimentos con un aprovechamiento eficiente de ellos, que puede ser logrado en su adecuado almacenamiento; en compra justa a las necesidades de consumo; y cuando se hace un uso integral de frutas y hortalizas.

3 y 4 Disminuir el consumo de alimentos procesados, ultraprocesados y conservados

La forma como nos alimentamos en estos dos últimos siglos, nos impuso la dieta de la poca variedad y de lo ultraprocesado, que nos distanció del contacto con la naturaleza. Naturaleza que nos proporciona diversidad

de alimentos frescos y saludables, muchos de ellos con alta potencialidad nutricional; alimentos que perdieron reconocimiento en las culturas actuales.

Desde el punto de vista nutricional, existen más problemas de salud de lo imaginable asociados al consumo de alimentos ultraprocesados (aditivos, refinados, conservados) y de poca variabilidad, lo que viene causando problemas nutricionales, entre ellos sobrepeso y obesidad. La OMS (2021), en su informe anual, mostró que el 20% o más, de los niños entre edades de 5 a 19 años, eran más obesos en países del Pacífico, el Mediterráneo Oriental, el Caribe y las Américas. En dicho documento, asocian el mayor riesgo al COVID grave a personas con obesidad que a las personas con peso normal.

También, el documento señala la necesidad de educar sobre el “consumo de cereales integrales, leguminosas, frutos secos, verduras y frutas, también de reducir la demanda de productos con un contenido excesivo en grasas, azúcares y sal/sodio” que apunten al “aumento del consumo de alimentos no procesados o mínimamente procesados” (OMS, 2021, p.11). Díez (2016) entre las conclusiones de su trabajo, sobre el efecto del procesamiento tecnológico en el valor nutricional de los alimentos, explica que las proteínas son el grupo más sensible por causarse la pérdida de aminoácido esenciales.

La OPS (2015) dejó en evidencia que durante el período 2000-2013 se incrementó el 2,8% anual el consumo de alimentos ultraprocesados, mientras la población mundial mantenía un incremento poblacional anual de 1,2% según datos del Banco Mundial. En ese incremento de alimentos ultraprocesados, para el año 2013 América del Norte tenía el 22,3% de participación en el mercado mundial y América Latina el 16,8%.

En tal sentido, este principio trata de concientizar sobre la alimentación saludable por adquirir y consumir alimentos no procesados que representan a su vez menos gasto energético y por ende menos huella ecológica.

5 Disminuir el consumo de carne y alimentos lácteos

Foley (2014) sugirió cambiar las dietas hacia alimentos sin carne porque con cada 100 calorías de cultivos de granos que se alimentan a animales, por ejemplo, se obtienen sólo 40 calorías de leche, 22 de huevos, 12 de carne de pollo, 10 de cerdo y 3 calorías de res. ¡Estas devoluciones no demuestran eficiencia! Una realidad ecológica de transferencia energética, a lo largo de la cadena trófica, con pérdidas al pasar cada nivel trófico.

Por otra parte, Willett et al (2019), propusieron la dieta planetaria que justifica un consumo mínimo de carne y productos lácteos porque gran parte de la población mundial está mal alimentada. Esto como una contribución para encontrar soluciones al deterioro de muchos ecosistemas que vienen sufriendo pérdidas de sus servicios ecológicos, que se ven empujados más allá de los límites seguros para la producción de alimentos.

Necesitamos una urgente transformación del sistema alimentario, a nivel global. Como una forma de sustituir la proteína animal convencional, la cual se asocia a impactos ambientales y climáticos, Gertrudis (2020, p. 20) “recomienda realizar estudios para desarrollar nuevos alimentos a base de harina de insectos y sus derivados (aislado proteico)” para incluirlos en la dieta humana.

Si pensamos en la diversidad cultural y biológica, en eso las diferentes formas de alimentarnos, podemos comenzar a sustituir las carnes por otras alternativas proteicas para el consumo, que obedezca a tradiciones, características agroecológicas y costumbres. Pero estas nuevas fuentes proteicas requieren ir acompañadas de una conciencia climática, como alternativas alimenticias y proteicas que reduzcan la huella ecológica, por la disminución de los GEI.

6 Biodiversidad: Valorar la variedad de alimentos que nos ofrece cada territorio

Cada ecosistema, cada territorio, tiene una determinada flora y fauna asociada que se desarrolla bajo esas condiciones que le son favorables. Las especies locales con adaptaciones únicas a las condiciones de clima

y suelo consumen menos energías auxiliares, por lo tanto, representan una forma de enfrentar los cambios climáticos (HIDALGO, 2015).

Es necesario disminuir dependencias del mercado y valorar especies autóctonas y cosmopolitas que estén en nuestro entorno que pueden ser parte de la alimentación, e incluso con posibilidades de ser cultivadas en espacios urbanos. Esas especies las reconocemos como Recursos Alimenticios No Convencionales (RANC), que son considerados como toda “Especies” en general, plantas, hongos y animales con valor nutricional que estén disponibles localmente. Las RANC representan una tabla de salvación contra posibles futuras crisis alimentarias, muchas de ellas son especies silvestres poco valoradas que están adaptadas a las condiciones locales donde se encuentran. Esta adaptación implica la independencia de la especie para desarrollarse con bajos gastos energéticos (humanos y fósiles).

La Empresa Brasileira de Produção Agrícola (EMBRAPA), viene contribuyendo con la promoción y conocimiento científico para posicionar en la sociedad el consumo de alimentos no convencionales, lo cual contribuye con la colocación de nuevos productos alimenticios en las ferias locales, que impulsan su reconocimiento y valoración. Al respecto Gortaire (2020, p.113) presenta a “la agrobiodiversidad y su vínculo con la alimentación como un patrimonio colectivo a reconocer y defender.”

Este principio es el reconocimiento de la agrobiodiversidad para su valoración alimenticia y así sea incorporada a la dieta variedad de alimentos nutritivos y saludables de origen local.

7 Preferir el consumo de alimentos estacionales

Es sabido que un alimento de temporada está disponible a menor distancia y costo para el consumidor. Además de esto, los alimentos que son cultivados localmente contribuyen a una mejora de la vida de las personas, su salud y el bienestar de sus comunidades; y lo más importante, tienen potencial para involucrar a los habitantes de la ciudad en producir su propio alimento (EIGENBROD; GRUDA, 2015).

El efecto del consumo de alimentos de diferentes estaciones y formas de producción ha sido estudiado por el Grupo de Investigación en Nutrigenómica (Departamento de Bioquímica y Biotecnología, de la Universidad Rovira i Virgili, Tarragona, España) de Muguerza et al (2020) ha demostrado diferencias en sus compuestos fenólicos. Concluyen que “Los resultados obtenidos demuestran que el consumo de una misma variedad de fruta tiene unos efectos diferenciales en función de la estacionalidad, de las condiciones de cultivo o de la procedencia de las frutas.” (MUGUERZA et al, 2020, p.5)

Por lo tanto, la educación ambiental con énfasis en la agroecología es necesaria para reconectar a la ciudadanía con la naturaleza así comprender y valorar, entre otras cosas, la biodiversidad que ofrece cada territorio y cuándo nos aporta determinados alimentos. Así planteamos este principio como la promoción de alimentos estacionales para lograr preferencia de consumo con criterios territoriales y disponibilidad según cada periodo climático.

8 Aumentar la relación de alimentos crudos/ alimentos cocidos

Está comprobado que muchos alimentos tienen mayor valor nutricional cuando son consumidos frescos, además de no realizar gastos energéticos en su cocción. Ciertamente existen alimentos que necesariamente deben ser cocinados para lograr una mejor accesibilidad de ciertos nutrientes o eliminar toxinas antinutricionales.

Aprender nuevos hábitos alimenticios necesita del conocimiento científico para tomar las mejores decisiones a la hora de comer y cuidar la salud. En la tesis de Carchipulla; Torres (2017), los investigadores analizaron los valores nutricionales de varios alimentos de uso común. Presentamos algunos en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores de análisis de los nutrientes de los alimentos cocinados y crudos, macronutrientes expresados en g/100 g porción comestible y minerales en mg/100 g porción comestible.

| Alimento | Tipo de cocción | Humedad | Cenizas | Proteínas | Lípidos | Carbohidratos | Ca | Fe | K | Mg | Na | P | Zn |
|---------------|-----------------|---------|---------|-----------|---------|---------------|-------|------|--------|-------|--------|-------|------|
| Zanahoria | Cocinado | 92.86 | 0.37 | 0.77 | 0.10 | 5.90 | 20.25 | 0.18 | 96.35 | 6.14 | 52.70 | 15.00 | 0.09 |
| | Ninguna | 89.63 | 0.71 | 1.35 | 0.10 | 8.21 | 33.00 | 0.30 | 320.00 | 12.00 | 69.00 | 35.00 | 0.24 |
| Brócoli | Cocinado | 89.25 | 0.78 | 2.38 | 0.14 | 7.18 | 0.40 | 0.67 | 293.00 | 21.00 | 41.00 | 67.00 | 0.45 |
| | Ninguna | 89.30 | 0.87 | 2.82 | 0.37 | 6.64 | 47.00 | 0.73 | 316.00 | 21.00 | 33.00 | 66.00 | 0.41 |
| Remolacha | Cocinado | 87.06 | 1.12 | 1.68 | 0.18 | 9.96 | 16.00 | 0.79 | 305.00 | 23.00 | 77.00 | 38.00 | 0.35 |
| | Ninguna | 87.58 | 1.08 | 1.61 | 0.17 | 9.56 | 16.00 | 0.80 | 325.00 | 23.00 | 78.00 | 40.00 | 0.35 |
| Papa con piel | Cocinado | 77.80 | 2.04 | 2.86 | 0.10 | 17.20 | 45.00 | 6.07 | 407.00 | 30.00 | 250.00 | 54.00 | 0.44 |
| | Asada | 68.08 | 1.74 | 2.22 | 1.81 | 26.15 | 15.00 | 0.50 | 450.00 | | 298.00 | | |
| | Ninguna | 83.29 | 1.60 | 2.57 | 0.10 | 12.44 | 30.00 | 3.24 | 413.00 | 23.00 | 10.00 | 38.00 | 0.35 |
| Papa sin piel | Cocinado | 79.94 | 1.08 | 1.37 | 0.14 | 17.47 | 27.00 | 0.72 | 230.00 | 18.00 | 263.00 | 32.00 | 0.20 |
| | Ninguna | 79.08 | 1.04 | 2.02 | 0.14 | 17.72 | 12.00 | 0.78 | 421.00 | 23.00 | 6.00 | 57.00 | 0.29 |

Fuente: Datos tomados de tablas de Carchipulla; Torres (2017).

La mayoría de los valores nutricionales como proteína y hierro (Fe) están en mayor cantidad en los alimentos crudos que cocidos (marcados en azul); y generalmente, el sodio (Na) y los carbohidratos se encuentran en mayor cantidad en los cocinados (marcados en rojo), a excepción de la zanahoria. Otros alimentos como la remolacha no tuvieron diferencias entre cocinado y/o crudo. Estos son datos interesantes que nos permiten tomar mejores decisiones a la hora de alimentarnos de forma más saludable al preferir alimentos crudos y relacionarnos con el gasto de las fuentes energéticas para sus preparaciones.

9 Saber sobre el modelo de producción agrícola de donde provienen sus alimentos

Para muchas personas del mundo parece que la alimentación es algo evidente sin mucho que pensar, pues creen que los alimentos son abundantes. Sin embargo, se desconoce la frágil estructura sobre la que se sostiene el sistema alimentario y agrícola altamente dañino y controlador (REQUELME, 2020). El reduccionismo del pensamiento de la inmediatez, nos convoca a pensar en los alimentos listos para el consumo, sin cuestionar

su origen. Saber sobre el modelo de producción agrícola que se implementa para obtener los alimentos que consumimos, nos permite tomar decisiones adecuadas para mantener e incluso mejorar nuestra salud, al tiempo que disminuye parte de nuestra huella de carbono (WILLETT et al, 2019).

Este principio se trata entonces, de adquirir consciencia sobre los impactos ambientales y nutricionales que puedan causar ciertos manejos y formas de producción de los alimentos. Por ejemplo, saber si son transgénicos u orgánicos, si son de procedencia nacional o importado. Este y otros temas similares deberían ser de conocimiento común en la sociedad actual; sin embargo, este nivel de educación solo se puede lograr cuando todos los planes de estudios en las escuelas se propongan la inclusión del enfoque de la sostenibilidad (BORSARI, 2016) y también el sentido crítico y político de la soberanía alimentaria (SOUSA; HIDALGO, 2021).

10 Producir parte de los alimentos que consumimos

Una forma de conectarnos con la naturaleza es a través de la producción de los alimentos que consumimos, al menos parte de ellos, representa la máxima expresión para disminuir la distancia entre el origen del alimento y el consumo. Es justamente en este principio donde podemos apoyarnos de la agroecología para producir alimentos saludables libres de tóxicos y de manera orgánica. La producción de alimentos saludables nos convida a un manejo adecuado de nuestros residuos orgánicos a través de técnicas de compostaje, biodigestión o lombricultivo.

