

PLEIADE

Publicação Técnico-Científica do Centro Universitário Descomplica Uniamérica

VOL. 17 – N. 38 – JAN. / MAR. - 2023

- 03** **Editorial – Emergência Climática sob o Olhar das Ciências Ambientais**
Terezinha Lindino

CRISE OU EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

- 05** **O Planejamento Urbano na Gestão de Resíduos Sólidos e Mudanças Climáticas**
Urban Planning in Solid Waste Management and Climate Change
Jaqueline Fernanda Meireles

- 13** **As Múltiplas Dimensões da Crise Hídrica na Agricultura do Estado do Paraná**
The Multiple Dimensions of the Water Crisis in Agriculture in Paraná State
Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

- 22** **Educação Ambiental: Uma Contribuição para a Análise da Crise Climática**
Environmental Education: A Contribution to a Climate Crisis Analysis
Debora Regina Marochi de Oliveira

- 34** **Educação Ambiental para Segurança Alimentar na Emergência Climática**
Environmental Education for Food Safety in the Climate Emergency
Sandra Inês Reisdorfer Kopeginski e Terezinha Corrêa Lindino

- 41** **A Ciência Química e a Emergência Climática**
Chemical Science and the Climate Emergency
Cleber Antônio Lindino

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A MUDANÇA

- 50 ***Educação Ambiental e Ambientalização Curricular: Uma Discussão Necessária***
Environmental Education and Curricular Environmentalization: A Necessary Discussion
Marciani Teresinha Petry Backes e Terezinha Corrêa Lindino
- 60 **Educação Ambiental e Ensino da Arte no Contexto Escolar**
Environmental Education and Art Teaching in The School Context
Andrea Pessutti Rampini Nagai e Terezinha Corrêa Lindino
- 70 **A Educação Ambiental na Perspectiva do Direito para uma Ecologia Integral**
Environmental Education from the Perspective of the Law for an Integral Ecology
Leonel Walter Quintero Bacelo e Terezinha Corrêa Lindino
- 79 **Ecodigital: Modelo de Análise para a Educação Socioambiental na Conectividade Verde**
Ecodigital: Analysis Model for Education Socioenvironment in Green Connectivity
Terezinha Corrêa Lindino e Angélica Gois Morales



Editorial

Emergência Climática sob o Olhar das Ciências Ambientais

Mudanças, crise ou emergência climática? Três conceitos diferentes, apesar da mesma preocupação.

Apesar de serem conceitos válidos e que podem ser empregados como sinônimos, como meio informativo, do fenômeno físico e suas consequências até chegarmos às soluções, essas mudanças apontam cautela e discussões sobre conteúdos socioambientais e aproxima a sociedade a um problema que parecia alheio à humanidade. Assim, para reconhecer a **emergência climática que vivemos**, trazemos os seguintes artigos que discutem assuntos de suma importância.

Essencialmente, ao reconhecermos o problema e esboçar um eixo de atuação para resolvê-lo, na primeira parte, ao responder: Crise ou emergência climática?

Jaqueline Fernanda Meireles, em *O planejamento urbano na Gestão de Resíduos Sólidos e mudanças climáticas*, busca apresentar o planejamento urbano como fundamental para organizar os municípios, como um dos maiores desafios da gestão dos resíduos sólidos quando relacionamos essa temática às mudanças climáticas. Assim, levanta a discussão sobre a importância do planejamento urbano para se alcançar uma gestão eficiente, com gestão adequada dos resíduos e investimentos em infraestruturas sustentáveis e busca analisar como uma cidade sofre com a crise estrutural e quais são os seus desafios.

Já Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno, em *As múltiplas dimensões da crise hídrica na agricultura do estado do Paraná*, discute a influência da crise hídrica aos sistemas agrícolas do estado do Paraná, suscitando reflexões sobre os efeitos da emergência climática e estratégias de enfrentamento. Também, debate a relação da emergência climática com a questão da crise hídrica, enfatizando a construção de estratégias justas, sustentáveis e imediatas, revela muitas perdas de produtividade e aponta para a existência de desafios, no âmbito do poder público e da elaboração de estratégias adequadas às demandas.

Na sequência, Debora Regina Marochi de Oliveira, em *Educação Ambiental: uma contribuição para a análise da crise climática*, apresenta as contribuições da Educação Ambiental para reverter a crise climática e mitigar as consequências dessa problemática frente aos problemas já causados, defendendo que ela é uma ferramenta que tende a contribuir para a compreensão da temática, pois, possibilita intervir por meio de reflexões, mudanças de comportamento, formação e transformação dos indivíduos em defesa da vida e da preservação natural.

Por sua vez, em *Educação Ambiental para a segurança alimentar na emergência climática*, Sandra Inês Reisdorfer Kopeginski e Terezinha Corrêa Lindino conferem a potencialização de eventos naturais devido às ações antrópicas, constatando que eles colocam as populações em situação de vulnerabilidade socioeconômi-

ca. Assim, no artigo indicam o desenvolvimento de hortas nos centros urbanos, em especial nas instituições escolares. E, por fim, defendem a horta escolar como ferramenta pedagógica.

E, por fim, Cleber Antônio Lindino, em *A Ciência Química e a emergência climática*, discorre sobre as transformações do clima ao longo dos últimos séculos e o conseqüente aumento na temperatura média global devido à influência humana. Traz ainda a defesa da Química Verde, por meio da premissa da redução da emissão de substâncias poluentes no ambiente como compromisso de fazer a diferença nas ações urgentes para alcançar a justiça climática, em uma abordagem integrada entre o componente físico e o componente social ambiental.

Na segunda parte, os artigos procuram apresentar um olhar sobre a crise climática com fins a responder a indagação: O que eu tenho a ver com tudo isso?

Assim, durante a disciplina Educação Ambiental, com a parceria de Marciani Teresinha Petry Backes, em *Educação Ambiental e ambientalização curricular: uma discussão necessária*, buscou apresentar a Educação Ambiental no contexto educacional, refletir sobre as práticas de ensino que são desenvolvidas no âmbito escolar e apresentar práticas ambientais pautadas na alfabetização ecológica e na ambientalização curricular que podem promover a formação de um indivíduo comprometido com a realidade socioambiental e com vida.

Também, com a parceria de Andrea Pessutti Rampini Nagai, em *Educação Ambiental e ensino da arte no contexto escolar*, propôs apontar as possíveis relações entre a Educação Ambiental e o ensino da Arte na educação básica. Também, problematizar as práticas artísticas desenvolvidas no contexto escolar e como elas impactam negativa ou positivamente no meio ambiente, de modo a responder se o ensino da Arte, por meio de seu aparato teórico (conteúdos escolares) e prático (vivência artística), pode contribuir para a Educação Ambiental dos alunos.

Já com a parceria de Leonel Walter Quintero Bacelo, em *A educação Ambiental para uma ecologia integral*, pretendeu mostrar na prática como o jurista pretende implementar práticas e conhecimento que auxiliem na reflexão de uma Educação Ambiental que conduza a construção integral da sociedade num contexto de meio ambiente saudável e sustentável.

Por fim, Terezinha Corrêa Lindino, em seu Pós-doutoramento, em parceria com Angélica Gois Morales completam a discussão, em *Ecodigital: modelo de análise para a Educação Socioambiental na conectividade verde*, trazendo a ascendência popular da internet em massa e os usos de metodologias tecnológicas ambientais pelas empresas, adotando a noção de Educação Socioambiental no contexto da Gestão Ambiental e analisar sua relação com a mídia.

Portanto, desejamos uma boa leitura desta edição a todos, todas e todes.

Terezinha Corrêa Lindino
terezinhalindino@gmail.com

Pós-doutora em Gestão e Educação Ambiental pela UNESP
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais UNIOESTE

O Planejamento Urbano na Gestão de Resíduos Sólidos e Mudanças Climáticas

Urban Planning in Solid Waste Management and Climate Change

Jaqueline Fernanda Meireles¹

1. Graduada em Ciências Biológicas e em Gestão Ambiental (Tecnóloga) pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS). Especialista em Microbiologia Aplicada pela Universidade Paranaense (UNIPAR). Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *Campus Toledo*. Doutoranda em Engenharia e Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA).
ORCID: 0000-0003-2962-6106.

jaquemeireles@hotmail.com

Palavras-chave

Cidades Inteligentes
Destinação Final
Estatuto da Cidade
Gases do Efeito Estufa
Plano Diretor

Keywords

City Statute
Final Destination
Greenhouse Gases
Master Plan
Smart Cities

Resumo:

A urbanização dos municípios foi o diferencial para cidadãos preferirem morar na cidade. No entanto, quando estas não possuem um planejamento, norteado pelo Plano Diretor ocorre o desenvolvimento desordenado que compromete a qualidade de vida, como o surgimento de favelas e ocupação de lugares sujeitos a desastres. O planejamento urbano é fundamental para organizar os municípios. O Estatuto das Cidades estabelece diretrizes para a política urbana do Brasil. Um dos maiores desafios dos municípios é a gestão dos resíduos sólidos, essa temática está ligada diretamente as mudanças climáticas, emissões de gases do efeito estufa, mobilidade e fontes de energias renováveis e devem ser prioridades no planejamento dos municípios. Educação Ambiental é fundamental nesse processo. O presente estudo concluiu que a preferência dos cidadãos para morar na cidade, a sua gestão e infraestrutura, destacando a importância do planejamento urbano para se alcançar uma gestão eficiente, com gestão adequada dos resíduos e investimento em infraestrutura sustentáveis.

Abstract:

The urbanization of cities was the differential for citizens to prefer to live in cities, however when they do not have a planning, guided by the Master Plan, disorderly development occurs that compromises the quality of life, such as the emergence of slums and occupation of places subject to disasters. Urban planning is fundamental to organizing cities. The Cities Statute establishes guidelines for urban policy in Brazil. One of the biggest challenges for cities is the management of solid waste, this theme is directly linked to climate change, greenhouse gas emissions, mobility and renewable energy sources and should be priorities in city planning. Environmental Education is fundamental in this process. The present study concluded that the preference of citizens to live in the city, its management and infrastructure, highlighting the importance of urban planning to achieve efficient management, with adequate waste management and investment in sustainable infrastructure.

Artigo recebido em: 20.02.2023.

Aprovado para publicação em: 15.03.2023.

INTRODUÇÃO

O Brasil e o mundo estão cada dia mais urbanizados. Os municípios e os centros urbanos são hoje a escolha da maioria das pessoas para viver; mas, nem todos os habitantes dos municípios vivem de forma digna. A maioria dos cidadãos convivem com dificuldades impostas pela forma como a cidade é ordenada (CARLI; RIBAS, 2020).

Os centros urbanos têm a preferência da população por oferecer melhores condições de vida e conforto, porém, a ocupação desses locais sem planejamento acarreta consequências que compromete a qualidade de vida, como surgimento de favelas e ocupação de lugares sujeitos a desastres e dificulta a governabilidade. No entanto, representa a forma como os seres humanos preferem para viver em sociedade e prover suas necessidades cotidianas (KNISS et. al, 2019).

O planejamento urbano é fundamental para ordenar o crescimento dos municípios, para que elas cresçam, de forma equilibrada, e promovam o desenvolvimento sustentável, considera-se que 68% da população mundial reside em áreas urbanas até 2050 (Espindola; Ribeiro, 2020), isso reflete em mudanças de um grande número de pessoas da área rural para os centros urbanos. A urbanização dos municípios aconteceu sem planejamento, o que acarretou em sérios problemas ambientais, econômicos e sociais, os municípios carecem de organização, para mitigar os danos causados pelo aumento de habitantes, enfatizando a necessidade de controlar o ordenamento e a ocupação do solo urbano, um avanço nessa pauta foi a aprovação do Estatuto das Cidades, aprovado pela Lei Federal nº. 10.257 de 10 de julho de 2001.

O Estatuto das cidades foi criado para regularizar os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelecendo parâmetros e diretrizes para a política urbana no Brasil, determinando instrumentos para a garantia do direito à cidade, do cumprimento da função social da cidade e da propriedade no âmbito de cada município (ESPINDOLA; RIBEIRO, 2020), é considerado um instrumento do planejamento urbano. Ele foi elaborado considerando a mudança do campo para as áreas urbanas, estima-se que 80 milhões de pessoas mudaram para a cidade entre as décadas de 1940 a 1980, nesse contexto o Estatuto foi considerado como um mecanismo para o enfrentamento dos problemas urbanos e tem a função de ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade, trazendo como diretrizes: garantia do direito a cidades sustentáveis, gestão democrática, cooperação, planejamento e ordenação e ainda traz como um dos seus principais instrumentos o Plano Diretor.

O Plano Diretor é um instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Nele deverão estar contidos os aspectos físicos, econômicos e sociais desejados pela coletividade. Esse documento procura alterar a realidade atual para obter uma melhor qualidade de vida para a população, delimitando as áreas urbanísticas.

No entanto, nem todos os municípios são obrigados a elaborar os seus planos diretores, entre os critérios para obrigatoriedade estão cidades com mais de vinte mil habitantes, e integrantes de área de interesse turístico e de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas (BRASIL, 2001). O Plano Diretor é considerado um importante instrumento de planejamento ambiental, ao lidar com os desafios socioambientais de um processo histórico de urbanização excludente e ainda promover a sustentabilidade ambiental (MELO et. al, 2021), por trabalhar com questões que possam prevenir desastres, como mudanças climáticas, resíduos sólidos, mobilidade, inundações, deslizamentos.

Um dos maiores desafios dos municípios, e dos gestores públicos é a gestão dos resíduos sólidos, para regulamentar a gestão, foi aprovado no ano de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela lei 12.305/10. A referida lei é bem ampla, com conceitos modernos, entre eles ciclo de vida compartilhado do produto e logística reversa. Atribuiu-se a responsabilidade aos geradores e ao Poder Público, no que tange a geração e destinação correta dos resíduos.

Onze anos após a sua implantação, os desafios ainda são grandes, muitos municípios não conseguiram se adequar as exigências, principalmente quando se trata da eliminação dos lixões a céu aberto. A temática *Resíduo Sólido* está diretamente ligada a mudanças climáticas, cada vez mais os gestores estão discutindo

ações e estratégias para mitigar os danos que contribuem com a alteração do clima, fica evidenciado a importância dessa pauta na elaboração dos planejamentos urbanos e planos diretores.

Conforme Melo et. al, (2021), nos planos deverão estar previstas ações para reduzir as emissões nas áreas de resíduos e saneamento, energia e transporte e para promover o desenvolvimento sustentável da cidade, como a valorização das áreas verdes e a ampliação da arborização e da educação ambiental. A questão do clima está pautada como um dos temas necessários ao debate do planejamento da cidade, discutir sobre as mudanças climáticas é algo mais que imprescindível na sociedade atual.

Os eventos extremos climáticos geram problemas urgentes, ocasionando mudanças no clima, no âmbito internacional foi criado em 1988 o Painel Intergovernamental das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (IPCC) marcando o início do enfrentamento das mudanças climáticas, mais tarde no ano de 2007 foi publicado o relatório oficial do IPCC, alertando sobre a iminência de crises climáticas de dimensões críticas, reforçando a necessidade de discussão sobre as medidas capazes de mitigar as calamidades anunciadas pelo IPCC (2014).

O Brasil se compromete em mitigar as mudanças do clima com a criação do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, o qual se encarregou da elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, aprovado pelo Governo Federal em dezembro de 2008. Entre outros assuntos, o Plano contempla a responsabilidade do poder público municipal na questão das mudanças climáticas, sugerindo a utilização dos resíduos sólidos urbanos (RSU) para fins energéticos (TEIXEIRA, 2010), o que resultou no ano de 2009 com a aprovação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) através da Lei Federal nº 12.187/2009.

A PNMC marca o início das ações coordenadas estatais de mitigação e adaptação às alterações climáticas no país, em nível Federal. Na sequência, Estados e Municípios também criaram normas sobre o tema, o que demonstra uma onda positiva deste assunto na agenda política nacional, a lei se propôs uma meta quantificada de redução de emissões para o Brasil, que deveria ser alcançada por meio de instrumentos, tais como planos específicos para determinados setores da economia e um mercado nacional de carbono (SANTOS, 2021). Essas iniciativas são essenciais, o manejo correto dos resíduos sólidos e as mudanças climáticas são pautas que devem ser amplamente discutidas e ganham maior atenção devido aos riscos climáticos.

Para enfrentar esses problemas, os governantes precisam repensar a infraestrutura dos municípios, como elas são planejadas, projetadas e gerenciadas, para torná-las mais sustentáveis, investindo em fontes alternativas de energias, saneamento e gestão adequada de resíduos. Nesse contexto, o presente artigo tem o objetivo analisar como uma cidade sofre com a crise estrutural e quais são os seus desafios.

RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS IMPACTOS NO CLIMA

Nas últimas décadas houve um crescimento exponencial dos resíduos sólidos, esse fato está atrelado há vários fatores, como crescimento populacional, consumo exagerado, mudanças de hábitos e estilo de vida, e levando em consideração o ciclo de vida dos produtos, que já não tem a mesma durabilidade, o que faz com que seja descartado mais rápido, aumentando as estatísticas, que caracteriza o padrão de vida adotado pela humanidade, como insustentável. O cenário não era favorável, para manter os níveis de consumo muitas espécies seriam prejudicadas, podendo ser extintas, pois requer-se a demanda de recursos naturais para a produção.

Como produto final desse sistema consumista, tem-se o lixo, que foi substituído pelo termo resíduo, um fator preocupante era a forma de destinação final desses materiais produzidos pela sociedade. Com a necessi-

dade de regularizar a problemática em torno dos resíduos, após vinte anos tramitando no Congresso Nacional, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº. 12.305/10, considerada uma lei moderna, por trazer conceitos inovadores como responsabilidade compartilhada pelo ciclo dos produtos e logística reversa, e ainda traz como objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os dados da Associação Brasileira de Limpeza Pública (ABRELPE, 2021) apontam que esses objetivos estão longe de serem alcançados, no ano de 2020 foram geradas 82.477,300 toneladas de resíduos, o que significa que cada habitante produziu 390 kg de resíduos durante o ano, atingindo a média de 1,07 kg por dia. Esses dados são preocupantes, onde é preciso esforço conjunto da sociedade e poder público para mitigar o dano ambiental.

A coleta seletiva é um instrumento da PNRS, cabe ao poder público a obrigatoriedade de viabilizar a sua implantação nos municípios, através da coleta seletiva é possível diminuir a quantidade dos resíduos encaminhados aos aterros sanitários. No Brasil, 74,4% dos municípios contam com iniciativas de coleta seletiva, o que possibilita desviar dos aterros sanitários materiais possíveis de serem reciclados.

No entanto, segundo a ABRELPE (2021), é preocupante a quantidade de resíduos que tem destino incerto, ainda existe lixões em operação no país, 40% dos resíduos coletados no ano de 2020 foram destinados em aterros controlados e lixões. Apesar das proibições existentes para impedir a poluição causada por resíduos sólidos, ainda acontece destinação inadequada no país, prejudicando a saúde de 77,5 milhões de pessoas, com um custo anual na casa dos bilhões de dólares, investidos para tratamento de saúde e mitigação da contaminação ambiental, vários são os problemas ocasionados pela má gestão dos resíduos.

A disposição inadequada de resíduos, causa diversos impactos ambientais, entre eles a geração de chorume, um líquido preto produzido pela infiltração da água e pela degradação dos compostos, é considerado um dos resíduos líquidos mais tóxicos produzido pela disposição final, a decomposição dos resíduos orgânicos, é uma das principais fontes do gás metano, que tem um grande impacto no aumento do efeito estufa, contribuindo diretamente no evento de mudanças climáticas (LIMA, 2009). O Brasil tem compromisso em reduzir os gases geradores do efeito estufa, tendo como referência um conjunto de objetivos e metas estabelecidos pela Política Nacional de Mudanças Climáticas, a reciclagem tem papel fundamental nesse processo, pois ao reciclar os materiais pós consumo, reduz a extração de recursos naturais, uso de água, energia e na redução dos gases do efeito estufa.

Em relação a mudanças climáticas, conforme a Quarta Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC o setor Resíduos emitiu o correspondente a 65.954 Gg CO₂ no ano de 2016, representando um aumento de 16,4%, quando comparado com o relatório de 2010, nesse setor a disposição de resíduos sólidos foi o que mais contribuiu com as emissões do setor em 2016, com 59,1% do total (BRASIL, 2020), o nível de emissões tem aumentado com o decorrer dos anos. Tratamento e despejo de águas residuárias, corresponde a 62,1% e 37,0% do total de emissões de CH₄ do setor, essa informação reflete o impacto dos resíduos na contribuição das mudanças climáticas, os dados mostram a importância de incentivar a coleta seletiva, para desviar os resíduos dos aterros e lixões, as pesquisas apontam que ainda é baixo a participação da população na separação de resíduos, cabe ao poder público investir em estrutura física e tecnologia para a disposição adequada e ações de educação ambiental para sensibilizar a população quanto aos benefícios que a reciclagem traz e ações comprometidas com a proteção climática global, importante ressaltar que para os riscos ambientais não existem fronteiras.

A reciclagem contribui para diminuir a geração de gases do efeito estufa, conforme descrito na tabela.

Tabela 1. Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para a Gestão de Resíduos Sólidos

Tonelada reciclada	Gás de efeito estufa evitado (em toneladas equivalentes de CO ₂)
Aço	1,44
Alumínio	5,08
Celulose-papel	0,27
Plástico	1,53
Vidro	0,25

Fonte: IPEA (2010).

A segregação dos resíduos é fundamental para diminuir a quantidade de resíduos disposto de forma inadequada, contribui para diminuir a emissão de gases do efeito estufa, que são capazes de reter calor na atmosfera, o mundo sofre com eventos climáticos extremos, chuvas intensas, alagamentos, deslizamentos, temperaturas elevadas, frio extremo, causados pela ação antrópica, o homem sofre as consequências de suas ações, que são externalizadas para toda a sociedade.

O planejamento urbano e a gestão dos municípios têm, e terão cada vez mais, uma grande interferência nos cenários futuros de mudança climática, por influenciar direta e indiretamente as fontes de emissão dos gases do efeito estufa (KLUG; MARENGO; LUEDEMANN, 2016) cabe ao poder público investir em planejamento, pensando no momento atual e no futuro, investindo em estruturas que utilize menos recursos naturais, como, por exemplo, fonte de energia renováveis em prédios públicos, incentivo a não geração, segregação e disposição dos resíduos, mobilidade e infraestrutura.

A Educação Ambiental é fundamental nesse processo, pois tem o poder de transformar a realidade local, através de mudanças de hábitos e comportamento da população, conscientizando sobre a importância da não geração de resíduos, bem como a necessidade de separar os materiais para coleta seletiva, pois a etapa mais impactante no setor de resíduos na emissão de gases do efeito estufa é a disposição final, seja em lixões a céu aberto ou aterros controlados. Assim sendo, diante ao exposto, cabe ao poder público desenvolver ações para fomentar a coleta seletiva.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PLANEJAMENTO URBANO

Mudanças climáticas assim como resíduos sólidos são considerados um dos grandes desafios enfrentados na atualidade, o mundo sofre com as alterações climáticas. Crise climática e emergência climática são os novos termos usados para tratar esse assunto.

A mudança climática se apresenta de diversas formas, como por exemplo o aumento médio da temperatura global, elevação do nível do mar, precipitação da chuva e eventos climáticos, que por muitas vezes vai de um extremo ao outro, não ocorrem linearmente por todo o globo e podem aparecer com características opostas em lugares distintos (KLUG; MARENGO; LUEDEMANN, 2016), enquanto uma região sofre com alagamentos, outra região padece com a seca. Esses eventos acontecem no Brasil, por ser um país com grande extensão geográfica, encontramos no mesmo período do ano regiões com eventos climáticos opostos.

Para mitigar os impactos das mudanças climáticas é preciso rever os hábitos, mudar o estilo de vida e principalmente rever a matriz econômica, meios de produção e matriz energética do país, elaborar e aplicar políticas públicas que regularize o aumento de temperaturas, contrapondo o modelo de desenvolvimento atual, que está caracterizado como insustentável. Acordos internacionais avançaram nesse sentido, com a aprovação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pela Organização das Nações Unidas expressa o acordo dos países em adotar uma agenda universal de metas econômicas, sociais e ambientais até 2030.

O Objetivo 13 do ODS convida a adotar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos, corroborando com o Acordo de Paris assinado na Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (COP 21) que estabeleceu metas de mitigação e adaptação e as contribuições nacionalmente determinadas (CND) dos países para estabilizar as emissões de CO₂, evitar um aumento da temperatura global superior a 2°C e obter uma adaptação apropriada às novas condições climáticas. Esses acordos são necessários para formular e implementar políticas públicas e pactos globais e nacionais que expressem um compromisso firme e ativo com o desenvolvimento sustentável e, portanto, contemplem simultaneamente seus potenciais efeitos nas dimensões econômica, social e ambiental (BARCENA *et al.*, 2019).

Em âmbito nacional a Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC) apresenta objetivos e metas para atingir os compromissos climáticos assumidos pelo Brasil no plano internacional, relativas à mudança do clima. Um dos objetivos da PNMC é promover o desenvolvimento sustentável com a proteção do sistema climático, para tanto é necessário que haja um desenvolvimento econômico, social e ambiental em consonância, com atenção especial para as vulnerabilidades socioambiental, nesse sentido os municípios têm papel fundamental para reduzir a emissão de gases e se adaptar à nova realidade, reconhecendo as fragilidades, se adequando as novas exigências globais.

Os municípios passam a ser os principais protagonistas das mudanças almeçadas, para conseguir alcançar os objetivos propostos e reduzir o aumento da temperatura, é preciso investir em infraestrutura, mobilidade, saneamento, diversificar a matriz energética, priorizando as fontes renováveis, como energia solar e a gestão dos resíduos deve ser eficiente, no que tange a segregação dos resíduos e a disposição final. O Brasil possui um marco legal para o planejamento urbano, definindo o Plano Diretor como instrumento urbanístico, no entanto nem todos os municípios são obrigados a elaborar, obrigatório apenas para municípios com mais de vinte mil habitantes, onde considera ter um fluxo maior de pessoas, precisando de ordenamento em prol do bem coletivo.

A falta de saneamento em alguns municípios, deixa a população em estado de vulnerabilidade, o que acaba se potencializando com as mudanças climáticas, para Klug, Marengo e Luedemann (2016) o acesso à água potável, o esgotamento sanitário, o manejo correto dos resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais são uma pauta perene nas grandes cidades, que ganha maior atenção agora devido aos riscos climáticos e concluem que Os municípios que apresentam planejamento urbano são mais resilientes a maioria dos impactos da mudança do clima.

Um conceito que vem sendo explorado e irá contribuir diretamente com a mitigação ambiental é o termo cidades inteligentes. Carli e Ribas (2020) define cidades inteligentes como uma forma de promoção de vida digna aos seus moradores, em razão do atendimento de protocolos que visam à obtenção de mobilidade, utilização de tecnologia e energia limpa, de realização de ações que promovam o desenvolvimento social e econômico de forma justa, de urbanismo, de governança. Esse conceito está sendo amplamente explorado e considerado promissor por encontrar deficiências nos municípios, como ausência de planejamento urbano,

transporte adequado, sustentabilidade comprometida, o que afeta a qualidade de vida da população, e contribui com a mitigação da emissão dos gases do efeito estufa.

Carli e Ribas (2020), apontam que é necessário um novo planejamento urbano, com a introdução de conceitos de cidade inteligente e observando-se as necessidades de cada cidade, sem deixar de lado os anseios e a participação da população neste processo, a participação popular é fundamental no processo de mudança dos municípios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior parte da população prefere as áreas urbanas para morar, isso promoveu grandes mudanças de pessoas do campo para a cidade, sem nenhum planejamento, tal fato trouxe muitos impactos ambientais, como surgimentos de favelas, ocupação de áreas inadequadas entre outros. Para ordenar o uso e ocupação do solo, foi instituído o Estatuto das Cidades, para nortear o planejamento urbano.

A grande concentração de pessoas em áreas urbanas aumentou a geração de resíduos sólidos, a destinação correta tem sido um desafio, alguns municípios não conseguiram se adequar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e acabam encaminhando os resíduos para destinação final em lixões, essa modalidade de disposição final, contribui com a geração dos gases do efeito estufa, que causa o aquecimento do planeta, é responsável juntamente com outros gases pelo fenômeno mudanças climáticas.

Os municípios têm papel fundamental na mitigação dos fatores que causam as mudanças climáticas e eventos extremos, para isso é fundamental planejar a cidade, investir em infraestrutura, tecnologia e mobilidade para torná-la sustentável. No que tange a resíduos sólidos eliminar os lixões a céu aberto é uma alternativa para reduzir a emissão de gases do efeito estufa, no entanto 40,5% dos resíduos produzidos no Brasil recebem destinação inadequada, é preciso investir em ações de educação ambiental para sensibilizar a população sobre os impactos dos resíduos em relação as mudanças climáticas.

Os municípios são protagonistas para combater as mudanças climáticas, planejando o seu futuro e organizando o presente, para isso é preciso investir em construções sustentáveis, mobilidade, saneamento, energias renováveis, se adaptar ao novo conceito de cidades inteligentes. Essas responsabilidades são atribuídas ao poder público a quem cabe iniciativas para viabilizar com que isso aconteça, pois se os acordos internacionais, referente ao aumento de temperatura não forem atingidos, muitas espécies serão extintas, por não se adaptarem ao novo clima, e a qualidade de vida da população fica comprometida que sofre as consequências de um clima marcado por extremos, de chuvas, calor, desertificação e alagamentos.

É preciso planejar o futuro dos municípios para garantir a qualidade de vida da população, assegurando que aconteça o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2020.
- BARCENA, A.; SAMANIEGO, J.; GALINDO, L.M.; CARBONELL, J.F.; ALATORRE, J.E.; STOCKINS, P.; REYES, O.; SÁNCHEZ, L.; MASTACEDO, J.; **A economia da mudança climática na América Latina e no Caribe. Uma visão gráfica**. Nações Unidas, 2019.

BESEN, G.R.; GRANDISOLI, E. Resíduos Sólidos e as Mudanças Climáticas. In: **Temas atuais em mudanças climáticas para os ensinos fundamental e médio**. 2015.

CARLI, F.G.; RIBAS, L.M. Smart Cities: extraficalidade como indutora do desenvolvimento de cidades inteligentes. **Revistas Interações**, v. 22, n. 1, p. 131-150, Campo Grande, MS, jan./mar. 2021.

BRASIL. **Estatuto da Cidade**. Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001. Brasília, 2001.

_____. **Política Nacional sobre Mudança do Clima**. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.

_____. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010. Brasília, 2010.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. **Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Secretaria de Pesquisa e Formação Científica. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Dinâmica Populacional e Agenda ambiental Brasileira: **Distribuição espacial, desastres naturais e políticas de adaptação**. Brasília, 2014.

ESPÍNDOLA, I.B.; RIBEIRO, W.C.; Cidades e Mudanças Climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. **Caderno Metrópole**, São Paulo, v. 22, n. 48, pp. 365-395, maio/ago. 2020.

KNISS, C.T.; AGUIAR, A. de O.; CONTI, D. de D.; PHILIPPI JUNIOR, A. Inovação Urbana e recursos humanos para gestão de cidades sustentáveis. **Estudos Avançados**, v. 33 (97), 2019

KLUG, L.; MARENGO, J.A.; LUEDEMANN, G. Mudanças Climáticas e os Desafios Brasileiros para Implementação da Nova Agenda Urbana. In: **O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana**, 2016.

LIMA, D.G.G.A. de A. A gestão dos resíduos sólidos urbanos e sua relação com as mudanças climáticas. **Anais**. V Encontro Nacional e III Encontro Latino Americano sobre edificações e comunidades sustentáveis. Recife, 2009.

MELO, I.S.; CARVALHO, R. M. C. M.O.; SOBRAL, M. do C. M.; LYRA, M.R.C.C.; SILVA, H.P.; Adaptação aos impactos das mudanças climáticas na perspectiva do plano diretor da cidade do Recife. **Revista brasileira de estudos urbanos e regionais**, v.23, e202140pt, 2021.

SANTOS, A. de C.; Política Nacional sobre Mudança do Clima no Brasil: Uma avaliação de instrumento e efetividade. **Revista de Políticas Públicas da UFPE**, nº 6, ano 2021.

TEIXEIRA, M.G.C.; Impasses na constituição de mecanismos de mudança climática: a experiência de uma empresa brasileira de geração de energia elétrica proveniente do lixo. **Revista O & S.**, Salvador, v.17, n.55, p. 665-688 - Outubro/Dezembro - 2010



As Múltiplas Dimensões da Crise Hídrica na Agricultura do Estado do Paraná

The Multiple Dimensions of the Water Crisis in Agriculture in Paraná State

Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno¹

1. Bióloga pelo Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Pesquisadora em Desenvolvimento Rural Sustentável, com nível de doutorado pela UNIOESTE. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA). ORCID: 0000-0003-3291-4221

taiane_nep@hotmail.com

Palavras-chave

Comunidades rurais
 Emergência climática
 Políticas públicas

Keywords

Rural communities
 Climate emergency
 Public politics

Resumo:

As inúmeras influências do ser humano sobre a teia da vida no planeta terra vem alcançando um cenário complexo de destruição, onde a emergência climática representa um fenômeno capaz de gerar impactos sem precedentes. Na perspectiva da água, elemento essencial para a vida, a crise hídrica ganha força nos últimos anos e constitui um grande desafio em função dos efeitos que é capaz de causar a inúmeros sistemas. No estado do Paraná, tais impactos também têm sido sentidos com maior veemência, afetando diretamente o espaço rural e urbano. Embora os impactos gerais da seca sejam reconhecidos, estudos sobre as estratégias de enfrentamento da crise hídrica no contexto da emergência climática são poucos explorados, ainda mais quando se consideram os sistemas agrícolas. Por isto, o objetivo deste artigo foi discutir brevemente a influência da crise hídrica aos sistemas agrícolas do estado do Paraná, suscitando reflexões sobre os efeitos da emergência climática e estratégias de enfrentamento. Esta pesquisa consiste numa abordagem qualitativa, de caráter bibliográfico e documental sobre a crise hídrica na agricultura do estado Paranaense. Também, discute a relação da emergência climática com a questão da crise hídrica, enfatizando a construção de estratégias justas, sustentáveis e imediatas, revela muitas perdas de produtividade e aponta para a existência de desafios, no âmbito do poder público e da elaboração de estratégias adequadas às demandas. Traz à tona uma discussão sobre uma rede de efeitos dominó, capaz de afetar muitos aspectos das comunidades rurais, assim como alguns exemplos de estratégias adaptativas adotadas no estado do Paraná. Os efeitos da crise hídrica no contexto da emergência climática necessitam fazer parte das agendas estaduais e municipais, tencionando a resiliência das comunidades rurais.