Es histórica la promoción de huertos escolares y de la agricultura orgánica, una forma incluso de impactar positivamente la economía familiar (MORALES et al, 2021). Son múltiples las ideas entorno al cultivo en las casas, y particularmente en zonas urbanas, pero aquí compartimos la idea de producción en base a los principios agroecológicos que aseguren un producto libre de agrotóxicos. Este principio es el que representa el mayor paso hacia la soberanía alimentaria, por promover la independencia en el cultivo de especies para el autoconsumo (HIDALGO; SORONDO, 2020).

Reflexiones finales y Recomendaciones

La emergencia climática que enfrentamos coloca en riesgo los estilos de vida de la población en general, pero afecta principalmente a las clases más vulnerables en pobreza que continúan aumentando, entre manifestaciones de injusticia ambiental. Uno de los peligros, juntamente con el acceso al agua potable, es la producción y acceso a los alimentos saludables y en cantidad suficiente. La alimentación, como fenómeno sociocultural, necesita de la transformación de los hábitos de consumo en la sociedad, que nos vuelva conscientes de los impactos ambientales en general. Es necesario adquirir consciencia sobre los diversos problemas, en corresponsabilidad ambiental, sobre las formas cómo contribuimos para que ocurran y se construyan soluciones. Precisamos de informaciones que nos concienticen y motiven para ser parte de la transformación que el mundo precisa.

En ese sentido, la alimentación es un fenómeno común para toda la población mundial, como necesidad primaria que se manifiesta según las características locales. Sin embargo, hoy es una práctica social que se ha homogeneizado grandemente, globalizado, que ocurre principalmente con no más de 10 especies, de los miles existentes. Especies que son producidas en modelos agrícolas insostenibles, que son responsables por la deforestación, el éxodo rural, desnutrición, problemas de salud, contaminación de ecosistemas acuáticos y terrestres, y de la propia emergencia climática. Todos ellos, son factores responsables por el aumento de los GEI o por la incapacidad de capturar carbono. A eso, se suma la contaminación generada por los agrotóxicos y los impactos propios de la agroindustria.

Entonces, existe realmente la necesidad de cambiar una cultura alimenticia de alta dependencia del mercado, de alimentos procesados, de poca variabilidad, entre otros defectos. En respuesta, presentamos los diez principios para una “Alimentación con Consciencia Climática” que sirvan como punto de partida y también como recomendaciones para la necesaria transformación del sistema alimentario. Estos principios derivan de

nuestra experiencia personal en el campo de la agroecología y educación ambiental, además de una revisión de la literatura que consideró el conocimiento científico alcanzado para validar lo expuesto. Con las adaptaciones necesarias, pensamos que estas ideas sobre nuevos hábitos alimenticios encaminan hacia la soberanía alimentaria y contribuyen con la mitigación y adaptación ante la emergencia climática.

Referencias

- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. Agroecology: Challenges and opportunities for farming in the ANTHROPOCENE. **International Journal of Agriculture e Natural Resources**, 2020, 47(3). DOI: <http://dx.doi.org/10.7764/ijanr.v47i3.2281>
- BANCO MUNDIAL. Crecimiento de la población. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW>
- BARRETO, D. E., GUTIÉRREZ, L. TORO, C., ALGOED, L., BASSETT, P., MARIN, Y., FERRANDO, T., JOHNSON, H., PACHECO, M. J., LIVINGSTON, G., MUSSINGTON, J., NORTHOVER, P., PADDOCK, J. Justicia alimentaria, de la tierra y climática en el Caribe: respuestas sistémicas al COVID-19 como estado de emergencia climática prolongada. **Revista Ecología Política**. Cuadernos de debate internacional, 4 de febrero de 2021. DOI: doi.org/10.53368/EP60MACep03 <https://www.ecologiapolitica.info/?p=14503>
- BARROSO NETO, J.; SILVA, J.; BEZERRA, C.; AMORIM, T.; HERMÍNIO, P.; MORATO, R.; ALBUQUERQUE-SILVA, M.; SIMÕES, V. Drought and climate change impacts on plant metabolism: A review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 8, p. e16710817060, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i8.17060. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17060> Acceso en: 25 jun. 2022.
- BORSARI, B. From Agroecology to Food Systems Sustainability: An Evolutionary Path Shifting Toward Sustainable Agriculture and Development. In: Leal Filho, W., Azul, A.M., Doni, F., Salvia, A.L. (eds) **Handbook of Sustainability Science in the Future**. Springer, Cham. 2022. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68074-9_8-1
- BORSARI, B. Sustainability Education as a Curriculum Emphasis. **Academic Exchange Quarterly**. 2016, vol. 20(4): p.31-37.
- BORSARI, B. Soil Quality and Regenerative, Sustainable Farming Systems. In: Leal Filho W., Azul A.M., Brandli L., Özuyar P.G., Wall T. (eds) Zero Hunger. **Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals**. Springer, Cham. 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95675-6_72
- BORSARI, B., NERI, D., FERRETTI, G., TAVOLETTI, S., YU, W.W.C. Critical Evaluation of Genetic Manipulation for Improved Productivity: Is This a Sustainable Agenda?. In: Campbell, W., López-Ortíz, S. (eds) **Sustainable Food Production Includes Human and Environmental Health. Issues in Agroecology – Present Status and Future Prospectus**, vol. 3. Springer, Dordrecht. 2014. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7454-4_2
- CARCHIPULLA, J.; TORRES, E. **Evaluación de los factores de ganancia y/o pérdida de nutrientes por cocción en los alimentos preparados de la base de composición de alimentos locales de la ciudad de Cuenca**. Trabajo de Titulación previo a la obtención del

título de Bioquímico Farmacéutico, orientado por la Dra. Silvia Johana Ortiz Ulloa, PhD. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas, Carrera de Bioquímica y Farmacia. Cuenca, Ecuador. 2017.

CARVALHO, K.; MONTENEGRO, R. Segurança alimentar e mudanças no clima: o contexto internacional e o paradoxo brasileiro. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 9, n. 3, p. 7-32, out. 2021. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7867/2317-5443.2021v9n3p7-32>

CONDE, Y.; LOCATELLI, B.; VALLET, A.; SEVILLANO, R. Agroecología para la seguridad alimentaria y frente al cambio climático en Perú. **Economía Agraria y Recursos Naturales**. Vol. 22,1. (2022). pp. 5-29.

DÍEZ, A. **Efecto del procesado tecnológico sobre el valor nutritivo de los alimentos. Trabajo Fin de Grado en Ciencia y Tecnología de los alimentos**. Orientado por Agustín Ariño y Consuelo Pérez, Facultad de Veterinaria, Universidad Zaragoza, 2016.

DUSSI, M.; FLORES, L. Visión multidimensional de la agroecología como estrategia ante el cambio climático. **Inter disciplina**, Ciudad de México, v. 6, n. 14, p. 129-153, abr. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2018.14.63384>

EIGENBROD, C.; GRUDA, N. Urban vegetable for food security in cities. **A review. Agronomy for Sustainable Development**, vol.35(2), 2015, p.483-498. DOI: <https://doi.org/10.1007/S13593-014-0273-Y/FIGURES/8>

FOLEY, J. A five-step plan to feed the world. **National Geographic**, May: 2014, p. 27-59.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO); International Fund for Agricultural Development (IFAD); The United Nations Children's Fund (UNICEF); World Food Programme (WFP); World Health Organization (WHO). The state of food security and nutrition in the world 2018. **Building climate resilience for food security and nutrition**. Roma: FAO; 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progreso en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. Documento en línea**, 2019. Disponible en: <https://www.fao.org/state-of-food-agriculture/2019/es/>

GERTRUDIS, E. **Desarrollo de nuevos alimentos para consumo humano a base de proteína de insectos**. Tesis de la Universitat Politècnica de València. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural. Bajo la dirección de Martínez López, Antonio Rodrigo y Aliaga, María Dolores. Curso académico 2019-2020.

GILLS, B.; MORGAN, J. Global Climate Emergency: after COP24, climate science, urgency, and the threat to humanity. **Globalizations**, Vol. 17:6, p.885-902, Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14747731.2019.1669915>

GLIESSMAN, S.; MÉNDEZ, E.; IZZO, V.; ENGLER, E. **Agroecology. Leading the Transformation to a Just and Sustainable Food System**. 4th Ed. CRP Press. Boca Raton, FL, 2023.

GORTAIRE; R. **Preguntas claves para entender la soberanía alimentaria hoy en el Ecuador. Una mirada desde la sociedad civil**. Cambio climático, biodiversidad y sistemas agroalimentarios. Avances y retos a 10 años de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria en Ecuador. Copiladores: Daza; Artacker; Ronnie. Editorial Universitaria Abya-Yala, Universidad Politécnica Salesiana; Quito-Ecuador, mayo 2020

HIDALGO, C.; SORONDO, L. Agroecología y soberanía alimentaria: ideas para el debate en camino a la agricultura sostenible. **Revista de Ciencia y Tecnología**. Agrollanía, Vol. 19 /Enero-Diciembre, 2020: 80 - 87.

HIDALGO, C. Discusiones para el debate sobre la soberanía alimentaria en el contexto latinoamericano. **Revista de Ciencia y Tecnología**, Agrollanía, Vol. 21, Año 2022: 17-24.

HIDALGO, C. Enfoque Agroecológico en el Semiárido: alternativa “futurista” ante el cambio climático. **Revista Enlace Científico**. Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello Blanco, UPTAEB, Barquisimeto, Año 16, Nro. 13, 2015. p.39-60.

JARAMILLO, R. **Cambio climático y agricultura, Fisiología y efectos en la nutrición de cultivos**. Ponencia del Directos del International Plant Nutrition Institute en el Programa Celebración 50 años de la Facultad de Agronomía – U. Nacional de Colombia, 2013,

LAL, R. A. System approach to conservation agriculture. **Journal of Soil e Water Conservation**, 70(4): p. 82-88 (2015). DOI:10.2489/jswc.70.4.82A

LEAL FILHO, W.; RIBEIRO, P.C.; SETTI, A. **Toward food waste reduction at universities**. Environment, Development and Sustainability. 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03300-2>

MEZA, E.; NÚÑEZ, B.; MALDONADO, O. Evaluación de la composición nutricional de alimentos procesados y ultraprocesados de acuerdo al perfil de alimentos de la Organización Panamericana de la Salud, con énfasis en nutrientes críticos. **Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud**, vol.16 no.1 Asunción. 2018. Disponible en: [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016\(01\)54-063](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016(01)54-063)

MORALES, H.; FERGUSON, B. G.; CHUNG, K.; NIGH, R. Escalamiento de la agroecología desde el huerto escolar y la importancia de reconocer la cultura, los alimentos y lugar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Vol. 58, p. 642-665, jul./dez. 2021. DOI: 10.5380/dma.v58i0.81460

MUGUERZA, B.; ARAGONÈS, G.; ANNA AROLA-ARNAL, A.; AROLA, L.; SALVADÓ, M.; SUÁREZ, M. Alimentos de temporada, ritmos y sincronización biológica. Resumen de ponencia en el III Congreso de Alimentación, Nutrición y Dietética Combinar la nutrición comunitaria y personalizada: nuevos retos. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. 2020; 24(Supl. 1): p.4 – 5.

OMS. Documento de debate, Proyectos de Recomendaciones para la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad a lo Largo del Curso de la Vida, Incluidas las Posibles Metas. Versión de 19 de agosto del 2021. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/obesity/who-discussion-paper-on-obesity---final190821-es.pdf?sfvrsn=4cd6710a_24

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas**. Washington, DC: OPS, 2015. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/7698/9789275318645_esp.pdf

OROZCO, A.; AYALA, C.; TATIS, H. Efecto del cambio climático sobre la fisiología de las plantas cultivadas: una revisión. **Revista U.D.C.A Actualidad e Divulgación Científica**, 15(1), p.63–76. 2012. Disponible en: <https://doi.org/10.31910/rudca.v15.n1.2012.803>

REQUELME, N. La Ley Orgánica de Régimen de Soberanía Alimentaria en el Marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agroecología. In: Esteban, D., Artacker, T., And Lizano, R., coords. **Cambio climático, biodiversidad y sistemas agroalimentarios: avances y retos a 10 años de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria en Ecuador**. Quito: Editorial Abya-Yala, 2020, p. 203-218.

RODRÍGUEZ, R. Cambio climático y el paradigma cultural: Pasos hacia una ecofilosofía emergente. *En Prospectiva*, **Revista Científica Arbitrada Editada por la Universidad Yacambú**. Julio-Diciembre 2020, Año 01, Número 01, pp. 37-67. Disponible en: <https://www.uny.edu.ve/wp-content/uploads/2021/01/Revista-En-Prospectiva-definitiva.pdf>

ROSSET, P. ALTIERI, M. Agroecology: Science and Politics. **Practical Action Publishing** Ltd 27a Albert Street, Rugby, Warwickshire, CV21 2SG, UK. DOI:10.3362/9781780449944

SAYNES, V.; ETCHEVERS, J.; PAZ, F.; ALVARADO, L. 2016. Emisiones de gases de efecto invernadero en sistemas agrícolas de México. **Revista Terra Latinoamericana**, vol. 34: p.83-96.

SIMÓN-FERNÁNDEZ, X.; COPENA, D.; PÉREZ, D.; DELGADO, M.; SOLER, M. Alimentos kilométricos y gases de efecto invernadero: Análisis del transporte de las importaciones de alimentos en el Estado español (1995-2007). **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**. Vol. 22: 01-16, 2014. Disponible en: http://www.redibec.org/IVO/REV22_01.pdf

SOUSA, L.; HIDALGO, C. Dificultades en tiempo de COVID para cumplir con la seguridad alimentaria en las escuelas municipales de São Paulo, Brasil. **Revista Ecología Política**, No. 62, Pandemias y crisis civilizatoria, 2021, p. 107-111. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/27120392>

SOUCASE, J. **Alimentos sintéticos y su proyección de futuro: Aspectos legales, medioambientales y éticos**. Tesis orientada por Dra. Francisca Ramón Fernández Trabajo final de grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Escola Técnica Superior D'Enginyeria Agronòmica, I Del Medi Natural, Universitat Politècnica de València. Valencia, 26 de julio de 2021.

TAMAYO, L.; SARMIENTO, A.; CERVANTES, M. Recuperando la senda perdida. Mediante una educación ambiental activa y crítica contra los hábitos depredadores. Capítulo 15, en **Epistemología y pedagogía climática en México**. Coordinadores: José Rueda, Esperanza Terrón y Carlos Gay. Programa de Investigación en Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México. 2021.

VILLAMIZAR, A.; BUROZ, E.; LAIRET, R.; GÓMEZ, I. **Primer Reporte Académico de Cambio Climático**. Resumen para responsables de Políticas en Cambio Climático para Venezuela. Ediciones ACFIMAN-CITECI, Caracas, 2018.

WILLETT, W. et al. **Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet**. Commission on healthy diets from sustainable food systems. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)

**MUDANÇA CLIMÁTICA:
UMA ABORDAGEM EMERGENTE
NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES?**



Mudança Climática: uma abordagem emergente na formação inicial de professores?

Renata de Almeida Vieira
Instituto Federal de São Paulo

Antonio García-Vinuesa
Universidad de Santiago de Compostela

Introdução à problemática socioambiental

A mudança climática é um fenômeno complexo e global, de múltiplas dimensões (física, social, econômica, política, cultural, midiática etc.) que tem impacto em praticamente todos os âmbitos da atividade humana como, por exemplo, sobre a agricultura, sobre a vida de populações em situação de vulnerabilidade, sobre a vida nas cidades, sobre a produção industrial, assim como sobre a biodiversidade, a água entre outras dimensões. Trata-se de uma profunda desestabilização dos ciclos naturais que afeta também as dinâmicas sociais.

A respeito de tal desestabilização dos ciclos naturais, o *Intergovernmental Panel on Climate Change*, mais conhecido por suas siglas em inglês como IPCC, que é um comitê criado em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, publica, desde a sua criação, informes periódicos (a cada quatro anos aproximadamente), nos quais apresenta uma compilação do conhecimento científico sobre as bases físicas da mudança climática. Antes de tratar de tal informe, vale mencionar que o IPCC está composto por cientistas de várias partes do mundo com o objetivo de, periodicamente, avaliar o estado da arte do conhecimento científico no tocante às mudanças climáticas. As

avaliações dos cientistas são publicadas de tempos em tempos no formato de relatórios de avaliação elaborados por três grupos de trabalho. O Grupo de Trabalho 1 - WG1 dedica-se à ciência biofísica que examina a mudança climática passada, presente e futura. Entre os tópicos avaliados, estão: o papel dos gases de efeito estufa e os aerossóis na atmosfera; as mudanças na temperatura do ar, da terra e do oceano; as mudanças no ciclo hidrológico e nos padrões de precipitação; o clima extremo; os glaciais e as camadas de gelo; os oceanos e o nível do mar; a biogeoquímica e o ciclo do carbono; e a sensibilidade climática. Além da dimensão global do fenômeno, tal grupo de trabalho encarrega-se de examinar a variedade climática e as mudanças que se produzem a nível regional, um conhecimento que está relacionado estreitamente com a missão do Grupo de Trabalho 2. Sobre o Grupo de Trabalho 2 - WG2, este avalia as ameaças e os impactos da mudança climática desde a sua dimensão global até a regional, tanto sobre os ecossistemas e a biodiversidade, como sobre as sociedades humanas. Presta atenção às vulnerabilidades, às capacidades e aos limites dos sistemas naturais e humanos, a fim de ponderar sua capacidade de adaptação à mudança climática e de reduzir, assim, os riscos e ameaças associadas com o clima, que tem mutação acelerada. Esse grupo explora, também, as opções para criar um futuro sustentável para toda a humanidade, mediante um enfoque que integre os esforços de mitigação e adaptação em todas as escalas. Já o Grupo de Trabalho 3 - WG3 centra-se especificamente nas ações de mitigação através da avaliação das possibilidades científicas, tecnológicas, ambientais, econômicas e sociais, presentes e futuras, para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e para facilitar sua eliminação da atmosfera. Os GEE provêm de múltiplas fontes, logo as ações de mitigação podem e devem ser aplicadas em diversos setores, entre os quais se incluem o da produção energética, do transporte, da construção, da agricultura etc.

Em relação ao seu quinto informe publicado em 2014, conhecido pelas suas siglas em inglês por AR5, o IPCC adverte que o aquecimento do sistema climático é inequívoco e que muitas das mudanças observadas desde a década de 1950 não têm precedentes como, por exemplo, o aumento do nível do mar, o aquecimento

da atmosfera e do oceano, a diminuição do volume da neve e gelo, a alteração da pluviosidade, o aumento dos fenômenos climáticos extremos etc. Tais mudanças generalizadas, rápidas e intensificadas têm causas antropogênicas, ou seja, as causas estão relacionadas à emissão de GEE na atmosfera por conta da atividade industrial. O informe avisa que para evitar o pior dos cenários é imprescindível reduzir substancialmente as emissões antropogênicas destes gases. Os três principais GEE em mistura na atmosfera são o CO₂, gás carbônico, o CH₄, metano, e o N₂O, óxido nitroso, cujas concentrações presentes na atmosfera são as maiores dos últimos 800 mil anos (ANGELO, MARENGO, 2021). As alterações climáticas estão relacionadas, também, à destruição de florestas, ao uso de fertilizantes nitrogenados e gases fluorados, à agricultura extensiva, mas, sobretudo, relacionadas com o consumo intensivo de combustíveis fósseis. Esse consumo intensivo deve-se tanto ao *boom* demográfico como à expansão das atividades econômicas de produção e de consumo.

Tal relatório do IPCC evidencia que a ação humana é, sem equívoco, o que desestabiliza os ciclos naturais de todo o planeta. Logo, a causalidade antropogênica do fenômeno já se encontra reconhecida pelas ciências, com um amplo consenso entre a comunidade científica, ou seja, com mais de 97% de concordância internacional (COOK et al., 2016).

O termo antropogênico está relacionado com o chamado Antropoceno, conceito popularizado por Paul Crutzen, Prêmio Nobel de Química de 1995, em artigo publicado na revista *Nature* no ano de 2002. O referido autor define o Antropoceno como uma nova era geológica marcada pela dominação humana, em que o impacto das atividades da nossa espécie altera a estabilidade do Holoceno, época geológica imediatamente anterior cujas forças naturais determinavam o sistema terrestre (o Holoceno é o estado ao qual a nossa espécie está adaptada e graças ao qual prosperamos por todas as regiões do planeta). Para Paul Crutzen, o ponto de partida do Antropoceno está vinculado à invenção, no século XVIII, da máquina a vapor, posto que a partir de tal invento acelera-se intensamente a exploração dos recursos naturais do planeta. A esse respeito, Alves (2022, p. 1) corrobora que

a Revolução Industrial e Energética que teve início na Europa no último quartel do século XVIII deu início ao uso generalizado de combustíveis fósseis e à produção em massa de mercadorias e meios de subsistência, possibilitando uma expansão exponencial das atividades antrópicas.

É, sobretudo, a partir de meados do século XX, em que coincide crescimento econômico e explosão demográfica, que os impactos da empresa humana tornam ainda mais evidentes e há uma sincronia entre Antropoceno e modernidade urbano-industrial (ALVES, 2022). Se, por um lado, antes do crescimento explosivo da população mundial o consumo não era superior à biocapacidade de regeneração dos ecossistemas, a partir desse momento tal relação desequilibra-se. Por outro lado, o consumo desmedido crescente por mais energias, terra e água é potencializado pelo voraz crescimento econômico, em especial nas últimas sete décadas. O desenvolvimento da economia mundial, portanto, operou-se com base no aumento exponencial da demanda de energia, de terras e de água, provocando mudanças nos ciclos e nas dinâmicas do sistema Terra, repercutindo sobre ecossistemas e espécies.

Estamos de acordo com Alves (2022, p. 2) de que “no Antropoceno, a humanidade danificou o equilíbrio homeostático existente em todas as áreas naturais”. Tal desequilíbrio vem provocando um ecocídio generalizado com a extinção em massa de espécies, modificação da química da atmosfera, acidificação do solo e dos oceanos, contaminação da água, assim como um consumo desmedido para além da biocapacidade da Terra e dos seus limites planetários (TEFFEN et al., 2015).

Sobre o relatório do WG1 do IPCC publicado em agosto de 2021 (ANGELO, MARENGO, 2021), além de confirmar os resultados apresentados em relatórios anteriores, tal informativo mostra que, sem que haja reduções imediatas e em grande escala nas emissões de GEE, poderá resultar impossível limitar o aquecimento global a 1,5 °C, conforme o que foi pactuado no ano de 2015 na Conferência das Partes de Paris¹.

¹ A Conferência de Paris das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, que teve lugar em Paris entre os dias 30 de novembro e 12 de dezembro de 2015, recepcionou a 21ª sessão da Conferência das Partes - COP 21 na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas- CQNUAC e a 11ª sessão da Reunião das Partes no Protocolo de Kyoto - CMP 11. (CONSELHO EUROPEU E CONSELHO DA UNIAO EUROPEIA, Acordo de Paris sobre as alterações climáticas, 2022). Disponível em: <<https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/paris-agreement/>>. Acesso em: 09 de maio de 2022.

Na Conferência de Paris, o protocolo de Kyoto, assinado em 1997 por 84 países, foi substituído pelo chamado Acordo de Paris firmado na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. O referido Acordo entrou em vigência no ano de 2016, objetivando “[...] limitar o aumento médio de temperatura global a 2,0 °C (com orientação de se manter a 1,5 °C), quando comparado a temperatura de níveis pré-industriais (1850 e 1900)” (COUTINHO, JACOBI, SULAIMAN, 2022, p.26).

Ainda que o alarme sobre o problema climático esteja soando mais fortemente na atualidade, a mudança climática como uma problemática ambiental e social já havia sido detectada pela comunidade científica no final da década de 1950. Precisamente no ano de 1958, o químico estadunidense Charles Keeling (1928-2005) fez as primeiras medições de gás carbônico no observatório Mauna Loa no Havaí e alertou da possível influência antropogênica no processo de aquecimento global. Tal data pode ser considerada o marco inicial, no âmbito científico, do alarme sobre a crise climática. No entanto, somente duas décadas mais tarde é que podemos observar uma preocupação global pela influência humana no clima, com a realização da 1ª Conferência Mundial sobre o Clima, no ano de 1979, em Genebra, convocada pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), que tratou do aquecimento global e do reconhecimento da mudança climática como um grave problema para a humanidade.

O aumento da temperatura global terrestre alimentada pela emissão de GEE apresenta-se, portanto, como uma ameaça grave para o desenvolvimento e bem-estar das sociedades. Entre as consequências diretas para a humanidade podemos destacar a escassez de água e alimentos, doenças, aprofundamento das desigualdades entre ricos e pobres, guerras e conflitos vinculados à crise climática, migrações climáticas, entre muitas outras.

Não obstante, ainda é possível retardar esse círculo destrutivo se a humanidade limita drasticamente as emissões de GEE (IPCC, 2018; ANGELO, MARENGO, 2021) e inicia uma transição cultural direcionada a estilos de vida baixos em carbono (GONZÁLEZ GAUDIANO, MEIRA-CARTEA, 2020b). Para tanto, ações de descarbonização, de transformação radical do modelo energético fundado no uso intensivo de combustíveis fósseis tornam-se urgentes. Podemos indagar, então: “por que não se tomam medidas radicais e urgentes nessa direção?”.

Como fenômeno complexo que desestabiliza o funcionamento da biosfera e dos ecossistemas e ciclos biológicos, geológicos e químicos da Terra, a mudança climática constitui-se também de um campo de disputa política, atravessado por interesses econômicos (KLEIN, 2015). No que tange ao último aspecto, destacamos que os interesses econômicos que dirigem a política, a economia e a vida social em seu conjunto, não estão voltados para atender à vulnerabilidade e ao sofrimento crescentes provocados pelas repercussões sociais da mudança climática, em especial em regiões e comunidades nas quais prosperam a desigualdade e, em decorrência desta, a pobreza. Ademais, tais interesses econômicos fomentam uma variedade de estratégias como, por exemplo, o negacionismo climático, a dúvida e a incredulidade ante as evidências científicas, a apatia intencionalmente induzida, que conduzem à procrastinação na adoção de políticas necessárias e urgentes de adaptação e mitigação que possam responder ao complexo problema climático (GONZÁLEZ-GAUDIANO, MEIRA-CARTEA; GUTIÉRREZ-PÉREZ, 2020a).