Abstract:

The innumerable influences of human beings on the web of life on planet earth have been reaching a complex scenario of destruction, where the climate emergency represents a phenomenon capable of generating unprecedented effects. From the perspective of water, an essential element for life, the water crisis has gained strength in recent years and constitutes a major challenge due to the effects it is capable of causing to various systems. In the state of Paraná, such impacts have also been felt more vehemently, directly affecting rural and urban areas. Although the general aspects of drought are recognised, studies on strategies for coping with the water crisis in the context of ecological emergency are few explorers, even more so when considering agricultural systems. Therefore, the objective of this article was to briefly discuss the influence of the water crisis on agricultural systems in the state of Paraná, raising reflections on the effects of the climate emergency and coping strategies. This research consists of a qualitative, bibliographical and documental approach on the water crisis in agriculture in the state of Paraná. It also discusses the relationship between the environmental emergency and the water crisis, emphasizing the construction of fair, projected and immediate strategies, revealing many productivity losses and pointing to the existence of challenges, within the scope of the public power and the elaboration of strategies incorporated into the de-

Artigo recebido em: 20.02.2023.

Aprovado para publicação em: 15.03.2023.

mands. It brings up a discussion about a network of domino effects, capable of affecting many aspects of rural communities, as well as some examples of adaptive strategies adopted in the state of Paraná. The effects of the water crisis in the context of the ecological emergency are part of the state and municipal agendas, aiming at the resilience of rural communities.

INTRODUÇÃO

O planeta vivencia atualmente uma crise avassaladora, que vem ameaçando diariamente sua capacidade de recuperação. Esta tem causado perdas irreparáveis de inúmeras espécies animais e vegetais, a insegurança alimentar, guerras, fome, pobreza, a poluição de inúmeros corpos d'água e a própria falta de água em muitas regiões. Não bastasse a crise de saúde pública, causada pela pandemia de Covid-19, o Brasil também enfrenta um quadro de crise hídrica drástico.

Alia-se a ela a emergência climática, temática que vem sendo debatida como um estado de calamidade planetária, cuja tem causado impactos negativos para milhares de pessoas e comunidades, com efeitos distintos nas diversas regiões. Suas tendências aumentam a cada segundo e isso têm obrigado a população, principalmente aquelas mais vulneráveis aos efeitos, a buscarem estratégias e meios capazes de garantir sua sobrevivência. Nesta perspectiva, as comunidades rurais de muitas regiões do país, inclusive do estado do Paraná tem sofrido com as longas secas, aumento de temperaturas e estiagem prolongadas, as quais vem impactando diretamente sobre a agricultura desenvolvida por eles.

Para se ter uma ideia da grandeza deste evento, o Governo do estado do Paraná pelo Decreto nº 4.626, de 7 de maio de 2020 determinou emergência hídrica, pelo período de 180 dias devido à severa estiagem. E em 29 de outubro de 2020 pelo Decreto nº 6.068 prorrogou por mais 180 dias a emergência hídrica no estado. No ano de 2021, pelo Decreto Estadual nº 9.989 esta medida foi prorrogada novamente. Ou seja, recentemente o estado tem vivenciado um longo período de emergência hídrica.

Com isso, a crise hídrica caracteriza-se dentro do contexto dos eventos climáticos extremos, causando uma série de impactos socioambientais, principalmente quando se pensa nos sistemas agrícolas. Assim, torna-se relevante estudar as implicações da crise hídrica no Sul do Brasil, no âmbito agrícola, em especial no estado do Paraná que possui regiões fortemente agrícolas.

O principal objetivo deste artigo foi discutir brevemente a influência da crise hídrica aos sistemas agrícolas do estado do Paraná, suscitando reflexões sobre os efeitos da mudança climática e estratégias de enfrentamento. Para tanto, foi desenvolvido a partir de pesquisa bibliográfica e documental. A coleta dos materiais foi realizada em sites oficiais, legislações, artigos e dados meteorológicos de agências oficiais.

Ele está organizado em mais três seções. A primeira seção traz em seu bojo argumentações acerca da emergência climática e sua aglutinação com a questão hídrica. Na segunda seção, apresentam-se elementos sobre os impactos da crise hídrica para a agricultura e algumas estratégias de enfrentamento, enquanto processo multidimensional. Na última seção, trazemos algumas considerações finais com os principais achados e indicações para estudos futuros.

A EMERGÊNCIA CLIMÁTICA E SUA RELAÇÃO COM A QUESTÃO HÍDRICA

O termo 'mudança climática' tem sido um daqueles utilizados para designar uma enorme modificação de cenários e episódios distintos, que para muitos parece mais uma questão instigante e até mesmo assunto

que emergiu recentemente. Por outro lado, a mudança climática não se trata, pois, de um conceito novo, mas que, ano a ano demonstrava sinais pontuais de seu potencial à população planetária. Contudo, nos últimos anos passou a ser recorrente e cada vez mais apontava para a uma possível emergência climática, a qual estamos vivenciamos atualmente.

Os fenômenos e eventos naturais extremos, durante muitos anos vieram mostrando a sua capacidade de transformar regiões, impactar diversas comunidades e suas atividades diárias. No entanto, devido ao aumento de sua frequência, choques sociais, ambientais, econômicos, políticos e outros, tais eventos tornaram-se ainda mais evidentes, passando a serem percebidos e discutidos em inúmeros meios de comunicação, fazendo parte da vida cotidiana de muitas pessoas e como pauta central de agendas políticas mundiais.

No contexto desta crise, a emergência se sustenta em um emaranhado de dados e indicadores apresentados em relatórios e estudos científicos, indicando que todas as regiões do planeta sentirão os corolários dos eventos extremos, no entanto, de formas distintas. No entanto, apesar de atingir todo o planeta, os grupos e comunidades mais vulneráveis sentirão os efeitos com maior força, o que indica a necessidade de compreender este desafio como um dos mais difíceis do século, cujo implica, portanto, na articulação de ações coletivas em caráter de planejamento e resiliência (LAMPIS *et al.* 2020), capazes de mudar a situação insustentável atual.

Outrossim, quando adentramos no contexto da emergência climática, podemos certamente utilizar como fonte imaginária uma daquelas figuras populares sobre crise ambiental, na qual o planeta pede socorro. Embora esta analogia possa representar, em parte, a realidade da emergência climática, ela é incompleta, pois a situação mais correta para o momento seria considerar que o planeta terra já esgotou todos os seus pedidos de ajuda e nós não fomos capazes de ouvir seus sinais!

Apesar de buscar este ou aquele exemplo para ilustrar a amplitude da emergência climática, o que vale, especialmente, ao nosso ponto de vista é considerar que não há tempo, não se pode deixar as mudanças para depois. Esta situação, envolve, pois, uma diversidade de aspectos que precisam ser considerados em sua totalidade e não analisados de forma isolada.

O que desejamos dizer com isto é que a emergência climática é muito mais ampla do que se imagina e que está relacionada com a influência e ação humana em sua multiplicidade. Segundo o relatório mais recente do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (2021) as atividades antrópicas somadas às causas naturais constituem o ponto central das crises climáticas, as quais se caracterizam pelo conjunto de eventos prolongados. Além das elevadas taxas de emissão de gases de efeito estufa (GEE) registradas no planeta, o relatório mostra que o aumento de temperatura irá se agravar nos próximos anos, se nada mudar, por exemplo.

O discurso considerado clichê, a algum tempo atrás, passa a constituir a realidade de muitas regiões do planeta, ameaçando a manutenção e sobrevivência de inúmeros ecossistemas, processos e espécies, inclusive a humana. Reconhecer este estado de emergência é um fator crucial, no entanto, agir individual, coletiva e cotidianamente é a base para a luta contra a crise que se arraiga. Nesse contexto, outro fator importante a ser considerado diz respeito, sobretudo, às ações que vem influenciando o desequilíbrio planetário e no arcabouço desta emergência, quais práticas podem auxiliar na redução do agravamento da situação.

Justamente nessa linha, Nahur, Guido e Santos (2015), já apontavam, há alguns anos, a necessidade de discutir a sustentabilidade das ações da sociedade como um todo, principalmente daquelas vinculadas à redução da emissão dos GEE. Nesta face, apontam-se a adoção de tecnologias limpas em substituição à queima de combustíveis fósseis quer nas atividades industriais, na produção energética, no setor de transportes cole-

tivos ou individual; práticas de conservação do uso do solo; agricultura sustentável; combate ao desmatamento; incentivos à recuperação de áreas degradadas; descarte e tratamento de resíduos; investimentos em tecnologias de baixo carbono. Essas representam algumas das alternativas que podem auxiliar na redução de quantidade de emissões de GEE e precisam ser urgentemente estabelecidas por meio de políticas eficientes.

Essas indicações tendem a apontar para uma possível transformação nacional e internacional, no despontamento de um movimento em prol de planejamentos rurais e urbanos adequados ou até mesmo na formulação de políticas coerentes a cada realidade local. As estratégias para enfrentamento da emergência climática precisam ser imediatas, justas e sustentáveis, considerando a demanda, os agentes envolvidos e a construção de uma nova realidade, não apenas para as futuras gerações, também para as atuais e, nesse sentido, a questão hídrica se inclui no âmbito da emergência climática, como um dos elementos mais afetados.

Basicamente, a água como recurso natural fundamental da vida na terra para diversas atividades domésticas, agrícolas e industriais já demonstra um colapso na disponibilidade para inúmeras regiões do mundo e um desastre sem precedentes. Esta correlação é explicitada como uma rede de consequências, na qual a emergência climática constitui o ponto central e seus efeitos desencadeiam movimentos em um campo amplo de sistemas afetados e interligados. Isto é,

As mudanças climáticas vêm influenciando alterações no regime de chuvas, na temperatura, no nível e na química de águas costeiras, mudanças na fenologia das plantas, funcionamento de ecossistemas e, além de outros, na distribuição da biodiversidade, inclusive na distribuição de vetores transmissores de doenças. Essas mudanças interagem entre si e com “múltiplos estressores” sociais e ambientais que podem ampliar seus impactos (ARTAXO, 2020, p. 61).

Como se percebe, há inúmeras questões envolvidas, entretanto o cenário hídrico pode causar efeitos irreversíveis, em aspectos humanos, políticos e estruturais. A questão hídrica, nessa linha de raciocínio, pode conduzir principalmente para dois cenários distintos em uma mesma região, ora pelas inundações, que podem causar impactos céleres e extremos; ora pela crise hídrica que tende a inferir, por exemplo, no aumento nas disputas por água, aumento nas taxas de pobreza e perdas nas lavouras. Isto posto, significa, portanto, uma grande incerteza e instabilidade em relação ao presente de tudo e todos.

A CRISE HÍDRICA NO PARANÁ: INDÍCIOS E ESTRATÉGIAS EMPREGUES NA AGRICULTURA

A América do Sul enfrenta atualmente a segunda pior seca do século (OCHA, 2020). Em diversas regiões do Brasil a disponibilidade de água, índices de pluviosidades e outros aspectos relacionados aos recursos hídricos afetam diariamente a vida de muitas pessoas. Nesse sentido, as secas prolongadas mostraram-se, nos últimos anos, como um forte indício da crise ambiental, cuja passou a ocorrer em muitas regiões, que antes não sofriam com este fenômeno.

Com as médias mais baixas da história, o Brasil enfrenta uma grave crise hídrica, especialmente em bacias das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. E, nessa conjuntura, a unidade ambiental da bacia hidrográfica do rio da Prata, tem sido uma das mais afetadas. Ela é formada pelos rios Paraguai, Paraná e Uruguai, cuja extensão abrange seis estados brasileiros, tendo extensão em partes dos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso; grande parte da área dos estados de São Paulo, Paraná e a totalidade do estado do Mato Grosso do Sul (DINIZ *et al.*, 2021).

No estado do Paraná, a crise hídrica tem atingido índices preocupantes advindos de secas extremas nos últimos anos, com períodos prolongados. Isso certamente tende a influenciar processos de subsistência para as populações mais vulneráveis, a produção agrícola e pecuária, o consumo de água doméstico, além do encarecimento das contas de energia, afetando de modo geral, a população do estado e outras regiões.

A Figura 1, mostra alguns dos piores cenários da seca no estado do Paraná em um recorte temporal de três anos e exemplifica a gravidade desse fenômeno. Como se percebe, os mapas mostram que o estado tem sido afetado, no entanto, algumas regiões em maior e outras em menor gravidade.

Figura 1. Cenários da seca no estado do Paraná, no período de 2019-2021



** Os meses correspondem àqueles utilizados de forma completa em relação ao período utilizado na construção dos mapas pelo SISSA.

Fonte: SISSA (2021).

Ao longo do mês de outubro de 2019, por exemplo, uma seca extrema afetou uniformemente o estado. No mês de novembro de 2020, verificou-se que uma seca excepcional se alastrou em grande parte do Paraná. Este tipo de seca, envolve, pois, um estado fora do comum e generalizado, colocando a população em alerta sobre a escassez de água e suas consequências a diversas esferas. Já para o ano de 2021, especificamente no mês de maio, constatou-se que a seca excepcional se apresentou de forma mais localizada na porção Oeste, Centro-Sul e Noroeste, no entanto, isso não omitiu outros tipos de seca nas demais regiões.

Esses apontamentos emergem no sentido de colocar o estado do Paraná em alerta, visto que essas anomalias podem causar prejuízos graves em aspectos econômicos, ambientais, sociais e outros. Isso, além de afetar diretamente a vida cotidiana oferece os subsídios necessários para antever uma futura crise sistêmica, da falta de alimentos e da escassez de água para sobrevivência humana, o que também traduz a indispensabilidade de considerar a trajetória histórica da crise hídrica aliada à emergência climática e quais seus impactos.

Assim, cabe considerar a agricultura e suas inúmeras vertentes como uma das mais afetadas no contexto da crise hídrica, pois, esta representa uma das principais atividades socioeconômicas do estado. Os períodos de seca e estiagem prolongados constatados nos últimos anos no Paraná, geraram e ainda vem causando uma série de consequências na produção e produtividade de muitas culturas agrícolas, pois a água é fundamental aos processos metabólicos das plantas (SALTON; MORAIS; LOHMANN, 2021).

E, quando se consideram as práticas agrícolas, nota-se que o uso e a gestão da água não dizem respeito apenas à produção, mas sobretudo, às condições de permanência do homem no campo. A fragilidade na vida das comunidades rurais certamente fica afetada, abrindo espaço para o êxodo rural e acentuação das desi-

gualdades socioeconômicas. Neste caso, o desenvolvimento das culturas é um dos aspectos afetados pela crise hídrica, resultando na redução dos volumes produzidos, oferta e na qualidade dos alimentos, por exemplo.

As perdas nas pequenas e grandes lavouras foi sentida com veemência no estado. Os agricultores têm constatado perdas nas produções, devido à falta de chuvas, seca e estiagens que afetaram o estado. Recentemente, em 2021, ao longo do ano, muitos meses foram extremamente secos e quentes na maior porção do estado, onde alguns municípios registraram temperaturas históricas e ficaram sem ocorrência de chuvas por mais de 40 dias (IDR-PR, 2021).

A fim de exemplificar esta situação, o Quadro 1 apresenta as principais consequências agrícolas constatadas no ano de 2021, no estado do Paraná, em períodos mais críticos da crise hídrica.

Quadro 1. Principais danos causados às culturas agrícolas no estado do Paraná no ano de 2021, em função da crise hídrica

CULTURA	PRINCIPAIS DANOS ÀS CULTURAS AGRÍCOLAS
Hortaliças	Problemas de germinação, queima de folhas, mau desenvolvimento, menor produção e qualidade
Soja	Aceleração da maturação, comprometimento da produtividade e qualidade, atrasos na semeadura
Milho safrinha	Atraso na semeadura, comprometimento do enchimento de grãos e florescimento devido à exposição da cultura ao risco de geada, baixo vigor germinativo e perdas de produtividade
Feijão	Mal desenvolvimento afetado pelo estresse hídrico, atraso na semeadura e perdas de produtividade
Mandioca	Dificuldades na colheita que aumentou os custos e a oferta para as indústrias e atraso no plantio
Pecuária e pastagens	Mal desenvolvimento de pastagens, pouca massa verde, redução na produção de leite, falta de água para o gado de corte e outros rebanhos
Silvicultura	Suspensão dos transplantes de mudas e perdas de mudas
Fruticultura	Potencial produtivo das frutíferas tropicais afetado
Trigo e cevada	Potencial produtivo afetado

Fonte: IDR-PR (2021).

Diante dessa situação crítica, a agricultura passa a demonstrar sinais de grandes perdas e dos impactos causados pela emergência climática em seus processos. Aqui é importante considerar que não apenas a agricultura de *commodities* foi afetada, mas também a agricultura familiar que mesmo tendo, geralmente, uma produção diversificada, enfatiza que a crise hídrica demanda de medidas emergenciais.

Ao considerar a agricultura no âmbito da crise hídrica, outro aspecto relevante é considerar as diferenças sociais e econômicas existentes no estado, no país e no mundo. Isto é, que as formas de enfrentamento desses períodos críticos tendem a ir de encontro aos conhecimentos, recursos disponíveis e das condições de suporte oferecidas pela *Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)* e *poder público, sendo indispensável a mobilização comunitária na busca por estratégias simples ou mais elaboradas, coerente às suas demandas.*

O setor agropecuário no Brasil é um dos mais fortemente impactos pela emergência climática, quer pelas mudanças no regime de chuvas ou mesmo pela falta de tecnologias sustentáveis capazes de subsidiar processos de adaptação desses grupos e outros setores a um clima tão instável. Em vista disso, um dos papéis da ciência em conjunto com o poder público é integrar diversos campos de estudos, no intuito de proporcionar segurança hídrica, sustentabilidade alimentar e justiça social, de forma a buscar estratégias adaptativas capazes de contribuir com uma sociedade sustentável (ARTAXO, 2020).

Buscar a redução de impactos causados pela crise hídrica, torna-se, portanto, um elemento crucial para a resiliência e desenvolvimento das comunidades. Assim, as estratégias de enfrentamento configuram-se como ferramentas importantes, principalmente quando se considera que uma comunidade ou região é dependente da agricultura para sua manutenção e subsistência.

Muitas das estratégias de enfrentamento à crise hídrica vivenciada no estado do Paraná não dizem respeito apenas à adoção de tecnologias de captação ou práticas de conservação ambiental, mas sim a qualquer tipo de resposta à crise hídrica. Para fins de exemplificação, apresentamos no Quadro 2 algumas das estratégias de enfrentamento adotadas na agricultura, em algumas regiões do estado do Paraná:

Quadro 2. Estratégias sobre o enfrentamento da crise hídrica na agricultura, no estado do Paraná

DIMENSÃO	TIPO DE ESTRATÉGIA	REFERÊNCIA
Infraestrutura física	Cisterna enterrada	PGR-PR (2020)
	Cisterna de tela-cimento	Paloschi, Dambros e Perondi (2016)
Práticas de manejo	Técnica com cal hidratada para equilibrar o PH dos açudes	Grupo águas claras (2021)
	Manejo de solo, adubação verde e uso de plantas de cobertura	Salton, Morais e Lohmann (2021)
	Irrigação	G1.com (2021)
	Utilização de variedades tolerantes ao déficit hídrico	Salton, Morais e Lohmann (2021)
	IPLF	COCAMAR (2012)
Capacidade técnica	Proteção de nascentes	Prefeitura Municipal de Manoel Ribas (2020)
	Curso de agricultura sustentável	Prefeitura Municipal de Cambira (2019)

Fonte: dados da pesquisa (2021).

A partir deste apanhado geral, verifica-se que muitas estratégias vêm sendo utilizadas na agricultura do estado para o enfrentamento da crise hídrica. O que se percebe é que a maioria dessas estratégias estão pouco presentes em estudos e publicações de caráter científico, sendo a maioria delas divulgadas no âmbito das medidas preventivas, em sites institucionais ou em portais de notícias municipais, regionais ou de abrangência nacional.

De forma geral, os tipos de estratégias relacionadas às infraestruturas físicas consistem, pois, na captação de água da chuva a partir de calhas em telhados de granjas de aves e suínos ou grandes barracões, sendo esta água armazenada em cisternas de grandes capacidades. Em outros termos, essa capacidade de adaptação, ao que tudo indica, se aglutina às condições e dinâmicas econômicas do produtor.

Por outro lado, identificaram-se inúmeras práticas de manejo que podem ser utilizadas no cotidiano da agricultura e, concomitantemente, colaboram direta e indiretamente no enfrentamento da crise hídrica. Muitas dessas, envolvem técnicas de manejo de solo, molhamento alternativo das culturas agrícolas e práticas conservacionistas, por exemplo. No entanto, isto depende do modelo de agricultura utilizada nas propriedades, da gestão dos recursos hídricos e da busca por uma agricultura sustentável e resiliente.

Em meio à abordagem das estratégias e de forma explícita, percebe-se também que a capacidade técnica dos agricultores tem muita relação com suas práticas adaptativas. Nesse sentido, os cursos, capacitações e formações oferecidas a eles sobre diversificação produtiva, conservação ambiental e tantas outras, podem colaborar com a adoção de estratégias eficientes, para minimizar os impactos da crise hídrica na sua reprodução social e econômica.

Vale frisar que a adoção de estratégias na agricultura inclina-se para uma rede complexa de intersecções na esfera política, pública, à nível de unidade agrícola e condições inerentes às regionalidades. Nessa perspectiva, Rocha *et al.* (2021) descrevem que as políticas públicas exercem papel fundamental no enfrentamento dessa realidade e para o fortalecimento da resiliência das populações no meio rural. Embora sejam extremamente importantes, por serem generalistas elas tornam-se frágeis, pois, não consideram as regionalidades e as demandas dos beneficiários.

De fato, esta constitui uma das principais dificuldades das políticas brasileiras e aliam-se a uma reação em cadeia, visto que as estratégias adaptativas inferem sobre inúmeras implicações, imprescindíveis e fundamentais à manutenção e sobrevivência no meio rural. De forma abrangente, a adoção desta ou daquela estratégia em função da crise hídrica somente propende à resiliência das comunidades se estiver pautada em ações sustentáveis, solidárias e engajadas ao poder público.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, ao discutir a influência da crise hídrica aos sistemas agrícolas do estado do Paraná, por meio de reflexões sobre os efeitos da mudança climática e estratégias de enfrentamento utilizadas pelos agricultores. De forma geral, verificou-se que a maioria das estratégias utilizadas, como meio para a superação da crise hídrica, estão relacionadas com práticas de manejo, conservação e envolvem tecnologias de armazenamento de água.

Além disso, os efeitos negativos identificados neste estudo não estão relacionados apenas com aspectos econômicos ou de redução na produtividade, mas constituem uma rede de efeitos dominó, capaz de influenciar níveis sociais, decisivos para a permanência do homem no meio rural. As estratégias identificadas, em sua maioria, não estavam diretamente concatenadas com a emergência climática e nem apresentadas no campo da crise hídrica, mas sim descritas como ações mitigadoras de secas isoladas, com quadros não graves.

Este estudo, indica, portanto, que há uma carência em estudos e dados relacionando a crise hídrica à emergência climática na agricultura, no estado Paraná. Mais notadamente, parece haver uma certa tendência midiática de distanciamento da gravidade da crise hídrica à realidade que tem sido vivenciada no estado. Ou seja, as informações não são claras e as pesquisas relacionadas, ainda incipientes no contexto da emergência climática. Os apontamentos fornecem indícios importantes sobre os efeitos da crise hídrica para o campo agrícola no estado do Paraná e sugerem que esta abordagem ainda precisa ser mais bem trabalhada nas agendas estaduais e municipais.

Verificamos algumas limitações importantes de serem descritas. Este estudo apesar de se basear nos aspectos da crise hídrica, faz apenas um recorte exploratório das estratégias de adaptação das comunidades rurais no estado do Paraná. Portanto, sugere-se que estudos futuros realizem pesquisas *in loco*, para identificar, a campo, os reais efeitos da crise hídrica e quais as estratégias adaptativas utilizadas pelos agricultores nas diversas regiões do estado e até mesmo do país.

REFERÊNCIAS

ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 53-66, 2020.

COCAMAR. Cocamar Cooperativa Agroindustrial. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Produção com Sustentabilidade**. Maringá: IAPAR/ EMBRAPA/ COCAMAR, 2012.

DINIZ, J. A. O. *et al.* **Crise hídrica no Brasil: o uso das águas subterrâneas como reforço no abastecimento público.** Rio de Janeiro: CRPM, 2021.

G1.com. **Produtores investem em sistema de irrigação para driblar estiagem, no norte do Paraná.** 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/caminhos-do-campo/noticia/2021/07/18/produtores-investem-em-sistema-de-irrigacao-para-driblar-estiagem-no-norte-do-parana.ghtml>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Decreto nº 4.626** Curitiba, Diário Oficial, Poder Executivo Estadual, 2020.

_____. **Decreto nº 6.068.** Curitiba, Diário Oficial Paraná, Poder Executivo Estadual, 2020.

_____. **Decreto nº 9989.** Curitiba, Diário Oficial Paraná, Poder Executivo Estadual, 2021.

GRUPOS ÁGUAS CLARAS. **Técnica com cal hidratada melhora resultados da criação de tilápia no oeste do Paraná.** 2021. Disponível em: <<https://www.grupoaguasclaras.com.br/tecnica-com-cal-hidratada-melhora-resultados-da-criacao-de-tilapia-no-oeste-do-parana>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

IDR-PR. Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná. **Boletim Agrometeorológico 2021.** 2021. Disponível em: <<http://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Boletim-Agrometeorologico>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis.** Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

LAMPIS, A.; CAMPELLO TORRES, P. H.; JACOBI, P. R.; LEONE, A. L. A produção de riscos e desastres na América Latina em um contexto de emergência climática. **O Social em Questão**, v. 23, n. 48, p. 75-96, 2020.

NAHUR, A. C.; GUIDO, F. L.; SANTOS, J. A. G. **As Mudanças Climáticas: riscos e oportunidades.** Brasília: WWF/ANA/MMA, 2015.

OCHA. Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. **Paraguay - sequía 2020: análisis de situación preliminar.** Nova York: ONU/OCHA, 2020.

PALOSCHI, K. T.; DAMBROS, T. C.; PERONDI, M. A. **Viabilidade da implantação de cisternas para captação de água pluvial no meio rural na região sudoeste do Paraná.** Francisco Beltrão: Assessor, 2016.

PGR-PR. Prêmio Gestor Público Paraná. **Marechal Cândido Rondon supre demanda por água e diminui custos de produtores.** 2020. Disponível em: <<https://pgp-pr.org.br/2020/09/18/marechal-candido-rondon-cisternas-rurais/>>. Acesso em: 09 dez. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMBIRA. **Emater e Secretaria de Agricultura Meio Ambiente realiza módulos 5º e 6º do Curso de Agricultura Sustentável.** 2019. Disponível: <<https://www.cambira.pr.gov.br/emater-e-secretaria-de-agricultura-meio-ambiente-realiza-modulos-5-e-6-do-curso-de-agricultura-sustentavel/>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANOEL RIBAS. **Proteção de nascentes ajuda área rural do Paraná a enfrentar a seca.** 2020. Disponível em: <<http://www.manoelribas.pr.gov.br/index.php?sessao=b054603368vfb0&id=1591&cn=6>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

ROCHA, S. F.; BRAGA, C. L.; LIMA, C. C.; BISPO, T. W. Desenvolvimento rural no Brasil: políticas públicas diante da vulnerabilidade e da resiliência da agricultura familiar. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 55-72, 2021.

SALTON, F. G.; MORAIS, H.; LOHMANN, M. Períodos Secos no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, n. 2, p. 295-303, 2021.

SISSA. **Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica.** Estado actual de la sequía. 2021. Disponível em: <<https://sissa.crcsas.org/monitoreo/estado-actual-de-la-sequia/>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

Educação Ambiental: Uma Contribuição para Análise da Crise Climática

Environmental Education: A Contribution to a Climate Crisis Analysis

Debora Regina Marochi de Oliveira¹

1. Bióloga pela Universidade Paranaense - UNIPAR / *Campus* Cascavel, PR. Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE / *Campus* Toledo. Acadêmica de Pedagogia pela Universidade Pitágoras UNOPAR, *Campus* Palmeira, PR. Professora no Ensino Fundamental e pesquisadora na área ambiental. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA).

ORCID: 0000-0002-6640-5129.

demarochi20@gmail.com

Palavras-chave

Educação ambiental
Mudanças climáticas
Sociedade

Keywords

Environmental education
Climate change
Society

Resumo:

O mundo enfrenta uma série de problemas ambientais os quais tem causado desequilíbrio nos ecossistemas e o aumento da temperatura média da Terra. Para alimentar o sistema capitalista a que a humanidade se submete, os recursos naturais vêm sendo explorados de forma exagerada o que tem resultado em catástrofes ambientais, desequilíbrio ecológico e um descompasso no setor econômico e social. O tema mudanças climáticas é complexo, visto que os indivíduos apresentam dificuldade em compreendê-lo e a perceber como isso impacta diretamente o seu cotidiano. Sendo assim, o objetivo deste estudo é discutir as contribuições da Educação Ambiental para reverter a crise climática e mitigar as consequências dessa problemática frente aos problemas já causados. A Educação Ambiental é uma ferramenta que tende a contribuir para a compreensão da temática e, possibilita intervir por meio de reflexões, mudanças de comportamento, formação e transformação dos indivíduos em defesa da vida e da preservação natural.

Abstract:

The world faces a series of environmental problems which have caused an imbalance in ecosystems and an increase in the average temperature of the Earth. To feed the capitalist system to which humanity submits, natural resources have been overexploited, which has resulted in environmental catastrophes, ecological imbalance and a mismatch in the economic and social sector. The issue of climate change is complex, as individuals have difficulty understanding it and realizing how it directly impacts their daily lives. Therefore, the objective of this study is to discuss the contributions of Environmental Education to reverse the climate crisis and mitigate the consequences of this problem in the face of the problems already caused. Environmental Education is a tool that tends to contribute to the understanding of the theme and makes it possible to intervene through reflections, changes in behavior, training and transformation of subjects in defense of life and natural preservation.

Artigo recebido em: 20.02.2023.

Aprovado para publicação em: 15.03.2023.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e a degradação do meio ambiente configuram-se como os principais problemas ambientais contemporâneos. Esses acontecimentos tornaram-se uma ameaça a subsistência do Planeta Terra, motivo pelo qual a temática vem ocupando os espaços das discussões nas áreas ambientais, políticas, sociais e culturais.

Segundo dados científicos, as mudanças climáticas existem, são emergenciais e têm suas causas agravadas pela ação humana. Trata-se de um fenômeno complexo, multidisciplinar e abrangente e, de uma forma ou

de outra, em maior ou menor escala, suas consequências afetarão a todos, em todos os lugares (BRASIL, 2010, p.08).

Para Layrargues (2014), a temática é um fenômeno real e urgente, resultante do processo civilizatório e, o interesse em discutir a temática se justifica pelos impactos já produzidos pelos eventos climáticos extremos, pelos riscos previstos em diversas áreas estratégicas da vida humana, como oferta de água e energia, segurança alimentar, saúde pública, sustentabilidade urbana e produção econômica, fatores estes que representam um risco para o bem-estar e a sobrevivência das populações.

Setores mais vulneráveis como as populações menos favorecidas são as que mais sofrem com esse cenário o que dificulta ainda mais o combate à pobreza e a melhoria da qualidade de vida. O aquecimento do planeta, pode intensificar eventos climáticos, como secas, furacões, enchentes e tempestades, elevar os níveis dos oceanos, alterar o regime de chuvas e, assim, impactar a agricultura, as ocupações urbanas, o uso dos recursos hídricos, a matriz energética, causando incomensuráveis prejuízos econômicos e sociais (BRASIL, 2013).

Segundo Jacobi *et al.* (2011), a mudança climática é muito mais do que emissões de gases que provocam o efeito estufa. A influência da atividade humana sobre o clima é complexa: diz respeito ao que consumimos, ao tipo de energia que produzimos e utilizamos, se vivemos na cidade ou em uma fazenda, em um país rico ou pobre, se somos jovens ou velhos, o que comemos e, até mesmo, tem relação com a igualdade de direitos e oportunidades desfrutada por mulheres e homens. Por isso, a temática é preocupante visto que, diversos setores da sociedade e da natureza se encontram ameaçados.

O momento então é de intervir com urgência por meio de reflexões, mudanças de comportamento, formação e transformação dos indivíduos em defesa da vida e da preservação natural. Nesse contexto, são fundamentais a informação, a mobilização social e a educação ambiental em escala local, nacional e global. Isso exige a adoção de novas escolhas, mudanças de atitudes individuais e coletivas, conhecimento e informação sobre a temática.