Os interesses econômicos dirigidos pelo imperativo do desenvolvimento econômico (tomado como sinônimo de crescimento) que tem como base o consumo intensivo de combustíveis fósseis determinam a pouca presença que tem a mudança nas prioridades em âmbito político e social. Repercussão disso é a notável incapacidade coletiva para enfrentar as mazelas atuais e futuras da mudança. Essa lamentável falta de ação promove-se inclusive em algumas das declarações de participantes na Conferência Marco das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (COP25, celebrada no seio da Convenção Marco das Nações Unidas sobre a Mudança Climática) em Madri (PROSSER et al., 2020).

Em que pese esses obstáculos desalentadores, o fato é que a mudança civilizatória que precisamos empreender é drástica e gigantesca. Ainda que, desde o campo educativo, entendemos que a educação, como dimensão constituinte de subjetividades, sozinha não pode fazer frente a tal desafio, estamos convencidos de que a mudança necessária tampouco poderá ser operada sem profundas transformações culturais. Dar um giro radical em nossa civilização depredadora e transitar rumo a uma sociedade descarbonizada e adaptada às inclemências climáticas requer respostas educativas compatíveis com o desafio colossal que temos por diante.

A crise climática: respostas desde o âmbito educativo

Entendemos que a contribuição desde o campo da educação, para encarar tal desafio, está situada no terreno da mudança cultural. Isto porque as respostas educativas desde diferentes âmbitos (investigação, intervenção, espaços do cotidiano) precisam contribuir com a mudança de mentalidade que requer não somente a descarbonização como também a proteção das vidas mais vulneráveis e expostas às consequências nefastas da mudança climática.

Neste momento, as respostas educativas que precisam ser dadas ao problema socioambiental contam com o Acordo de Paris (resposta no âmbito da política), o qual contempla a educação como uma das linhas de ação para fazer frente ao desafio global de não superar o 1,5°C ou 2°C até o final deste século.

Em seu artigo 12, o Acordo de Paris indica que as partes devem cooperar para adotar medidas que potencializem a educação, a formação, a sensibilização e participação do público sobre a mudança climática, a fim de ampliar as ações previstas em tal acordo (NAÇÕES UNIDAS, 2015). No que se refere ao aspecto educativo, indagamos: “como promover uma educação para a mudança climática?”.

Reconhecemos que existem várias respostas possíveis para essa indagação e estamos de acordo com González-Gaudiano e Meira-Cardete (2020b, p. 161, tradução nossa) de que “a educação para a mudança climática [...] é uma necessidade impostergável não somente pela magnitude e complexidade do problema, como também pelo ritmo com que evoluem os indicadores que estão monitorando sobre o mesmo [...]”. Segundo os autores em evidência, parte considerável de educadores dedicados ao tema enfoca-se nas ciências do clima, mais especificamente na alfabetização climática. Alguns poucos educadores estão orientados aos seus aspectos psicossociais, éticos e evolutivos. Outros, por sua vez, consideram que o desenvolvimento do pensamento crítico é necessário para o entendimento das fontes do conflito da mudança, como também para desenvolver habilidades voltadas à resolução de problemas e à participação juvenil em projetos locais, tanto para a mitigação como para

a adaptação (BUSCH, HENDERSON, STEVENSON, 2019). E o que se entende por mitigação e adaptação no contexto em relevo?

Grosso modo, como já mencionado anteriormente, as estratégias de mitigação buscam reduzir as emissões neto de GEE na atmosfera, já que esses gases são a principal causa da mudança climática antropogênica. As medidas de adaptação, por seu turno, buscam limitar os riscos provocados pela mudança climática, facilitando que as pessoas se adaptem aos seus impactos. Ademais de orientadas à limitação dos impactos, as medidas de adaptação também se orientam à redução das vulnerabilidades, à ampliação da resiliência, à gestão sustentável, à conservação e restauração de ecossistemas.

Sobre as respostas à mudança, destacamos, com base em Pérez-Diez (2022), que ainda que não exista um modelo integral de educação para a mudança climática totalmente aceito pela comunidade científica, esta reconhece que envolve, necessariamente, disciplinas do âmbito das ciências naturais, sociais e humanas. Isto se faz necessário para atender às duas partes que a constituem, ou seja, educar sobre o clima e educar para a mudança. A comunidade científica reconhece, ainda, a importância da aprendizagem de caráter social e flexível, orientada à ação no contexto das comunidades e que esteja fundamentada na investigação, participação e reflexão, com o fito de promover competências novas. Reconhece, ademais, a importância de que o alunado assuma sua responsabilidade na participação em ações coletivas, bem como seja uma educação que promova respostas emocionais dotadas de sentido pessoal e significado social (PÉREZ-DIEZ, 2022).

De forma complementar, a proposta de González-Gaudiano e Meira-Cardesa (2020b), de uma educação para a mudança climática, traz como objetivos os seguintes aspectos de um programa pedagógico-ambiental:

- Ensinar e aprender a caminhar rumo à descarbonização e ao decrescimento.
- Aprender a elaborar planos de contingência, simulações de evacuação, alertas, mapas de risco, investigar com base em evidências e exercícios de participação.

- Fomentar práticas de responsabilidade socioambiental, práticas de sentido de autoeficácia e de eficiência coletiva.
- Lidar com a incerteza, assim como aprender a perguntar mais do que a dar respostas.
- Proporcionar formação docente apropriada.
- Desenvolver materiais didáticos persuasivos e tecnologias *ad hoc*.
- Desenvolver currículos integrados, entre outros.

Sobre o aspecto curricular, González-Gaudio e Meira-Carrea (2020, p. 859, tradução nossa) lançam a seguinte questão: “O que implica e como operacionalizar um currículo de emergência ante a rigidez imanente dos sistemas educativos vigentes?”. Indicam, que operacionalizá-lo implica, por exemplo, “[...] pensar nas margens e interstícios das políticas educativas imperantes, a fim de encontrar respostas distintas daquelas que se alinham a uma concepção subordinada da função educativa do Estado” (GONZÁLEZ-GAUDIANO, MEIRA-CARTEA, 2020, p. 859, tradução nossa). Isto porque as políticas educativas que imperam em um Estado subordinado ao mandato do capitalismo grandiloquente estão dedicadas à “[...] prover indivíduos afinados à racionalidade que engendrou a crise climática”.

Concordamos com os autores de que se as respostas socioeducativas são empreendidas com a mesma e na mesma lógica em que se gera a crise climática, estas repostas tendem a ser irrelevantes e ineficazes. Operar, pois, desde as margens e nas brechas das políticas, criando respostas contextualizadas, críticas e criativas, torna-se um imperativo frente ao desafio e à emergência que temos.

Desde territórios que compõem a periferia do sistema capitalista como é, por exemplo, o caso do Brasil, indagamos, inspirados nos autores enunciados: como operacionalizar um currículo para a mudança climática considerando as peculiaridades do nosso contexto, da nossa história, as peculiaridades das nossas comunidades espoliadas, empobrecidas, marginalizadas e vulneráveis, bem como da nossa localização geográfica dentro do mapa de risco da catástrofe climática?

Propor, por exemplo, a descarbonização, ou ações de mitigação, às comunidades que já vivem vidas descarbonizadas porque atravessadas historicamente pela pobreza, pela exclusão social, pelo não acesso ou acesso limitado aos bens de consumo, não teria sentido, tampouco eficácia. No entanto, estudos demonstram (IPCC, 2022) que são justamente os territórios do sul global, as suas comunidades mais pobres e vulneráveis, que estão mais sujeitas às consequências desastrosas da mudança climática. São determinados corpos mais do que outros que sofrerão diretamente as consequências da catástrofe. Uma mostra disso é o que geralmente acontece em momentos de crises sanitárias e humanitárias que afetam, sobretudo, os grupos mais vulneráveis como, por exemplo, mulheres empobrecidas, minorias étnicas, migrantes, pessoas com diversidade funcional, pessoas idosas, pessoas sem teto, entre outras.

No caso brasileiro, entendemos que, para pensar em uma educação para a mudança climática, devemos levar em conta a contribuição de perspectivas educativas críticas como, por exemplo, a pedagogia histórico-crítica, que desde a sua origem propõe-se a desvelar o senso comum, as desigualdades, opressões e privilégios, as naturalizações sociopolítico-cultural e econômicas. Como? Por meio da apropriação (em sentido vygotksyano²) do conhecimento científico, filosófico, artístico, ético, que é função social da instituição escolar mediar. Em linhas gerais, a proposta pedagógica histórico-crítica debruça-se sobre problemas cotidianos que nos atravessam e através da problematização cria condições para a apropriação de conceitos do âmbito das ciências naturais, sociais e humanas. Para que o processo de aprendizagem seja ativado, o estudante, necessariamente, precisa entrar em atividade³, tal como está concebida dentro da psicologia histórico-cultural e sistematizada por Alekséi Leontiev (1903-1979) em sua Teoria da Atividade.

Esta breve menção a uma pedagogia de corte crítico e histórico alinha-se ao nosso anseio de construir pontes que conectem os desafios postos por uma educação para a mudança climática com o cenário sócio-

² Relativo à teoria do psicólogo Lev Semiónovich Vygotsky.

³ Para uma primeira aproximação do conceito de atividade de acordo com a psicologia histórico-cultural recomendamos a obra Aprendizagem conceitual e a organização do ensino: contribuições da teoria da atividade, de Marta Sueli de Faria Sforni.

histórico-educacional-ambiental brasileiro, de modo que possamos adotar enfoques, recursos e metodologias condizentes com o nosso contexto. Aliás, não perdemos de vista o alerta feito por Gónzalez-Gaudiano e Meira-Carteia (2020, p. 169) de que “[...] educar para a mudança climática implica preparar-nos para o desastre –para minimizá-lo em escala local e global e para adaptar-nos às consequências inevitáveis– mediante decisões informadas sobre a situação imperante com predições de um futuro complicado e eminente”. Diante desse cenário, interessa-nos indagar: “Como se está afrontando esse complicado desafio desde o campo da formação inicial de professores?”.

Na condição de profissionais da área da educação e pesquisa dedicadas à formação inicial do professorado, interessa-nos saber como está sendo abordado tal problemática na formação inicial. Em busca de resposta a tal indagação, realizamos uma *scoping review*, para mapear, por meio da localização, reunião e sumarização de estudos publicados, como tem sido desenvolvida a investigação educativa sobre o futuro professorado em formação em relação com a mudança climática.

Revisão da literatura: *scoping review*

Como primeira aproximação de possíveis pesquisas produzidas, realizamos uma *scoping review*. Revisão exploratória, ou de alcance, entendida como uma técnica de revisão de literatura ou de síntese de conhecimento que demonstra ser de grande utilidade no campo de investigação em educação ambiental para gerar um panorama geral da literatura científica, identificar lacunas de conhecimento e revisar o grau de evidencia sobre um tópico de investigação emergente (GUTIERREZ-BUCHELI, REID, KIDMAN, 2022). Tal revisão também se constitui em um trabalho reflexivo e compreensivo a respeito dos materiais recuperados e do próprio tema.

Objetivo e pergunta de investigação

Este estudo exploratório pretendeu responder à seguinte pergunta de investigação: “Como tem sido abordada a mudança climática na investigação sobre a formação inicial de professores?”.

Para respondê-la estabelecemos o seguinte objetivo: entender como se tem configurado as pesquisas relacionadas ao tema em questão.

Método

Para tal trabalho acessamos o repositório *Scopus*, que é uma reconhecida base de dados bibliográfica de resumos e citações de artigos científicos revisados por pares, que abarca todas as áreas científicas. Considerando que esta base de dados poderia apresentar uma distorção geográfica e de linguagem, devido ao fato de que a maioria das revistas indexadas são procedente de um contexto anglo-saxônico, complementamos a busca por meio do acesso à base *Scielo*, principal base de dados científica no contexto ibero-americano.

A busca foi realizada através das palavras-chave “climat* change” OR “global warming” OR “climat* emergency” OR “climat* crisis” OR “environmentalcrisis” AND “preserviceteach*”. A opção por operadores booleanos “OR”, “AND” e o operador de truncamento “*” foi feita com o fito de aperfeiçoar a busca. O operador “OR” mostra resultados que contenha um dos termos indicados, o que nos resultou útil posto que em inglês os termos chave “climat* change”, “global warming”, “climat* emergency”, “climat* crisis”, “environmentalcrisis” são empregados indistintamente. A utilização do “AND”, que conecta de forma lógica conceitos assim como grupo de termos, possibilitou a recuperação de documentos que apresentam o tema da formação inicial de professores “preserviceteach*” associado aos demais termos. O operador de truncamento “*” foi utilizado como

sufixo para ampliar a busca, que foi realizada durante o mês de março de 2023. As estratégias de busca e seus resultados podem ser visualizados na Tabela 1:

Tabela 1. Processo de busca: repositório, estratégia de busca e resultados

| Base de dados | Estratégia de busca | Resultado |
|---------------|--|-----------|
| Scopus | TITLE-ABS-KEY ("climatechange"OR"globalwarming" OR "Climateemergency") AND TITLE-ABS-KEY("pre-serviceteacher") AND TITLE-ABS-KEY ("climateemergency curriculum") | 0 |
| Scopus | TITLE-ABS-KEY ("climat* change"OR"globalwarming" OR "Climat* emergency" OR "climat* crisis" OR "environmentalcrisis") AND TITLE-ABS-KEY("pre-serviceteach*") AND TITLE-ABS-KEY (climat* AND emergency AND curriculum*) | 0 |
| Scopus | TITLE-ABS-KEY("climat* change" OR "global warming" OR "climat* emergency" OR "climat* crisis" OR "environmentalcrisis") AND TITLE-ABS-KEY("preserviceteach*") | 62 |
| Scielo | ("pre-service") AND ("climatechange") | 1* |
| Scielo | (professor*) AND ("mudança climática") | 7* |
| Scielo | (Formación) AND (Profesor*) AND ("mudançaclimática") | 4* |

*O resultado da segunda busca no repositório Scielo integra os resultados das outras duas buscas.