Porém, essas mudanças significam um imenso desafio. “É notória a constatação de um distanciamento entre a compreensão do fenômeno Mudanças Climáticas e a relação com o dia a dia das populações” (BRASIL, 2013). Acredita-se que a totalidade ou a maioria das pessoas já ouviu falar sobre mudanças climáticas, contudo não a compreendem, desconhecem as suas causas e como isso tende a afetar diretamente seu cotidiano.

Esse desconhecimento resulta na percepção de que isto é algo distante, gerando uma inércia no sentido de como agir para evitar ou mitigar os problemas recorrentes, como registrou Lima (2013, p. 97-98):

Para Giddens (2010), essa invisibilidade do risco constitui o paradoxo que nos induz à inércia e à passividade ainda que a espera para que as consequências dos problemas amadureçam e se tornem visíveis tornará as respostas para suas reversões tardias. Ou seja, não reagimos porque não percebemos o problema com clareza, mas se formos esperar que ele se torne visível já será tarde demais.

Ainda segundo o mesmo autor, poucos se dispõem a mudar suas vidas a partir desta constatação. Essa atitude, na verdade, é influenciada por diversas razões, entre as quais, a citada complexidade do tema e a dificuldade de percebê-lo no cotidiano, a dificuldade psicológica de atribuir o mesmo estatuto de realidade a eventos futuros e presentes, o imobilismo resultante de uma abordagem catastrófica do problema, os condicionamentos históricos de uma cultura centrada no progresso e no consumo e a falta de políticas públicas

transversais capazes de promover a informação, a educação, o debate e a participação social na construção de modelos de desenvolvimento e estilos de vida alternativos, entre outros fatores.

Visto isto, pensa-se ser preciso olhar para o problema com responsabilidade e atenção. Lidar com a mudança do clima, seja em ações de mitigação ou de adaptação às mudanças necessárias, requer uma mobilização da sociedade (do eu, do outro e do todo), do poder público e das instituições de ensino. É uma questão de responsabilidade e cidadania global, visto que, “a exploração constante e excessiva de recursos naturais está pautada numa lógica sistemática que desconsidera as demandas socioambientais e se respalda em interesses econômicos” (MARTINS; ARAUJO, 2021, p.02).

Sob este prisma, muito tem-se falado no papel da sensibilização ambiental como ferramenta essencial para se atingir uma mudança de atitudes em relação à proteção do meio ambiente. A busca por soluções não deve ser atribuída somente às ciências, às negociações multilaterais e geopolíticas, mas também deve haver a participação de todos, estratégia para a qual a Educação Ambiental tem muito a contribuir.

De acordo com Dias (2006), a Educação Ambiental, enquanto meio para se educar ambientalmente emergiu concomitantemente à disseminação do debate sobre as questões ambientais pelo mundo. Hoje, as atividades que a caracterizam como política pública ou inserida no currículo escolar, são tidas como instrumentos fundamentais de transformação do pensar e do agir social.

Para discutir esta temática, este artigo dialoga com a literatura e se organiza em três momentos além desta introdução: uma primeira sessão discute sobre os desafios socioambientais contemporâneos, os agravantes que compõem a complexidade do fenômeno das mudanças climáticas e dificultam sua abordagem e superação; um segundo momento objetiva descrever sobre as potenciais contribuições da educação ambiental ao fenômeno climático e os desafios postos neste contexto e por fim, as considerações finais.

DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS CONTEMPORÂNEOS

Um dos grandes desafios sociais enfrentados no século XXI, é a busca pelo equilíbrio econômico e socioambiental. Garantir a sobrevivência, o desenvolvimento social e econômico das populações e a preservação do meio ambiente, tem se tornado um problema global, visto que, a necessidade por alimento, saúde, bem-estar ambiental e social são considerados requisitos mínimos para a qualidade de vida dos cidadãos.

O aumento populacional e a ação humana causaram ao meio ambiente diversos problemas como aquecimento global, chuva ácida e a perda de biodiversidade. Hoje, a população mundial já ultrapassou a marca de 7 bilhões de pessoas e esse aumento exagerado veio acompanhado de um excessivo crescimento científico e tecnológico.

O atual sistema político, econômico e social, o Capitalismo, consagrou-se com o objetivo de levar o desenvolvimento para toda a humanidade, em prol do conforto no modo de vida humano. Esse conforto é entendido pela existência de objetos com intenso consumo energético como geladeiras, ar-condicionados, automóveis e similares. Todavia, o sistema gerou segregação na própria economia, além do social e político (BRAGA, 2013, p. 147).

Para suprir a demanda capitalista, a natureza e seus recursos vêm sendo explorados de maneira irresponsável à medida que aumenta o consumo ilimitado de bens e serviços contrariando o modelo de desenvolvimento sustentável. Carvalho et al confirmam tal afirmação ao pontuarem que:

O modelo de desenvolvimento econômico baseado no capitalismo e que tem como característica a transformação das relações em mercadoria e como objetivo o lucro, é incompatível

com o desenvolvimento sustentável uma vez que este alcança uma dimensão holística na relação entre os seres humanos e entre a humanidade e a natureza não contemplada pelo capitalismo. O DS busca suprir as demandas do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de responder às suas necessidades. É aquele que procura no presente preencher as lacunas econômicas, sociais, ambientais, políticas (no que tange à transparência e participação), além dos direitos humanos – inclusive o direito a um meio ambiente limpo e seguro – buscando-se conjuntamente a conservação destes para as gerações futuras (2015, p. 109-117).

De acordo com os autores, a ideia é de que as sociedades devam produzir para suas necessidades sem ultrapassar a capacidade do ambiente de sustentá-las. Portanto, a sustentabilidade é entendida como um componente essencial de um desenvolvimento que se preocupa com a qualidade do ambiente e com a qualidade de vida das pessoas (GUEDES, 2013, p. 04).

As metas propostas pela ONU (Organizações das Nações Unidas) para um desenvolvimento sustentável contemplam 17 objetivos a serem alcançados até 2030 e são considerados pela Organização como um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

Esses objetivos deveriam então suprir os desafios ambientais, políticos e econômicos mais urgentes que nosso mundo enfrenta. Porém, seguir essas recomendações têm tornado a discussão cada vez mais complexa e insustentável no sentido de que países potencialmente industrializados como os Estados Unidos, por exemplo, “vêm percorrendo uma trajetória de desenvolvimento alicerçada, fundamentalmente, no crescimento acelerado da população e no uso intensivo de combustíveis fósseis, o que acaba gerando graves impactos ambientais” (ANDRADE; COSENZA, 2013, p. 103).

Os países desenvolvidos geram aproximadamente 75% das emissões de gases com efeito estufa. Se for considerado o volume de gases produzidos nos últimos dois séculos, a contribuição desses países ultrapassa os 90%. Essa condição contribuiu para a formulação do princípio conhecido nas negociações globais como “responsabilidade histórica”¹ na medida em que essas nações tiveram o seu processo de industrialização bem antes que os demais países (BRASIL, 2013, p. 19).

De acordo com especialistas, existe uma clara desconexão entre as advertências sobre os eventos climáticos e a lentidão dos estados na hora de mudar suas estratégias. Para Layrargues (2018), essa dificuldade se configura à medida que é cada vez mais presente a promoção de um discurso antiecológico ancorado no desejo ilimitado de “progresso” e na compreensão estreita de que a agenda ambiental e os mecanismos institucionais de gestão são obstáculos a superar em nome da expansão econômica.

Ainda que a contribuição do Brasil para a concentração global de gases de efeito estufa seja menor que a dos países industrializados, a contribuição devido a queimadas (fumaça e aerossóis) é bastante elevada (BLANK, 2015) e as consequências mais drásticas afetarão a Floresta Amazônica e o semiárido nordestino. A alteração no bioma Amazônico, na medida em que a parte oriental da floresta se encontra mais vulnerável às mudanças climáticas, poderá ter uma diminuição drástica das chuvas e ficar seca. Isso afetaria também o regime de chuvas nas regiões Sul e Sudeste.

Ainda segundo os especialistas, entre 60% e 70% da floresta existente hoje poderão virar uma vegetação com árvores menores e menos diversidade, como uma mata de capoeira. Ou seja, poderão se transformar numa vegetação tropical de savana. Segundo dados do Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG, 2018), em 2017, o país emitiu 2,07 bilhões de toneladas de GEE.

As emissões do país têm sido oriundas principalmente das mudanças de uso da terra (basicamente desmatamento) ameaçando ecossistemas e alterando seu ciclo natural o que possivelmente resulta na perda de

espécies e no desequilíbrio ecológico comprometendo a fauna e a flora. Devido principalmente ao efeito causado por mudanças na temperatura e precipitação, espécies vegetais têm alterado o ciclo fenológico e épocas de floração e reprodução, mudando a distribuição no habitat, e mesmo sendo extintas de localidades quando apresentam um nicho limitado.

Algumas espécies não sobreviverão à migração forçada e às mudanças súbitas de temperatura, fazendo com que sejam extintas. Em 2020, o Brasil apresentou um aumento de 9,5% nas emissões brutas de gases, um resultado nada favorável visto que, no ano em que a pandemia da Covid-19 parou a economia mundial e causou uma inédita redução de quase 7% nas emissões globais, o país foi na contramão do resto do mundo, tornando-se possivelmente o único grande emissor do planeta a verificar alta.

O total de emissões brutas atingiu 2,16 bilhões de toneladas de CO₂ equivalente no ano passado, contra 1,97 bilhão de toneladas em 2019. O nível de emissões verificado em 2020 é o maior desde o ano de 2006 (SEEG, 2021, p.03). Esses gases emitidos, além de contaminarem a atmosfera e a hidrosfera, interferem na produção de alimentos e diminuem as áreas agricultáveis em razão da intensificação de secas, enchentes, erosão do solo e outros eventos.

Para se adaptarem às mudanças climáticas, culturas tendem a sofrer ajustes nas épocas de plantio e colheita, na quantidade de fertilizantes utilizada e na frequência de irrigação e isso possivelmente agregará custos de manutenção mais elevados, elevando também o valor final dos produtos.

Um outro problema que pode vir a ter sérias consequências é a saúde humana. As doenças respiratórias, bacterianas e virais se tornarão mais frequentes. Com o aumento das temperaturas, fungos e bactérias tendem a se reproduzir mais rapidamente acometendo com maior velocidade um maior número de pessoas, exercendo pressão na infraestrutura da saúde pública, com a lotação de hospitais e postos de saúde. As epidemias, como a vivida atualmente (COVID-19), poderão se tornar ainda mais frequentes pois as mudanças do clima e suas consequências, tendem a afetar os habitats de diversas espécies de animais hospedeiros de vírus desconhecidos, tornando mais frequente sua aproximação aos humanos o que facilitará a transmissão à espécie humana.

E as consequências não param por aí. Modelos climáticos referenciados pelo IPCC (2022), divulgaram recentemente que a temperatura global da superfície terrestre continuará aumentando até pelo menos meados deste século, considerando todos os cenários de emissões. Além disso, o relatório informou que até o fim do Século XXI poderá ocorrer um aquecimento global acima de 1,5° C e 2° C e, se não houverem reduções profundas nas emissões de CO₂ e outros gases de efeito estufa.

Nas próximas décadas ocorrerão diversos impactos ambientais, sendo que alguns desses já estão em curso, como o derretimento das calotas polares, a elevação do nível do mar, as secas e as estiagens mais prolongadas, a desertificação, as tempestades, as enchentes, o empobrecimento da biodiversidade, a alteração no regime de chuvas e outras consequências nas mudanças dos padrões climáticos do mundo (BRASIL, 2010, p. 14). O derretimento das calotas polares continentais e a resultante elevação do nível médio do mar, eventualmente, ocasionarão alagamentos e perdas de habitats marinhos e terrestres, bem como ameaçarão a disponibilidade de água potável. Além da inundação de áreas baixas, o aumento do nível do mar pode mudar o equilíbrio energético dos ambientes costeiros, causando grandes variações no processo sedimentar e, conseqüentemente, erosão de grandes extensões de linha de costa (CASTRO, *et al.*, 2010, s/p).

A falta de água potável será um dos fatores cruciais para o aumento das doenças entre as populações. O aumento do nível dos oceanos pode comprometer as reservas de água doce de países inteiros, levando a epidemias de difícil controle. E, diante dos dados apresentados e as consequências negativas que causam ao

meio ambiente, fica evidente a complexidade dos problemas climáticos e as múltiplas dimensões que os compõem.

Segundo Lima (2013, p.100-101), a temática coloca em pauta o fato de que compartilhamos uma atmosfera comum que tem sido impactada negativa e desigualmente pela emissão global de gases de efeito estufa e que este fato produz implicações graves para a vida humana ao relacionar-se erroneamente com os bens públicos ou comuns, ao gerir e desrespeitar aquilo que é por princípio de todos e que compromete a qualidade das sociedades humanas e a continuidade da vida na terra. Assim sendo, ações devem ser apresentadas e colocadas em prática com o objetivo de preparar as sociedades para as mudanças globais necessárias.

Para tanto, este estudo considera a Educação Ambiental e, principalmente a formal, como alternativa educativa na construção de valores, que levem à sensibilização do indivíduo e da coletividade social para as questões ambientais, de maneira crítica e reflexiva (SOUZA, 2014) e, sendo assim, o próximo tópico descreve como essa modalidade de ensino contribui para a melhoria da crise ambiental bem como os desafios que enfrenta na sua inserção formal.

OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O estudo das atividades humanas e sua influência nas mudanças climáticas, bem como dos procedimentos para enfrentar suas causas e efeitos, tem sido objeto de estudos e reflexões na educação. Tendo introduzido a questão das mudanças climáticas na atual sociedade, sua relevância, complexidade e desafios, entende-se que a ação antrópica contribui para o agravamento deste processo, uma vez que as atitudes do ser humano interferem no equilíbrio dos ecossistemas, na conservação e na preservação da biodiversidade e dos recursos naturais.

“As atividades antrópicas, fonte das emissões de GEE, possuem uma relação com o nível e o foco de educação exercida pela sociedade, pois apesar de serem necessárias à sobrevivência, estão impregnadas por cultura, valores e comportamentos (ASSADOURIAN, 2010; MOCHIZOKI, 2015 *apud* SILVA; COSTA; BORBA, 2016, p. 177). O fato de o tema não ser compreendido por grande parte das pessoas, influencia o seu comportamento e inibe a mobilização e a mudança no estilo de vida.

O excesso de consumo de bens e serviços está vinculado à ausência de conhecimentos, bem como de uma consciência ambiental, uma vez que o desenvolvimentismo incentiva o consumo do desnecessário, minando os recursos naturais da Terra e transformando-os, em parte, na emissão de Gases de Efeito Estufa” (IPCC,2014). Segundo Bárcena et al (2019), para enfrentar a mudança climática é indispensável modificar os padrões de produção, consumo de energia e de uso do território, bem como implementar medidas de adaptação para paliar seus efeitos mais nocivos.

Para Layrargues e Lima (2014, p.82), a educação não atua diretamente sobre os problemas de cunho social, mas indiretamente sobre a consciência dos indivíduos e de sua capacidade de atribuir significados às relações sociais, à relação entre a sociedade e o ambiente e de agir de acordo com os sentidos construídos. De acordo com os autores, não resta dúvidas de que a educação, e neste caso a ambiental, constitui-se de uma ferramenta indispensável para transformar realidades.

Trata-se então de uma transformação estrutural do atual estilo de desenvolvimento capaz de gerar adaptações às novas condições climáticas e uma evolução para processos produtivos que causem menores emis-

sões de gases de efeito estufa (GEE), assim como, suportar os efeitos negativos da mudança climática sobre as atividades econômicas, os ecossistemas e o bem-estar social (BÁRCENA, et al., 2019, p. 11).

A Educação Ambiental como um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação tornando-os aptos de agir individual e coletivamente (BRASIL, 2008) pode auxiliar a compreender a complexidade da relação entre a sociedade e o ambiente e, no interior dessa relação, situar a questão climática considerando os múltiplos significados, interesses e atores nela envolvidos (LIMA, 2013, p. 16).

Com o agravamento da crise climática, bem como dos problemas socioambientais em geral, a Educação Ambiental foi ganhando espaço no contexto social e educacional e a legislação reforçou a ideia da obrigatoriedade da temática nas escolas, cujo papel fundamental é transformar essa realidade por meio de uma nova percepção acerca das questões climáticas e socioambientais que vem afetando as mais diversas esferas do planeta.

O aporte legal no Brasil teve início com a Lei 6938/81, Política Nacional do Meio Ambiente (PNUMA), a qual abriu os caminhos para a Educação Ambiental Formal recomendando sua inserção em todos os níveis de ensino. A partir de então, a legislação foi se consolidando e, com a Constituição Federal de 1988, inciso VI do Art. 225, reforçou-se a necessidade de promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Por fim, a Lei 9795, Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), aprovada em 1999 que, além de apoiar a importância da Educação Ambiental na escola e em outros espaços, veio promover também a criação de políticas estaduais e municipais de EA em boa parte do território nacional. Além do aporte legal que incentiva a temática na escola, o campo ambiental necessita de “uma política pública ancorada em uma concepção crítica e transformadora, com princípios e parâmetros que contribuam para sensibilização, enraizamento e ações de redução de emissões por parte das pessoas e instituições” (BRASIL, 2013, p. 57).

Isso implica, segundo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério da Educação (MEC), em processos de mobilização, construção de acordos e de regulamentações e em parcerias que fortaleçam a articulação dos diferentes atores sociais e de sua capacidade de exercer ações educativas, desempenhar gestão territorial sustentável, formar educadores ambientais, produzir e aplicar ações de educação socioambiental e outras estratégias que promovam uma Educação Ambiental crítica e emancipatória a que se propõe.

Na escola, a Educação Ambiental precisa se estabelecer de maneira permanente, continuada, para todos e ao longo da vida. Porém, desde sua institucionalização nas últimas décadas do século XX, se depara com uma lista de obstáculos que tendem a enfraquecer os resultados esperados. Desta forma, segundo Lima e Torres (2021), as escolas e a educação ambiental se defrontam com carências de recursos humanos, pedagógicos, financeiros, científicos, infraestruturais e técnicos. Para eles, a inserção da educação ambiental neste espaço depende de um conjunto de decisões pedagógicas e políticas e que esse processo não é apenas responsabilidade das escolas e dos professores, mas sim da participação das agências e políticas públicas setoriais.

Os principais impasses que acometem atualmente a Educação Ambiental Formal são: a rigidez curricular, a precária formação dos professores, falta de material didático, o exercício de uma interdisciplinaridade incipiente, uma prática pedagógica conteudista e pouco dialógica, uma abordagem biológica e comportamentalista dos problemas ambientais, a escassa incorporação das dimensões políticas e éticas do fenômeno ambiental, a descontinuidade dos projetos escolares e a distância das comunidades do entorno, dos proble-

mas locais e dos conflitos socioambientais (TRAJBER; MENDONÇA, 2007; MACHADO, 2008; TORRES, 2013; TOZONI-REIS; CAMPOS, 2014; VIEGAS; NEIMAN, 2015; COSENZA; MARTINS, 2018).

Todos esses fatores sabotam os propósitos da Educação Ambiental, visto que uma escola sem materiais didáticos adequados, longe do seu contexto local, sem políticas públicas que reconheçam o papel da educação ambiental e sem a ambientalização e democratização institucional, pouco tendem a contribuir com os propósitos de transformação social. Visto isto e, diante de tais dificuldades, como pensar a Educação Ambiental frente ao quadro das mudanças climáticas? O que é possível ser feito com as ferramentas ora disponíveis?

No plano formal isso envolve um conjunto integrado de ações a saber: primeiramente é preciso reconhecer os problemas socioambientais que nos cercam, compreender as particularidades de cada contexto, do escolar e do ambiental e avalia-los com criticidade a fim de compreender seus conflitos, sua gênese histórica e as diversas complexidades que os configuram. “A crise climática, por exemplo, ainda é um tema marginal na agenda escolar que carece de atenção, como também o são os temas da desigualdade socioambiental, dos conflitos e da justiça ambiental, das perdas em biodiversidade, das populações tradicionais, da matriz energética e dos novos riscos epidemiológicos, que, em conjunto, são resultados da degradação promovida pela expansão da economia capitalista” (LIMA; TORRES, 2021, p. 11).

Em se tratando das emergências climáticas, Layrargues e Lima (2014, p. 82, 83), orientam que no plano teórico, trata-se de problematizar: a origem histórica do aquecimento e das mudanças climáticas; os condicionantes globais e locais de sua ocorrência; as consequências presentes e os riscos estimados; a avaliação dos conhecimentos existentes e divulgados nos meios de comunicação; os diferentes pontos de vista sobre o tema e principais convergências e divergências; os conflitos, interesses e responsabilidades dos atores envolvidos; a relação do problema com os padrões de consumo, estilos de vida e os valores hegemônicos na sociedade e as alternativas disponíveis de reversão, mitigação e adaptação ao fenômeno. Todos esses pontos contemplam os diversos aspectos que envolvem as emergências climáticas com a qual a sociedade vem se deparando.

Para tanto, é preciso planejar a introdução do tema no projeto político pedagógico e no currículo escolar. De acordo com as orientações da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e das Diretrizes Curriculares da EA, a inserção da temática ambiental deve ser interdisciplinar e transversal.

A temática não deve ser retratada apenas como uma disciplina, mas como uma prática educativa integrada e que seja incluída nos mais diversos temas abordados com os alunos. A transversalidade da temática consiste em uma prática educativa compartilhada com todos os professores, que devem ser treinados para incluir o tema nos diversos assuntos abordados (TAVARES; SOUZA; SANTOS, 2018, p. 03).

Não se pode restringir as discussões de cunho ambiental somente às disciplinas de Geografia, Biologia e Ciências por possuírem maiores afinidades com a temática, visto que os problemas ambientais são muito complexos e possuem um caráter multidimensional, que possibilita que haja uma interação entre as diferentes fontes de conhecimento da escola (SANTOS; SANTOS, 2016, p. 374-375). O sucesso do ensino em sala de aula depende da forma como o professor conduz as suas atividades.

É por meio destes que as metodologias são postas no ambiente escolar e por isso, se faz necessário uma atenção especial para a formação e capacitação destes profissionais para que a EA deixe de ser uma educação apenas informativa e voltada especificamente para o conhecimento, mas sim, para o entendimento, para a reflexão e contextualização com a vida cotidiana e a construção de novos saberes e práticas. O processo de formação docente em EA não deve se reduzir apenas ao treinamento, capacitação, nem à transmissão de conhe-

cimentos. Ela deve ser, acima de tudo, continuada, centrada em um processo de construção e reconstrução de conhecimentos e valores, na superação do modelo tradicional de formação por uma modalidade de caráter ativo.

Este caráter ativo e transformador exige que o professor aprenda a deixar de lado as práticas pedagógicas voltadas a ações pontuais, biologicistas e com abordagens naturalistas e/ou antropocêntricas pois estas focam apenas nos problemas causados ao meio natural, descontextualizando-os do enfoque econômico e social.

Dialogar com as outras disciplinas e com os demais professores permite a troca de experiências e proporciona a construção e ampliação de conceitos, promove o pensamento articulado, a compreensão do tema e um modo de pensar multidimensional capaz de resultar em soluções inovadoras e mais abrangentes da problemática ambiental e climática (MARTINS; SCHNETZLER, 2018, p. 584). A prática pedagógica deve contribuir também para a realização de projetos na escola.

Segundo Lima e Torres (2019, p. 12) estes são instrumentos educativos poderosos que permitem articular a escola com a sociedade e com os problemas socioambientais contemporâneos. Eles possibilitam o exercício da pesquisa, da interdisciplinaridade e do pensamento crítico, a articulação entre a teoria e prática, o aprendizado pela experiência, a construção coletiva do conhecimento, o contato com a comunidade e com os problemas locais.

Mas, necessitam de uma abordagem ampla, dialógica e contínua. Em seu trabalho intitulado Mapeamento dos Projetos de Educação Ambiental do Ensino Fundamental, Caldeira *et al.* (2012) observaram que os projetos de EA das escolas por eles pesquisadas, tinham uma abordagem pontual e descontínua. Para estes autores, os projetos de EA podem ser excelentes recursos para o processo de ensino-aprendizagem no contexto escolar, mas eles precisam ser realizados de maneira que conecte todas as áreas da escola e abranjam um tempo considerável para que os seus resultados possam ser avaliados.

Como já visto, muitas são as dificuldades a serem superadas quando se trata da EA formal e somente mudanças curriculares, formação docente e a disponibilidade de material didático apropriado não são suficientes para que se chegue nos resultados esperados. “Reitera-se que é preciso um maciço investimento na qualidade da educação, integrando saberes científicos, ambientais e tradicionais” (FERNANDES SILVA, COSTA & BORBA, 2016, p. 183) e a efetiva contribuição do poder público com maior atenção ao contexto e investimentos capazes de fazerem a diferença no dia a dia destes estabelecimentos de ensino. E, embora, esteja-se tratando preferencialmente da educação formal, reconhece-se que a mesma atenção e apoio devem ser dedicados à esfera não-formal, como parte de uma política nacional e global sobre o clima. Isso significa explorar e apoiar as possibilidades educativas nos diversos ambientes comunitários, não-governamentais, governamentais e empresariais (LIMA, 2013).

As mudanças do clima são reconhecidamente um problema público mundial que diz respeito a todos os humanos – além de afetar igualmente a vida não humana – e exigem respostas e soluções políticas, econômicas e culturais dos governos e organismos internacionais, dos movimentos sociais de todos os matizes, das empresas e dos centros de pesquisa, das mídias e dos educadores (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 85).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O momento é de reflexão e atitudes. As mudanças climáticas são um processo evidente e comprovado cientificamente. Estudos confirmam que a ação antrópica contribui e muito para o agravamento deste quadro.

Diante das inúmeras consequências negativas oriundas das mudanças do clima, verifica-se que a atual situação climática requer transformações no atual estilo de desenvolvimento e no modo de como percebemos e compreendemos as mudanças do clima.

Esses propósitos dependem de políticas públicas voltadas à preservação e mitigação dos danos ambientais, do comportamento individual e coletivo para o bem comum e das ações governamentais e suas atribuições. Concorde-se com Layrargues e Lima (2014, p. 86) quando consideram que a magnitude, a urgência e o alcance global da crise climática constituem uma crise civilizatória que exige respostas ágeis e transformadoras em diversas dimensões da vida contemporânea.

Trata-se, portanto, de reconhecer que não há solução possível do impasse climático sem uma governança cooperativa, sem a incorporação de uma abordagem multidimensional não hegemônica pelo econômico, sem o reconhecimento dos limites do crescimento e do consumo, sem uma distribuição justa e proporcional dos custos e responsabilidades entre os países e no interior de cada um deles e sem a renovação dos padrões culturais e valorativos inscritos nos modelos de produção e consumo.

Para que consigamos diminuir as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) que causam o aquecimento desordenado do clima, necessitamos diversificar a matriz energética e diminuir a utilização dos combustíveis fósseis e que, por razões políticas e desenvolvimentistas, a maioria dos países, principalmente os industrializados não estão dispostos a fazer (BRASIL, 2013, p. 23). Neste estudo, discutiu-se sobre como a Educação Ambiental pode contribuir para auxiliar nos processos de mudanças em relação ao agravamento do quadro climático e “através do esforço educacional, incentivar transformações de comportamento que virão a gerar um futuro mais sustentável em termos de integridade ambiental, de viabilidade econômica e de uma sociedade mais justa para as gerações presentes e futuras” (SCHORR; ROGERIO; CENCI, 2018).

Os propósitos de uma Educação Ambiental crítica e transformadora tendem a auxiliar para que as pessoas compreendam o problema e se engajem em projetos e ações práticas e cotidianas. Porém muitas são as dificuldades a serem superadas quando se trata da EA, principalmente a formal. “De uma perspectiva pedagógica e metodológica, há uma necessidade urgente de encontrar alternativas de aprendizagem para abordar um tema cujos cenários são negativos, urgentes e problemáticos” (JACOBI, *et al.*, 2011, p. 146).

A inserção da temática ocupa um lugar secundário nas organizações curriculares e nos trabalhos realizados na escola. O ambiente escolar carece de espaço privilegiado e material didático específico o que compromete as ações planejadas pela comunidade escolar, como a realização de projetos e atividades em geral. Todos os envolvidos no ambiente escolar, direção, coordenação, professores, equipe de apoio, pais e alunos devem participar do processo, o que na maioria das vezes não ocorre.

Há a carência de formação continuada de professores e isso tem resultado em dificuldades de inserir a temática nos conteúdos por eles trabalhados. Ainda há a ideia de que somente algumas disciplinas isoladas (Biologia, Ciências e Geografia) devam abordar o assunto. Este quadro vai em desencontro com o que a legislação propõe que é trabalhar a temática de maneira transversal e interdisciplinar.

NOTAS

1. Também conhecida como “princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada”. Essa posição é defendida pelos países do G-77, grupo de países em processo de desenvolvimento e não ditos desenvolvidos economicamente. Segundo essa visão, os países industrializados possuem responsabilidade histórica pela concentração de GEE (começaram a industrialização bem antes) e que os países em desenvolvimento devem receber auxílio financeiro para implementar ações de mitigação.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Euridice S. M.; COSENZA, José P.; ROSA, Luiz P. Evidenciação do risco empresarial e ambiental diante das mudanças climáticas e do aquecimento global. **Revista de Contabilidade e Organizações**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013, vol. 7, n. 17, p..102-118, jan/abril 2013.
- BÁRCENA, A. et al. A economia da Mudança Climática na América Latina e no Caribe- uma visão gráfica. Publicação das Nações Unidas; Santiago, 2019.
- BLANK, D. M. P. O contexto das mudanças climáticas e suas vítimas. **Revista Mercartor**, Fortaleza, maio/ago, 2015..
- BRAGA, R. B. Elementos para a compreensão da crise socioambiental. **Élisée**, Rev. Geo. UEG, Anápolis, v.2, n.2, p.142-153, jul./dez. 2013.
- BRASIL. **Lei n. 9795** de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **IV Conferência Nacional de Meio Ambiente (CNMA)**. Mudanças Climáticas - Educação e Cidadania Ambiental. Brasília/DF, MMA, 2008.
- _____. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Educação Ambiental. **Uma proposta de política pública: Parâmetros e Diretrizes para a Educação Ambiental no contexto das Mudanças Climáticas causadas pela ação humana**. Brasília-DF, 23 set 2010.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **Educação Ambiental & Mudanças Climáticas, diálogo necessário num mundo em transição: parâmetros e diretrizes para a Política Nacional de Educação Ambiental no contexto das Mudanças Climáticas causadas pela ação humana**. Brasília, 2013. 104 p.
- CALDEIRA, C. S.; NUNES, A. L. R.; MORALES, A. G. **Mapeamento dos projetos de Educação Ambiental do Ensino Fundamental**. IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul- ANPED, 2012.
- CARVALHO, N. L. et al. Desenvolvimento sustentável x desenvolvimento econômico. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, no 3, p. 109-117, set./dez. 2015.
- CASTRO, B. M.; BRANDINI, F. P.; WEINER, I. E. K. C.; DOTORI, M. O mar de amanhã com as mudanças climáticas de hoje. **Ciência e Cultura**, São Paulo, 2010, n. 3, vol.62. Sociedade Brasileira para o Processo da Ciência.
- COSENZA, A.; MARTINS, I. Environmental education for environmental justice in the school context: teachers, dis-courses and practices. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Paulo, v. 13, p. 115-127, 2018.
- DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. In: **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 2006. p. 551-551.
- JACOBI, P. R. et al. Mudanças Climáticas Globais: a resposta da Educação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n.46, v. 16, jan/ abr. 2011.
- GUEDES, V. L. Crise Ambiental, Sustentabilidade e Questões Socioambientais. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, n. 2, v. 6, 2013.
- GIDDENS, A. **A política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
- IPCC. Climate change 2014: **impacts, adaptation, and vulnerability**. EUA, 2014. Disponível em: https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg2/WGIIARSRFrontMatterA_FINAL.pdf. Acesso em: 12 nov.2021.
- LAYRARGUES, P. P. Subserviência ao capital: educação ambiental sob o signo do antiecologismo. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 28-47, 2018.

LIMA, G. F. C.; LAYRARGUES, P. P. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente para além do Conservadorismo Dinâmico. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 3, 2014, p. 73-88. Editora UFPR.

_____. Educação Ambiental e Mudança Climática: convivendo em contextos de incerteza e complexidade. **Ambiente & Educação**, vol. 18, 2013.

LIMA, G. F. C.; TORRES, M. B. R. Uma educação para o fim do mundo? Os desafios socioambientais contemporâneos e o papel da educação ambiental em contextos escolarizados. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 37, e77819, 2021.

MACHADO, J. T. Um estudo diagnóstico da Educação Ambiental nas Escolas do Ensino Fundamental do Município de Piracicaba/SP. In: **Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: ANPPAS, 2008.

MARTINS, J. P. A.; SCHNETZLER, R. P. Formação de Professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, n.3, v.24, p. 581-598, 2018.

MARTINS, V. O.; ARAÚJO, A. R. Crise Educacional e Ambiental em Paulo Freire e Enrique Leff: por uma pedagogia ambiental crítica. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 46, n. 2, 2021.

SANTOS, A. G.; SANTOS, C. A. P. A inserção da Educação Ambiental no currículo escolar. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, Santa Maria, v. 15, n.1, jan/ abr. 2016, p.369-380.

SCHORR, J. S.; ROGERIO, M. S.; CENCI, D. R. Crise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: postulados de Enrique Leff. **XVII Seminário Internacional de Educação no Mercosul**, Cruz Alta, 2018.

SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa. **Observatório do Clima**. Disponível em: <https://seeg.eco.br>. Acesso em: 26 jan2022.

_____. **Análise das emissões brasileiras de Gases de Efeito Estufa e suas Implicações para as metas climáticas do Brasil**. Disponível em: https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/10/OC_03_relatorio_2021_FINAL.pdf. Acessado em: 12 jan.2022.

SILVA FERNANDES, C.M.L; COSTA, F.A; BORBA, G.L. A Educação em Mudanças Climáticas: uma abordagem interdisciplinar. **HOLOS**, Ano 32, v. 4, 2016.

SOUZA, M. C. C. Educação Ambiental e as trilhas: contexto para a sensibilização ambiental. **Revbea**, São Paulo, n. 2 v. 9, 239-253, 2014.

TAVARES, F. B. R.; SOUSA, F. C. F.; SANTOS, V. E. S. A educação ambiental com perspectiva transdisciplinar no contexto da legislação brasileira. **Research, Society and Development**, n.12, v. 7, p. 01-22, e2712478, 2018.

TORRES, M. B. R. **As cidades, os rios e as escolas**: um estudo das práticas de educação ambiental nas cidades de Natal e Mossoró – RN. 2013. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

TOZONI-REIS, M. F. C.; CAMPOS, L. M. L. Educação ambiental escolar, formação humana e formação de professores: articulações necessárias. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 30, n. 3, p. 145-162, 2014. (Número Especial. Dossiê - Ensino Superior e questões ambientais: mudanças climáticas, ambientalização curricular e formação de professores).

TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. R. (org.). **Educação na diversidade**: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental. Brasília, DF: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2007.

UNESCO. **Changing minds, not the climate**: the role of education. Paris: UNESCO, 2017.

VIEGAS, P. L.; NEIMAN, Z. A prática de educação ambiental no âmbito do ensino formal: estudos publicados em revistas acadêmicas brasileiras. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 45-62, 2015.

Educação Ambiental para Segurança Alimentar na Emergência Climática

Environmental Education for Food Safety in the Climate Emergency

Sandra Inês Reisdorfer Kopeginski¹ e Terezinha Corrêa Lindino²

1. Pedagoga pela Universidade Paranaense (UNIPAR / *Campus* Toledo). Especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE/Campus Toledo). Especialista em Neuro psicopedagogia pela Faculdade de Ensino Superior Dom Bosco. Especialista em Educação Especial pela Faculdade de Ensino Superior Dom Bosco. Especialista “Lato Sensu” em História da Educação Brasileira pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE / *Campus* Cascavel). Mestranda em Ciências Ambientais (PPGCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE / *Campus* Toledo). Professora da Prefeitura Municipal de Toledo Paraná. Coordenadora Pedagógica de Ciências e Educação Ambiental na Secretaria Municipal de Educação de Toledo, Paraná. Gestora Ambiental do município. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA).

ORCID: 0000-0003-2290-6180.

2. Pós-doutorado em Gestão e Educação Ambiental, realizado na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP / *Campus* Tupã), no Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA). Doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP / *Campus* Marília). Mestre em Engenharia da Produção, Área Gestão da Qualidade, pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar / *Campus* São Carlos). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar/ *Campus* São Carlos). Professora Associada B na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE / *Campus* Marechal Cândido Rondon). Docente permanente no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais (UNIOESTE / *Campus* Toledo). Vice-líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA). Vice-líder do Grupo de Estudo e Pesquisas sobre a Primeira Infância (GEPEPI). Membro do Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA).

ORCID: 0000-0001-5290-7702.

sandrakopeginski@gmail.com e terezinalindino@gmail.com

Palavras-chave

Educação ambiental
Emergência climática
Segurança alimentar

Keywords

Environmental education
Climate emergency
Food security

Resumo:

As mudanças climáticas anunciam a potencialização de eventos naturais devido às ações antrópicas. Os efeitos negativos são perceptíveis e colocam as populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Desta forma, como a agricultura vem perdendo produtividade e como consequência apresentando riscos potenciais à segurança alimentar e nutricional de populações, este artigo indica o desenvolvimento de hortas nos centros urbanos, em especial nas instituições escolares. Para tanto, reforça-se a ideia de que a Educação Ambiental vem cumprindo o papel de trabalhar as causas e consequências dessas mudanças com diferentes idades e modalidades de ensino. Ao trabalhar a horta escolar como ferramenta pedagógica, reconectando-se à natureza, defendemos que os alunos se sentam parte dela e passará a agir de maneira positiva, a repletir suas ações e a criar hábitos sustentáveis.

Abstract:

Climate change announces the potentiation of natural events due to human actions. The negative effects are perceptible and place populations in a situation of socioeconomic vulnerability. In this way, as agriculture has been losing productivity and, as a consequence, presenting potential risks to the food and nutritional security of populations, this article indicates the development of vegetable gardens in urban centers, especially in school institutions. Therefore, it reinforces the idea that Environmental Education has been fulfilling the role of working the causes and consequences of these changes with different ages and teaching modalities. By working the school garden as a peda-

Artigo recebido em: 20.02.2023.

Aprovado para publicação em: 15.03.2023.

gological tool, reconnecting with nature, we believe that students feel part of it and will start to act positively, reflect their actions and create sustainable habits.

INTRODUÇÃO

O Brasil está cada vez mais apresentando um contexto de crise ambiental. Isso pode ser constatado em nosso cotidiano, mas essencialmente nas discussões científicas ocorridas na atualidade; por exemplo, segundo Zacarias e Higuchi (2017), o resultado do modo como as pessoas pensam e se relacionam com o ambiente natural, está sendo analisada como fruto da falta de ações engajadas que garantam condições sadias de vida no planeta para todos os seres vivos. No que se refere à sobrevivência humana, cabe ressaltar que quando o humano era caçador, ele dependia do meio para prover sua existência e mantinha uma relação inerente com o ambiente. Havia respeito e sentimento de pertencimento ao espaço.

Mas, ao longo de sua história, ele para estar se desligando da natureza. E, conforme estudos de Martins, os “[...] seres humanos têm uma relação bem intrínseca com a natureza, mas, em virtude de sua vivência cada dia mais urbana, muitas vezes, deixa de perceber a natureza em seu entorno e a importância dela para a sua sobrevivência” (2020, p. 290). Essa condição nos coloca diante de um cenário de crise que atingem grupos sociais distintos e de forma ou intensidade diferentes.

Nessa crise, as mudanças climáticas anunciam eventos naturais potencializados por ações antrópicas, a partir do modelo econômico adotado, responsáveis pelo aumento da temperatura média do planeta e liberação de gases poluidores por queima de combustíveis fósseis. Seus efeitos negativos são perceptíveis na intensificação de eventos climáticos extremos que atingem principalmente as populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Um dos setores fortemente afetados é o de alimentos. A agricultura vem perdendo produtividade e como consequência apresentando riscos potenciais à segurança alimentar e nutricional de populações, em especial as concentradas nos centros urbanos. De acordo com Mesquita e Bursztyrn, (2018, p. ...) “[...] as mudanças climáticas poderão causar impactos em toda a cadeia de alimentos, levando a transformações nas práticas alimentares e na segurança alimentar.”

Sujeitas a mudanças nos hábitos alimentares cotidianos, as pessoas obrigam-se a abandonar práticas consolidadas histórica e culturalmente, uma vez que, alimentar-se significa muito mais que ingerir alimentos. Desta forma, adquirir alimentos de baixo custo não será uma opção, será uma condição imposta às pessoas desprovida de recursos financeiros.

Ao adquirir alimentos ultraprocessados pela indústria, enriquecidos com aditivos químicos, açúcares, sódio, gorduras, de fácil acesso e de rápido preparo, a dieta alimentar das pessoas está em perigo, uma vez que as coloca em situação de insegurança alimentar. As consequências desta mudança alimentar são catastróficas para a humanidade. Por exemplo, “A elevada quantidade de calorias por grama, comum à maioria dos alimentos ultraprocessados, é um dos principais mecanismos que desregulam o balanço de energia e aumentam o risco de obesidade” (BRASIL, 2014, p. 43). Cabe aqui ressaltar que o acelerado crescimento populacional nos centros urbanos se deu de forma desordenada, em especial no século XX, empurrando as pessoas ocupem áreas de risco, pois, “[...] não há como o homem sobreviver sem água, sem ar respirável, em um ambiente modificado e degradado pelas suas próprias mãos” (OTERO; RODRIGUES, 2018, p. 272).

Ao migrar para os centros urbanos, que segundo a ONU, atualmente corresponde a 55% da população mundial, com estimativa de 70% até 2050, muitas vezes estabelecendo-se em espaços inadequados, sem as condições mínimas para uma vida digna, sujeitas a empregos ruins ou vivendo na informalidade, as pessoas

não tendem a preocupar-se em como adquirir o alimento e isso reflete na possibilidade dos centros urbanos serem fortemente afetados pelos impactos negativos originados pela forma como decidiram viver. Nos países em desenvolvimento, o crescimento populacional nos centros urbanos apresenta-se como um desafio quase intransponível.

As soluções em curto ou médio prazo frente as crises climáticas exige a ampliação de direitos básicos como moradia, alimentação, saúde, cultura e educação. Cidades que tiveram um crescimento exponencial, devido ao êxodo rural, corroborou o aumento do desemprego ou do emprego informal e a existência de vazios demográficos rurais, estimulando a ocupação de áreas ambientalmente valorosas, mesmo que privados de saneamento básico, água potável, acesso à cultura, educação, saúde e alimentação de qualidade. Por conseguinte, vivendo em situações precárias, essas populações estão mais expostas aos efeitos negativos das mudanças climáticas, e dentre elas a fome.

No transcorrer de sua história, alterações naturais ocorrem no clima da Terra. Contudo, é perceptível que essas mudanças estão ocorrendo de forma mais intensa nos dias atuais, pois, é inegável que a ação humana tem responsabilidade sobre esse cenário. Dados do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática apontam para um aquecimento de 2° C na temperatura média do planeta (IPCC, 2014). Fato que já tem demonstrado seus efeitos negativos na sociedade com o aumento das chuvas intensas, secas prolongadas e zonas de calor atípicas, especialmente nos centros urbanos. E não irá parar, pois, O sexto relatório do Grupo de Trabalho I do IPCC mostra que o mundo provavelmente atingirá ou excederá 1,5 °C de aquecimento nas próximas duas décadas (IPCC, 2022).

Portanto, se faz urgente a mudança no nosso estilo de vida, investir em políticas públicas em nível global, regional e local, seja na diminuição da emissão dos gases do efeito estufa nos diferentes setores da sociedade. Miranda et al. alerta ainda que é sugerido no relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas que “[...] a temperatura no Brasil, nas próximas décadas, poderá aumentar entre 3°C e 6°C, em diferentes regiões, com graves consequências sociais, ambientais e econômicas” (2018, p. 96). Assim, urge também estruturar os centros urbanos viabilizando mobilidade, moradia digna, garantir saneamento básico e correto tratamento dos resíduos sólidos, investir fortemente na arborização e fomentar entre os vários setores da sociedade a Educação Ambiental informal.

Logo, motivado pela crise hídrica vivida no Estado do Paraná desde a metade de 2019 e 2021, o governador Carlos Massa Ratinho Junior, por meio do Decreto 10.002/2021, estabeleceu o Estado de Emergência Hídrica em todo o Território Paranaense. Este decreto afirma que em decorrência do desastre, estão caracterizados danos humanos, ambientais e consequentes prejuízos econômicos públicos e privados de grande vulto, impactando diretamente a população, especialmente nas áreas rurais, com desabastecimento de água inclusive para dessedentação de animais.

Neste sentido, ao impactar a zona rural e acarretar prejuízos à produção de alimentos, os centros urbanos são diretamente afetados. O contexto vivido no Estado do Paraná, por conta dos eventos climáticos extremos, impacta setores fornecedores de alimentos como a agricultura. Os prejuízos são logo percebidos, e a escassez de certos tipos de alimentos leva ao aumento nos preços dos mesmos, forçando as pessoas a mudarem seus hábitos alimentares e aqui fica evidente o aumento da fome enfrentada.

De acordo com Censi e Lorenzo (2020, p. 33), os impactos negativos das mudanças climáticas modificam as condições atmosféricas, “[...] definindo, assim, um novo momento para a produção agrícola e a segurança alimentar”. E, neste caso, diminuir as emissões de gases do efeito estufa é a forma mais eficaz de garantir a continuidade da biodiversidade do planeta, pois, na busca de soluções de enfrentamento, em especial

para a agricultura, a EMBRAPA está realizando estudos que buscam novas cultivares, genes e sistemas produtivos, como ILPF, são tecnologias e práticas capazes de amenizar danos potenciais. Nota-se que diminuir o desmatamento e investir no uso de energias renováveis, por exemplo, são algumas das pesquisas realizadas no Brasil para tornar a agricultura ainda mais independente de sementes e insumos controlados por grandes empresas e, neste cenário, a agricultura familiar sofre mais intensamente.

Manter-se agricultor familiar nos dias atuais está se tornando ainda mais difícil. Isto porque, manter-se em sua propriedade depende de ofertas de crédito, acesso a informações sobre otimização do processo produtivo e boa distribuição de seus produtos no território local. De tal modo que o produtor conseguiria destinar sua produção ao consumidor direto, tendo esse acesso a alimentos frescos e saudáveis.

É nesse contexto que a Educação Ambiental pode contribuir ao informar, sensibilizar e propor soluções mais sustentáveis como meio para a produção de alimentos, pois a humanidade continua inserida num ciclo de consumismo e degradação ambiental - ou transformamos ou corremos o risco de extinção. No caso brasileiro, a responsabilidade da Educação Ambiental em atuar em todas as esferas da sociedade busca oferecer possibilidades de atenuar os impactos das crises climáticas, oportunizando e incentivando pesquisas.

HORTA ESCOLAR COMO MITIGAÇÃO AOS EFEITOS CLIMÁTICOS

Nas áreas urbanas, de acordo com Mesquita e Bursztyn (2018, p. 2), ocorrem “[...] uma junção de características que as tornam, ao mesmo tempo, responsáveis por problemas ambientais em escala global e vulneráveis aos impactos ambientais locais e globais, quando comparadas com áreas rurais e periurbanas”, propondo situações nas quais os indivíduos tenham contato com o meio ambiente natural, vivam experiências positivas que lhes permita criarem memórias e sentimento de pertencimento ao meio. Mitigar os danos ao planeta exige mudança de paradigma e ações coletivas, neste contexto, o pensamento biocêntrico deve tomar forma.

A degradação ambiental ocorrida desde a revolução industrial tem colocado a humanidade em perigo ao diminuir ou extinguir espécies, gerando todo tipo de poluição e causando densidade populacional concentrada nos centros urbanos. Uma parcela significativa de pessoas encontra-se em empregos que lhes oferece renda insuficiente e elas ficam sujeitas a situação de discriminação ambiental, escassez de alimentos e por conseguinte a insegurança alimentar e são afetadas pelo espaço físico

E o inverso também ocorre. É necessário, portanto, postura cognitiva e afetiva que permitam ao indivíduo filtrar e selecionar quais ações são benéficas ao ambiente e quais não o são. Zacarias e Higuchi (2017) apregoam que informação não é suficiente para tornar-se um indivíduo sustentável, precisa também sensibilizar, fazer o indivíduo refletir sobre como suas escolhas afetam o mundo. Ambas acreditam que mesmo que lentamente está nascendo uma nova relação pessoa ambiente.

Perante o cenário das crises climáticas, Yamamoto e Moreira (2019) defendem que a horta construída no espaço urbano pode nascer como uma intervenção temporária com possibilidades de se tornarem-se permanentes. Neste sentido, as autoras viabilizam às populações mais vulneráveis oportunidades de fazer uso de espaços não utilizados nas zonas urbanas e periurbanas, públicos e privados, pois:

As hortas urbanas revitalizam áreas subutilizadas, proporcionam interação social e assumem um caráter de melhoria na qualidade de vida da comunidade, uma vez que fornecem oportunidade de melhoria na alimentação e aumento de renda familiar aos envolvidos. São

iniciativas que se caracterizam pela replicabilidade e baixo custo, viabilizando atingir as camadas sociais menos favorecidas (YAMAMOTO; MOREIRA 2019. p. 81).

A Educação Ambiental tende a cumprir um papel primordial ao trabalhar as causas e consequências dessas mudanças com diferentes idades e modalidades de ensino, pois, se faz urgente discutir formas crítica e transformadora sobre segurança alimentar já que, conforme Tamoio (2013, p. 13), “Nesses últimos 150 anos, a humanidade adotou um modelo de estilo de vida que está levando a uma situação em que os mais pobres, mais fracos e menos protegidos são os que mais sofrem e os que menos têm condições para agir”.

Aliás, conforme alerta Otero e Rodrigues (2018, p. 273):

Os principais problemas ambientais em todo o globo terrestre ocorrem sempre em regiões mais pobres, nas quais a maioria das vítimas são pessoas desafortunadas. Por óbvio, então, a condição ambiental somente pode ser melhorada, no sentido de proporcionar melhor qualidade de vida, se houver, de fato, uma melhora na distribuição de rendas e políticas públicas eficientes.

Neste cenário, a Educação Ambiental pode contribuir com o trabalho a partir da horta escolar, uma vez que, esta tem se mostrado uma importante ferramenta à educação ambiental, na medida que viabiliza aos educadores trabalharem na prática a problemática ambiental à qual se insere a sociedade atual. A horta escolar como ferramenta pedagógica possibilita reflexões relevantes no que tange ao modo de produção dos alimentos, dos hábitos alimentares presentes na sociedade, permite que as discussões avancem para aspectos sociais, econômicos, ambientais e culturais que permeiam o processo de produção, distribuição e acesso ao alimento (MARTINS, 2020).

Acreditamos que por meio da horta escolar os educadores podem aproximar os alunos da natureza e fazê-los perceber como suas ações cotidianas e escolhas alimentares impactam o meio ambiente e contribuem com a emergência climática a nível global e em seu território. Ela pode mostrar-se à sociedade urbana como uma alternativa viável, portanto, possível de ser cultivada em pequenos espaços nas residências, em locais urbanos comunitários e desta forma assegurar acesso barato e fácil a alimentos frescos, livres de contaminantes químicos, capazes de atenuar a insegurança alimentar, tornando ainda a alimentação mais saudável.

Fernandes (2007, p. 10) defende assim que:

[...] a Horta Escolar, como eixo organizador, permite estudar e integrar sistematicamente ciclos, processos e dinâmicas de fenômenos naturais. Superando a área das ciências naturais, os professores podem abordar problemas relacionados com outras áreas do conhecimento de forma interdisciplinar, como: matemática, história, geografia, ciências da linguagem, entre outras.

As atividades desenvolvidas na horta escolar proporcionam ao aluno aprendizado sobre o produto nela produzido e amplia a possibilidade de compreender suas escolhas alimentares e a relação dela com o meio ambiente. Logo, Cribb (2010, p. 43) afirma que:

As atividades realizadas na horta escolar contribuem para os alunos compreenderem o perigo na utilização de agrotóxicos para a saúde humana e para o meio ambiente; proporciona uma compreensão da necessidade da preservação do meio ambiente escolar; desenvolve a capacidade do trabalho em equipe e da cooperação; proporciona um maior contato com a natureza, já que crianças dos centros urbanos estão cada vez mais afastadas do contato com a natureza. Proporciona também a modificação dos hábitos alimentares dos alunos.

Neste caso, a Educação Ambiental tem o compromisso de contribuir com a educação e reeducação da sociedade, permitindo que compreendam que o estilo de vida e de consumo assumidos pela humanidade exige que os recursos naturais disponíveis no planeta sejam utilizados intensamente. A horta escolar assume papel pedagógico e tende a evidenciar elementos didáticos em sua execução, pois, independentemente do tamanho ou modelo adotado pela escola, ela possibilita que o professor discuta o sentido econômico, social, político, cultural e biológico do alimento enquanto produto da ação humana (COELHO; BÓGUS, 2016).

Configura-se como uma importante estratégia de ensino alimentar e ambiental, podendo resgatar e criar vínculo com o alimento e a natureza que viabiliza uma conduta sustentável e possibilita ao aluno refletir sobre consumismo alimentar e suas implicações para si e o meio natural. Contudo, Cenci e Lorenzo (2020, p. 34) são menos otimistas e afirmam que entre as massas populacionais “Revela-se uma certa preocupação e curiosidade sobre as novas realidades, sem, entretanto, entender a gravidade da crise e distante de adotar atitudes mitigatórias”.

Em suas diversas frentes, a Educação Ambiental tem importância ímpar, uma vez que pode sensibilizar e engajar coletivamente pessoas conectadas, munidas do sentimento de pertencimento ao meio e capazes de desenvolver ações para frear as mudanças climáticas, evitando que os mais vulneráveis sejam colocados em situação de discriminação ambiental e insegurança alimentar. A busca deve ser tanto na direção de mitigar as consequências das crises climáticas, diminuindo os índices de emissão de Gases do Efeito Estufa, quanto oferecer uma alternativa sustentável e garantidora da segurança alimentar das pessoas.

Logo, impõe-se à escola informar os alunos, conceituando emergência climática, suas causas e consequências para a uma saudável qualidade de vida a todos os seres vivos no planeta, já que, conforme destaca Zacarias e Higuchi (2017), é preciso ir além, levar informações não basta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou defender que é possível mitigar os efeitos da emergência climática ao trabalhar o tema por meio da horta escolar, pois ela permite pôr em discussão possibilidades coletivas e individuais no que tange a ações para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, tais como sensibilizar os alunos para a importância de realizar e destinar corretamente os resíduos sólidos, usar dos recursos naturais com vistas na preservação e manutenção para que não falte aos nossos descendentes.

Deste modo, assumindo um estilo de vida sustentável e dando preferência por alimentos oriundos da agricultura familiar, as pessoas contribuem com a diminuição do aquecimento global e, possibilitam manter os níveis de aquecimento em patamar que permita a vida na Terra. Sugere-se então, adotar um modo de vida sustentável, o que requer da pessoa mudanças no modo de pensar, agir, perceber e compreender a sociedade, a cultura e as relações existentes.

Faz-se necessário, portanto, que a escola avance na direção de despertar no estudante o sentimento de pertencimento ao meio. Acredita-se que, ao conectar se com a natureza, devemos nos sentir parte dela, criando memórias de caráter prático. Desta forma, o indivíduo passará a agir de maneira positiva no ambiente, refletindo sobre suas ações criando hábitos sustentáveis.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a População Brasileira**, 2. ed., 1. Reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

CENCI, D. R.; LORENZO, C. A mudança climática e o impacto na produção de alimentos: alguns elementos de análise da realidade brasileira e argentina. **Revista Direito em Debate**, [S. l.], v. 29, n. 54, p. 32–43, 2020. DOI: 10.21527/2176-6622.2020.54.32-43.

COELHO, D. E. P.; BÓGUS, C. M. Vivências de plantar e comer: a horta escolar como prática educativa, sob a perspectiva dos educadores. **Saúde Soc.** São Paulo, v.25, n.3, p.761-771, 2016.

CRIBB, S.L. S. P. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, [S. l.], v.3 n 1 p. 42-60, abril 2010.

FERNANDES, M. C. A. Orientações para Implantação e Implementação da Horta Escolar. **Caderno 2.** Brasil/Brasília: MEC, 2007.

IPCC. **Mudanças Climáticas 2014: Relatório Síntese.** Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas [Core Writing Team, R.K. Pachauri e L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Genebra, Suíça, 2014.

_____. **Sexto Relatório de Avaliação, Mudanças Climáticas 2022: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade.** Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Sexto Relatório de Avaliação avalia os impactos das mudanças climáticas, observando os ecossistemas, a biodiversidade e as comunidades humanas nos níveis global e regional. IPCC, Geneva, Switzerland, 2022.

MARTINS, M. I. R. **A horta escolar em escolas públicas do sul de Santa Catarina:** um espaço educativo para além da produção e do consumo de alimentos, 2020. 160 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento socioeconômico, Criciúma, 2020.

MESQUITA, P. S. BURSZTYN, M. Alimentação e mudanças climáticas: percepções e o potencial de mudanças comportamentais em prol da mitigação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.49. Brasília, 2018.

OTERO, C. S. RODRIGUES, M. T. Discriminação Ambiental: da Proteção das Minorias Excluídas pela Sociedade Contemporânea. **Revista de Direito da Cidade**, vol. 10, nº 1. ISSN 2317-7721 pp. 257-287. 2018.

PARANÁ. Secretaria da Defesa Civil. **Decreto 10002.** Declara Situação de Emergência nas áreas dos Municípios atingidos por estiagem (1.4.1.1.0.), de acordo com a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE). Diário Oficial nº 11085, de 30 de dezembro de 2021.

TAMAIIO, I. **Parâmetros e diretrizes para a Política Nacional de Educação Ambiental no contexto das Mudanças Climáticas causadas pela ação humana.** Brasília/DF, 2013.

YAMAMOTO. T. MOREIRA, C. M. do A. Hortas urbanas como intervenções temporárias: Uma breve reflexão. **Mosaico**, v. 10, n.16, 2019.

ZACARIAS, Elisa Ferrari Justulin; HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto: **Interações**, Campo Grande, MS, v. 18, n. 3, p. 121-129, jul./set. 2017.



A Ciência Química e a Emergência Climática

Chemical Science and the Climate Emergency

Cleber Antônio Lindino¹

1. Graduação em Química (Bacharelado e Licenciatura) pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Mestre em Química Analítica pela UFSCar. Doutor em Ciências pela UFSCar. Professor Associado na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *Campus* Toledo. É docente permanente nos Programas de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e em Química. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais (GEPECIA). Líder do Grupo Interdisciplinar de Pesquisas em Fotoquímica e Eletroquímica Ambiental (GIPEFEA). Coordenador do Laboratório de Estudos em Química Analítica Limpa (LEQAL). ORCID: [0000-0003-2465-0764](https://orcid.org/0000-0003-2465-0764)

lindino99@gmail.com

Palavras-chave

Clima
Poluição
Processos químicos
Química verde

Keywords

Climate
Pollution
Chemical processes
Green chemistry

Resumo:

As transformações do clima ao longo dos últimos séculos e o conseqüente aumento na temperatura média global devido à influência humana tem feito com que os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC) apresentem cenários que evocam não mais as mudanças climáticas, mas a emergência climática, ou seja, a necessidade de que ações reducionistas ou mitigadoras sejam adotadas urgentemente pelos países, entre elas a diminuição na emissão de gases de efeito estufa, para que não haja uma crise sem precedentes. A Química, vista muitas vezes como uma das principais causadoras destes efeitos, pode e deve ser o contraponto a esta visão, no momento em que adota princípios da chamada Química Verde, na qual a principal premissa é a redução da emissão de substâncias poluentes no ambiente, pensando os processos químicos em sua integralidade, do planejamento de moléculas ao destino final, ao ciclo de vida ou reaproveitamento. Ao assumir a responsabilidade pelo que produz, a Química é uma aliada importante na resolução de diversos problemas ambientais, entre eles, as mudanças climáticas, devendo assumir o compromisso de fazer a diferença nas ações urgentes para alcançar a justiça climática, em uma abordagem integrada entre o componente físico e o componente social ambiental.

Abstract:

Climate changes over the last few centuries and the consequent increase in average global temperature due to human influence have led the reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) to present scenarios that no longer evoke climate change, but the climate emergency, that is, the need for reductionist or mitigating actions to be urgently adopted by countries, including the reduction in the emission of greenhouse gases, so that there is no unprecedented crisis. Chemistry, often seen as one of the main causes of these effects, can and should be the counterpoint to this view when it adopts principles of the so-called Green Chemistry, in which the main premise is the reduction of the emission of polluting substances in the environment thinking about chemical processes in their entirety, from the design of molecules to their final destination, life cycle or reuse. By taking responsibility for what it produces, Chemistry is an important partner in solving several environmental problems, including climate change, and must assume the commitment to make a difference in urgent actions to achieve climate justice, in an integrated approach between the physical component and the environmental social component.

Artigo recebido em: 20.02.2023.

Aprovado para publicação em: 15.03.2023.

INTRODUÇÃO

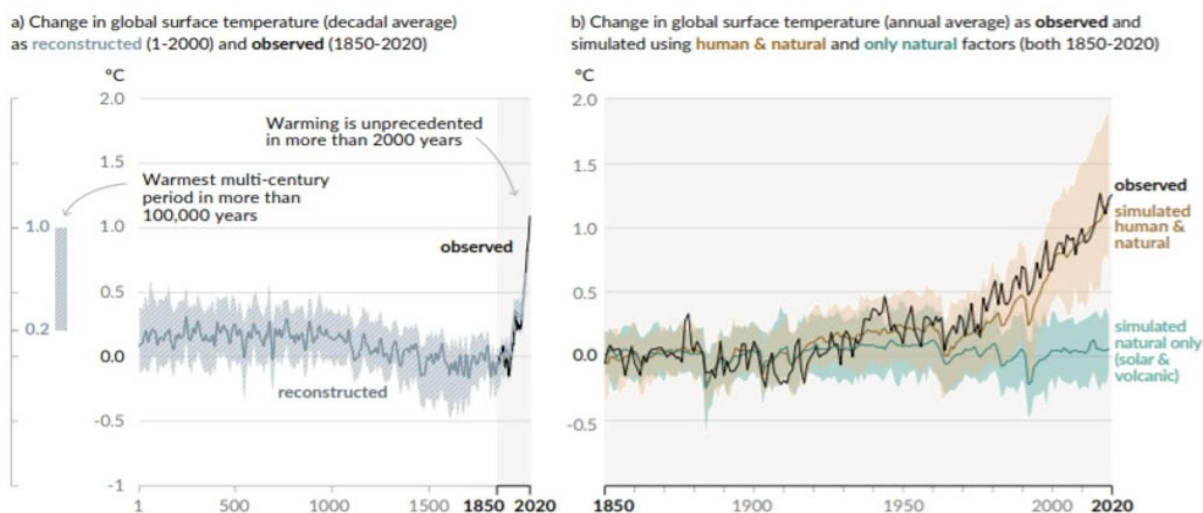
Desde que foi criado em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática

(IPCC, em inglês) produziu cinco grandes relatórios de avaliação (*Assessment Report - AR*), sendo o primeiro publicado em 1990. Estes relatórios têm alertado o mundo sobre o aumento na temperatura média do planeta e os consequentes resultados desastrosos.

O terceiro e último tomo de seu Sexto Relatório de Avaliação (AR6) foi publicado em abril de 2022 e traz as contribuições do Grupo de Trabalho 3 do IPCC, que trata de mitigação (redução de emissões de gases de efeito estufa). Os 268 integrantes do grupo, de 65 países, incluindo o Brasil, revisaram mais de 8.000 publicações científicas. E, de acordo com este relatório, estima-se que as atividades humanas tenham causado aproximadamente 1,0°C de aquecimento global acima dos níveis pré-industriais, com uma variação provável de 0,8°C a 1,2°C.

Na taxa atual, o aquecimento global atingirá 1,5°C (confiança alta¹) entre os anos de 2030 e 2052. Este aumento é sem precedentes nos últimos 2.000 anos e modelos de simulação mostram a contribuição humana a esta mudança havendo convergência estatística entre os modelos e os dados experimentais (Figura 1).

FIGURA 1. A influência humana sobre o aquecimento global



FONTE: Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf (2023).

As emissões antrópicas do período pré-industrial até o presente persistirão por séculos a milênios e continuarão a causar mais mudanças em longo prazo no sistema climático, sendo que os modelos projetam aumentos na temperatura média na maioria das regiões terrestres e oceânicas (alta confiança), extremos quentes na maioria das regiões habitadas (alta confiança), precipitação intensa em várias regiões (confiança média²) e probabilidade de seca e déficits de precipitação em algumas regiões (média confiança) (TONETTO, 2020; IPCC, 2022).

As emissões de gases de efeito estufa (GEEs) no mundo foram de 59 bilhões de toneladas em 2019, um valor 12% maior do que em 2010 e 54% maior do que em 1990. **A última década teve o maior crescimento de emissões da história humana:** 9,1 bilhões de toneladas a mais do que na década anterior – mesmo com a consciência da escala do problema e da urgência da ação (IPCC, 2022).

Os últimos relatórios do IPCC trazem à tona que não se pode mais somente considerar o termo mudança climática (modificações lentas, de médio e longo prazos, com possibilidade de reversão), mas de emergência climática (estado de crise, eventos extremos, curto prazos de alterações e de tomada de decisões). Assim,

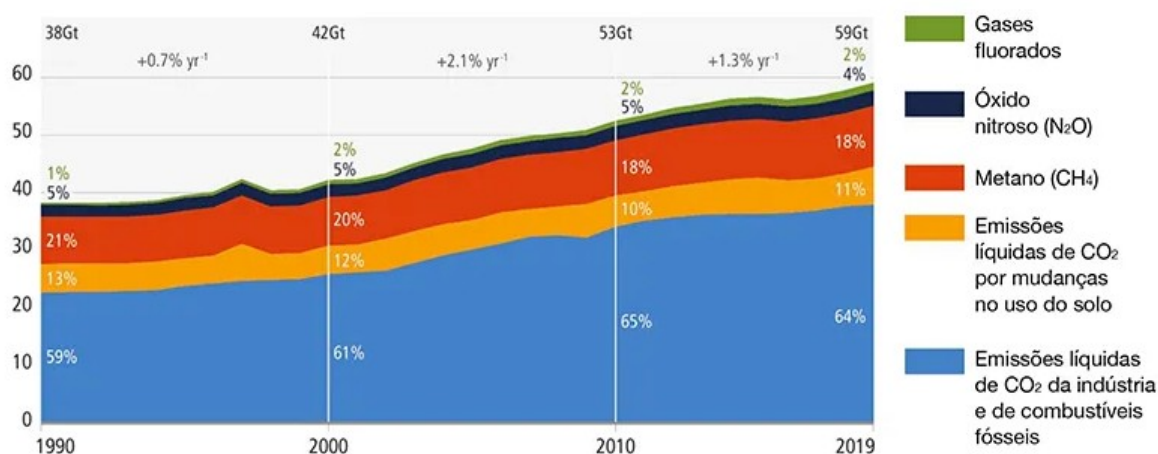
considerando que todas as atividades humanas têm contribuído, em menor ou maior grau para emissão de poluentes que impactam no aquecimento global, questiona-se: qual o papel da Química na questão climática?