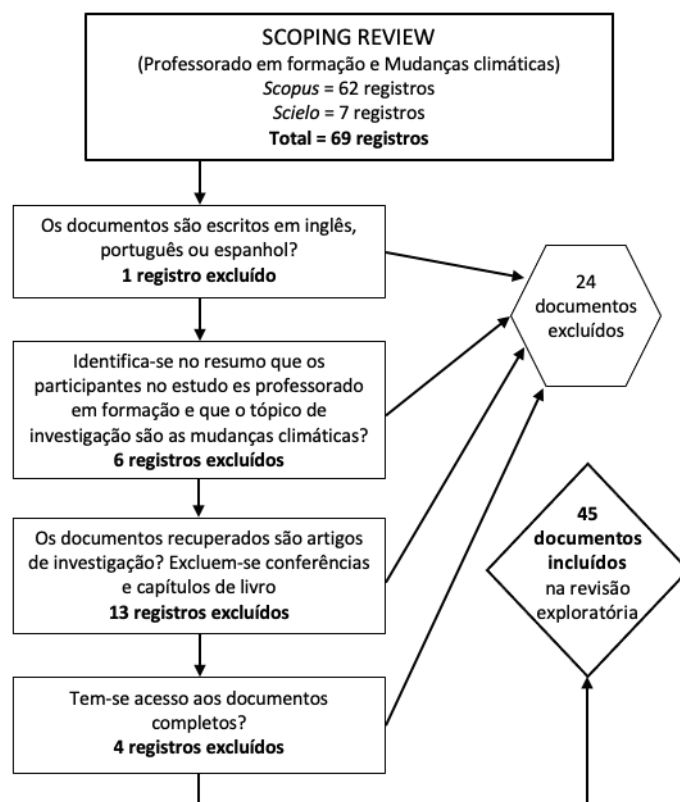
Fonte: Elaboração própria.

Resultados

No total foram recuperados 69 estudos, entre artigos, capítulos de livro e textos de conferências. Como critério de elegibilidade, optamos somente pelos artigos publicados em periódicos, de modo a atender ao critério

de revisão por pares e por ter facilitado o acesso ao texto completo. Em relação ao marco temporal decidimos considerar todo o período recuperado pela base de dados, a saber: de 1999 a 2023, pelo número de estudos obtidos. Com a leitura do título, palavras-chave e resumo, buscamos selecionar pelos estudos que de fato apresentavam a mudança climática e a formação inicial de professores como tema central. O fluxograma da figura 1 evidencia todas essas etapas.

Figura 1. Fluxograma em que se apresentam os passos seguidos na scoping review, assim como os resultados.



Fonte: Elaboração própria.

Como podemos ver no diagrama de fluxo, em um primeiro momento foram identificados 69 registros de documentos com potencial interesse para o nosso objetivo, sendo 62 no repositório *Scopus* e 7 no *Scielo*. Em uma primeira fase, eliminamos um dos registros por estar escrito em chinês. Seguidamente, e depois da leitura minuciosa dos resumos, eliminamos outros 6 documentos nos quais o tópico de estudo ou os participantes do estudo não correspondiam aos nossos interesses. Como decidimos incluir somente artigos publicados em revistas de investigação, outros 13 documentos foram excluídos, porque correspondiam a capítulos de livro e conferências. Finalmente, excluímos outros 4 documentos aos quais não tivemos acesso livre. Na tabela 2 apresentamos de forma sintética dados dos 45 estudos da seleção final, a origem do professorado em formação participante nos estudos, a metodologia empregada e a orientação pedagógica.

Tabela 2. Síntese dos estudos identificados

| Estudos | Procedência | Metodologia | Paradigmas educativos |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------------------------|
| GROVES, PUGH, 1999 | EUA | Quantitativo | Positivista/post-positivista |
| BOON, 2010 | Austrália | Quantitativo | Positivista/post-positivista |
| KARPUDEWAN, ISMAIL, ROTH, 2011 | Malásia | Métodos mistos | Positivista/post-positivista |
| AMBUSAIDI ET AL., 2012 | Omán | Quantitativo | Construtivismo social |
| ISMAIL ET AL., 2012 | Malásia | Quantitativo | Construtivismo social |
| KARPUDEWAN, ISMAIL, ROTH, 2012 | Malásia | Métodos mistos | Positivista/post-positivista |
| AKSAN, ÇELIKLER, 2013 | Turquia | Quantitativo | Positivista/post-positivista |
| BOON, 2014 | Austrália | Quantitativo | Construtivismo social |
| IORDANU, CONSTANTINO, 2015 | Chipre | Qualitativo | Transformador ou crítico |
| DAL, ET AL., 2015 | Turquia | Quantitativo | Positivista/post-positivista |
| ALMEIDA, GARCÍA, SÁNCHEZ, 2016 | Portugal* | Quantitativo | Transformador ou crítico |

| | | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| BOON, 2016 | Austrália | Métodos mistos | Positivista/post-positivista |
| BRESLYN ET AL., 2016 | EUA | Qualitativo | Positivista/post-positivista |
| SARIBAS, DOGANÇA, RETEPINAR, 2016 | Turquia | Qualitativo | Construtivismo social |
| HIGDE, OZTEKIN, SAHIN, 2017 | Turquia | Quantitativo | Construtivismo social |
| DAMICO, PANOS, BAILDON, 2018 | EUA | Qualitativo | Transformador ou crítico |
| NAMDAR, 2018 | Turquia | Métodos mistos | Construtivismo social |
| CEBESoy, 2019 | Turquia | Qualitativo | Construtivismo social *** |
| CEYHAM, MUGALoGLU, 2019 | Turquia | Quantitativo | Construtivismo social |
| COMPETENTE, 2019 | Filipinas | Métodos mistos | Construtivismo social |
| JAFER, 2019 | Kuwait | Quantitativo | Positivista/post-positivista |
| TOMAS ET AL, 2019 | Austrália | Multimétodo | Construtivismo social |
| YILDIRIM, SEMIZ, 2019 | Turquia | Quantitativo | Construtivismo social |
| ALGHAMDI, EL-HASSAN, 2020 | Arábia Saudita | Quantitativo | Construtivismo social |
| ALVEY, 2020 | EUA | Qualitativo | Transformador ou crítico |
| GOMES, 2020 | Brasil | Qualitativo | Construtivismo social |
| CEBESoy, KARISAN, 2020 | Turquia | Métodos mistos | Construtivismo social |
| GUL, AKCAY, 2020 | Turquia | Quantitativo | Transformador ou crítico |
| ATES, 2020 | Turquia | Quantitativo | Transformador ou crítico |
| SKARASTEIN, 2020 | Noruega | Métodos mistos | Construtivismo social |

| | | | |
|--|--------------|----------------|------------------------------|
| TOLPPANEN, CLAUDELIN, KANG, 2020 | Finlândia | Quantitativo | Construtivismo social |
| CEYHAN, LOMBARDI, SARIBAS, 2021 | Turquia | Qualitativo | Transformador ou crítico |
| FAVIERA ET AL., 2021 | Rep. Checa** | Multimétodo | Transformador ou crítico |
| HOGAN, FLAHERTY, 2021 | Irlanda | Qualitativo | Construtivismo social |
| MOROTE, CAMPO, COLOMER, 2021 | Espanha | Métodos mistos | Positivista/post-positivista |
| ARIZA, ARMENTEROS, ESTEPA, 2021 | Espanha | Qualitativo | Transformador ou crítico |
| TOLPPANEN, KÄRKKÄINEN, 2021 | Finlândia | Qualitativo | Positivista/post-positivista |
| TOLPPANEN, KÄRKKÄINEN, 2021a | Finlândia | Qualitativo | Positivista/post-positivista |
| AKSOY, ERTEN, 2021 | Turquia | Quantitativo | Construtivismo social |
| SCHUBATZKY, HAAGEN-SCHÜTZENHÖFER, 2022 | Áustria | Métodos mistos | Construtivismo social |
| PÉREZ DE VILLARREAL, SCOTTON, 2022 | Espanha | Qualitativo | Construtivismo social |
| WINTER, KRANZ, MÖLLER, 2022 | Áustria | Qualitativo | Construtivismo social |
| PORRAS-CONTRERAS, PÉREZ-MESA, 2022 | Colômbia | Métodos mistos | Construtivismo social |
| LASO-SALVADOR ET AL., 2022 | Espanha | Qualitativo | Construtivismo social |
| CARRASCOSA-ALÍS ET AL., 2022 | Espanha | Quantitativo | Positivista/post-positivista |

* Portugal e Espanha; ** República Tcheca, Noruega, Holanda.

Fonte: Elaboração própria.

Evolução das publicações

Na Figura 2, apresentamos o gráfico da evolução da publicação científica em relação ao tema de interesse. Cabe mencionar que, neste gráfico, empregamos dados dos quatro artigos aos quais não tivemos acesso ao texto integral. E, ainda, mencionar que observamos que a tendência identificada segue uma evolução similar à de outras revisões da literatura nas quais o tópico de investigação foi educação para a mudança climática (GARCÍA-VINUESA, MEIRA-CARTEA, 2019). Destacamos que o primeiro estudo está situado na década dos 90 do século passado, e não é até o final da primeira década dos anos 2000, quando se começa a ter uma maior produção científica sobre o tema, coincidindo com a publicação, três anos antes, do quarto informe do IPCC. Este informe ganha destaque em relação aos anteriores, isto porque oferece: uma maior certeza sobre a influência humana nas mudanças climáticas; projeções mais detalhadas e precisas; avaliação de impactos regionais; e incluiu os enfoques de adaptação e mitigação.

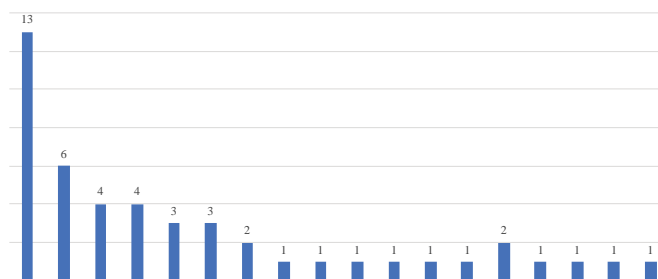
Figura 2. Gráfico com a evolução dos artigos publicados. Fonte: Elaboração própria.



Distribuição geográfica

Apesar da suposição inicial de que poderia haver uma possível distorção anglo-saxônica dos estudos em relação ao repositório *Scopus*, a Figura 3 mostra que é na Turquia onde se realizou um maior número de estudos, além de existir estudos na Malásia, Omã, Filipinas, Kuwait e Arábia Saudita. Depois da Turquia, os países que mais estudos realizaram são: Espanha, Estados Unidos e Austrália, seguidos por Malásia e Finlândia. A inclusão do repositório *Scielo* permitiu identificar outros dois estudos na Espanha e um na Colômbia. Cabe observar que no gráfico que segue, o total de publicações é superior a 45 porque em duas delas (ALMEIDA, GARCÍA, SÁNCHEZ, 2016; FAVIERA ET AL., 2021) o professorado em formação é de distintas nacionalidades, participando estudantes de Portugal, Espanha, República Tcheca, Noruega e Holanda.

Figura 3. Número de publicações por origem dos participantes



Fonte: Elaboração própria.

Orientações pedagógicas e metodológicas na investigação educativa

Os dados da tabela 3 permitem comprovar o grande leque de desenhos metodológicos empregados na investigação educativa relativa aos professores em formação e a mudança climática.

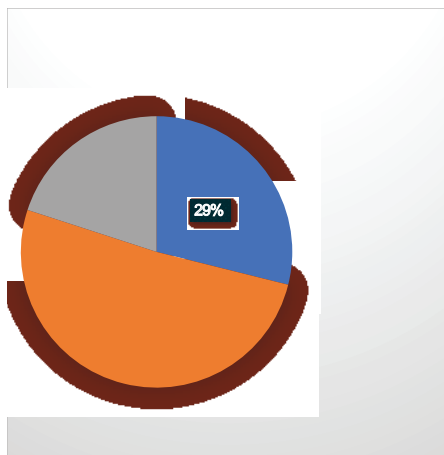
Tabela 3. Dados relativos aos desenhos metodológicos dos estudos identificados

| Tamanho da mostra | Nº estudos | Quantitativo | Qualitativo | Métodos mistos | Multimétodo |
|-------------------|------------|--------------|-------------|----------------|-------------|
| [0 – 50] | 13 | - | 9 | 3 | 1 |
| [51 – 100] | 6 | - | 5 | 1 | - |
| [101 –150] | 7 | 4 | - | 3 | - |
| [151 – 200] | 8 | 5 | - | 2 | 1 |
| [201 –400] | 7 | 4 | 2 | 1 | - |
| > 400 | 4 | 4 | - | - | - |
| Total | 45 | 17 | 16 | 10 | 2 |

Fonte: Elaboração própria.