Este trabalho tem o objetivo de discutir o papel da Ciência Química nas mudanças climáticas e indicar algumas estratégias para diminuição de seu impacto ambiental.

O PAPEL DA QUÍMICA NA CRISE AMBIENTAL

Tradicionalmente, a Química tem sido bastante associada a imagem negativa como sendo essencialmente poluidora e com forte responsabilidade sobre a crise ambiental. Por exemplo, os relatórios do IPCC indicam o aumento da emissão de gases dos efeitos estufa (GEEs) desde 1990, provenientes principalmente da combustão de combustíveis fósseis e de indústrias, muitas delas do ramo químico, o que contribui para a má fama da Química (Figura 02).

FIGURA 2. Emissões globais de gases do efeito estufa (GEEs), em bilhões de toneladas (Gt), no período de 1990 a 2019



Fonte: IPCC, 2022, adaptado da versão original em inglês pelo jornal da USP. <https://jornal.usp.br/ciencias/emergencia-climatica-solucoes-existem-mas-e-preciso-agir-agora/> (2023).

A mudança climática também afeta a qualidade da água, pois leva ao esgotamento de fontes de água potável (escassez devido às secas prolongadas, por exemplo), podendo propiciar extensa contaminação³, devido ao aumento nas concentrações de contaminantes seja pela diminuição do solvente (a própria água), seja devido à intensidade de precipitação que transporta os contaminantes de um para outro compartimento ambiental, resultando na deterioração da qualidade da água (JOSEPH et al., 2022). Esta contaminação pode ser agravada devido a processos químicos provenientes de fontes poluidoras, devido ao descaso ou leniência da legislação em vigor ou tecnologias de purificação de água ainda pouco eficazes no tratamento de determinados efluentes como o caso dos contaminantes de preocupação emergente⁴.

Apesar desta visão negativa da Química, Machado e Marques (2014) ressaltam que “[...] os benefícios proporcionados à humanidade superam os problemas causados pelos processos químicos [...]” e que “[...] há a inevitabilidade das degradações energético-materiais das transformações químicas”. Segundo estes autores, do ponto de vista termodinâmico, a dissipação de energia e materiais é um princípio fundamental da entro-

pia⁵ significando que, uma vez prontos produtos e materiais, a tendência futura é a sua degradação, gerando subprodutos muitas vezes indesejáveis, contaminando e poluindo ambientes naturais.

Ao assumir esta constatação, os químicos e químicas e todos aqueles envolvidos com a transformação química precisam assumir a responsabilidade sobre os produtos e processos dela resultantes seja monitorando, seja minimizando e, sobretudo, prevenindo os problemas ambientais. Parte dos problemas ambientais causados por transformações químicas ocorrem porque a grande maioria dos produtos saem das linhas de produção sem um estudo mais amplo e de longo prazo que indiquem a rota de degradação e a possível formação de subprodutos danosos ao ambiente que podem inclusive apresentar toxicidade (MACHADO, 2014).

Também é gritante a constatação da ausência de estudos ecotoxicológicos que permitam estabelecer o quanto cada substância ou produtos podem incorrer em danos à biota. Contudo, é importante ressaltar que a Química contribui para praticamente todos os aspectos da vida, desde a produção de combustíveis, alimentos e água potável a medicamentos, produtos de limpeza, cuidados pessoais, bem como uma série de outros produtos, aumentando a expectativa e a qualidade de vida.

Ainda, a indústria química também propicia o crescimento econômico e social para a sociedade moderna. A indústria química contribui com US\$ 5,7 trilhões para o PIB global, que é cerca de 7,1% da produção mundial total e, no processo, suporta 120 milhões de empregos direta ou indiretamente (OXFORD, 2022). De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), o faturamento líquido das empresas do setor no Brasil foi de 142,8 bilhões de dólares em 2021, com participação no PIB total (2021) de 2,6%, ocupando em 2019 a 6ª posição no ranking mundial (ABIQUIM, 2021).

CONTRAPONTO: A QUÍMICA COMO SOLUCIONADORA DE PROBLEMAS AMBIENTAIS

Em contraponto à imagem negativa da Química, um movimento importante na área química com preocupação ambiental surgiu em 1998, com a publicação do livro *Green Chemistry: Theory and Practice*, de autoria de Paul Anastas e John Warner e ocorreu na consequência das conferências de discussão ambiental (Conferência de Estocolmo, Conferências Mundiais do Clima, Rio 92, as COPs etc.) instituindo o conceito ou o princípio da Química Verde. A Química Verde pode ser definida como o desenho, desenvolvimento e implementação de produtos químicos e processos para reduzir ou eliminar o uso ou geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente (ANASTAS e WARNER, 1998).

O conceito de Química Verde pressupõe que os processos químicos podem ser substituídos por alternativas menos poluentes ou não-poluentes. Essas práticas visam às tecnologias mais limpas e sustentáveis tanto nas indústrias químicas como nas instituições de ensino, realizando a prevenção dos processos na fonte com a utilização de produtos renováveis e recicláveis, produzir alternativas que sejam autossustentáveis e que gerem eficiência de energia e estando em conformidade com os requisitos legais no uso de substâncias que podem ser persistentes, bioacumulativas e tóxicas, principalmente a vida humana e ao ambiente (LENARDÃO et al, 2003).

Foram estabelecidos 12 princípios elementares que devem ser seguidos para a implementação da Química Verde, visando processos cada vez mais limpos, seguros e sustentáveis, expostos no Quadro 1 (ANASTAS e WARNER, 1998; LENARDÃO et al, 2003; MACHADO, 2014).

QUADRO 1. Doze princípios da Química Verde

1	Prevenção de resíduos	É melhor prevenir a formação de resíduos do que ter que tratá-los.
2	Economia Atômica	As sínteses devem ser planejadas de modo a incorporar no produto final, o máximo de átomos utilizados no processo.
3	Sínteses menos perigosas	Planejar as sínteses de modo a produzir substâncias pouco ou não tóxicas para a ecossfera.
4	Planificação em nível molecular	Os produtos químicos devem cumprir suas funções com o mínimo de toxicidade.
5	Solventes e substâncias auxiliares mais seguros	Evitar substâncias auxiliares com alto impacto à saúde e ao ambiente.
6	Eficiência energética	Minimizar os gastos energéticos na produção de produtos químicos.
7	Uso de matérias-primas renováveis	Utilizar, sempre que possível, materiais e recursos renováveis.
8	Redução da derivatização	Diminuir etapas na produção de substâncias.
9	Uso de catalisadores	Potencializar o uso de catalisadores seletivos, visando cinéticas de reações rápidas, com menor uso de reagentes e menor geração de resíduos.
10	Planejar a degradação	Produzir produtos químicos que não persistam no ambiente e se decomponham em subprodutos inócuos.
11	Análise em tempo real	Monitorar processos para o controle precoce da formação de substâncias perigosas.
12	Segurança ocupacional	Minimizar a potencial ocorrência de acidentes químicos.

Fonte: Adaptador de Machado (2014).

Com estes princípios, a comunidade química procurou modificar técnicas e processos químicos para minimizar o impacto no ambiente e encontrar caminhos para a real sustentabilidade. A planificação de uma estratégia para um processo ou técnica se adequar aos princípios da Química Verde envolve métricas já bem estabelecidas (MACHADO, 2014) e permite avaliar de modo concreto e com confiança esta mudança, evitando o efeito *Greenwashing*⁶ (FREITAS NETO *et al.*, 2020).

Diferentes estratégias foram, portanto, desenvolvidas considerando-se os princípios da Química Verde, entre elas as ações mitigadoras convencionais como o uso de energia renovável, a captura, estocagem e utilização de carbono atmosférico, a melhoria na eficiência de motores para ocasionar menor consumo de combustíveis, entre outros. Outra estratégia é o uso de tecnologias chamadas de emissão negativa como a captura de carbono.

O princípio básico por trás da tecnologia é que a biomassa captura biologicamente o CO₂ da atmosfera por meio da fotossíntese durante o seu crescimento, que é então utilizado para a produção de energia por meio da combustão. As emissões de CO₂ realizadas na combustão são então capturadas e armazenadas em reservatórios geológicos adequados ou sendo reabsorvidas pela biomassa.

Ainda são consideradas estratégias que minimizam impactos as que envolvem o reflorestamento, o uso de biocarvões (*biochar*) que podem ser utilizados para fornecimento de energia, para uso em sistemas de filtração, para recomposição de matéria orgânica em solos degradados. Contudo, mesmo que a implementação de princípios da Química Verde em processos produtivos tenha gerado sucessos e conquistas ambientais, sociais e econômicas, ainda são uma pequena fração do potencial ainda a ser aplicado, pois a implementação sistemática em todos os setores e na cadeia produtiva ainda precisa de novos passos para levar à sustentabilidade (ZIMMERMAN *et al.*, 2020).

O fato de tradicionalmente o setor químico ter adotado estratégias reducionistas isoladas, como, por exemplo, a diminuição da emissão de gases de efeito estufa, diminuição no consumo de energia e água, implica em desempenho geral insatisfatório, por ser restrito e específico. Zimmerman et al., (2020, p. 399) comentam que é preciso

[...] pensar de maneira mais ampla não apenas sobre o desempenho restrito e específico, mas também sobre o efeito que um produto ou processo pode ter sobre o meio ambiente, o trabalhador ou o consumidor. Isso exigirá um conjunto de habilidades disciplinares mais diversificado do que apenas engenheiros mecânicos, por exemplo.

Para tanto, diminuir a dependência da matriz dos combustíveis fósseis é importante para revolucionar os processos químicos, tomando como exemplo, a natureza. A natureza tem um ciclo de renovação e aproveitamento de recursos invejável que se pode tomar como modelo (TRIBUTSCH, 2014). Celulose, quitina e queratina são materiais estruturais com propriedades mecânicas e biológicas muito eficientes e que, modificadas, estão distribuídas por inúmeras espécies na natureza (TRIBUTSCH, 2014).

Estudar estas estruturas e desenvolver materiais baseados nelas, pode ser um salto tecnológico visando a sustentabilidade e a Química Verde. Em relação à obtenção de energia, a tecnologia humana utiliza geradores que enviam energia por meio de elétrons em condutores elétricos. Na natureza, é muito comum a geração e uso de energia baseada no gradiente de prótons (H_3O^+) através de uma membrana em compartimentos fechados. São exemplos deste processo, a fotossíntese e a geração de energia nas mitocôndrias. A eficiência é muito alta (TRIBUTSCH, 2014).

Um exemplo interessante de aplicação de materiais baseados na natureza em soluções tecnológicas é o uso de hidroxiapatita em implantes ósseos (ARCOS e VALLET-REGI, 2020). A hidroxiapatita é um composto mineral constituído principalmente de fosfatos (PO_4) e cálcio (Ca) e está presente em ossos e dentes. Estudando a composição, estrutura cristalina e rotas de síntese é possível desenvolver materiais tecnológicos que substituem ou recompõem partes danificadas de ossos, com taxas de rejeição baixas pelo organismo e recuperação mais rápida do paciente (ARCOS e VALLET-REGI, 2020).

A utilização de hidrogênio (H_2) como matriz energética é outra ferramenta na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. O hidrogênio é um transportador de energia caracterizado pela ausência da emissão de gases de efeito estufa (SANTOS et al, 2017). O hidrogênio renovável (ou hidrogênio verde) é produzido por eletrólise usando fontes de energia renovável e é uma rota de produção de carbono quase zero (IRENA et al., 2019).

O potencial disponível para a produção de eletricidade verde a partir de energia eólica, solar e hídrica, que tem impacto ambiental, mas em escala muito menor que a dos combustíveis fósseis, por exemplo, é suficiente para cobrir todo o consumo atual de eletricidade, bem como para a produção de hidrogênio verde (KAKOULAKI et al., 2021)

Adotar a Química Verde induz a diversos benefícios extras como a otimização de materiais e energia, que diminui custos e a geração de resíduos, com melhoria do ambiente ocupacional e, conseqüentemente, menos danos à saúde de trabalhadores, além de fortalecer a imagem ambiental da empresa frente aos sócios, investidores e clientes. A prática da Química Verde não pode ser isolada, mas sim deve ser integradora entre diferentes atores no processo de produção de produtos químicos.

Deve ser capaz de prever as transformações químicas futuras das substâncias produzidas, o quanto estas substâncias podem apresentar risco para o ecossistema e deve induzir ações de prevenção ou mitigadora de

danos ambientais. Almeja aumentar a eficácia da Química, buscando que os impactos negativos da mesma no ambiente físico sejam diminuídos, assim como para a saúde humana.

Isto significa disseminar a cultura da Química Verde em Instituições de Ensino⁷, em treinamentos no setor produtivo, na discussão de planejamento de novos produtos e na formulação de políticas públicas ambientais. Isto significa adotar posição híbrida na tomada de decisões. A posição híbrida indica que os deveres (no caso, de adotar princípios de Química Verde) não recaem apenas sobre Estados (responsável pela formulação de leis e a fiscalização de sua aplicação), mas também em outros tipos de agentes. A lógica da posição híbrida é que todos os agentes que são responsáveis por emissões de poluentes estejam sob a obrigação de reduzir estas emissões (CANEY, 2010).

Muitos são os agentes que, além de governos, desempenham um papel na aplicação da Química Verde, a saber, indivíduos, empresas e autoridades políticas. Esta visão, contudo, não pode justificar políticas que impliquem que as gerações futuras devem pagar pela mudança climática, pressupondo que elas serão mais ricas e tecnologicamente mais avançadas do que as gerações atuais e, portanto, mais capazes de resolver os problemas. Isso levaria a uma política de não impedir, no momento atual, as mudanças climáticas direcionando para o futuro as ações necessárias, o que poderá ser tarde demais.

Caney (2010) indica que há, pelo menos, duas razões para isso. “Primeiro, embora as pessoas no futuro possam ter mais riqueza, os custos também serão muito maiores” (2010, p. 220). Teremos um custo menor se evitarmos que o problema surja do que nos adaptarmos a ele. “Em segundo lugar, se a mitigação não acontecer agora, haverá mudanças climáticas perigosas às quais as pessoas não conseguirão se adaptar”. Uma falha nas ações de mitigação, portanto, inevitavelmente resultaria em prejuízo para algumas pessoas futuras e “seria errado conscientemente permitir que um erro ocorresse com a intenção de compensar aqueles injustiçados posteriormente” (2010, p. 220).

O fortalecimento das capacidades de ação climática das autoridades nacionais e subnacionais, sociedade civil, setor privado, povos indígenas e comunidades locais pode apoiar a implementação de ações ambiciosas implicadas na limitação do aquecimento global a 1,5°C (alta confiança). A cooperação internacional pode proporcionar um ambiente propício para que isso seja alcançado em todos os países e para todas as pessoas, no contexto do desenvolvimento sustentável. A cooperação internacional é um facilitador crítico para países em desenvolvimento e regiões vulneráveis (alta confiança).

Ao assumir a responsabilidade pelo que produz, a Química é uma aliada importante na resolução de diversos problemas ambientais, entre eles, as mudanças climáticas, devendo assumir o compromisso de fazer a diferença nas ações urgentes para alcançar a justiça climática, em uma abordagem integrada entre o componente físico e o componente social ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma sociedade sustentável dependerá de produtos e processos químicos que sejam projetados de acordo com princípios da Química Verde, propícios à manutenção da vida. Projetos de moléculas precisam ser consideradas desde o estágio inicial para que sejam renováveis, benignos e facilmente degradáveis em subprodutos inócuos. Isto exigirá o melhor da ciência e da inovação para resultar em impacto positivo em escala global.

Esta visão sustentável é conseguida com a abordagem interdisciplinar, intrínseca à área de Ciências Ambientais, o que significa adotar método de construção do conhecimento que se sustenta na compreensão da

complexidade ambiental e na resolução de seus problemas. Sua prática é parte integrante da dinâmica que incorpora as demandas socioambientais na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

A Ciência Química, se quiser adotar com firmeza os princípios da Química Verde, deverá se unir a outros ramos da Ciência para juntos, prevenir a crise ambiental que se avizinha para a humanidade.

NOTAS

1. Alta confiança: probabilidade de 8 em 10 chances de ocorrência.
2. Média confiança: probabilidade de 5 em 10 chances de ocorrência.
3. Introdução no meio ambiente (água, ar, solo ou alimentos) de organismos patogênicos, de substâncias tóxicas ou radioativas em concentrações nocivas à saúde dos seres humanos. Fonte: CIMM, 2022.
4. Normalmente não monitorados no ambiente, são contaminantes com grande potencial poluidor, provenientes principalmente de atividades antrópicas e dificilmente removidos por técnicas convencionais de tratamento. Fonte: US Geological Survey. Emerging contaminants. <https://www.usgs.gov/media/videos/emerging-contaminants>.
5. Grandeza termodinâmica que mede o grau de liberdade molecular de um sistema. Fonte: Levine, I. N. Físico-Química, 6a Edição, Editora LTC: São Paulo, 2012.
6. Greenwashing: Desinformação disseminada por uma organização para apresentar ao público uma imagem ambientalmente responsável; uma imagem pública de responsabilidade ambiental promulgado por ou para uma organização, mas percebido como infundado ou intencionalmente enganoso. Fonte: Oxford English Dictionary (2018). Disponível em <https://www.oed.com/> Acesso em 8/09/2022.
7. Algumas iniciativas de currículos “verdes” podem ser encontradas em <https://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry.html>; <https://www.beyondbenign.org/>; <https://www.rsc.org/newperspectives/sustainability/a-sustainable-chemistry-curriculum/>; <https://www.global-green-chemistry-initiative.com/university-curriculum-section-1>.

REFERÊNCIAS

- ABIQUIM. **O desempenho da indústria química brasileira**, 2021. Disponível em https://abiquim-files.s3.us-west-2.amazonaws.com/uploads/guias_estudos/2bc236800018f99168cf4d8c5fd_Desempenho%2Bda%2BInd%C3%BAria%2BQu%C3%ADmica%2B2021.pdf.
- ANASTAS, P. T. & WARNER, J.; **Green Chemistry: Theory and Practice**, Oxford University Press: Oxford, 1998.
- ARCOS, D. e VALLET-REGI, M. **Substituted hydroxyapatite coatings of bone implants**. *J. Mater. Chem. B*, 8, 1781, 2020.
- CANEY, S. Cosmopolitan Justice, Responsibility, and Global Climate Change. **Leiden Journal of International Law**, Cambridge, vol. 18, p. 747-775, 2005.
- CIMM. Centro de Informação Metal Mecânica. **Contaminação**. Disponível em: <https://www.cimm.com.br/portal/verbetes/exibir/93-contaminacao>. Acesso em 14 de outubro de 2022.
- FAWZY, S.; OSMAN, A.I.; DORAN, J.; ROONEY, D.W. Strategies for mitigation of climate change: a review. **Environmental Chemistry Letters**. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01059-w>
- IPCC. Assessment Report 6. Working Group 3. **Summary for Policymakers**. Disponível em <https://www.ipcc.ch/>. Acesso em: 25/09/2022.
- IRENA, G. D.; TAIBI, E., MIRANDA, R. 2019. **Hydrogen: A Renewable Energy Perspective**. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- JOSEPH, N.; LIBUNAO, T.; HERMANN, E.; BARTELT-HUNT, S.; PROPPER, C. R.; BELL, J.; KOLOK, A. S. Chemical Toxicants in Water: a GeoHealth Perspective in the contexto of climate Change. **GeoHealth**, vol.6, 8, 2022.

KAKOULAKI, G., KOUGIAS, I., TAYLOR, N., DOLCI, F., MOYA, J., JÄGER-WALDAU, A. Green hydrogen in Europe—A regional assessment: Substituting existing production with electrolysis powered by renewables. **Energy Conversion Management** 228, 113649, 2021.

LEVINE, I. N. **Físico-Química**, 6a edição, Editora LTC: São Paulo, 2012.

MACHADO, A. **Introdução às métricas da Química Verde**: uma visão sistêmica. Editora UFSC, 2014.

MARQUES, C.A. & MACHADO, A. Environmental Sustainability: implications and limitations to Green Chemistry. **Found Chem** (2014) 16:125–147. DOI 10.1007/s10698-013-9189-x

OXFORD ECONOMICS. **The Global Chemical Industry**: Catalyzing Growth and Addressing Our World's Sustainability Challenges. Disponível em: <https://www.oxfordeconomics.com/resource/the-global-chemical-industrycatalyzing-growth-and-addressing-our-world-sustainability-challenges/>. Acesso em 20/05/2022.

RAMAN, R.; NAIR, V. K.; PRAKASH, V.; PATWARDHAN, A.; NEDUNGADI, P. Green-hydrogen research: What have we achieved, and where are we going? Bibliometrics analysis. **Energy Reports** 8, 9242–9260, 2022.

SANTOS, K. G.; ECKERT, C. T.; ROSSI, E.; BARICCATTI, R. A.; FRIGO, E. P.; LINDINO, C.A.; ALVES, H. J. Hydrogen production in the electrolysis of water in Brazil, a review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 68, 563–571, 2017.

TONETTO, M. Princípios da ética ambiental e mudanças climáticas. **Dissertatio**, 52, 35-57, 2020.

US GEOLOGICAL SURVEY. **Emerging contaminants**. Disponível em: <https://www.usgs.gov/media/videos/emerging-contaminants>.

ZIMMERMAN, J.B; ANASTAS, P.T.; ERYTHROPEL, H.C.; LEITNER, W. Designing for a green chemistry future. *Science*, Vol 367, Issue 6476, pp. 397-400, 2020. DOI: 10.1126/science.aay3



Educação Ambiental e Ambientalização

Curricular: Uma Discussão Necessária

Environmental Education and Curricular Environmentalization: A Necessary Discussion

Marciani Teresinha Petry Backes¹ e Terezinha Corrêa Lindino²

1. Mestranda em Ciências Ambientais da Universidade Oeste do Paraná, *Campus* Toledo. Especialista em Metodologia do Ensino das Séries Iniciais pela (Isepe-Rondon). Pedagoga pela Universidade Paranaense (UNIPAR). Psicopedagoga (UCP). Professora Municipal na Prefeitura de Toledo, PR. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA). ORCID: 0000-0001-7432-4575.

2. Pós-doutorado em Gestão e Educação Ambiental, realizado na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP / *Campus* Tupã), no Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA). Doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP / *Campus* Marília). Mestre em Engenharia da Produção, Área Gestão da Qualidade, pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar / *Campus* São Carlos). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar / *Campus* São Carlos). Professora Associada B na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE / *Campus* Marechal Cândido Rondon). Docente permanente no Programa de Pós-Graduação Stricto Senso em Ciências Ambientais (UNIOESTE / *Campus* Toledo). Vice-líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA). Vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Primeira Infância (GEPEPI). Membro do Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA). ORCID: 0000-0001-5290-7702.

marcianipetry@gmail.com e terezhinalindino@gmail.com

Palavras-chave

Alfabetização ecológica
Ambientalização
Educação ambiental

Keywords

Ecological literacy
Environmentalization
Environmental education

Resumo:

A Educação Ambiental pode ser caracterizada como um processo educador pautado em valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados à conservação e cuidado com o meio ambiente, em especial quando tratamos de crise ou emergência climática. Essa definição traz a necessidade de sua operacionalização em todos os níveis e setores da sociedade em um projeto de transformação cultural, que tensiona a necessária contribuição da Educação Formal no contexto. Neste sentido, objetivou-se por meio deste ensaio apresentar a Educação Ambiental no contexto educacional, refletir sobre as práticas de ensino que são desenvolvidas no âmbito escolar e apresentar práticas ambientais pautadas na alfabetização ecológica e na ambientalização curricular que podem promover a formação de um indivíduo comprometido com a realidade socioambiental e com vida.

Abstract:

Environmental Education can be characterized as an educational process based on social values, knowledge, skills, attitudes and competences aimed at conservation and care for the environment, especially when dealing with a climate crisis or emergency. This definition brings the need for its operationalization at all levels and sectors of society in a cultural transformation project, which stresses the necessary contribution of Formal Education in the context. In this sense, the objective of this essay is to present Environmental Education in the educational context, reflect on the teaching practices that are developed in the school environment and present environmental practices based on ecological literacy and curricular environmentalization that can promote the formation of an individual committed to the socio-environmental reality and to life.

Artigo recebido em: 20.02.2023.

Aprovado para publicação em: 15.03.2023.

INTRODUÇÃO

Com o processo de desenvolvimento econômico acelerado do século XX, o avanço da tecnologia e o aumento exponencial do consumo impulsionou o uso excessivo dos recursos naturais, provocando inúmeros problemas ambientais e sociais que ameaçam a sobrevivência da natureza e a própria existência humana como seres vivos, exemplificando a crise ambiental vivida e alertando para uma emergência factível, entre elas a climática.

Leff (2007) afirma que há uma clara relação entre o desenvolvimento da civilização e os problemas ambientais, visto que a problemática ambiental, em especial “[...] a poluição e degradação do meio, a crise de recursos naturais, energéticos e de alimentos – surgiu, nas últimas décadas do século XX, como uma crise de civilização” (LEFF, 2007, p.61). Contudo, como forma de mitigar os problemas da época e promover uma nova cultura ambiental, foi criada a Educação Ambiental (EA) que, conforme Sorrentino (2005, p. 288), “[...] surge como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado”.

Nesse sentido, por meio da Educação Ambiental, tem-se um processo educador que flexiona a uma transformação cultural, em um processo que se inicia na própria existência humana na Terra e se estende a participação e a responsabilidade de toda a sociedade, em um processo de cidadania planetária. Nas palavras de Loureiro (2003):

Ecocidadania, cidadania planetária ou cidadania ecológica é um conceito utilizado para expressar a inserção da ética ecológica e seus desdobramentos no cotidiano, em um contexto que possibilita a tomada de consciência individual e coletiva das responsabilidades tanto locais quanto globais, tendo como eixo central o respeito à vida e a defesa do direito e está em um mundo sem fronteiras geopolíticas. Nesse conceito, amplia-se o destaque ao sentimento de pertencimento à humanidade e a um planeta único (LOUREIRO, 2003. p. 43).

Para esse autor, o ponto de partida consiste no exercício da cidadania ambiental que cada pessoa pode exercer em sociedade, buscando mudanças de atitudes, de valores e de posturas de todos os atores da sociedade, num projeto de melhora da relação de cada no contexto que vive e que intervém, seja em casa, na escola, no bairro, na empresa ou em comunidade. Logo, com o decurso do tempo, a EA ganhou expressividade e formalizou-se em um conjunto de orientações e normatizações.

Todavia, para o presente estudo, far-se-á a delimitação da abrangência do campo para o âmbito da educação ambiental formal, a ser desenvolvida nas instituições de ensino, pois, no Brasil, a EA teve sua normatização a partir da Constituição Federal, sendo apresentada com fins de “[...] promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988, Art. 225, § 1º, inciso VI).

Como sua oficialização foi instituída a partir da promulgação da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9795/99), que a definiu como os processos pelos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, sendo um componente essencial e permanente da educação nacional que deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades de processo educativo, em caráter formal e não formal (BRASIL, 1999). Sendo assim, a EA ganhou espaços significativos defendendo o tema meio ambiente como um tema transversal, bem como:

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental (BRASIL, Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, 2012, Art. 2º).

Isto posto, defendemos que a permanência da Educação Ambiental nas escolas sugere o reconhecimento que algo deveria ser materializado para mudar a realidade socioambiental global, que vinha sendo construída desde que o homem decidiu apropriar-se da natureza para satisfazer suas necessidades básicas, alçando-se cada vez mais longe na conquista do meio e na sua apropriação de forma destrutiva (LEFF, 2009). Como também, a atual concepção de Educação Ambiental colabora para a reconstrução da visão de sociedade “[...] porque não se trata apenas de estabelecer uma nova relação entre os humanos e a natureza, mas dos humanos entre si, e destes com a natureza” (LAYARARGUES, 2006, p. 72).

Nessa perspectiva, à Educação formal compete o desenvolvimento de práticas pedagógicas que promovam o ensino que transcendam o objetivo desenvolver o senso da cidadania e o desenvolvimento de posturas éticas, em relação ao meio que está inserido. Aqui cabe refletir sobre algumas questões acerca do seu ensino para a mudança; logo, as práticas de EA desenvolvidas nas escolas têm conseguido promover o desenvolvimento de um cidadão consciente, comprometido com as questões ambientais? Que tipo de encaminhamentos metodológicos pode ser desenvolvidos nas escolas de Educação Infantil e Fundamental, a fim de que consigam desenvolver práticas proveitosas? De que forma as práticas educativas precisam ser organizadas para que sua aplicabilidade possa ser de fato eficiente? Qual o cuidado que o professor dessa modalidade de ensino deve ter no processo de ensino aprendizagem para promover um ensino de qualidade?

De maneira clara e direta, o presente estudo tem por objetivo central realizar uma análise da EA no contexto educacional e contribuir com a proposição de práticas ambientais para o ensino e, por conseguinte, o trabalho justifica-se pelo importante olhar para a cultura ambiental e para os valores que a sustentam a fim de romper com o paradigma do comportamento do ser humano, que insiste em ações, que muitas vezes não estão de acordo com os princípios da EA. Ainda, justifica-se pela existência de estudos que busquem importantes e tangíveis oportunidades de sensibilização e mudança da sociedade de incorporação dos fundamentos da educação ambiental.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR

No ensino escolar, a obrigatoriedade da Educação Ambiental (EA) em todos os níveis (federal, estadual e municipal) passou a ser incorporada nos currículos, tendo como objetivo proporcionar a formação de um cidadão que se reconheça como parte do ambiente, compreendendo a sua dinâmica e seus fenômenos. Também, teve como foco a ação humana, pelo e no trabalho, proporcionando o conhecimento científico, a produção da tecnologia e a transformação dinâmica da natureza e do homem dentro de um contexto histórico, político, econômico, ambiental e social (AMOP, 2020).

Nesta mesma direção, cabe ressaltar que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394, por meio do Art. 21, já determinava que “A Educação básica se compõe de Educação Infantil, Ensino Fundamental, Médio e Ensino Superior” (BRASIL, 1996). Logo, a EA no ensino Formal deveria ser trabalhada desde a Educação Infantil e ao longo da Educação Básica, por meio de práticas que busquem desenvolver a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, discutindo temáticas que não só levem a

aprendizagens novas, como também tornar as ações dos agentes educacionais mais sustentáveis e protetoras do e no ambiente.

Não é de hoje que a educação se constitui em um dos principais bens da humanidade. Sabemos que via o acesso a ela, as gerações vão ampliando as experiências, os conhecimentos e a cultura acumulada ao longo da história, permitindo tanto a elevação do saber sistematizado quanto a produção de bens necessários à satisfação das necessidades humanas (AMOP, 2020). E, nesse sentido, em relação a dimensão ambiental, ela deveria ser desenvolvida em diálogo com a realidade interdisciplinar, de forma transversal no currículo e vinculada aos temas locais e globais, de forma a promover a articulação entre a realidade e o conhecimento, como destacado na Lei nº 17505/2013.

Sob esse contexto, é inegável a importância e influência que as escolas têm na formação humana, possibilita a socialização humana, o acesso aos bens culturais e promove a formação de uma cidadania. Assim, “a educação é essencial no processo de formação de qualquer sociedade e abre caminhos para a ampliação da cidadania de um povo” (BRASIL, 2004, p. 7). Assim, cabe à escola municiar-se de práticas ambientais que possam favorecer a aprendizagem dos alunos, de forma que os conteúdos expressos no currículo sejam desenvolvidos de forma significativa e contextualizada, em um processo de sensibilização pela Educação, rompendo com o ensino sem nexos causal, que apenas reproduz o currículo e não promove um processo de conscientização e de leitura de mundo.

Nas palavras de Freire (1979), esse processo que não promove uma conscientização pela Educação, pode ser caracterizado como Educação bancária, no qual o professor apenas reproduz o ensino aos alunos, e no caso da área ambiental tampouco promove uma transformação cultural nos indivíduos. Contudo, a despeito de todas as iniciativas e da sensibilização da sociedade e das políticas públicas de incorporar de forma permanente a EA nas práticas pedagógicas, as escolas encontram inúmeros obstáculos para tornar realidade a ambientalização curricular e o enraizamento “[...] da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino” (BRASIL, 1999).

Em muitos casos, ela é reduzida ao tratamento de alguns temas e princípios ecológicos em disciplinas específicas do currículo, o que fragmenta e limita seu potencial e é mister salientar que, assim como a própria Educação escolar, a EA por ser fruto de seu tempo e de sua história também sofre influências em suas pautas, tornando-se produtos de seu tempo.

Como destaca Capra (2006, p. 92).

No centro do empreendimento educacional está o currículo escolar. Em tempos amplos existem dois modos de pensar o currículo e sempre haverá alguma tensão entre eles: De um lado, a escola pode ser vista de fora, como uma instituição criada pela sociedade para o seu benefício. A ênfase nesse caso, está na aquisição de conhecimentos: as habilidades, as aptidões e as competências conforme elas são definidas por agências externas. (...) um modelo sistemático de currículo, centrado no produto. Isso é educação baseada em padrões. Por outro lado, podemos optar por um olhar para a escola a partir de dentro e focalizar a prática do currículo - o compromisso entre professor e aluno em um determinado contexto e os problemas que ele gera. O currículo não é então uma questão de aplicar respostas predeterminadas, mas de resolver esses problemas interativos de maneira a beneficiar todos os alunos usando o método de deliberação (CAPRA, 2006, p. 92).

Nesse contexto, imprime-se a necessidade de a escola repensar a relação entre teoria e prática, o que implica novos direcionamentos sobre o ensino> Essa ideia não é nova, pois como recomenda Capra (2006, p. 92):

O primeiro é que a escola tem que se situar em seu contexto - ela tem que entender a sua comunidade, em termos sociais e políticos, e trabalhar com ela. O segundo é que ela precisa examinar criticamente a questão da abrangência- menos é definitivamente mais. Muito se pode alcançar com a associação de disciplinas afins, integrando a aprendizagem em torno de temas comuns.

Atualmente, faz-se necessário uma reflexão sobre a necessidade de estudos relacionados à ambientalização curricular, interdisciplinaridade e sobre práticas pedagógicas, de forma a melhor compreender esses conceitos e sua importância no contexto das práticas educativas, a fim de contribuir com a inserção da cultura ambiental no contexto educacional.

Segundo Bolea (2004), a ambientalização curricular é um processo de análise de temas ambientais nos currículos, por meio de intervenções que visam integrar abordagens socioambientais aos conteúdos e práticas, orientados por uma abordagem que não separe as questões ambientais dos contextos socioculturais, éticos e políticos. Já Fazenda (2001) defende que a interdisciplinaridade tende a se mostrar como articulação das áreas do conhecimento e as disciplinas precisam construir canais de comunicação e de colaboração para construir referenciais mais amplos sobre os problemas e situações reais.

Contudo, a interdisciplinaridade no contexto escolar, não busca apenas a integração de saberes, mas também uma contextualização dos conceitos escolares, científicos e cotidianos dos alunos. Nesse sentido, ambientalizar o currículo com temas ambientais por meio da interdisciplinaridade, significa tomar a prática como objeto de reflexão, permitindo ao aluno, de uma parte, integrar por meio de suas aprendizagens as normas e os valores sociais retidos em um currículo, e, de outra parte, desenvolver as habilidades instrumentais necessárias para intervir sobre e no mundo.

Esta dimensão pode estar presente na forma de discussão de problemas socioambientais, políticas ambientais, impactos socioambientais ou de conceitos como o de sustentabilidade relacionado à área de estudos e exclui, por exemplo, temas e conteúdos tradicionais que explicam tecnicamente aspectos biológicos, físicos ou químicos da natureza, sem que se estabeleça explicitamente a relação desses conteúdos com a problemática socioambiental (SILVA, 2015). E, de acordo com Capra (2006, p. 19), “É o ambiente em que a escola está inserida – a sua geografia, a sua história, a cultura das comunidades do entorno – que deve determinar os conteúdos a serem aprendidos”.

A partir desta ótica, para além de se trabalhar pontualmente questões globais e distantes da realidade, como a redução da camada de ozônio, as queimadas nas florestas tropicais, o comércio do lixo tóxico, a desertificação ou a extinção de espécies, o educador deve priorizar em sua prática a pauta dos problemas locais que afetam as suas comunidades (LAYRARGUES, 2001). Logo, Bolea (2004, p. 444) propõe:

Os Projetos Pedagógicos e os planos de ensino dos cursos deveriam conter conceitos e instrumentos curriculares que permitissem entender e apreciar o ambiente e sua complexidade, além de conteúdos que deixassem os alunos compreenderem a relação entre a atividade humana e o ambiente, de maneira a integrar o fator ambiental em sua futura atividade profissional.

Essa relação implica a necessidade de um planejamento ajustado à proposta do ensino. O professor deve atuar de modo a promover o ensino da Educação Ambiental de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, uma vez que, como cada disciplina têm em comum um conjunto de princípios, uma mesma estrutura conceitual, seja ele social, físico, humano, político ou cultural.

Saviani (2012), “o trabalho educativo é o ato de produzir direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (SAVIANI,

2012, p. 12). E acrescenta, “[...] é o fim a atingir que determina os métodos e processos de ensino-aprendizagem”. (SAVIANI, 2012, p.17), pois, nessa direção, no cotidiano da sala de aula. Esta postura metodológica deveria ser articulada com estratégias que tenham coerência com o princípio metodológico, por exemplo, problematização, exposição dialogada, trabalho em grupo, pesquisa, seminário, experimentação, debate, jogos educativos, dramatização, produção coletiva, estudo do meio etc., já elencados em estudos de Vasconcelos (2005).

Assim, compreender a ambientalização do ensino e a interdisciplinaridade nessa relação implica que haja uma mudança mais profunda, no processo e no alcance da educação em todos os níveis. E, neste sentido, tem-se por meio da alfabetização ecológica um encaminhamento pedagógico que identifica essa meta, estabelecida com base no reconhecimento de que o desequilíbrio dos ecossistemas reflete um desequilíbrio anterior, da mente tornando uma questão fundamental nas instituições voltadas para o aperfeiçoamento da mente. Capra (1996) aponta:

A alfabetização ecológica não é uma proposta de transformar a Educação Ambiental num processo de ensino e aprendizagem de ecologia, nem de reduzir sua abrangência e complexidade política, mas de contribuir para que a Educação Ambiental agregue às suas múltiplas dimensões, a alfabetização ecológica, como àquela que abarca a dimensão biológica do ser humano, considerado enquanto ser biopsicossocial (CAPRA, 1996, p. 11).

Essa pedagogia compreenderia o ser humano como parte da natureza, que tudo está interligado em uma relação que nos transforma na medida em que nós percebemos como parte integrante do meio que vivemos e fazer com que as pessoas se percebam como seres biopsicossociais. Sendo assim, de acordo com Capra (2006, p. 15):

A educação para uma vida sustentável estimula tanto o entendimento intelectual da ecologia como cria veículos emocionais com a natureza. Por isso, ela tem muito mais probabilidade de fazer com que as nossas crianças se tornem cidadãos responsáveis e realmente preocupados com a sustentabilidade da vida; que sejam capazes de desenvolver uma paixão pela aplicabilidade dos seus conhecimentos ecológicos à formulação das nossas tecnologias e instituições sociais, de maneira a preencher a lacuna existente entre a prática humana e os sistemas da natureza ecologicamente sustentáveis (CAPRA, 2006, p. 15).

O autor acrescenta ainda que é ela deve ter uma pedagogia que facilita o entendimento por ensinar os princípios básicos da ecologia, e com eles um respeito pela natureza viva.

[...] Por meio dessas experiências, também tomamos consciência de que nós mesmos fazemos parte da teia da vida e, com o passar do tempo, a experiência ecológica na natureza nos proporciona um senso do lugar a que pertencemos. Tomamos consciência de como estamos inseridos num ecossistema, numa paisagem com uma flora e uma fauna característica, num determinado sistema social e cultural (CAPRA, 2006, p. 14).

Especificamente no âmbito escolar, a proposta de Capra poderia ser compreendida como uma proposta que supera a linearidade do currículo, imprimindo a necessidade de uma prática pedagógica que ocorra por meio de experiências de interação do aluno com a natureza e o ambiente. Tratar-se-ia, segundo Morin (2000), de ensinar a identidade terrena como o destino planetário do gênero humano.

O conhecimento dos desenvolvimentos da era planetária e o reconhecimento da identidade terrena tenderiam a se tornarem um dos principais objetos da educação, pois, tomando por base o exposto, far-se-ia a apresentação de algumas práticas ambientais que poderiam ser realizadas no contexto escolar e que possibilitariam interligar os fundamentos da teoria apresentada com a prática. Uma experiência bastante enriquecedo-

ra no ambiente escolar é a horta escolar, por torna-se um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas. Por meio dessa prática, descobrimos inclusive que a horta da escola, em sua totalidade, está embutida em sistemas maiores que também são teias vivas com os seus próprios ciclos; isto porque “Os ciclos alimentares se cruzam com esses ciclos maiores - o ciclo da água, o ciclo das estações, e assim por diante - todos eles formando conexões na teia da vida planetária” (CAPRA, 2006, p. 15).

As práticas ambientais desenvolvidas na escola, além de serem recursos metodológicos que facilitam o processo de ensino e aprendizado, são uma forma de rever os conceitos apresentados em sala e produzir novos conceitos a partir de observações e experiências concretas. No contexto deste estudo, pode-se destacar também as visitas técnicas, os passeios pedagógicos, as práticas ambientais envolvendo o preparo, plantio e cuidado com os jardins escolares, além de demais encaminhamentos pedagógicos que estimulem as experiências individuais e coletivas, com base na interação do aluno com meio ambiente.

Capra (2006) demonstra a este respeito que:

A educação por uma vida sustentável estimula tanto o entendimento intelectual da ecologia como cria vínculos emocionais com a natureza. Por isso, ela tem mais probabilidade de fazer com que nossas crianças se tornem cidadãos responsáveis e realmente preocupados com a sustentabilidade da vida; que sejam capazes de desenvolver uma paixão pela aplicação dos seus conhecimentos ecológicos à reformulação de nossas tecnologias e instituições sociais, de maneira a preencher a lacuna existente entre a prática humana e aos sistemas da natureza ecologicamente sustentáveis (CAPRA, 2006, p. 15).

Assim, por meio dessas experiências significativas de aprendizagem, o aluno passa a ser estimulado a observar o meio em que vive e a participar dele com mais responsabilidade, cuidado e conhecimento. Bacich e Moran (2018, p. 06) ressaltam assim que:

A aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las.

Corroborando os autores, apontamos a aprendizagem como o mais perfeito processo para mediar contextos que carregam significações e sentidos transportados do inter para o intrassubjetivo, cuja qualidade de apropriação depende das condições em que elas ocorrem. Sendo assim, o percurso lógico da aprendizagem segue uma linha de desenvolvimento que caminha do concreto (sensorial, empírico) para o abstrato, do particular para o geral, do cotidiano para o não cotidiano, dos conhecimentos de senso comum para os conhecimentos complexos e que se revelam “[...] de baixo para cima” (MARTINS, 2016, p.28). Nessa perspectiva, organizar a ação pedagógica implica metodologias de ensino condizentes com os propósitos a serem atingidos.

Com destaque, as metodologias ativas que promovem o protagonismo, a proatividade e a reflexão no aluno – habilidades importantes e necessárias para sua formação como aluno e como futuro cidadão ambiental. A capacidade de pensar, se indignar e questionar em relação às questões ambientais, somente são ampliadas quando o agir com consciência se coaduna com as ideias ambiental e social. A EA quando associada à educação busca possibilitar o desenvolvimento de soluções para os problemas ambientais, bem como o estabelecimento de uma nova ética relacionada a esses problemas.

No contexto escolar, a associação da EA trouxe a perspectiva de que auxilia os indivíduos a enfrentarem as realidades, com ações que refletem a consideração dos acontecimentos sociais, e suas práticas ideológicas

e educativas se distinguem por informações que as sustentam e representam determinadas ideias teóricas (LAYRAGUES; LIMA, 2014). Desse modo, tem-se por meio da ambientalização curricular um importante processo de ensino-aprendizado que contribui para o desenvolvimento da alfabetização ecológica. E, conforme Capra (2006, p. 11), "[...] a meta não é o mero domínio de matérias específicas, mas o estabelecimento de ligações entre a cabeça, a mão, o coração e a capacidade de reconhecer os diferentes sistemas", o padrão que interliga.

Contudo, como toda prática pedagógica envolve a avaliação dos resultados, é importante que o sentido do trabalho com a Educação Ambiental se dê tanto nos resultados como no processo, sendo satisfatório quando o aluno incorpora os conhecimentos em sua prática, ou seja, quando o aluno "[...] constrói conhecimento e os expressa, reelabora a informação, experimenta e aplica; recria possibilidades" (GUTIÉRREZ, 2013, p. 74). Desta forma, conclui-se que promover uma ação educadora ambiental, comprometida com mudanças culturais e profundas por intermédio da escola, implica entre outras na adequação metodológica, ambientalização do ensino e no compromisso com a transformação das relações entre sociedade e meio ambiente, de maneira que possam ir além da educação tradicional. E, como destaca Loureiro (2011):

[...] levando para uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitam o entendimento da realidade de vida e a atuação lúdica e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente (LOUREIRO, 2011, p. 73).

Se a Educação, enquanto instituição conseguir levar os alunos a terem essa compreensão, provavelmente conseguirá formar cidadãos críticos e responsivos a atuarem como cidadãos ambientais de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, a Educação Ambiental tem como escopo um ambiente saudável e sustentável, que por meio de um processo interdisciplinar flexiona a promovê-la em todas as áreas da sociedade, tendo por intermédio da ciência da Educação uma ferramenta que contribui para o processo de sensibilização das pessoas para com o meio ambiente. Defende-se neste artigo que, por meio da Educação, pode-se encontrar um apoio para a melhoria da relação do ser humano com o meio ambiente, sendo por meio de um ensino significativo e ambientalizado um processo para desenvolver a formação dos alunos. Essa condição é necessária, pois somente um ensino que torna isso possível, poderá alcançar os objetivos que a Educação Ambiental almeja no campo educacional.

De modo claro e objetivo, o exercício da docência implica diretamente no trabalho com a Educação Ambiental, com práticas pedagógicas e metodologias que possam fomentar a cultura ambiental, a fim de desenvolver no aluno essa cultura. Com o objetivo de posicionar a presente pesquisa no escopo das discussões, compreende-se que a Educação Ambiental na contemporaneidade deve ser desenvolvida na trama da própria vida, no compromisso de toda a sociedade com a cidadania planetária, em ações individuais ou coletivas que possam possibilitar uma melhor relação do ser humano com o ambiente. Não se trata de reduzir os impactos ambientais, ou apenas mitigar os problemas, mas de promover uma nova cultura ambiental, na qual toda a sociedade deve estar comprometida, inclusive a Educação Escolar.

E fica claro, portanto, a relevância de se desenvolver mais estudos acerca desta temática, que em meios acadêmicos, ainda é pouco desenvolvida, em comparação ao tamanho e potencial de contribuição para a ciência como um todo, e em especial para a Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO OESTE DO PARANÁ. **Proposta Pedagógica Curricular**: ensino fundamental (anos iniciais): rede pública municipal: região da AMOP, Coordenação Adriana Gonzaga Cantarelli, et al, Cascavel: Ed. do Autor, 2020.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2015.

BOLEA, Yolanda; GRAU, Antoni; DOMINGO, Juan; MARTINEZ, Herminio. Ambientalización Curricular de los Estudios de Informática Industrial: La experiencia en la UPC. Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática: Robótica e Informática Industrial, 10., 2004, **Anais...**Alicante, Espanha: Editora da Universidade de Alicante, 2004, p. 443-451.

BRASIL. **Parecer CNE/CP 9/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC, 2001.

_____. **Constituição**. República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. Ministério da Educação. **Lei n. 9.394**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira**. Brasília, DF: MEC/SECAD 2004

_____. Política Nacional de Educação Ambiental. **Lei 9795**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília/DF, 27 de abr. 1999.

CAPRA, F. **Alfabetização ecológica**: educação das crianças para um mundo sustentável. Tradução Carmen Fischer. São Paulo. Cultrix, 2006.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade**: um dicionário em construção. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979.

GADOTTI, M. Pedagogia da Terra: Ecopedagogia e educação sustentável. In: TORRES, C. (org.). **Paulo Freire y la agenda de la educación latino-americana en el siglo XXI**. Buenos Aires: CLACSO, 2011

GUTIÉRREZ, F. **Ecopedagogia e cidadania planetária**. 3º ed., Tradução de Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2013.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As Macrotendências Político Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira. **Ambiente e Sociedade**. São Paulo v. XVII, n. 1, p. 23 – 40 jan./mar.2014.

LAYRARGUES, P. P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema gerador ou a atividade-fim da educação ambiental? In: REIGOTA, M. (org.). **Verde cotidiano**: o meio ambiente em discussão. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

_____. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: Loureiro, C.F.B.; Layrargues, P. P. & Castro, R. C. de (orgs.) **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006, p. 72-103.

LEFF, E. Complexidade, Racionalidade ambiental e Diálogo de saberes. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, vol. 34, n. 3, p. 17-24, set./dez. 2009.

LOUREIRO, C. F. B. et al. **Cidadania e meio ambiente**: construindo os recursos do amanhã. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2003.

LOUREIRO, C. F. B. (org.). Educação Ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (org.). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**, 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. Cap. 3. p. 73-114.

MARTINS, L.M. Psicologia histórico-cultural, pedagogia histórico-crítica e desenvolvimento humano. In: MARTINS, L.M; ABRANTES, A.A.; FACCI, M.G.D. (orgs.) **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: do nascimento à velhice**. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

PADILHA, P. R. et al. **Educação para a Cidadania Planetária: currículo interdisciplinar em Osasco**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2011

PARANÁ. **Deliberação CEE/CP N° 03/18**. Normas complementares que instituem o Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações, com fundamento na Base Nacional Comum Curricular da Educação Infantil e do Ensino Fundamental e orientam a sua implementação no âmbito do Sistema Estadual de Ensino do Estado do Paraná: 22 de dezembro de 2018.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-crítica: primeiras aproximações**. SP: Cortez/Autores Associados. 1991

_____. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações 3a edição**. São Paulo, Editora Cortez,1992.

SINACŒUR, M. A. Qu'est-ce que l'interdisciplinarité?. In: APOSTEL, L. et al., (org.) **Interdisciplinarité et sciences humaines**. Paris: Unesco, Tome I, 1983, p. 21-29.

SILVA, T. N. Políticas curriculares e ambientalização da formação inicial de professores de química de uma Universidade Pública de Pernambuco. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia**, SP – 24 a 27 de novembro de 2015.

SORRENTINO, M. **Educação ambiental como política pública**. Educação e Pesquisa. 2ª ed. São Paulo: 2005

VASCONCELLOS, C. S. **Avaliação da aprendizagem: práticas e mudanças**. 4. ed. São Paulo: Libertad, 1998.

_____. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 16. ed. São Paulo: Libertad, 2005.



Educação Ambiental e Ensino da Arte no Contexto Escolar

Environmental Education and Art Teaching in The School Context

Andrea Pessutti Rampini Nagai¹ e Terezinha Corrêa Lindino²

1. Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestranda em Ciências Ambientais da Universidade Oeste do Paraná, *Campus Toledo*. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA). ORCID: 0000-0002-5497-4893.

2. Pós-doutorado em Gestão e Educação Ambiental, realizado na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP / *Campus Tupã*), no Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA). Doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP / *Campus Marília*). Mestre em Engenharia da Produção, Área Gestão da Qualidade, pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar / *Campus São Carlos*). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar/ *Campus São Carlos*). Professora Associada B na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE / *Campus Marechal Cândido Rondon*). Docente permanente no Programa de Pós-Graduação Stricto Senso em Ciências Ambientais (UNIOESTE / *Campus Toledo*). Vice-líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA). Vice-líder do Grupo de Estudo e Pesquisas sobre a Primeira Infância (GEPEPI). Membro do Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA). ORCID: 0000-0001-5290-7702.

andrea_arte@nrecascavel.com e terezinalindino@gmail.com

Palavras-chave

Educação ambiental
 Ensino da arte
 Meio ambiente

Keywords

Environmental education
 Art teaching
 Environment

Resumo:

O presente artigo propõe apontar as possíveis relações entre a Educação Ambiental e o ensino da Arte na educação básica. Também, problematizar as práticas artísticas desenvolvidas no contexto escolar e como elas impactam negativa ou positivamente no meio ambiente. Procura responder se o ensino da Arte, por meio de seu aparato teórico (conteúdos) e prático (vivência artística), pode contribuir para a Educação Ambiental dos alunos. Para tanto, utilizou-se autores como Leff (2005), Layrargues (2002, 2014), Lindino (2020), dentre outros, pesquisou-se a legislação ambiental brasileira e documentos curriculares orientadores da prática docente no Estado do Paraná sobre o ensino da Arte e sua função. Por fim, selecionamos historiadores-pesquisadores que tratam os movimentos artísticos e a produção contemporânea voltadas para as questões ambientais. Assim, o ensino da Arte pode contribuir para a formação de cidadãos mais críticos e conscientes, pois, não só o artista contribui para a Educação Ambiental, mas o professor de Arte tem grande potencial para atuar como educador ambiental no contexto escolar ou na sociedade. Mas, é preciso reconhecer seu próprio potencial e responsabilidade.

Abstract:

This article proposes to point out the possible relationships between Environmental Education and the teaching of Art in basic education. Also, problematize the artistic practices developed in the school context and how they negatively or positively impact the environment. It seeks to answer whether the teaching of Art, through its theoretical (contents) and practical apparatus (artistic experience), can contribute to the Environmental Education of students. For this purpose, authors such as Leff (2005), Layrargues (2002, 2014), Lindino (2020), among others, were used on Brazilian environmental legislation and curricular documents guiding teaching practice in the State of Paraná on the teaching of Art and its function. Finally, we selected historian-researchers who deal with artistic movements and contemporary production focused on environmental issues. Thus, the teaching of Art can contribute to the formation of more critical and aware citizens, since not only does the artist contribute to Environmental Education, but the Art teacher has great potential to act as an environmental educator in the school context or in society. But you need to recognize your own potential and recognize your responsibility.

Artigo recebido em: 20.02.2023.
 Aprovado para publicação em:
 15.03.2023.

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea encontra-se numa situação de crise que perpassa várias esferas. O modo de produção da existência social, baseado na produção de bens e consumo desenfreados e na exploração do trabalho humano, em ações predatórias sobre o meio ambiente e na cultura do desperdício, tem como consequências a degradação ambiental, desequilíbrios ecológicos, o avanço das desigualdades sociais. Essa organização da vida humana, fundamentada na racionalidade instrumental, evidencia o predomínio da esfera econômico-produtiva sobre as demais dimensões da vida.

Racionalidades são constituídas como sistemas complexos de ideologias, valores, práticas, comportamentos que orientam as ações dos seres humanos. A racionalidade teórica instrumental que hoje orienta nossa sociedade foi constituída na modernidade, sob os pilares da eficácia técnica, domínio da ciência e o império da razão tecnológica sobre os valores morais e os sentidos existenciais que fundamentam a qualidade da vida, de modo que:

[...] para a economia, a natureza e a vida humanas são apenas fatores de produção, objetos e força de trabalho. (...) A racionalidade econômica gerou assim uma sociedade do ter e não do ser; os sentidos da existência vão se racionalizando com o cálculo econômico (LEFF, 2005, p.88).

O crescimento econômico inconsequente levou deste modo, a desvalorização da natureza e dos valores humanos. Diante desse contexto, a mudança de paradigma perante as questões socioambientais é urgente, pois, de acordo com Leff, é o momento de reivindicar “[...] os valores associados à qualidade de vida, o prazer estético, o desenvolvimento intelectual e as necessidades afetivas, através da reconstrução do ambiente” (2005, p. 90).

Autores como Leff, Weber e Marcuse (In LEFF, 2005) apontam a necessidade de questionar e desconstruir a racionalidade instrumental, de modo a construir uma nova que recupere os valores essenciais humanos; de se orientar para o desenvolvimento sustentável; de mobilizar a participação da sociedade na gestão dos recursos ambientais; de promover a formação de uma consciência ecológica; de possibilitar a reorganização interdisciplinar do saber, tanto na produção quanto na aplicação do conhecimento; enfim, de criar condições para que todos desenvolvam e realizem seus potenciais, sejam responsáveis pela sua existência no planeta Terra e atentem-se para novas formas de solidariedade social e para os impactos que suas ações causam no planeta.

Frente a isso, acredita-se que os processos educativos podem contribuir para a solidificação de uma racionalidade alternativa, a ambiental. Nesse sentido, neste artigo defendemos que a Educação Ambiental formal pode ser uma poderosa aliada no processo de desconstrução-construção-reconstrução de uma nova racionalidade, partindo do princípio de que ela é um componente essencial para a educação nacional, por meio da relação entre a Educação Ambiental e o ensino da Arte.

Ao problematizar as práticas artísticas desenvolvidas no contexto escolar, procuramos responder se o ensino da Arte pode contribuir para a Educação Ambiental dos alunos? Logo, abordaremos a seguir a institucionalização da Educação Ambiental no Brasil, o ensino da Arte, a produção artística de caráter ambiental e suas contribuições.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUAS ORIGENS

A Educação Ambiental está atrelada aos fatos e preocupações mundiais. A ação do homem sobre o ambiente e a percepção equivocada que se tem da natureza como um produto a ser consumido, tem como consequência a degradação do meio ambiente. Há muitos anos, ambientalistas, conferencistas (internacionais e nacionais) e pesquisadores alertam sobre a necessidade de mudança de atitude frente ao cenário de degradação, em especial em relação às mudanças climáticas. Nessa perspectiva, a Educação Ambiental tem o potencial de educar para desenvolver valores socioambientais que promovam novas maneiras de ser e agir no e com o meio ambiente.

No Brasil, a Educação Ambiental foi institucionalizada com a promulgação da Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. De acordo com a legislação, no Capítulo I, Art. 1º:

Entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

O direito dos cidadãos brasileiros à Educação Ambiental ficou assim garantido pela referida Lei. Ficou estabelecido que ela é um componente essencial da educação nacional e deve estar presente, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Pelo texto da Lei, entende-se que a Educação Ambiental na educação escolar deve ser desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, como uma prática educativa.

A Lei nº 9.795/99 dispõe, inclusive, sobre a necessidade de formação dos professores para que atendam aos princípios básicos e objetivos fundamentais da Educação Ambiental. E, alinhada aos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental, o Estado do Paraná, por meio da Assembleia Legislativa e do Governo do Estado então, sancionou a Lei nº 17.505 de janeiro de 2013, que instituiu a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental no Estado.

No tocante à Educação Ambiental em espaços formais, cabe destacar no Capítulo 5, seção I, Art.12:

A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, interdisciplinar, transdisciplinar e transversal no currículo escolar de forma crítica, transformadora, emancipatória, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades (BRASIL, 2013).

Deste modo, a Educação Ambiental adentra nas instituições de ensino, como prática educativa ou temática contemporânea, com os objetivos de desenvolver práticas integradas que contemplem as complexas relações socioambientais, que envolvam os aspectos históricos, políticos, sociais, econômicos, culturais, científicos, estéticos, éticos e ecológicos, que contribuam para ampliação da percepção e desenvolvimento de uma consciência crítica sobre questões ambientais na sociedade contemporânea.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO DA ARTE NO CONTEXTO ESCOLAR

Para subsidiar as Instituições da Educação Básica da Rede Pública Estadual do Paraná, quanto à inserção dos temas obrigatórios na educação escolar, o Departamento de Educação Básica (DEB) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR), elaborou em 2018, o documento Legislações que implicam na organização do trabalho pedagógico – orientações à rede pública estadual. O documento, que está alinhado à

Base Nacional Comum Curricular (BNCC), reúne as legislações vigentes que devem estar contempladas no currículo escolar.

Deste modo, os documentos orientadores da prática docente no Estado, propõem ações pedagógicas que estejam em consonância com as discussões exigidas pelas legislações. Os desafios ou temáticas da sociedade contemporânea são inseridos no contexto da sala de aula, pelos conteúdos expressos no Plano de Trabalho Docente, possibilitando aos alunos uma formação contextualizada, que conecta os conteúdos escolares com o mundo-realidade concreta.

No ensino da Arte, a Educação Ambiental e o meio ambiente estão contemplados por meio dos conteúdos escolares. De acordo com os documentos orientadores: Legislações que implicam na organização do trabalho pedagógico – orientações à rede pública estadual (2018), Referencial Curricular do Paraná – Ensino Fundamental (2018) e o Currículo da Rede Estadual Paranaense – CREP (2021), o trabalho pedagógico tem como ponto de partida os conteúdos de cada componente curricular, a partir dos quais é possível que a abordagem das temáticas da contemporaneidade seja efetivada, pautada pela interdisciplinaridade e pela contextualização.

Na educação básica, o ensino da Arte é composto pelas linguagens artísticas: Artes Visuais, Música, Teatro e Dança, que trabalhadas de forma dinâmica, possibilita uma abordagem contemporânea do componente Arte no contexto escolar. Destaca-se que, além da transmissão de um saber de qualidade sobre o pensamento/ produção artística, o ensino da Arte tem um papel primordial, pois:

[...] trata-se de criar condições para o aprimoramento dos sentidos humanos e o aguçamento da percepção, tanto para promover a humanização quanto para que a criação, produção, fruição da arte se torne possível a todos (PEIXOTO, 2002, p. 4).

Cabe pontuar que a Arte é a forma de expressão mais característica do homem. Expressa certa visão de mundo, que é individual e ao mesmo tempo social; carrega consigo escolhas, decisões, posição política e a intencionalidade do artista – o que a torna uma particularidade criada – portanto nunca será neutra, uma vez que, na sua própria constituição está comprometida com a realidade concreta, social e histórica (PEIXOTO; SCHLICHTA 2013; SCHLICHTA, 2011; PEIXOTO, 2003).

A Arte como construção social e cultural expressa valores diversos, sejam eles associados ao sistema produtivo e econômico (arte como mercadoria, produto lucrativo) ou valores sociais, culturais e ambientais, associados à participação coletiva nos processos decisórios, ao respeito à diversidade cultural, conservação da natureza, a integridade humana e solidariedade social. Por conseguinte, pelo trabalho educativo, este componente curricular propicia o desenvolvimento das capacidades criativa, reflexiva e crítica dos alunos, além de promover o aprendizado estético e sensível.

E, com isso, o encaminhamento metodológico no ensino artístico exige a consideração de três momentos:

1) a contextualização dos saberes artísticos, que no tocante aos conteúdos escolares e as relações com o meio ambiente, fundamenta-se no Currículo da Rede Estadual Paranaense – Ensino Fundamental (2021), que orienta a prática docente nas escolas de Cascavel e região e apresentam possibilidades de conteúdo para trabalhar com as legislações: Lei Federal n.º 9795/99, Dec. 4201/02 – Educação Ambiental e a Lei Estadual n.º 17505/13 – Educação Ambiental.

2) a fruição, que se faz possível por meio da leitura de imagens – da Arte, ou não, como: histórias em quadrinhos, imagens publicitárias, desenhos animados, vídeos, fotografia; pela apreciação e análise de espetáculos de Dança ou Teatro, concertos musicais, audiovisuais, mediada pela ação do docente.

3) o fazer artístico de forma articulada, constituído pelas práticas individuais e/ou coletivas que promovem a experimentação e vivência dos conhecimentos adquiridos teoricamente, tendo em vista a compreensão sobre o processo criador e elaboração de uma poética pessoal.

Nota-se que as relações entre Arte, cultura e meio ambiente são expressas no 6º ao 9º ano nas linguagens artísticas pelos objetos de conhecimento e objetivos de aprendizagem. Tomemos o exemplo da linguagem Artes Visuais.

Constatamos que dentre os conteúdos elencados para o ensino da Arte, uma série deles possibilitam relações ampliadas com as questões ambientais: gêneros artísticos – paisagem; técnicas artísticas – mosaico e colagem; cidade como suporte na arte; Arte rupestre: desenho e pintura; *Land Art* – arte ambiental; geoglifos; corpo como suporte e *body art*; arte contemporânea: instalação, fotografia; arte multimídia; arte conceitual; arte de rua; arte urbana; intervenção urbana; grafite; arte cinética e vanguardas artísticas; arte propositora e participativa, *assemblage*, fotomontagem; arte e tecnologia; fotografia artística; fotoformas; videoarte animação; curta-metragem. Além destes, o estudo da obra de artistas como Eduardo Srur, Vick Muniz, Franz Krajciberg, Bené Fonteles, dentre outros, permite estabelecer relação com a preservação do meio ambiente.

PRÁTICAS ARTÍSTICAS E O IMPACTO NO MEIO AMBIENTE

Como já mencionado anteriormente, o aprendizado em arte se efetiva na articulação entre a contextualização, a fruição e o fazer (prática) artístico. Partiremos da experiência de docência em Arte, na rede pública estadual de ensino do município de Cascavel-PR, para analisar propostas artísticas sobre meio ambiente e Educação Ambiental desenvolvidas dentro do espaço escolar.

Das propostas sobre Educação Ambiental mais corriqueiras desenvolvidas pelos professores, destacam-se aquelas que propõem a reutilização de materiais descartáveis como elemento central em produções de mosaicos (com embalagens plásticas de produtos de higiene pessoal e de limpeza); produção de esculturas (com caixinhas de papel, caixas de leite, de medicamentos, produtos de higiene e limpeza); pinturas (em pneus para floreiras); confecção de vasos (com utilização de garrafas pets, caixas de papelão), produção de maquetes (com isopor). Os resíduos são reaproveitados para a confecção de trabalhos artísticos ou artesanato, para serem expostos nas Mostras escolares e, depois, retornam para a casa dos alunos.

Com a intenção de educar sobre destinação dos resíduos, noção de lixo, coleta seletiva, reciclagem ou alertar sobre a responsabilidade individual ou coletiva, essas propostas ganham força no sistema educacional e adesão entre professores e alunos. Contudo, um primeiro apontamento necessário sobre essas atividades escolares está no fato dos resíduos (embalagens plásticas, caneta, jornais, revistas, envelopes, folhas de caderno, fotocópias, embalagens pet e Tetrapak®, caixa de pizza, caixas onduladas, cartolinas e papel cartão ou sulfite usado) perderem a possibilidade de serem reciclados, em virtude do desenvolvimento das técnicas artísticas que acrescem a esses resíduos outros materiais como cola (branca, quente, silicone), tintas, terra, areia e outros que, por consequência, os contaminam.

Neste sentido, tal encaminhamento impacta de forma negativa no meio ambiente porque resulta na produção de maior contingente de lixo, do que em uma real sensibilização dos problemas ambientais. As práticas efetivadas nas aulas de Arte descritas expressam como está sendo entendida a relação entre Arte e reciclagem, cujos princípios voltam-se muito mais para um contexto utilitarista do que crítico. A falta de

discussões e informações pelos alunos e professores sobre resíduo sólido, descarte e sua contribuição para as crises ambientais existentes, sugere uma melhor condução das práticas no ambiente escolar.