Por outro lado, a análise dos objetivos e das palavras-chave sugerem que a orientação teórica e conceitual dos estudos se ajusta aos três principais paradigmas, de acordo com a tipologia proposta por Busch et al (2018): o positivista/pós-positivista, o construtivismo social e o transformador ou crítico. Conforme ilustra a Figura 4, de um corpus de 45 estudos, posicionamos 23 dentro de um enfoque construtivista, 13 dentro de um enfoque positivista/pós-positivista e 9 dentro de uma perspectiva transformadora ou crítica, coexistindo estas orientações ao longo do período no qual os estudos foram publicados (1999-2022).

Figura 4. Gráfico representativo da orientação teórica dos artigos selecionados. Fonte: Elaboração própria



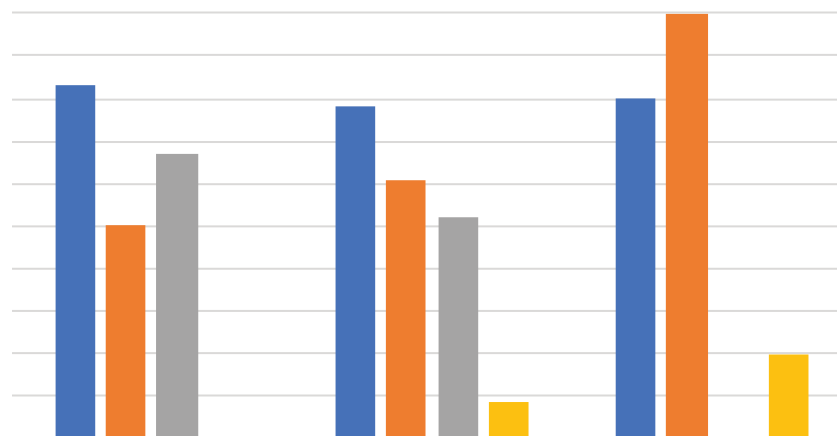
Destacamos que as intervenções e investigações educativas posicionadas dentro de um paradigma positivista/pós-positivista caracterizam-se, sobretudo, pela ênfase na aquisição de conhecimento científico sobre a mudança climática como fator determinante para a adoção de novas atitudes. Nos estudos caracterizados por esse enfoque, fez-se uso de metodologias quantitativas em mais de 40% dos trabalhos, em 35% empregaram-se métodos mistos e, em 25% dos artigos, métodos qualitativos (Figura 5, próxima página).

As intervenções e investigações educativas posicionadas dentro do enfoque do construtivismo social caracterizam-se, por sua vez, pela introdução de elementos contextuais como parte do conjunto de ações, além de primar pela aquisição de conhecimento científico sobre o tema. Neste caso as investigações realizadas empregaram desenhos quantitativos (39,1%), qualitativos (30,4%), mistos (26,15%) e multimétodos (4,4%) (Figura 5).

Já aquelas posicionadas dentro de um paradigma transformador ou crítico caracterizam-se por contemplar a apropriação de conhecimentos científicos não somente do âmbito das ciências naturais, como também das ciências sociais e humanas, que são imprescindíveis na abordagem da dimensão social e ética do problema

socioambiental; além de priorizar elementos contextuais em busca de habilidades e competências orientados à transformação social. Neste último caso, a metade das pesquisas foram realizadas dentro de uma metodologia qualitativa, 4 de cada 10 estudos escolheram desenhos quantitativos e o restante 10% utilizou-se de desenhos multimétodos.

Figura 5. Desenhos metodológicos em função da orientação pedagógica



Fonte: elaboração própria

Considerações finais

Ante o exposto, iniciamos nossas considerações finais retomando a pergunta expressa no título deste texto:
Mudança climática: uma abordagem emergente na formação inicial de professores?

O resultado deste estudo evidencia que se trata de uma abordagem que se encontra em estado incipiente se comparada com outros temas de maior adesão, como pode ser, por exemplo, a educação para o desenvolvimento sustentável, a alfabetização climática, entre outros. O resultado evidencia, ainda, que se trata de uma abordagem que avança timidamente, posto que somente nos últimos anos constata-se um aumento de estudos publicados.

Outro aspecto que queremos destacar referente aos resultados da revisão, é que estes apoiam as conclusões de outros autores que identificam a dificuldade em definir uma educação para a mudança climática (BUSCH ET AL., 2018; PÉREZ-DIEZ, 2020), já que no campo da investigação educativa coexistem pelo menos as três correntes principais delimitadas. Caberia investigar se na prática educativa existe essa mesma tendência ou se existe uma corrente hegemônica. A este respeito, alguns estudos realizados sobre livros de texto, como recurso mais utilizado em contextos educativos formais, sugerem que é precisamente a corrente positivista, em seus postulados mais reducionistas, a que impera. Isto tanto no Estado Espanhol como Brasileiro, onde “existe uma marcada distorção disciplinar” (SERANTES-PAZOS, LIOTTI, 2020, p. 83) que invisibiliza as causas do problema enraizadas no atual sistema socioeconômico e limita o conhecimento de soluções reais na esfera cotidiana, assim como a participação do alunado e da cidadania em geral. Tal tendência é igualmente evidente nos discursos Internacionais, como sugerem Prosser et al. (2020) em suas análises do discurso de alguns dos participantes na COP25. As alusões destes à educação orientam-se à tomada de decisões nas altas instâncias governamentais, invisibilizando os potenciais de participação, responsabilidade e liderança que deveriam também ser assumidos pela comunidade educativa com vistas ao enfrentamento da problemática climática.

No tocante à dificuldade em se definir uma educação para a mudança climática, dada a variedade de investigações e intervenções educativas sobre o tema, consideramos que tal dificuldade pode ser tomada como uma oportunidade para posicionar-nos em prol de uma educação para a emergência climática.

Conforme argumentamos no decorrer do texto, as mudanças climáticas afetam, ainda que de distintas maneiras, todo o Planeta, e algumas situações já são irreversíveis. Para além de um cenário de mudanças no clima,

o que estamos vivendo é um estado de emergência climática, posto que não se trata de um evento transitório. A respeito dos termos “crise” e “emergência”, acompanhamos a reflexão de Grandisoli et al. (2021), que apoiados em Bruno Latour (1947-2022), observam que tais denominações são mais apropriadas para fazermos referência ao cenário atual, já que evocam urgência e mobilização para a tomada de decisões e ações condizentes. Dentre os dois termos, a denominação “emergência climática” seria a mais adequada, posto que o termo “crise” nos remete à ideia de uma condição momentânea, o que não corresponde à realidade dos impactos e das consequências do fenômeno climático.

Explicitado isso, entendemos que em lugar de focar-nos em abordagens educativas para a mudança climática, seria mais profícuo priorizar, direta e intencionalmente, uma educação para a emergência dada à premência de atuação. Uma educação para a emergência climática está relacionada com a abordagem multidimensional desse complexo fenômeno, ou seja, sua dimensão científica, social, política, econômica, ética etc. Ao abordar suas causas antropogênicas podemos não só explorar a raiz social do problema, destapar o modelo atual de desenvolvimento, como também abrir espaço para imaginar, criar e experimentar respostas alternativas de adaptação contextualizadas. Abordá-lo assim nos dá a oportunidade de trazer o problema para o campo da potência e da responsabilidade humana, de criar e alimentar o desejo individual e comum de ser parte da resolução dos problemas sociais, econômicos e ambientais que temos.

Afortunadamente há coletivos, instituições e pessoas que já estão mobilizados e implicados no desenvolvimento de investigações e ações educativas voltada à promoção de valores, habilidades e conhecimentos que nos permitem enfrentar o problema de maneira crítica. Nessa linha, situamos os trabalhos de Édgar J. González Gaudiano e sua equipe do Instituto de Investigações em Educação, da *Universidad Veracruzana de México*, e de Pablo Ángel MEIRA-CARTEA, pesquisador principal do projeto *Resclima*⁴, que, dentre um conjunto de alternativas, apontam que “[...] é preciso manejar a estratégia de um currículo de emergência climática que

⁴ O projeto Reclima: respostas educativas e sociais ao cambio climático nasceu no ano de 2012 dentro do Grupo de Investigación em Pedagogía Social e Educación Ambiental (SEPA-interrea). Para visitar a página do projeto, acessar: resclima.info

acompanhe, socialize e reforce as políticas climáticas de adaptação e mitigação para evitar os piores cenários possíveis de um clima desbocado ao final deste século” (GONZÁLEZ-GAUDIANO, MEIRA-CARTEA, 2020, p. 168).

Servir-nos de um currículo de emergência como aliado das políticas climáticas constitui-se, pois, em uma estratégia que devemos anunciar e reivindicar ante o desafio de enfrentar as ameaças climáticas do antropoceno, assim como insistir na formação inicial do professorado como outra estratégia imprescindível nesse enfrentamento.

Para terminar, reiteramos que a revisão que levamos a termo, por meio da técnica de revisão da literatura conhecida como *scoping review*, voltou-se ao mapeamento do como tem se dado a investigação educativa sobre o futuro professorado em relação com a mudança climática. Aproximamo-nos, assim, de um panorama geral de como se encontra o estado de desenvolvimento de tal temática, o que nos permitirá, em trabalhos futuros, retomar, ampliar e aprofundar a análise dos resultados dos distintos estudos identificados.

Referências

- ALVES, J. E. D. Antropoceno: a era do colapso ambiental. **Ecodebate**. São Paulo, p. 1-8, 2022.
- BUSCH, K. C., HENDERSON, J. A. STEVENSON, K. T. Broadening epistemologies and methodologies in climate change education research. **Environmental Education Research**, v. 25, n. 6, p. 955–971, 2018.
- COOK, J. et al. (Orgs.). Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. **Environmental Research Letters**, v. 11, n. 4, 048002, 2016.
- GARCÍA VINUESA, A.; MEIRA-CARTEA, P. A. Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria. **Revista mexicana de investigación educativa**, v. 24, n. 81, p. 507-535, 2019.
- GONZÁLEZ-GAUDIANO, E.; MEIRA-CARTEA, P. A.; GUTIÉRREZ PÉREZ, J. ¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**. vol. 25, nº 87, p. 843-872, 2020a.
- GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. J.; MEIRA-CARTEA, P. A. Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? **Perfiles Educativos**. vol. XLII, nº 168, p. 157-174, 2020b.
- GRANDISOLI, E. et al. (Orgs.). **Novos temas em emergência climática**: para os ensinos fundamental e médio. São Paulo: IEE-USP, 2021.

GUTIERREZ-BUCHELI, L.; REID, A.; KIDMAN, G. Scoping reviews: their development and application in environmental and sustainable education research. **Environmental Education Research**, v. 28, n. 5, p. 645-673, 2022.

IPCC. **Summary for policymakers**. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022.

KHAN, S.; LAFRANCE, S.; TRAN, H. T. T. After plantations' precarities: curating math-thematic curriculum plots in initial teacher education for multispecies' flourishing and a freedom-yet-to-come. **Research in Mathematics Education**, v. 24, n. 2, p. 170-186, 2022.

KLEIN, N. **Esto lo cambia todo**: el capitalismo contra el clima. Barcelona: Espasa, 2015.

PÉREZ DIEZ, A. **A inclusão da crise climática no ensino secundário obrigatório**. Un estudo comparado do marco normativo e curricular en España. 597f. 2022. Tese (doutorado). Programa de Doutoramento en Equidade e Innovación en Educación. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 2022.

PROSSER BRAVO, G.; ARBOLEDA-ARIZA, J. C.; BONILLA HEVIA, N. Educación para el cambio climático y saberes ambientales en declaraciones del alto segmento de la COP25. **Revista mexicana de investigación educativa**, v. 25, n. 87, p. 873-899, 2020.

ROSMIATI, R.; SATRIAWAN, M. The ocean climate phenomenon: the challenges of earth physics lectures in Indonesia. **Journal of Physics: Conference Series**. IOP Publishing, p. 032038, 2019.

SERANTES-PAZOS, A.; LIOTTI, L. C. ¿Qué deberían contar (y cómo) los libros de texto de la Educación Secundaria sobre el cambio climático? **Revista Brasileira do Ensino Médio**, v. 3, p. 76-90, 2020.

TEFFEN, W. et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, 1259855, 2015.

UN ENVIRONMENT PROGRAM. **Sexto Relatório de Avaliação do IPCC**: Mudança Climática 2022. United Nations Environment Program, 28 fev. 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/sexta-relatorio-de-avaliacao-do-ipcc-mudanca-climatica-2022>. Acesso: 09 mar. 2023.

ORGANIZADORES

Adriana Massaê Kataoka: Possui graduação em Licenciatura Em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (1992), mestrado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (1997) e doutorado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (2006). Atualmente é professora associada da Universidade Estadual do Centro-Oeste. Docente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Centro Oeste. Pós doutora em Educação para a Ciência e a Matemática na Universidade Estadual de Maringá. Atua no ensino, pesquisa e extensão no campo da Educação Ambiental. Líder do grupo de pesquisa "Núcleo de Educação Ambiental (NEA)". Coordenadora do Comitê Gestor de Educação Ambiental da UNICENTRO. Coordenou o Programa de Pós Graduação em Ensino de ciências Naturais e Matematica PPGEN-Unicentro.de janeiro de 2021 a abril de 2023.