De acordo com Layrargues e Lima (2014), essas atividades escolares aproximam-se das macrotendências da Educação Ambiental conservacionista e pragmática, nas quais predominam práticas educativas que investem em ações pontuais, individuais e comportamentalistas, no âmbito doméstico e privado, de forma a-histórica, apolítica e conteudista. E, conforme o autor, tanto a perspectiva conservacionista quanto a pragmática da Educação Ambiental ajustam-se ao contexto neoliberal, uma vez que não questionam as relações socioambientais de exploração-expropriação, nem o modelo social e de desenvolvimento econômicos vigentes,

[...] Deixa a margem a questão da distribuição desigual dos custos e benefícios dos processos de desenvolvimento, e resulta na promoção de reformas setoriais na sociedade sem questionar seus fundamentos, inclusive aqueles responsáveis pela própria crise ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 31).

Nas práticas supracitadas, ocorre uma reutilização ou reaproveitamento de materiais recicláveis com o desejo de diminuir o acúmulo de lixo. No entanto, esse desejo não se explicita, conforme Layrargues (2002), por não se questionar a produção de bens ou a ideologia do consumo, a geração do lixo ou a reciclagem como mecanismo de manutenção da produção e do consumismo. Conforme o autor, a reciclagem representa no imaginário da população a resolução de um problema ambiental – ou seja, a produção excessiva de rejeitos. Ela cria um efeito ilusório que gera a sensação de desempenhar um comportamento ambientalmente correto no indivíduo, pois:

[...] a reciclagem representa, além da salvação da cultura do consumismo, a permanência da estratégia produtiva da descartabilidade e da obsolescência planejada, permitindo a manutenção do caráter expansionista do capitalismo (LAYRARGUES, 2002, p. 184).

Desta forma, defendemos que não deve ser este o entendimento a ser ensinado na escola. Acreditamos que a Educação Ambiental crítica possibilita a visão de integração das relações sociais e ecológicas, das práticas educativo-ambientais ultrapassando a recomendação de realizar uma receita sobre o que fazer e o que não fazer. Ao contrário, precisam sair do modo automático, reproducionista e tradicional, conforme assinala Lindino (2020, p. 74), ao defender que precisamos praticar os “[...] conceitos de sustentabilidade, buscando soluções para uma sociedade equilibrada e apresentando atividades educativas que estimulem o desenvolvimento da cidadania e formação cultural”.

Para além da produção de trabalhos escolares, resultantes da aplicação de técnicas artísticas na confecção de artesanato, por meio da utilização de matérias aspirantes à reciclagem, apostamos que é possível explorar outras linguagens artísticas e formas de expressão que ampliem a sensibilização dos alunos com o meio ambiente. Especificamente quando se trabalha nas aulas de Arte, entendemos que a articulação dos conteúdos escolares e a vivência sensível artística é possível contribuir na mudança de comportamento ou hábito cotidiano, sob a ótica do cuidado ao ambiente em que vivemos.

Propostas alternativas que busquem a reconstrução da relação do homem com a natureza; da preservação-conservação do meio ambiente; da vivência e da percepção da natureza ou ambiente ao seu entorno; das experiências com elementos naturais; do reconhecimento da paisagem; da fruição de obras; das experiências cênicas, nas quais o corpo-sujeito se mostra, se tornam exemplo de possibilidades que podem ser incorporadas ao cotidiano escolar e aliam a Arte à Educação Ambiental.

ARTE E SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Historicamente, as produções artísticas contemporâneas buscam nas questões ambientais sua representatividade. Muitos artistas identificam a natureza e o ambiente devastados e explorados; os elementos naturais (água, fogo, terra, ar), o ser humano e suas ações predatórias no meio ambiente e as revelam em suas obras. A partir de meados dos anos 1960, com o afrouxamento das categorias tradicionais e do dismantelamento das fronteiras interdisciplinares, a Arte (em especial as Artes Visuais) assumiu formas e nomes diferentes (ARCHER, 2001).

A desmaterialização do objeto e da ideia da arte como processo, que pode ou não coincidir com a vida do artista, indica a superação de um problema artístico: o da arte-objeto. Fato que abre possibilidades para que o ambiente passe a ser o protagonista da experiência estética. Assim, a ausência do objeto Obra de Arte da galeria ou dos espaços expositivos faz com que o espectador seja provocado a olhar os fenômenos do mundo pelo viés artístico. Tomemos como objeto de reflexão a Land Art ou Arte ambiental (movimentos artísticos dos anos 1970).

Os artistas ligados a estes movimentos deixaram de lado a produção de objetos para trabalhar no ambiente. As proposições adotadas por eles ligavam-se à paisagem e às várias formas de apropriação da natureza e do meio ambiente. Sendo assim, o reaproveitamento dos elementos naturais na paisagem, a restauração estética de ambientes danificados, a recriação de um estado de curiosidade em relação a fatores ambientais havia se tornado costumeiros e desinteressantes e, com isso, a intervenção do artista ultrapassa seus limites e alça discussões sobre a ordem econômica. Como explicita Argan (1996, p. 589):

Num regime capitalista, mesmo o ambiente é privatizado e torna-se objeto de especulação e lucro. Como a qualidade da vida dos indivíduos e grupos depende da relação com o ambiente, o uso capitalista do ambiente (a começar, naturalmente pelo ambiente urbano e pelo território) gera psicoses, neuroses, frustrações, que levam inevitavelmente a doença social da droga, da violência, da marginalização. A propriedade e a utilização privada do ambiente comportam regimes políticos de exploração e opressão; conseqüentemente provocam a paralisia de qualquer atividade criativa, na medida em que à classe dirigente interessa que essa situação seja sofrida apenas passivamente (ARGAN, 1996, p. 589).

Nota-se que a relação entre natureza e cultura sempre foi, e continua sendo, conflituosa e complexa. O cenário colapsado em que vivemos obriga o artista a problematizar essa realidade e torná-la visivelmente poética. E, dentre os vários contemporâneos brasileiros, que tomam a natureza como objetos poético-reflexivos, destacam-se o artista-professor Hugo Fortes, o artista Eduardo Srur, a artista Débora Muskat. Esses artistas, por meio de propostas diversificadas, traduzem as deformações e crimes contra a natureza e, ao mesmo tempo, as estratégias de recombinação, reconstrução, sutileza e acolhimento pelo ambiente.

Hugo Fortes é um artista que se dedica a discussão entre a natureza e a cultura contemporânea, no que se refere ao elemento natural água. Entre 2003 e 2006, realizou uma série de instalações que representam rios, a partir da colocação de aquários de diversos tamanhos, preenchidos com água, argila e parafina, em diferentes espaços expositivos. Intituladas “Ribeirão”, “Pirapora” e “Onde”, as instalações artísticas referem-se à poluição dos rios, ao encaixotamento do rio pela cidade contemporânea, aos rios que não podem mais fluir e que foram recriados artificialmente. Segundo este artista,

[...] Não se pode mais abordar a natureza de forma ingênua (...). O progresso tecnológico impõe-se de maneira irreversível, distanciando os homens da natureza. Porém o desenvolvimento de tecnologias e políticas ambientais pode nos auxiliar a pelo menos manter a natu-

reza que ainda nos resta. Ao retratar estas questões, o artista contemporâneo coloca-se como agente político que reflete sobre o ambiente que o cerca, interferindo conscientemente em sua percepção e trazendo-a para o debate público (FORTES, 2009, p. 347).

Já o artista Eduardo Srur, a partir dos anos 2000, dedica-se a uma produção voltada para o espaço público das grandes cidades, ele vem desenvolvendo instalações com novos materiais e diferentes linguagens visuais. Nas intervenções urbanas, apropria-se de pontes e viadutos, rios poluídos e represas, parques públicos e terrenos baldios. As obras realizadas em espaço público tendem a chamar à atenção para questões ambientais e para o contexto cotidiano das metrópoles e ampliar a presença da Arte na sociedade ou aproximá-la à vida dos cidadãos.

Um exemplo disso, em 2019, Srur deu início a uma série intitulada “Natureza Plástica”, composta unicamente de sacolas plásticas recolhidas nas margens dos rios, ruas e cooperativas de reciclagem. O artista substitui os pincéis e a tinta a óleo – materiais próprios da pintura – por uma técnica que utiliza somente fragmentos plásticos, sem o uso de cola, tinta ou qualquer outro material, para compor os trabalhos cujas referências são pinturas consagradas da História da Arte. Nestes trabalhos, provoca a reflexão sobre o uso do plástico, o descarte deste material na natureza e a produção de lixo.

Por fim, sobre a artista Débora Muszkat, cabe ressaltar que ela utiliza o vidro descartado no lixo como principal matéria de trabalho artístico. A reciclagem está presente em sua linguagem artística desde 1984. Para ela, arte e sustentabilidade tornam-se indissociáveis.

Os três artistas apresentam aspectos positivos da Arte para o ambiente, uma vez que, ao invés de produzir mais objetos descartáveis, eles se apropriam de resíduos produzidos. Neste sentido, e como a Arte toca os cinco sentidos, acreditamos ser possível ampliar a sensibilidade humana em relação ao meio ambiente.

Além de promover a experiência estética, acreditamos também que a Arte desencadeia um processo de reflexão perceptiva que justifica a necessidade da presença da Educação Ambiental nas escolas. Não só pelo simples fato de se fazer arte, mas de perpetuar a Arte no ideário dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, um número crescente de artistas que abordam questões ambientais em suas produções têm despontado no cenário artístico brasileiro. Muitos deles trabalhando com reutilização de resíduos na produção de obras ou propostas conceituais.

No contexto escolar, as propostas artísticas desenvolvidas nas aulas de Arte têm se envolvido com as temáticas ambientais. No entanto, são poucas as que têm valor artístico e promovem a Educação Ambiental. Desenvolver a sensibilidade estética dos alunos não é trivial e, diante disto, retomemos o questionamento inicial: o ensino da Arte pode contribuir para a Educação Ambiental dos alunos?

E para respondê-la, apresentamos duas possíveis respostas: uma negativa, pois consideramos que não é possível contribuir para a Educação Ambiental dos alunos quando as práticas adotadas no ensino da Arte se limitarem na aplicação de técnicas artísticas descontextualizadas. Neste sentido, fazer pelo fazer, restringe a Arte voltada para a quantidade e não qualidade.

Outra positiva, está no fato que o ensino da Arte pode contribuir com a Educação Ambiental dos alunos por meio de propostas artísticas que envolvam vivências ou experiências estéticas significativas, estabelecendo contato com o meio ambiente, suscitando reflexões sobre a relação corpo-mente e ambiente circundante e analisando o impacto que as atitudes cotidianas podem causar ao meio ambiente.

De tal modo, o ensino da Arte pode contribuir para a formação de cidadãos mais críticos e sugere que não só o artista contribua para a Educação Ambiental, mas o professor de Arte tem grande potencial para atuar como um educador ambiental no contexto escolar ou em um contexto mais amplo da sociedade. É preciso reconhecer seu próprio potencial, reconhecer sua responsabilidade, pois, conforme já dizia Sartre, nossa responsabilidade é muito maior do que poderíamos supor, porque ela engaja a humanidade inteira.

E, na perspectiva de inserir a Educação Ambiental em todas as esferas da sociedade e para promover o diálogo entre os diversos setores organizados, a ideia de espaços coletivos deveria dilatar as atividades do dia a dia e promover a formação de multiplicadores de conhecimento socioambiental. (...) Tais práticas deveriam ser efetuadas em espaços apropriados, que permitam o contato (...) e promovam a construção do conhecimento e o aprendizado aconteça por meio de vivências e cooperação (LINDINO, 2020, p. 53-54).

Neste sentido, a promoção de novas mudanças de hábitos e cultura tenderiam a sensibilizar os cidadãos sobre a importância do uso sustentável dos recursos naturais, recicláveis e, por conseguinte, do consumo de obras de Artes. Isto porque, “A necessidade de inserir a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e em locais fora dos muros escolares vislumbrou o grande potencial de desenvolver práticas educativas e a oportunidade de qualificar os atores que nela atuam” (LINDINO, 2020, p. 54).

REFERÊNCIAS

- ARCHER, M. **Arte Contemporânea: Uma História Concisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.
- ARGAN, G. C. **Arte Moderna**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- BIANCHI, M. **Arte e Meio Ambiente nas Poéticas Contemporâneas**. 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Estética e História da Arte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9795**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 1999 Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999.
- CESÁRIO, L. A. Arte Ambiental Crítica. In: CANTON, K. (org.). **Poéticas da Natureza**. São Paulo: PGEHA/Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo, 2009.
- FORTES JR. H. F.S. Natureza e artificialidade nas paisagens aquáticas contemporâneas. In: CANTON, K. (org.). **Poéticas da Natureza**. São Paulo: PGEHA/Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo, 2009.
- POZZA JUNIOR, M.C.; THOLDO, T.M. Uma Arte, Um Ambiente: um breve diálogo entre projetos de Arte e Educação Ambiental. In LINDINIO, T.C. (Org). **Educação Ambiental: O que eu tenho a ver com isso?** São Carlos: Pedro & Joao editores, 2019.
- LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 23-40, jan-mar 2014.
- LAYRARGUES, P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In LOUREIRO, F.; LAYRARGUES, P.; CASTRO, R. (Orgs.) **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002, p.179-220.
- LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 4 Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- LINDINO, T.C. et al (Org.). **Somos todos responsáveis pelo ambiente que habitamos**. Curitiba: CRV, 2020.
- PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente. **Lei Ordinária nº 17.505**, de 11 de janeiro de 2013.
- _____. Secretaria de Estado da Educação. **Legislações que implicam na organização do trabalho pedagógico** - orientações à rede pública estadual. Curitiba, 2018.
- _____. **Referencial Curricular do Paraná – Princípios, Direitos e Orientações**. Curitiba, 2018.
- _____. **Currículo da Rede Estadual Paranaense – anos finais**. Curitiba, 2018.
- NAGAI, A.P.R.; TEREZINHA, C.L. A Educação Ambiental na
Perspectiva do Direito para uma Ecologia Integral. *Pleíade*, 17(38): 60-69, Jan.-Mar., 2023
DOI: 10.32915/pleiade.v17i38.907

PEIXOTO, M. I. H. **Arte e Grande Público**: a distância a ser extinta. Campinas, SP: autores Associados, 2003.

_____. Fundamentos Filosóficos para o Ensino da Arte. **IV Seminário de Pesquisa em Educação, Anped Sul**, 2002, UFSC, Florianópolis.

SILVA, F. W.; SAMMARCO, Y. M.; TEIXEIRA, A. F. Educação Ambiental Lúdica: Diálogos do corpo, Lazer e Arte. In LISBOA, C. P.; KINDEL, E. A. I. (Orgs). **Educação Ambiental**: da Teoria a Prática. Porto Alegre: Mediação, 2012, p. 49-69.

SCHILICHTA, C. A. B. D. Arte, Educação e Formação dos Sentidos Humanos. **V Encontro Brasileiro de Educação e Marxismo** – Marxismo, Educação e Emancipação Humana. De 11 a 14 de abril de 2011. UFSC/Florianópolis-SC. Brasil.



A Educação Ambiental na Perspectiva do Direito para uma Ecologia Integral

Environmental Education from the Perspective of the Law for an Integral Ecology

Leonel Walter Quintero Bacelo¹ e Terezinha Corrêa Lindino²

1. Graduado em Direito, pela Faculdade de Direito de Santa Maria. Especialista em Direito Processual Civil pela Rede de Ensino Luiz Flávio Gomes (LFG). Mestrando no Programa de Mestrado em Ciências Ambientais, pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE / *Campus Toledo*).
ORCID: 0000-0003-0328-1429.

2. Pós-doutorado em Gestão e Educação Ambiental, realizado na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP / *Campus Tupã*), no Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA). Doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP / *Campus Marília*). Mestre em Engenharia da Produção, Área Gestão da Qualidade, pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar / *Campus São Carlos*). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de São Carlos (UFS-Car / *Campus São Carlos*). Professora Associada B na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE / *Campus Marechal Cândido Rondon*). Docente permanente no Programa de Pós-Graduação Stricto Senso em Ciências Ambientais (UNIOESTE / *Campus Toledo*). Vice-líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA). Vice-líder do Grupo de Estudo e Pesquisas sobre a Primeira Infância (GEPEPI). Membro do Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA).
ORCID: 0000-0001-5290-7702.

leonel_advogado@yahoo.com.br e terezinhalindino@gmail.com

Palavras-chave

Ecologia integral
Educação ambiental
Direito ambiental

Keywords

Environmental education
Integral ecology
Environmental law

Resumo:

O presente artigo visa trazer à luz uma discussão bastante pontual na educação ambiental, sendo esta, o papel que o profissional do direito ou jurista possui e sua missão de trabalhar em prol de uma Educação Ambiental para atingir uma ecologia integral no atual contexto mundial. Ele não tem a pretensão de esgotar este assunto e sim ser um aporte simples para um pensar dentro de uma dinâmica global de conhecimento. Para tratar sobre este assunto, será recorrido ao arcabouço legislativo e uma decisão judicial (julgado-jurisprudência), que busca mostrar na prática como o jurista pretende implementar práticas e conhecimento que auxiliem na reflexão de uma Educação Ambiental que conduza a construção integral da sociedade num contexto de meio ambiente saudável e sustentável.

Abstract:

This article aims to bring to light a very punctual discussion on environmental education, which is the role that the legal professional or jurist has and his mission to work towards an environmental education to achieve the ideal of an integral ecology in the current world context. The article does not intend to exhaust this subject, but to be a simple contribution to thinking within a global dynamic of knowledge. To deal with this matter, the legislative framework and a judicial decision (judgment-jurisprudence) will be used, which seeks to show in practice how the jurist intends to implement practices and knowledge that help in the reflection of an environmental education that leads to the integral construction of society in a context of a healthy and sustainable environment.

Artigo recebido em: 20.02.2023.

Aprovado para publicação em: 15.03.2023.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a Educação Ambiental ganhou maior destaque no cenário nacional e internacional frente à degradação ambiental e problemas decorrentes, frutos de um crescimento econômico exacerbado como emergência climática entre outros. Ultrapassando os limites da Educação formal, por meio de um olhar multidisciplinar, a busca pela sintonia entre as ciências e o Direito, procuramos defender a ideia de que o jurista também pode contribuir para uma sociedade mais saudável e sustentável.

Neste sentido, apostamos que o operador jurídico pode contribuir na elaboração de leis e emitir decisões que versem sobre a Natureza e uma Ecologia Integral, de modo que o indivíduo em Sociedade conviva e haja harmonicamente com os recursos naturais existentes. E, por conseguinte, notamos que o Direito Ambiental surge neste contexto como um subsistema dentro da panaceia das ciências, visando aliar as normas jurídicas com o conhecimento epistemológico.

O eco legal procura ressonância com a convergência entre a norma que expressa o espírito do legislador e a Ecologia. Também, busca alcançar um sistema que possa ser apto a dialogar e pensar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações, como descreve a Carta Magna de 1988, em seu Art. 225.

Em sua práxis diária, o profissional do Direito busca interpretar a norma jurídica sem gerar distorções, uma vez que a finalidade do ordenamento jurídico transmitir uma nova consciência. Na Lei 9795/99, no seu Art. 5º, o legislador propõe que a “[...]sociedade de forma organizada procure *soluções para o meio ambiente*, traçando linhas que conduzam a uma maior consciência racional que tenha como escopo primordial a reversão do âmbito de degradação ambiental (grifo nosso).

Assim, conforme define Guimarães (ano):

A Educação Ambiental deve ser participativa, comunitária, criativa e ativa. Deve ser educação crítica da realidade vivenciada, conscientizadora. Deve ser transformadora de valores e atitudes através da construção de novos hábitos e conhecimentos; criadora de uma ética, sensibilizadora para as relações integradas ser humano/sociedade/natureza, objetivando o equilíbrio local e global, como forma de obtenção da melhoria da qualidade de todos os níveis de vida (*apud* CAÚLA et al., 2013, p. 130).

Eis aqui uma extraordinária definição para Educação Ambiental, pois contém elementos básicos para a sua verdadeira compreensão sistêmica. Também, sugere levar em consideração em sua implantação a perspectiva interdisciplinar como forma de trabalhar um conjunto de conhecimento cooperativo em um meio ambiente sustentável e integrado. Neste contexto, para que se possa pensar em Educação Ambiental, acreditamos que seja mister vislumbrar um processo cultural que permita uma leitura dos problemas que atingem o meio ambiente, como forma de buscar uma solução aos problemas nele contidos.

Assim como efetuar certas mudanças na conduta social, entendendo-se que o individual e o coletivo devem estar integrados e, por conseguinte, a função da Educação Ambiental indica a necessidade de formar uma ética socioambiental em práticas cotidianas ou em projetos mais pedagógicos.

Um dos objetivos da Educação Ambiental é buscar uma ressignificação da vida, restaurar a relação com o meio ambiente e ter um olhar valorativo. Como entende Morin (2011 *apud* CAÚLA et al., 2013, p. 139), “[...] a humanidade necessita de uma outra via, é importante educar, no seu sentido etimológico, abrir caminhos”. Isto posto, a Carta da Terra foi um grande divisor de águas na discussão e debates sobre o meio ambiente.

Idealizada e construída pela Comissão de Brundtland, a Carta da Terra teve como foco de promoção a Educação Ambiental para sociedades sustentáveis e alertou sobre a responsabilidade global tendo como princípios:

[...] respeito e cuidado da comunidade de vida; integridade ecológica; justiça social e econômica; democracia, paz e não violência tem como maior objetivo respeitar a manter a diversidade, seja ela social ou biológica, parta a integridade da Terra (RUSCHEINSKY, 2009. p. 17).

A Carta da Terra foi uma elaboração doutrinal que serviu para traçar parâmetros numa linha direta entre Sociedade, Meio Ambiente e Justiça social. Tais conceitos possuem uma conexão imediata em uma dinâmica sustentável, haja vista que pensar de forma integral é conglobar os âmbitos, social, político e econômico como forma de construir alicerces de uma Educação Ambiental para uma ecologia integral.

DIREITO AMBIENTAL NA BUSCA DE UM AMBIENTE INTEGRADO

Nas últimas décadas, o Direito Ambiental tem sido uns dos ramos do Direito que ganhou grande relevância, em especial quando consolida o entendimento trazido pela Carta Magna de 1988, em seu Art. 225, sobre promover *um “Meio Ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações”* (BRASIL, 1988, grifo nosso). Neste sentido, com base no Julgamento do Mandado de Segurança nº 22.164, o Ministro Celso de Mello alerta que:

O direito à integridade do meio ambiente - típico direito de terceira geração - **constitui prerrogativa jurídica de titularidade coletiva**, refletindo, dentro do processo de afirmação dos direitos humanos, a expressão significativa de um poder atribuído, não ao indivíduo identificado em sua singularidade, mas, num sentido verdadeiramente mais abrangente, à própria coletividade social. Enquanto os direitos de primeira geração (direitos civis)- realçam o princípio da liberdade, e os direitos de segunda geração (direitos econômicos, sociais e culturais)- que se identificam com as liberdades positivas, reais ou concretas- acentuam o princípio da igualdade, os direitos de terceira geração, que materializam poderes da titularidade coletiva atribuídos genericamente a todas as formações sociais, consagram **o princípio da solidariedade** e constituem um momento importante no processo de desenvolvimento, expansão e reconhecimento dos direitos humanos, caracterizados, enquanto valores fundamentais indisponíveis, pela nota de uma essencial inexauribilidade” (MELLO, Julgamento do Mandado de Segurança nº 22.164, 30 de novembro de 1995, grifo nosso).

Em síntese, o Ministro procurou deixar em clara a ideia principal de que o Meio Ambiente é “[...] *um bem jurídico que dever ser tutelado por toda a coletividade e o critério de integridade dele é que deve ser preservado*” (MELLO, 1995, grifo nosso). Consequentemente, toda a principiologia aplicada aos direitos humanos deve convergir nesse aspecto, de que a humanidade tem o direito de um meio ambiente sadio.

Mais ainda, quando o Ministro explora a ideia de direitos de uma geração remete-nos a doutrina de Norberto Bobbio, expressa no livro *Era dos direitos*, no qual entende que a terceira geração dos direitos busca um novo olhar baseado em estratégias de prevenção e, principalmente, cooperação entre as nações do mundo. Em outras palavras, os grandes problemas ambientais do planeta são tidos como globais, exigindo soluções universais alicerçadas no princípio da solidariedade nos presentes e gerações futuras.

Assim sendo, podemos entender que há na construção doutrinária jurídica um objetivo claro e contundente de se construir uma nova ética. Ética essa percebida como agir honesta e respeitosamente, frente ao

bem jurídico que se pretende tutelar - o meio ambiente. Com esta motivação é que o operador do Direito busca promover a justiça e a ética, impregnando em seu agir os mais variados princípios que a vida lhe proporcionou ou aqueles que a Academia lhe inculcou.

E, no cotidiano ambiental, aprendem-se muitas experiências que ajudam a formar um entendimento sólido de como pertencemos a vida na Terra e como dela dependemos. Com base nessa convicção, o agir dentro de um âmbito qualquer, por exemplo, empresarial deveria ser com o intuito de promover uma cultura de respeito ao meio ambiente, superando velhos entendimentos limitantes (como a crença de que só com o ressarcimento em pecúnia, o cidadão estaria se desvincilhando da obrigação de garantir um ambiente saudável para todos).

Mas, será que esta visão não está na hora de ser repensada?

EM BUSCA DE UMA ECOLOGIA INTEGRAL

Na Antiga Grécia, filósofos como Hipócrates (460-377 a.C) e Aristóteles (384-322 a.C) sugeriram a discussão sobre concepções que se tornassem referências para a materialização da Ecologia. Especialmente em Aristóteles, encontramos um legado sobre o tema no tratado *História dos Animais*, nos livros VIII e IX, no qual descreve “[...] o modo de vida dos animais (ACOT, 1990, p. 2).

Na Renascença, encontram-se registros no âmbito da ecologia. Desde esse momento, boa parte das produções teóricas dos naturalistas tratava meramente da ecologia vegetal e animal. Somente no século XX, unificou-se o entendimento para uma ecologia de caráter geral e foi na Idade Moderna (séculos XVIII e XIX) que o pensamento difundido formalizou a noção aristotélica, visualizando a relação existente entre todos os seres vivos (ORSOLIN, 2015).

Considerado pai da Ecologia, Ernest Heinrich Haeckel procurou definir Ecologia, para além do grego ‘oïkos’, casa, ‘logos’, tratado, estudo. Em 1869, influenciado por Charles Darwin, Haeckel propõe o seguinte conceito na Universidade de Jena:

Por ecologia, entendemos o corpo do saber concernente à economia da natureza - o estudo de todas as relações do animal com seu meio ambiente inorgânico e orgânico, isso inclui, antes de mais nada, as relações amigáveis ou hostis com os animais e as plantas com os quais entra, diretas ou indiretamente, em contato - numa palavra, a ecologia é o estudo dessas interrelações complexas às quais Darwin se refere pela expressão de condições de luta pela existência (*apud* ACOT,1990. p 28).

Anos depois, em 1866, a expressão Ecologia foi subdividida em vegetal e animal. Biólogos e botânicos buscaram sintonia e definiram-na como “[...] estudo científico da distribuição e abundância de organismos e das interrelações existentes entre a distribuição e a abundância” (ORSOLIN, 2015. p 36). E, mais recentemente, na década de 1960 e nos anos que seguem, várias publicações procuraram cada vez mais encontrar um denominador comum acerca da Ecologia.

De *Silent Spring*, de Rachel Carson (1962), a Udall (1963) e seu estudo sobre a conservação da Terra, Rienow e Rienow (1967) e seu estudo sobre a poluição, White (1968) e seu estudo sobre a necessidade da biodiversidade, para se chegar a um entendimento da Ecologia “[...] devemos relacioná-la com as demais ciências, dando origem assim, dessa forma, a uma Ecologia Integral” (*apud* ODUM, 1988, p. 817). No mesmo sentido, Orsolin expressa que a palavra ecologia “[...] é utilizada no sentido de equilíbrio ambiental e a expressão, movimento ecológico refere-se à atividade política em defesa do equilíbrio ambiental” (2015, p. 37).

Nesse universo ecológico, percebemos a harmonia e o espectro da sua evolução no surgimento das galáxias e sistemas planetários, conclui o autor. E, diante tudo isso, a humanidade não tem outra atitude senão a de admiração e contemplação de toda a maravilha que representa esse processo evolutivo e em constante transformação. Cabe aqui ressaltar que a ação humana, desde o início da humanidade, tem buscado satisfazer as suas necessidades primárias como prover o seu sustento, construir a sua casa e estabelecer relações com todo esse sistema.

Historicamente, o ser humano tem procurado a melhoria nas condições de vida. O que não é errado, porém, sua intervenção no meio ambiente nem sempre foi com equilíbrio e respeito à *Mãe terra*. Ao longo do tempo, fatores como o consumo desenfreado, a concentração da riqueza e a utilização dos recursos naturais para o desenvolvimento de armas de destruição acabaram sendo mais nocivos para a humanidade do que para a natureza.

Por outro lado, percebemos também a necessidade da sensibilização e do cuidado com a natureza por alguns grupos sociais. A Terra deve ser compreendida como um sistema de elementos que interagem entre si. Mais ainda, a energia do Sol deveria ser entendida como o responsável pela mudança climática em nosso planeta, uma vez que irradia calor na atmosfera e nos oceanos. Assim sendo, as diversas interações ocorridas no planeta podem ser traduzidas conforme aponta Kerber (2010, p. 157-159):

A terra é um sistema aberto, no sentido de que troca massa e energia com o restante do cosmos. A energia radiante do Sol energiza o intemperismo e a erosão da superfície terrestre, bem como o crescimento das plantas, as quais servem de alimento a muitos outros seres vivos. O nosso clima é controlado pelo balanço entre energia solar, que chega até o sistema terra, e a energia que o planeta irradia de volta para o espaço. A Terra, chamada de 'Gaia' pelos gregos, existe há entre 4,6 bilhões e 4,5 bilhões de anos.

Isso nos leva a refletir qual o nosso papel como agentes de transformação. Ou ainda, entender a crise ecológica que presenciamos como consequência da má ação do homem, conforme prenuncio do Relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), lançado no início da década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas (2021- 2030). Este documento sugere que a humanidade utiliza 1,6 vezes a quantidade de serviços que a natureza pode fornecer de maneira sustentável e que a insuficiência dos esforços em se evitar o colapso do ecossistema e a perda total da biodiversidade deverá ser revisto, pois os custos globais para restaurar o meio ambiente terrestre é estimado em 200 bilhões de dólares até o ano de 2030.

A degradação já está afetando o bem-estar de cerca de 3,2 bilhões de pessoas- ou seja, 40 % da população mundial. A cada ano perdemos serviços ecossistêmicos que valem mais de 10 % da nossa produção econômica global. A restauração do ecossistema é o processo de interromper e reverter a degradação, resultando em ar e água mais limpos, mitigação de condições climáticas externas, melhor saúde humana e biodiversidade recuperada, incluindo melhor polinização das plantas – reflorestamento - Objetivos de desenvolvimento sustentável, saúde, água limpa, paz e segurança. (FAO, Convenção de Rio sobre o clima, Biodiversidade e Desertificação, 2022).

O relatório é um instrumento eficaz que ratifica a ideia de que pertencemos à Terra e dependemos dela. Por conseguinte, se não tomarmos medidas sérias seremos todos dizimados.

Outra reflexão sugerida é que o atual modelo econômico se mostra insustentável, colocando em risco tanto os ecossistemas quanto a humanidade como um todo. É necessário levarmos em consideração que os recursos energéticos de hoje estão fadados a total extinção.

As guerras e conflitos armados, causados pelas potências mais desenvolvidas com vistas a suprimir as poucas reservas de recursos naturais das nações mais pobres. Nesse sentido, o geógrafo britânico Philippe Le Billon, manifestando-se a respeito dos conflitos armados nascidos por disputas de recursos críticos, informa que devido ao esgotamento destes recursos naturais não renováveis, especialmente petróleo e gás, existe uma tendência a um aumento de conflitos em zonas oceânicas, consideradas novas fronteiras de mineração mundial (BROZOSKI, 2022).

Além destes recursos, as potências estrangeiras estão de olho nos recursos estratégicos dos fundos dos mares e águas profundas. Entre eles: as crostas cobaltíferas (crostas de manganês enriquecidas por cobalto); os nódulos polimetálicos, as formações rochosas em níquel, o cobalto, o cobre, o ferro e o manganês); e sulfetos polimetálicos (ricos em ferro, zinco, prata, cobre e outro). “É notável que a doença da pobreza e a desigualdade social, o esgotamento da Terra e o forte desequilíbrio do sistema-vida” (BROZOSKI, 2022, *online*).

A atual crise energética que predomina no mundo é outra constante de uma patologia aguda que precisa ser trabalhada. Nas palavras do Secretário-Geral das Nações Unidas, Antônio Manoel de Oliveira Guterres (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2022, *online*):

[...] 760 milhões de pessoas não possuem acesso a eletricidade, e 2,6 bilhões não tem energia limpa para cozinhar, salientou ainda, que os meios energéticos atuais são responsáveis pelo 75 % do total das emissões de gases do efeito estufa (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2022, *online*).

A Organização das Nações Unidas (ONU) entre os seus vários objetivos propõe *diminuir as diferenças de acesso à energia, descarbonizar os sistemas energéticos, mobilizar financiamento e promover transferência tecnológica, assegurar que ninguém seja esquecido na corrida por um futuro sem emissões*. É de ser notada a preocupação que o mundo tem sobre o futuro próximo e se faz necessária uma rápida mudança de consciência e uma reeducação, pois dessa forma garantiremos a possibilidade de sobrevivência de nossa espécie e dos ecossistemas.