Anderson de Souza Moser: Sou graduado em Ciências Biológicas, com habilitação em licenciatura, pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), concluindo minha graduação em 2017. Obtive o título de mestre em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) em 2020. Atualmente, estou cursando o doutorado em Educação na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Além da minha atuação acadêmica, exerço a função de professor de Biologia e Educação Ambiental na Educação Básica e assumo o cargo de Coordenador Pedagógico do Projeto Global Youth Climate Pact (GYCP) no Paraná, Brasil. Atualmente, meus estudos estão voltados para o campo da Educação Ambiental em um contexto de emergência climática, explorando suas diversas interfaces e desafios, com o objetivo de promover uma educação sociocientífica para as presentes e futuras gerações.

Juliana Mara Antonio: Graduada em Ciências Biológicas-Licenciatura Plena pela Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná - UNICENTRO (2016). Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná - UNICENTRO (2018). Tem experiências na área de Ecologia, com ênfase em comunidade aquáticas (macro-invertebrados bentônicos e limnologia) e na área de Ciências Ambientais, principalmente em Educação Ambiental.

Diesse Aparecida de Oliveira Sereia: Professora adjunta na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) desde 2013. Formada em Ciências Biológicas (2005), com especialização em Educação e Gestão Ambiental (2012), e doutorado em Biologia Comparada pela UEM (2012). Atuou durante 7 anos (2004 - 2010) como professora da Educação

Básica na rede pública estadual do estado do Paraná. Foi coordenadora do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) entre 2017 e 2018, e do programa Residência Pedagógica de 2019 a 2021. Possui experiência em pesquisa e docência na área da Ecologia e Educação, com ênfase em Educação Ambiental e Conservação, atuando principalmente nos seguintes temas: conservação dos recursos naturais, educação ambiental não formal em unidades de conservação e formação de professores. Atualmente é coordenadora da Câmara Temática de Educação Ambiental e do Projeto Político Pedagógico Mediado pela Educação Ambiental do Parque Nacional do Iguaçu, além de ser membro da Comissão Interinstitucional Estadual de Educação Ambiental (CIEA) no estado do Paraná.

AUTORES

Adriana Massaê Kataoka: Possui graduação em Licenciatura Em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (1992), mestrado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (1997) e doutorado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (2006). Atualmente é professora associada da Universidade Estadual do Centro-Oeste. Docente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Centro Oeste. Pós doutora em Educação para a Ciência e a Matemática na Universidade Estadual de Maringá. Atua no ensino, pesquisa e extensão no campo da Educação Ambiental. Líder do grupo de pesquisa Núcleo de Educação Ambiental (NEA). Coordenadora do Comitê Gestor de Educação Ambiental da UNICENTRO. Coordenou o Programa de Pós-Graduação em Ensino de ciências Naturais e Matemática PPGEN-Unicentro de janeiro de 2021 a abril de 2023.

Ana Clara Nery da Silva: Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp campus de Rio Claro e Mestre em Educação pela mesma instituição. É especialista em Educação ambiental e transição para sociedades sustentáveis pela ESALQ/ USP, local onde também cursa o doutorado em Ecologia Aplicada pelo PPGI do CENA/ ESALQ/ USP. Atua como professora da educação básica e apresenta interesse por pesquisas nas áreas de educação, educação ambiental, políticas públicas educacionais, pertencimento e ensino de Ciências.

Anderson de Souza Moser: Sou graduado em Ciências Biológicas, com habilitação em licenciatura, pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), concluindo minha graduação em 2017. Obtive o título de mestre em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) em 2020. Atualmente, estou cursando o doutorado em Educação na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Além da minha atuação acadêmica, exerço a função de professor de Biologia e Educação Ambiental na Educação Básica e assumo o cargo de Coordenador Pedagógico do Projeto Global Youth Climate Pact (GYCP) no Paraná, Brasil. Atualmente, meus estudos estão voltados para o campo da Educação Ambiental em um contexto de emergência climática, explorando suas diversas interfaces e desafios, com o objetivo de promover uma educação sociocientífica para as presentes e futuras gerações.

Anésio Dalcastagner: Padre, mestre em Educação, bacharel em Teologia e especialista em Filosofia.

Antonio Fernando S. Guerra: Pós-doutor em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2012); Doutor em Engenharia de Produção - Mídia e Conhecimento (2001) e mestre em Educação (1996) pela Universidade Federal de Santa Catarina. Especialista em Ecologia e problemática Ambiental - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1989.) Licenciado em Ciências - Habilitação em Biologia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná (1978). Foi professor substituto de cursos de graduação da UFSC (1995-1996). É professor aposentado e atuou de 2001 a 2018 como docente e pesquisador do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação (Mestrado e Doutorado), e Líder do Grupo de Pesquisa Educação, Estudos Ambientais e Sociedade - GEEAS da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI e cursos de Graduação em Biologia, Oceanografia, Engenharia Civil e do Núcleo das Licenciaturas da UNIVALI (1986-2017). Foi Membro do Comitê Assessor do Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental (2015-2017); vice-presidente da Comissão Interinstitucional de EA de Santa Catarina- CIEA-SC (2007-2009). Membro fundador do GT 22 de Educação Ambiental da ANPED e do Grupo de Pesquisa Internacional Resiliência Climática - RIPERC - Unioeste - Guarapuava. Foi um dos idealizadores da Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental - REASul, criada em 2002, da qual é membro da Comissão de Gestão Participativa. Foi professor efetivo da rede pública de ensino do Rio Grande do Sul (1980 a 1995) e de Santa Catarina (1994 a 2004). Em 2021 foi consultor da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP. Atualmente atua como bolsista PCI no CEMADEN Educação no Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais/ MCTI, no Projeto “Com-ciência participativa para a redução das vulnerabilidades, proteção e prevenção de riscos e de desastres no Brasil: ampliação do Programa CEMADEN/MCTI Educação” financiado pelo FNDCT. Coordena a MEI REEDUCARE - Sustentabilidade e Educação Ambiental. Tem experiência na área de Educação, com ênfase na formação em Educação Ambiental (EA) para crise/emergência climática, atuando principalmente nos seguintes temas: Prática docente; formação inicial e continuada de professores (as) educadores (as) ambientais; ambientalização curricular na educação Superior; políticas públicas para EA; produção e avaliação de atividades e materiais pedagógicos inovadores sobre o tema Educação Ambiental e sustentabilidade.

Antonio García-Vinuesa: Pesquisador pós-doutoral no grupo de Investigación em Pedagogía Social e Educación Ambiental (SEPA-interea), da Faculdade de Ciencias da Educación, da Universidade de Santiago de Compostela.

Bruno Borsari: Profesor Emérito de Biología e Ingeniero Agrónomo. Winona State University. Winona, Minn. USA. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9463-333X>

Carelia Hidalgo López: Dra. en Educación Ambiental e Ingeniero Agrónomo, Investigadora en el Observatorio de la Sustentabilidad en la Educación Superior de América Latina y el Caribe (OSSES-ALC), representante de la Red venezolana de Universidades por el Ambiente (REDVUA). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4531-6987>

Daniele Saheb: Professora Titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). DOUTORA em Educação pela Universidade Federal do Paraná (2013). Possui GRADUAÇÃO em Pedagogia ESPECIALIZAÇÃO em Educação, Meio Ambiente e Desenvolvimento (2005) pela UFPR e MESTRADO em Educação (UFPR). Vice-líder do Grupo de pesquisa: Aprendizagem e Conhecimento na Prática Docente (PUCPR) e Coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental e Complexidade (GEPEACOM) (PUCPR). Coordenadora do Curso de Pedagogia presencial e EaD da PUCPR. Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação da PUCPR desde 2015. Coordenadora do Núcleo na PUCPR da Rede Internacional de Escolas Criativas RIEC (Espanha). Coordenadora do Projeto na PUCPR Pacto Mundial da Juventude pelo Clima (Centro Edgar Morin, EHSS / CNRS, Paris, França). Possui experiência em pesquisa e docência em instituições de Ensino Superior, com ênfase em Educação Ambiental, Complexidade e Transdisciplinaridade, atuando principalmente nos seguintes temas: Formação e Prática Docente em Educação Ambiental na visão da Complexidade e da Transdisciplinaridade. Atuou na Educação Básica como professora e gestora de Educação infantil e Anos Iniciais do ensino Fundamental. Autora de livros, artigos, capítulos de livros e resumos no campo da Educação Ambiental, Complexidade, Transdisciplinaridade e o diálogo com a formação e prática docente.

Gerson Luiz Buczenko: Bacharel em Segurança Pública e Cidadania - Academia Policial Militar do Guatupê (1987); Licenciatura em História - Faculdades Integradas Espírita (2009); Licenciatura em Pedagogia - Centro Universitário Internacional - Uninter (2018); Especialização em Administração Policial - UFPR/APMG (2001); Especialização em História Cultural - Centro Universitário Claretiano (2013); ADESG (2010); Mestrado em Educação (2013) e Doutorado (2017) em Educação pela Universidade Tuiuti do Paraná; Pós-Doutorado em Educação na Universidade Tuiuti do Paraná (2021). Atualmente é Servidor público aposentado - Secretaria de Estado da Administração e da Previdência do Estado do Paraná; Atuou como Professor no Colégio Cenecista Presidente Kennedy para o Ensino Fundamental e Médio, nas Disciplinas de Filosofia, Sociologia e História até o ano de 2019. Atuou como Docente da Faculdade CNEC Campo Largo, nos Cursos de Administração, Pedagogia e Direito. É Coordenador dos Cursos Superiores de Tecnologia em Segurança Pública, Gestão do Trânsito e Mobilidade Urbana e Investigação Profissional no Centro Universitário Internacional - Uninter. Atuou ainda como Docente da Disciplina de História do Direito e Sociologia Jurídica na Universidade Estácio - Campus Curitiba. Tem experiência na área de Educação com ênfase no Ensino de História e Educação Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação, História, Educação

Ambiental, Educação do Campo, Ensino de História, Trabalho Pedagógico, Segurança Pública e Gestão Ambiental e Responsabilidade Social. Lecionou também em Cursos de Pós-Graduação as Disciplinas de Metodologia do Ensino Superior e Metodologia de Pesquisa. Membro da Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática - RIPERC. Associado da ANPED, ANPUH e ABEH.

Irene Carniatto: Prof. Dr Irene Carniatto. É Pós-doutora em Educação com foco em Internacionalização e Redes Internacionais de Pesquisa, pela Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT (concluído em 2021). É Bolsista de Produtividade para Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT), do CNPq (Ministério da Educação do Brasil). Doutora em Ciências Florestais, Conservação e Planejamento Integrado de Bacias e Recursos Hídricos pela UFPR (2007). Coordenadora da Resilience Climate International Research Network RIPERC (2019-atual). Editora-chefe do International Journal of Environmental Resilience Research and Science - IJERRS. É representante da Unioeste como membro do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC) (2017-atual). É pesquisadora e professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, desde 1993 do Curso de Ciências Biológicas da Unioeste - Campus Cascavel -Paraná. Professora e Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Rural Sustentável da Unioeste (2013-atual). Coordenadora do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Proteção e Desastres da UNIOESTE- CEPED UNIOESTE (2014-atual) e Coordenadora do Laboratório de Pesquisas em Bacias Hidrográficas e Educação Ambiental - LABHEA/UNIOESTE (2008-atual). Membro da Câmara Técnica de Urbanismo do Conselho de Desenvolvimento de Cascavel; Membro do Conselho Gestor de Educação Ambiental do Governo do Estado do Paraná; Participa como facilitador da Rede Brasileira de Educação Ambiental (REBEA), da Rede de Educação Ambiental da Região Sul (REASUL) e da Rede Paranaense de Educação Ambiental (REA-PR). Autora de livros e inúmeros artigos. Consultor Ad hoc de Periódicos Nacionais, Fundação Araucária e Projetos Universitários. Orientadora de Pós-doutorado, Teses, Dissertações, Monografias e Formação de Professores (PDE), autora de mais de 50 Livros e Capítulo de Livros e mais de 100 artigos publicados. Possui graduação em Licenciatura em Ciências Habilitação em Matemática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (1981) e mestrado em Educação em Ciências pela Universidade Metodista de Piracicaba (1999). Foi participante da Comissão Especial de Educação Ambiental para a criação da Lei Estadual n 17.505/2013, que criou a Política Estadual de Educação Ambiental, articulada no Governo do Estado do Paraná pelo Conselho Estadual de Educação, Ministério Público Estadual, Secretaria de Ciência e Tecnologia, Secretaria Estadual de Educação; Secretaria de Meio Ambiente e as IES Estaduais do Paraná; Foi Participante do CAP3 - no Centro de Saberes e Cuidados Socioambientais da Bacia do Prata ITAIPU/MMA. Participou como Membro do Conselho Municipal de Meio Ambiente e Representante do Polo Regional de Saúde - 10 RS. Tem experiência na Área Administrativa da Universidade em diferentes esferas. Exerceu as funções

administrativas de Chefe do Departamento de Biologia; Coordenadora do Cursos de Biologia; Chefe da Divisão Técnica de Ciência da Vida/NEI da Pró-Reitoria de Extensão da Unioeste (2009-2012). Atua na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia Aplicada, principalmente nos seguintes temas: Educação Ambiental; Mudanças do Clima; Emergência Climática; desastres naturais; Cidades Sustentáveis; Cidades Inteligentes; Escolas Sustentáveis; gestão ambiental; conservação e preservação de Recursos Hídricos; Gestão de Bacia Hidrográfica; educação em Ciências; formação de Professores; ensino de Biologia; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA.

Jacqueline Carrilho Eichenberger: Doutora em Educação com ênfase em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande/FURG. Doutorado sanduíche fomentado pelo Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior - PDSE/CAPES, em Educação e Mudanças Climáticas no Departamento de Teoría da Educación, Historia da Educación e Pedagogía Social da Universidade de Santiago de Compostela (USC) - Espanha. Mestre em Educação com ênfase na Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG/CAPES). Graduada em Filosofia pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Pós-doutorado em Educação pelo Núcleo de Mudanças Climáticas do Centro de Educação Ambiental e Proteção do Patrimônio - CEAPP - Universidade Federal do Paraná (UFPR). Pesquisa as Representações Sociais e Filosóficas no enfrentamento as Emergências Climática em comunidades tradicionais. Coordenou projetos de Justiça Ambiental junto a indígenas e quilombolas na região do Amazonas no Pará. Coordenou Projetos de Educação e Organização social junto a pescadores na região Sul do Brasil. Gestora em Direitos Humanos e Mediação de Conflitos pela Secretaria Nacional da Presidência da República. Pesquisa a importância da alteridade e da ética em relações interpessoais no pensamento contemporâneo. A alteridade como valor ético, recíproca de inversão, o respeito à diferença e o diálogo como prática para a compreensão do outro. Responsabilidade moral e responsabilidade existencial sobre temas sensíveis da sociedade como minorias, o diferente, justiça climática e os novos paradigmas sociais.

Jamil Abdalla Fayad: Possui graduação em Agronomia pela Universidade de Passo Fundo (UPF), especialização em Educação e Movimentos Sociais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Atualmente é Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Tem experiência na área de agronomia, com ênfase em fitotecnia. Atua principalmente nos seguintes temas: nutrição, tomate, análise de crescimento.

Jeniffer de Souza Faria: Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF, 2008 Licenciatura / 2009 Bacharelado), especialista em Psicopedagogia pela Faculdade Estácio de Sá (2010) e em Políticas Públicas e Gestão

Social pela UFJF (2012). Mestre em Educação pela UFJF (2014) Doutora em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares na UFRRJ (2017/2021). Atuou como professora nos anos iniciais do ensino fundamental na rede pública municipal de Juiz de Fora. Participou de pesquisas e possui publicações relacionadas ao ensino de História e Geografia nos anos iniciais; formação do leitor (alfabetização); Educação Ambiental; Metodologias Ativas de Aprendizagem; Formação Docente e Educação a Distância; Tem vasta experiência com EAD e desenvolvimento de pesquisa em Educação Ambiental.

Jorge Sobral da Silva Maia: Biólogo (UFSCar). Doutor em Educação para a Ciência pela Faculdade de Ciências da UNESP com estágio de Pós-doutorado Junto ao Instituto de Biociências da UNESP em Botucatu/SP; Atualmente é Pró-Reitor de Pesquisa e Pós Graduação, Professor Associado dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Jurídicas do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, do Programa de Pós-graduação em Educação do Centro de Ciências Humanas na Universidade Estadual do Norte do Paraná. Também é Professor do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciências da UNESP. Coordena o Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação para a Ciência (UENP). É coordenador e Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental ligado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Para a Ciência da UNESP em Bauru/SP. Desenvolve pesquisas em Educação científica e epistemologia com ênfase no Ensino de Ciências, Educação Ambiental e Políticas públicas. Tem experiências na Educação Básica, no Ensino Superior e em Gestão Universitária.

Juliana Mara Antonio: Graduada em Ciências Biológicas-Licenciatura Plena pela Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná - UNICENTRO (2016). Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná - UNICENTRO (2018). Tem experiências na área de Ecologia, com ênfase em comunidade aquáticas (macro-invertebrados bentônicos e limnologia) e na área de Ciências Ambientais, principalmente em Educação Ambiental.

Luciano Farinha Watzlawick: Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria (1996), mestrado em Sensoriamento Remoto pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2000) e doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (2003). Atualmente é bolsista de pós-doutorado da Universidade Federal de Santa Maria e professor associado a da Universidade Estadual do Centro-Oeste. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Manejo Florestal, atuando principalmente nos seguintes temas: floresta com araucária, floresta ombrófila mista, sensoriamento remoto, biomassa e fitossociologia.

Marcos Sorrentino: Possui graduação em Biologia (1981) e Pedagogia (1984) e mestrado em Educação (1988) pela Universidade Federal de São Carlos. Doutorado em Educação (1995) pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP) e pós doutorados: no Departamento de Psicologia Social da USP (1999); no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (2010) e na Universidade da Coruña/Galícia/Espanha (2018). Foi Diretor de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente de abril de 2003 a junho de 2008. De outubro de 2012 a março de 2014 foi assessor especial do Ministro da Educação, para a construção da política ambiental do MEC. Tem experiência na área de Educação, com ênfase nos seguintes temas: educação ambiental, políticas públicas e planejamento de futuro na direção de sociedades sustentáveis. Participa, desde os anos 70, de entidades ambientalistas, de cidadania e de educação ambiental. De 1985 a 1988 foi docente no Departamento de Educação na UNESP, campus de Assis. Em 1988 ingressou no Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP, onde coordenou o Laboratório de Educação e Política Ambiental (Oca) até 2020. Neste mesmo departamento foi professor associado (livre-docente) de 2011 a 2019 e desde então é professor aposentado sênior. É professor visitante da Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Bahia desde agosto de 2021. Diretor do Departamento de Educação Ambiental e Cidadania da Secretaria Executiva do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima desde fevereiro de 2023.

Maria Arlete Rosa: Graduada em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (1978) e Pedagogia pela Universidade Tuiuti do Paraná (2014). Mestrado (1991) e Doutorado (1999) em Educação: História, Política, Sociedade pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, pesquisou as relações sociais educativas e movimentos sociais em Curitiba e as práticas educativas de sustentabilidade e participação social em Curitiba. Pós-Doutorado em Sociologia pela Universidade Federal do Paraná (2016), pesquisou as práticas de educação ambiental e educação do campo na Região Metropolitana de Curitiba. Membro Titular do Conselho Estadual de Educação do Paraná (2010 a 2016). Professora Adjunta da Universidade Tuiuti do Paraná do Programa de Pós-Graduação em Educação de Mestrado e Doutorado, em que é EDITORA DA REVISTA CADERNOS DE PESQUISA: PENSAMENTO EDUCACIONAL. Pesquisadora do Núcleo de Pesquisa em Educação do Campo, Movimentos Sociais e Práticas Pedagógicas e do Programa Observatório da Educação/CAPES junto ao Programa de Pós-Graduação - Mestrado e Doutorado em Educação - Universidade Tuiuti do Paraná. Diretora de Meio Ambiente e Ação Social da Companhia de Saneamento do Paraná (2003 a 2010). Docente da Prefeitura Municipal de Curitiba (1984 a 2016). Participa de redes: Rede Paranaense de educação Ambiental; Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental-REASul; Rede Brasileira de Educação Ambiental REBEA e Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades la Sustentabilidad y El Ambiente ARIUSA. Autora de livros e artigos sobre: educação, cidadania e participação social; educação e meio ambiente na cidade e no campo;

educação ambiental e políticas públicas; práticas de educação socioambiental; educação ambiental e saneamento; educação e sustentabilidade. <https://orcid.org/0000-0001-6891-0834>

Maria Manuela Morais: Doutorada em Biologia pela Universidade de Évora. É professora Associada Com Agregação no Departamento de Biologia da Universidade de Évora, Diretora do Laboratório da Água da mesma instituição e membro integrado do Instituto de Ciência da Terra (ICT). É coordenadora nacional da “Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa (REALP)”. De 2009 até ao presente integra o Concelho de Região Hidrográfica do Alentejo, I.P., por reconhecimento de “mérito, prestígio académico ou profissional e trabalho de relevo desenvolvido na área dos recursos hídricos”, onde assume a função de Secretária-Geral. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0482-4309>.

Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes: Marquiana de F. Vilas Boas Gomes é professora (Associada) no departamento de Geografia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava-PR. É membro efetivo do programa de pós-graduação em Geografia (UNICENTRO), nível de mestrado e doutorado. Graduou-se em Geografia (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Estadual de Londrina (1997; 1998); Possui mestrado (2002) e doutorado (2009) em Geografia, Linha - Dinâmica e Gestão Ambiental pela Universidade Estadual Paulista, pós-doutorado (2019) em Ensino de Geografia, na linha Ensino-Aprendizagem de Geografia da Universidade Federal de Goiás com estágio pós doutoral no Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa. Foi tutora de Grupo PET-Geografia do período de 2006-2009. Exerceu a função de Diretora de Cultura da Unicentro em 2009. Foi Pró-Reitora de Extensão e Cultura na UNICENTRO no período de 2010-2016. É líder do grupo de pesquisa EducartGEO - Educação Geográfica e Cartografia para Escolares. Foi orientadora no Programa de Iniciação a Docência PIBID da Geografia e do Interdisciplinar da UNICENTRO no período de 2012-2017. Atua como revisora de periódicos na área de Geografia e Extensão. Desenvolve várias atividades de ensino, pesquisa e extensão nas áreas ensino de geografia, cartografia escolar e formação de professores de geografia.

Mauro Guimarães: Graduado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1986), com especialização em Ciências Ambientais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1991), Mestre em Educação pela Universidade Federal Fluminense (1996) e Doutor em Ciências Sociais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2003). Pós-Doutoramento em Educação na Universidade Federal de Mato Grosso (2015) e na Universidad de Santiago de Compostela/ES (2020). Professor pesquisador do quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEduc) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Professor da Graduação de Geografia e Pedagogia. Líder

do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Diversidade e Sustentabilidade (GEPEADS). Coordenador do GT 22 de Educação Ambiental na ANPEd no período 2013-2015. Atuação na área de Educação, com ênfase em Educação Ambiental. Palestrante, autor de livros e artigos na área.

Pedro Roberto Jacobi: Pedro Roberto Jacobi é Economista e Sociólogo, Mestre em Urbanismo, Doutor em Sociologia, Professor Sênior do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais/Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo. Coordenador do Grupo de Investigação sobre Governança Ambiental - GovAmb/USP. Editor da revista Ambiente e Sociedade. Coordenador do Grupo de Estudos do Ambiente e Sociedade do Instituto de Estudos Avançados da USP. Presidente do Conselho do ICLEI - Governos Locais para a Sustentabilidade - América do Sul. Membro da Climate Change and Decision Making Network/RedUnescoUnitwin. Membro do Conselho do SARAS (South American Resilience Center/Uruguay). Membro do INCLINE Nucleo de Cambios Climáticos da USP.

Renata de Almeida Vieira: Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Especialista em Teoria Histórico-Cultural pelo Departamento de Psicologia da Universidade Estadual de Maringá. Mestre em Educação pela mesma instituição. Atualmente é Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Maringá. É, ainda, Professora do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), câmpus de Campos do Jordão. Tem se dedicado ao ensino em cursos de Graduação e à pesquisas no campo da formação de professores para a educação básica e ensino superior. Ademais, colabora com o Projeto Educação Ambiental e Crise Climática: uma abordagem emergente para o ensino, coordenado pelo Núcleo de Educação Ambiental (NEA) - UNICENTRO - CNPq.

Rodrigo de Souza Poletto: Sua graduação é de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP de Assis, Mestrado e Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pela UNESP de Botucatu. Atualmente é professor na graduação e no Curso de Mestrado Profissional em Ensino e no Mestrado em Agronomia da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP. Possui experiência na área de Botânica, com ênfase em Fisiologia Vegetal, atuando principalmente com germinação de sementes e plantas medicinais. Trabalha desde 1994 na área de Educação Ambiental iniciando como monitor no Instituto Florestal de Assis, monitor no Jardim Botânico da UNESP de Botucatu e ministrando aulas e cursos pelas Universidades onde atuou e no Instituto Florestal de Assis. Participa dos Grupos de Pesquisas “Núcleo de Pesquisa em Educação Ambiental da UENP” e do Grupo GPFOP que trabalha o Ensino de Ciências. Na graduação ministra aulas na disciplina de “Fisiologia Vegetal” e no Mestrado em Ensino na disciplina “Práticas no Ensino de Ciências Naturais”, além de auxiliar nos estágios nas

Escolas e no Programa do PIBID. É chefe do Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa e Ensino de Botânica e Educação Ambiental LIPEBEA.

Valdemar Ari: Possui graduação em Agronomia e especialização em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Ciências Agroveterinárias (CCA) da Universidade Federal de Santa Catarina (USFC), Administração Rural pela Escola Superior Agrícola de Lavras (Esal) e mestrado em Master Oficial en Agroecologia pela Universidade Internacional de Andalucia, Espanha, e doutorado na Universidade de Córdoba, Espanha. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em agroecologia, desenvolvimento sustentável, educação popular e metodologia do trabalho popular-educação ambiental e educação do campo.



Universidade
Tuiuti do
Paraná



CMMA
Comitê Municipal de Meio
Ambiente de Curitiba

FUNDAÇÃO
ARAUCARIA
Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico do Paraná