Em 24 de maio de 2015, o Papa Francisco, representante da Igreja Católica e mandatário do Vaticano (País), entendendo o contexto global e a preocupação com o meio ambiente no âmbito das agendas da ONU, se pronunciou por meio da Carta Encíclica ‘*Laudato Si*’ (louvado sejas meu Senhor). Este documento, além de ser uma rica reflexão de ideias, amplia a discussão sobre o meio ambiente e o futuro das gerações. Traz a ideia da Terra (*Gaia*, mitologia grega) como sendo um único organismo vivo, conforme defendido por James E. Lovelock e *Mãe*, conforme os povos indígenas, especificamente na civilização Inca.

Em 2001, uma comissão científica reunida em Amsterdã reconheceu a capacidade da Terra de autorregular-se, isto é, uma integração entre os seres vivos que habitam no planeta e o seu meio físico e químico para a manutenção do equilíbrio sistêmico. Nesse sentido, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), no ano de 2007, já tinha advertido sobre o aumento da temperatura global em 2 graus, o degelo do Oceano Ártico e aumento do nível do mar até 2050.

O Papa, auxiliando-se dos conhecimentos obtidos na comunidade científica mundial, alerta na Carta Encíclica a necessidade de preservar a Terra como única forma de sobrevivência da humanidade. Para isso, a *Laudato si* compreende seis temáticas que fundamentam a seguinte pergunta: o que está acontecendo com o Planeta Terra?

Dando ênfases a estudos científicos contemporâneos sobre a questão das mudanças climáticas, a Carta busca a compreensão sobre o conceito *Ecologia integral*, reflete sobre a crise ecológica e o antropocentrismo exacerbado, exalta a necessidade de estudos sobre a relação com o ambiente, o econômico e o social, delin-

ando o significado de Ecologia Integral, aponta algumas ações concretas em nível global e, por último, destaca a Educação Ambiental e a busca por uma espiritualidade ecológica. Logo, segundo este documento, a Ecologia integral deve incluir em seu espectro a dimensão humana e social. Nesse sentido, o Papa Francisco aponta os seguintes elementos:

A ecologia estuda as relações entre os organismos vivos e o meio ambiente onde se desenvolvem. E isto exige sentar-se a pensar e discutir acerca das condições de vida e de sobrevivência numa sociedade, com a honestidade de pôr em questão modelos de desenvolvimento, produção e consumo. Nunca é demais insistir que tudo está interligado. O tempo e o espaço não são independentes entre si; nem os próprios átomos ou as partículas subatômicas se podem considerar separadamente. Assim como os vários componentes do planeta – físicos, químicos e biológicos – estão relacionados entre si, assim também as espécies vivas formam uma trama que nunca acabaremos de individualizar e compreender. Boa parte da nossa informação genética é partilhada com muitos seres vivos. Por isso, os conhecimentos fragmentários e isolados podem tornar-se uma forma de ignorância, quando resistem a integrar-se numa visão mais ampla da realidade (VATICAN, Carta encíclica, 2022).

Quando aborda o meio ambiente, a Carta indica que ele deve ser entendido como a integração entre a natureza e a sociedade. E alerta que existe apenas uma crise: a socioambiental.

Com a necessidade de se desenvolver mecanismos de integração para o combate da pobreza, traz à baila o conceito de sustentabilidade ambiental e sua conexão com a economia. Neste sentido, o Papa Francisco ressalta que:

O crescimento económico tende a gerar automatismos e a homogeneizar, a fim de simplificar os processos e reduzir os custos. Por isso, é necessária uma ecologia económica, capaz de induzir a considerar a realidade de forma mais ampla. Com efeito, «a proteção do meio ambiente deverá constituir parte integrante do processo de desenvolvimento e não poderá ser considerada isoladamente». Mas, ao mesmo tempo, torna-se atual a necessidade imperiosa do humanismo, que faz apelo aos distintos saberes, incluindo o económico, para uma visão mais integral e integradora. Hoje, a análise dos problemas ambientais é inseparável da análise dos contextos humanos, familiares, laborais, urbanos, e da relação de cada pessoa consigo mesma, que gera um modo específico de se relacionar com os outros e com o meio ambiente. Há uma interação entre os ecossistemas e entre os diferentes mundos de referência social e, assim, se demonstra mais uma vez que «o todo é superior à parte (VATICAN, Carta encíclica, 2022).

Em síntese, a Ecologia integral é uma integração que deve ocorrer de todos os elementos: ambiental, social, cultural, econômico e político. Uma vez que as ações para salvaguardar um Planeta saudável para as futuras gerações depende de atitudes supranacionais, de todos os governos, no senso estrito, de entender que os problemas que já antes, na era industrial eram locais, hoje os problemas ambientais são globais, afetando a toda a comunidade mundial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planeta Terra vive um tempo que demanda um processo de resiliência, a humanidade como um todo precisa colaborar neste processo. Necessário se faz o diálogo entre as nações para que seja alimentado o sentimento de pertencimento ao Planeta Terra. Somos nós que precisamos adequar as nossas condutas à vida na Terra, apesar não entanto, que na realidade que se encontra o mundo atual, os ecossistemas naturais dependem da ação rápida e concreta do homem para a sua sobrevivência.

O papel do Direito Ambiental é muito oportuno atualmente, na medida em que ele vai introduzindo práticas em favor do meio ambiente. Buscando integrar *sociedade e meio ambiente*, poder-se-á construir soluções dentro do âmbito jurídico ao estimular uma melhor formação crítico-reflexiva, no que tange aos valores que já estão insculpidos na Constituição Federal de 1988 e nas legislações internacionais.

Ser no mundo implica um compromisso maior do que um simples estar sem identificação com o ecossistema que o rodeia. É preciso pensar melhor as nossas ações e sermos coerentes em nosso agir. Pelos simples fatos de termos conhecimento já implica a grande obrigação de sermos formadores de opinião. Cada um de nós nos diferentes âmbitos de convivência social que frequentamos podemos ajudar a mudar a mentalidade que permeia o mundo atual (produzir de forma selvagem e predatória), para que finalmente busquemos preservar um meio ambiente saudável para as presentes e futuras gerações. Neste sentido, o conceito de Educação Ambiental adotado neste artigo indicou mais um caminho e que é necessário promover uma participação de todos os setores da sociedade no que tange ao meio ambiente. E assim, é salutar destacar que a integridade do meio ambiente está diretamente associada ao combate feroz da degradação e da desigualdade social.

A Ecologia integral é uma meta a ser atingida pelas práticas pedagógicas estruturantes de uma Educação Ambiental Inovadora, visto que ela demanda processos de cognição da realidade, em que a visão crítica encontra guarida numa visão construtiva do universo. Ela entende como ser humano integrado aquele que cultiva valores éticos, que busca promover o bem comum em um mecanismo de alteridade subjetiva e relacionado ao meio ambiente como um todo.

Por fim, cabe aqui defender a Educação Ambiental com um olhar holístico, tendo como um dos pontos em comum a integralidade, sob a missão de situar o indivíduo como parte integrante da natureza e não desligado dela. Essencialmente, ela deve produzir meios ou mecanismos que ampliem a integralidade dos valores ambientais, buscando assim construir uma Ecologia integral cada vez mais sustentável.

REFERÊNCIAS

ACOT, P. **História da ecologia**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988 [2016]

_____. **Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 9795**. Diário oficial da República Federativa do Brasil. Brasília-DF. 27 abril de 1999. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.

BROZOSKI, Fernanda. **A disputa global por recursos energéticos no atual cenário geopolítico mundial**. Disponível em: http://www.seminario2014.abri.org.br/resources/anais/20/1370041424_ARQUIVO_TrabalhoABRI-FernandaBrozski.pdf. Acesso em 22 de maio de 2022.

CAÚLA, BLEINE Q. et al. **Diálogo Ambiental, Constitucional e Internacional**. Fortaleza: Premius, 2013.

FAO. ONU pede intensa restauração da natureza para enfrentar as crises de clima e biodiversidade. Disponível em: o.org/brasil/noticias/detail-events/es/c/1403661/ Acesso em 15 de maio de 2022.

KERBER, G. **Ecologia: nova cosmologia e implicações teológicas**. **REB 277**, 2010.

MELLO, C. **Mandado de Segurança nº 22.164/SP**. São Paulo. Julgamento 40-10/1995, publicação DJ 17-11-95.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/145932-energia-limpa-e-chave-para-combater-pobreza-energetica-e-mudancas-climaticas-destaca-onu>. Acesso em 17 de novembro de 2022.

ODUM, E. **Fundamentos da Ecologia**, 6 ed. Cidade: Calouste Gulben Kian, 1988.

ORSOLIN, G. A. **Ecologia: a contribuição do magistério da Igreja**. Santa Maria: Biblos, 2015.

RUSCHEINSKY, A. **Educação Ambiental: acessíveis**. 2ª edição. cidade: Minha Biblioteca, 2009.

VATICAN. **Carta Encíclica – ‘Laudato Si’ - do Santo Padre Francisco sobre o cuidado da casa comum.** Disponível em: https://www.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html. Acesso em 04 de junho de 2022.



Ecodigital: Modelo de Análise para a Educação Socioambiental na Conectividade Verde

Ecodigital: Analysis Model for Education Socioenvironment in Green Connectivity

Terezinha Corrêa Lindino¹ e Angélica Gois Morales²

1. Pós-doutorado em Gestão e Educação Ambiental, realizado na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/Campus Tupã), no Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA). Doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP / *Campus Marília*). Mestre em Engenharia da Produção, Área Gestão da Qualidade, pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar / *Campus São Carlos*). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar/ *Campus São Carlos*). Professora Associada B na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE / *Campus Marechal Cândido Rondon*). Docente permanente no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais (UNIOESTE / *Campus Toledo*). Vice-líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Ambientais (GEPECIA). Vice-líder do Grupo de Estudo e Pesquisas sobre a Primeira Infância (GEPEPI). Membro do Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA). ORCID: 0000-0001-5290-7702.

2. Livre-Docente em Gestão e Educação Ambiental pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP, *Campus Tupã*). Pós-Doutorado na Universidade Nacional de Córdoba (UNC, Córdoba / Argentina). Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestre em Educação Ambiental pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Graduada em Ciências Biológicas pela UNESP (*Campus Assis*). Professora associada da UNESP, do *Campus* de Tupã, SP. Docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento – Nível Mestrado e Doutorado (UNESP, Tupã). Líder do Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (PGEA). Membro do grupo de Pesquisa em Democracia e Gestão Social (GEDGS). Coordenadora da Sala Verde Rede de Educação Ambiental da Alta Paulista (REAP). ORCID: 0000-0003-0756-2148

terezinalindino@gmail.com e ag.morales@unesp.br

Palavras-chave

Ecosistema comunicativo digital
Educação socioambiental
Discurso midiático

Keywords

Digital communicative ecosystem
Socioenvironmental education
Media discourse

Resumo:

Atualmente, as discussões sobre assuntos socioambientais, ascendência popular da internet em massa e usos de metodologias tecnológicas ambientais pelas empresas têm sido expressivas. Esta realidade vem mostrando que uma boa divulgação dos produtos não é apenas fazer *marketing*, e sim elaborar conteúdo de atração. Sob esta conjuntura, notamos que o formato comportamental da nossa sociedade mudou, dando origem a transição da *sociedade disciplinar* para a *sociedade de controle*, no qual as informações são tratadas mais como mecanismo de modulação algorítmica do que manipulação midiática. O ambiente virtual fixa-se como um dispositivo que fortalece ou enfraquece identidades, e os usuários se utilizam de qualquer artefato cultural para redefinir sua posição na sociedade ou variação na estrutura social. Logo, este artigo procura adotar a noção de Educação Socioambiental no contexto da Gestão Ambiental e analisar sua relação com a mídia. Para a realização da pesquisa, adaptamos o modelo de análise Ecosistema Comunicativo para debater a conscientização coletiva incentivada na mídia digital. O modelo e suas aplicações na Gestão Ambiental digital fundamentam a necessidade de verificação do uso da relação Educação-Internet e da veiculação da *fake news* ambiental na mídia digital. Assim, defendemos que a responsabilidade socioambiental sustenta a ideia da Responsabilidade Digital como modo regulador da disseminação do conhecimento ambiental empresarial.

Abstract:

Currently, discussions about socio-environmental issues, popular ascendancy of the

Artigo recebido em: 20.02.2023.

Aprovado para publicação em: 15.03.2023.

mass internet and the uses of environmental technological methodologies by companies have been expressive. This reality has been showing that a good promotion of products is not just marketing, but also creating attractive content. Under this juncture, we notice that the behavioral format of our society has changed, giving rise to the transition from the disciplinary society to the control society, in which information is treated more as an algorithmic modulation mechanism than media manipulation. The virtual environment is fixed as a device that strengthens or weakens identities, and users use any cultural artifact to redefine their position in society or variation in social structure. Therefore, this article seeks to adopt the notion of Social and Environmental Education in the context of Environmental Management and to analyze its relationship with the media. To carry out the research, we adapted the Communicative Ecosystem analysis model to discuss the collective awareness encouraged in digital media. The model and its applications in digital Environmental Management support the need to verify the use of the Education-Internet relationship and the dissemination of environmental fake news in digital media. Thus, we argue that socio-environmental responsibility supports the idea of Digital Responsibility as a regulatory way of disseminating corporate environmental knowledge.

INTRODUÇÃO

Quando um assunto sobre a Educação Socioambiental é oferecido por um *site*, ele se torna oficialmente um texto-notícia. Nesta pegada, podemos acreditar que este texto-notícia pode se transformar em uma excelente fonte de análise quando o focamos na mídia digital. Como o texto-notícia é uma forma narrativa de fatos descritos literalmente, verificamos que ele apresenta como finalidade basilar veicular informação de forma original e, em raras vezes, com intenções tendenciosas.

Notamos que o texto-notícia tende a apresentar linguagem clara, objetiva e dentro das normas da língua padrão adotada na mídia escolhida e esta variedade linguística utilizada induz ao exercício da leitura pessoal do usuário-leitor, envolvendo ações diversas muito mais que somente a decodificação da escrita e, com isso, o texto-notícia propicia ainda a elaboração de uma *conclusão pessoal*, partindo do princípio que ele articule ou produza um sentido construtivo - uma releitura das informações apresentadas. Por se mostrar em uma composição título, subtítulo, *lead* e estrutura, cada uma das partes do texto-notícia tem a função de induzir a curiosidade do usuário-leitor baseadas em *conhecimentos informais* (senso comum) e a complementar a informação dos fatos exibidos, contaminados pelos hábitos e costumes notórios.

Mas será essa a finalidade que ele deve ter? Defendemos que não somente, o desejável deveria ser que ele (texto-notícia) se ancore em conhecimentos que promova a aproximação entre quem divulga e quem lê ou prática. Também, promova a Conscientização coletiva ambiental, facilitando a popularização dos conhecimentos científicos e aproximando a ciência à sociedade.

Ao construir relações e significações, pressupomos que há a necessidade de se ter em mente que “O mundo não está feito de antemão. A cotidianidade é esse espaço onde tudo é possível, porque ao construir a realidade, construímos a nós mesmo, dependendo tanto da realidade como da configuração que a cada instante devemos dar ao nosso devir vital” (GUTIÉRREZ; PRADO, 2013, p. 20). Isto porque, produzido a partir do usuário-leitor, o conhecimento gerará outras formas de conhecimento e influirá na cognição social (MEDITSCH, 1992).

Salientamos aqui que a produção do conhecimento, ou a ausência dele, indica a possibilidade de apresentar várias ideias em um mesmo lugar, compreendendo-as apenas como convergentes ou divergentes em suas concepções. Desta forma, propomos o modelo de análise *Ecosystema Comunicativo Digital* (ECODIGITAL) como exemplo de efetivação de leitura crítica incentivada, pois, apostamos que:

Aprender será, em consequência, a capacidade de recriar novas realidades das múltiplas possíveis que a busca pelo equilíbrio dinâmico dos seres leva consigo e, conseqüentemente, significam o desenvolvimento das próprias capacidades como potencial para a plena sustentabilidade do eu ao nível pessoal e social; [bem como, estimula uma mudança profunda de] valores, relações e significações, impulsionando ao desenvolvimento de atitudes básicas de abertura, interação solidária, subjetividade coletiva, equilíbrio harmônico e desenvolvimento de formas de sensibilidade, efetividade e espiritualidade (GUTIÉRREZ; PRADO, 2013, p. 16).

Esta proposta se baseia na verificação de que as ideias produzidas nos dias atuais têm pouco mostrado espanto ou oposição ao pensamento hegemônico. Sabemos que essa situação não é nova, Brecht (1978) já afirmava isso anos atrás quando apresentou a hipótese de que não é a curiosidade espontânea que promove a distância epistemológica¹; mas sim, o afastamento ou a aversão ao rigor metodológico², já que a informação não pode ser dissociada da construção social do real.

Mas, o que mudou?

Defendemos neste artigo que tanto a distância epistemológica quanto o rigor metodológico vem acomodando um tipo de relação com a ideia de verdade, em vista da compreensão do emissor e do usuário-leitor sobre a fronteira proposta entre a mídia digital e a sociedade real. Desta forma, este artigo procura adotar a noção de Educação Socioambiental no contexto da Gestão Ambiental e analisar sua relação com a mídia, devido à necessidade que ela (a relação) se torna derivada da qualidade discursiva que nela/dela provém.

Para a realização da pesquisa, adaptamos o modelo de análise Ecossistema Comunicativo para debater a conscientização coletiva incentivada na mídia digital, compreendendo a combinação entre os saberes culturais, a identificação dos seus atores e os conflitos de ideias no contexto digital. Assim sendo, iniciamos com a descrição do modelo e suas aplicações na Gestão Ambiental digital.

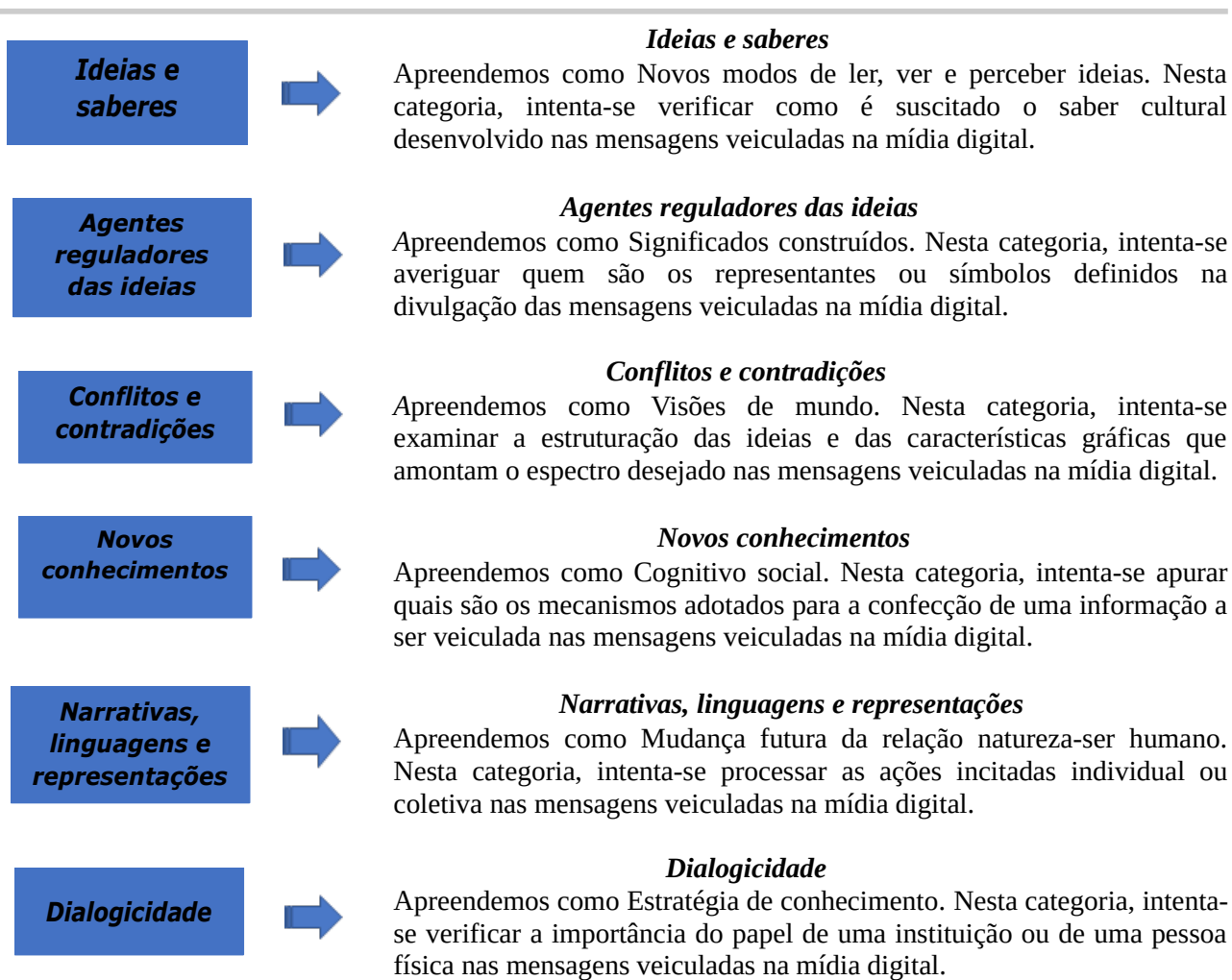
Na sequência, avaliamos o uso da relação Educação-Internet e a veiculação da *Fake news* ambiental na mídia digital. E, por fim, defendemos a responsabilidade socioambiental como fundamento principal para a adoção da Responsabilidade Digital como modo regulador da disseminação do conhecimento ambiental empresarial.

ECODIGITAL E SUAS APLICAÇÕES

Ao propomos a adaptação e a utilização do Ecossistema Comunicativo Digital (ECODIGITAL), corroboramos os estudos de Leff (2009, p. 19) quando este afirma que:

[...] o saber social emerge de um diálogo de saberes, do encontro de seres diferenciados pela diversidade cultural, orientando o conhecimento para a formação de uma sustentabilidade partilhada, ao mesmo tempo, ele implica a apropriação de conhecimentos e saberes dentro de distintas racionalidades culturais e identidades étnicas.

Este modelo de análise visa compreender a combinação entre os saberes culturais, a identificação dos seus atores e os conflitos e contradições de suas ideias que poderá legitimar ou deslegitimar o contexto apresentado nas mensagens veiculadas na mídia digital, analisando os significados contidos nestes conhecimentos a partir das seguintes categorias:



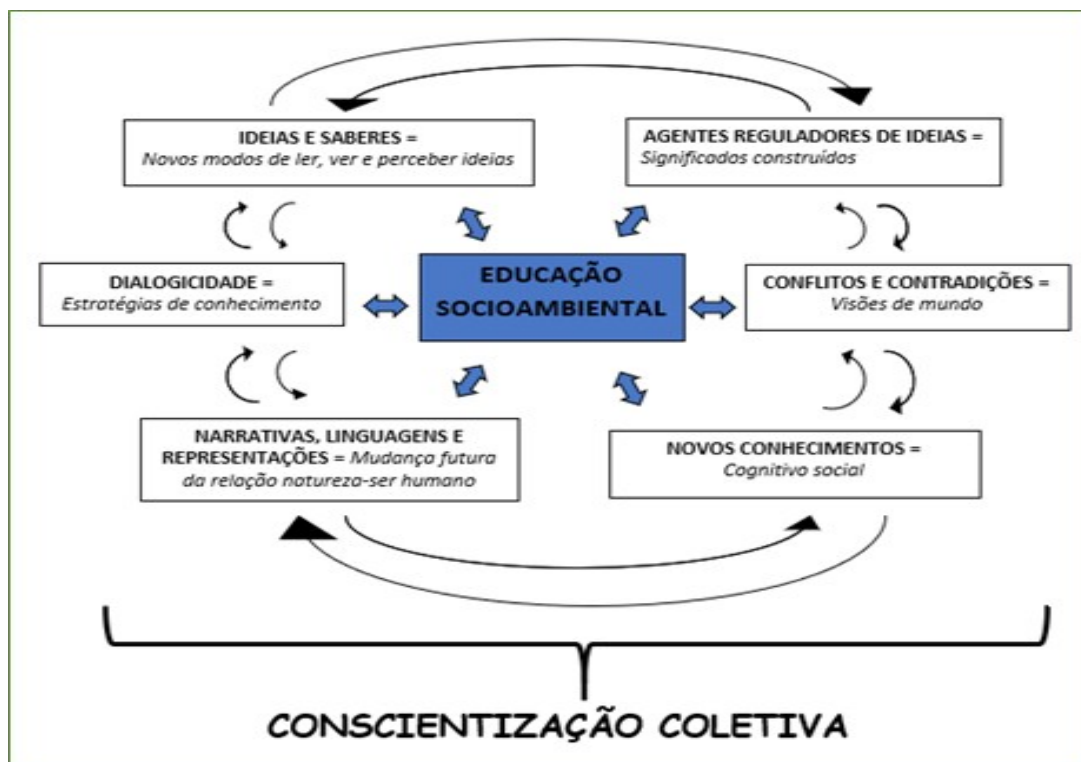
Para melhor visualização do modelo proposto, na Figura 1, apresentamos a forma de relação que entendemos ser necessária entre as categorias elucidadas.

Espantar-se! Quando lança esta condição, Brecht (1978) sugere que ocorre atualmente na mídia de modo geral ora o distanciamento do usuário-leitor com o emissor (estranhamento negativo), ora a percepção das intenções diferenciadas do emissor para o usuário-leitor (estranhamento positivo). Neste sentido, no caso ambiental empresarial, denominamos conscientização coletiva a união de todas as categorias elencadas no modelo ECODIGITAL que será bem-sucedida se valer-se essencialmente do diálogo de saberes pré-existentes entre o usuário-leitor e o emissor, balizado e “[...] construído a partir dos potenciais da natureza e dos sentidos da cultura” (LEFF, 2009, p. 19).

Por exemplo, ao se opor ao pensamento hegemônico, para obter-se a Conscientização coletiva pela Gestão Ambiental digital, às empresas sugere-se a promoção de ações, hábitos e divulgação de textos-notícia que provoquem mais pontos de estranhamento positivo em seu usuário-leitor. Cabe ressaltar aqui que, do início do século 21 aos dias atuais, a era do *Self* trouxe consigo uma nova perspectiva sobre a relação educação-Internet.

O fazer-se visível a todos sugeriu a possibilidade de ignorância induzida por engano, que provoca novos tipos de condutas, interesses e linguagem. Desse modo, o debate sobre como a mídia digital se encaixa neste contexto nos mostra que esta situação estabelece um estado psicológico e físico ao emissor e ao usuário que mais dociliza e introjeta comportamentos que uma identidade cultural digital própria.

FIGURA 1. Categorias do Ecossistema Comunicativo Digital (ECODIGITAL)



Fonte: Adaptado de Alves, Lindino e Lindino (2019).

A polarização preconceituosa sobre tais comportamentos acena para o distanciamento dos envolvidos. Mais ainda, “Ao lado da produção de um conjunto de bens ou serviços, ‘produz-se’, também, uma ‘totalidade social’, constituída por hábitos, costumes, instituições, etc. que ajudam a pôr em movimento a própria vida” (GARCÍA, 1987, p.14). Um site com viés ambiental tende a promover um novo espectro ao verbo apreender, visto que aposta na articulação de saberes comuns e científicos, apesar da razão e do amor “[...] quase sempre gritar um com o outro (...). Os duelos verbais terminam sempre com a razão triunfante e o amor ferido” (BAUMAN, 2008, p.205).

Isto indica que a conversa entre o saber comum e o científico em um site ambiental não deve se pautar no amor e razão, mas sim a combinação dos dois e promovendo o diálogo. A mídia digital não foi a responsável por essa situação, mas agravou com a veiculação de informações generalizadas e sem o foco necessário para sua real apreensão. Defendemos que se este cuidado for tomado, caminharemos para a efetiva implantação de uma renovação democrática e o aumento da participação coletiva na construção de uma conjuntura que possa aventar uma democracia real para o século 21, 22 e assim por diante.

E, nesse ínterim, precisamos compreender “[...] Os impulsos instintivos dos seres humanos que colidem indefectivelmente com as exigências da civilização” (BAUMAN, 2017, p. 16). Tais sensações são particularmente vinculantes e redireciona o comportamento humano no que se refere a sua percepção de mundo ou em relação às expectativas que guiam suas escolhas. Logo, cada vez mais, os discursos ambientais proferidos em contexto digital devem ser analisados com cuidado, pois, a responsabilidade digital ainda não está clara nem jurídica, sócio e educacionalmente falando. A adoção de discursos em narrativas que induzam a escolha única desenha uma população passiva e insegura quanto às ideias recebidas.

O controle social é indicado como melhor meio de se efetivar a Consciência coletiva, por meio de valores e sentimentos comuns dos cidadãos de uma dada sociedade. Mas, será que isso se torna eficiente para a Gestão Ambiental empresarial digital? Acreditamos que não.

Especificamente no aparato digital, como o capitalismo de vigilância tende a fortalecer o consumismo operante e sugere que sejamos mais sensibilizados às mais variadas temáticas, como por exemplo, questões ambientais, a plataforma afirma que este mesmo aparato pode também aguçar a irresponsabilidade social, deixando ao outro alheio à condição de cuidado, de preservação e de melhorias. Se atentarmos ao primeiro caminho apontado na figura 6, muitas vezes, como o cancelamento é realizado devido ao volume de opiniões que necessariamente não é fidedigno com a verdade e causa desinformação (individual) e aos que delas tiveram acesso (coletiva), esta situação se tornou *estratégia de conhecimento*.

Cancelar um indivíduo ou uma instituição virou uma prática que mais caracteriza o comportamento digital, pois estes são excluídos do ambiente virtual, deixando de existir na vida coletiva ou, por exemplo, na área empresarial. Os significados construídos tendem a legitimar postagens, posicionamentos ou curtidas que possam despontar gostos, opiniões, lugares ou até mesmo intolerâncias. Quão intensamente bem afirmou Bauman (2000), muitos conceitos veiculados na modernidade líquida vêm recomendando novos olhares e outras fronteiras. Por exemplo, no contexto empresarial, a relação patrão-empregado ganhou nova roupagem, gerando *novos modos de ler, ver e perceber ideias*, pois, devido a crescente incerteza causada pela desinformação, a confiança em algumas instituições foram colocadas em xeque.

Outro exemplo é o consumo de periódicos impressos que caiu, acelerando a mudança para a leitura de informações digitais. E, com base neste cenário, as preocupações globais com a desinformação seguiram a mesma tendência. Neste sentido, o Relatório produzido pela *Reuters Institute Digital News Report* (NEWMAN et al, 2020) mostrou que as fontes online registraram aumentos significativos. Apontou ainda que esta preocupação se fundamenta nas fontes de desinformação chamadas de Intelectuais Domésticos, visto que menos de quatro em dez (38%) disseram que confiam na maioria das notícias, na maior parte do tempo e menos da metade (46%) disse que confia nas notícias que eles próprios usam.

O Instituto assinalou que apesar de 60% dos entrevistados preferirem notícias que não têm um ponto de vista específico, 52% dos indivíduos preferem acreditar em declarações falsas e somente 29% procuram verificá-las. Apesar de mundialmente os indivíduos não usarem plataformas para bloquear anúncios que podem conter afirmações imprecisas, o relatório trouxe a constatação de que as empresas aumentaram expressivamente a veiculação de notícias *online* pagas.

Isto porque, o fator mais importante para quem as consome é a qualidade estrutural do conteúdo e, assim, esses usuários acreditam que estão obtendo informações melhores. Demonstrou também que a maioria dos indivíduos entrevistados está satisfeita com os textos-notícia apresentados na mídia digital, especialmente, se eles forem de acesso gratuito e apontou ainda que os consumidores somente olham para grandes pessoas ou marcas nacionais - sugerindo a dinâmica: o vencedor leva, a maioria persiste (NEWMAN et al., 2020).

Agora, se atentarmos ao segundo caminho apontado na figura 6, parece-nos óbvio relatar que a informação precisa ter em sua essência a apresentação de fatos e argumentações. Mas, esta obviedade está sendo colocada em dúvida, por meio da descaracterização do conhecimento ou dados comprovados por métodos científicos, gerando mais e mais desinformação. A polarização das ideias associada à desinformação ou à contradição entre as diferentes opiniões prejudica o processo de validar ou deslegitimar um assunto abordado e, com isso, outro exemplo é a discussão sobre notícias falsas (*fake news*).

A cibercultura tende a ampliar narrativas, expressões e mitos que têm o poder de constranger a percepção pessoal ou coletiva. Um bom estudo sobre esta discussão está na área ambiental. Assim, ao utilizar a cultura do cancelamento, a culpabilização individual faz com que o outro sempre se recuse a cooperar e tende a estimular a resistência em compreender qual é o melhor caminho para a mudança de hábitos nocivos ou ações que promovam desperdícios. O produto ambiental perde força quando ele não desenvolve hábitos saudáveis e sim somente imagem de atuação.

Estar bem na foto somente infla opiniões que, muitas vezes, prolifera opiniões que podem fazer mal uso das ideias apresentadas. Neste caso, por exemplo, temos a *fake green* que fundamenta o mal uso do *marketing* verde adotados em Gestão Ambiental digital. Para esta situação, acreditamos que esta deveria adotar a premissa da responsabilidade socioambiental, calcadas na ideia de provocar o espanto e opor-se ao pensamento hegemônico, proposta por Brecht (1978). A construção de uma ideia deve passar pela verificação dos fatos e dados, acabando com tecnopolíticas de vigilância desnecessária. Neste sentido, a sua percepção pelas comunidades almejadas tende a equilibrar o convívio a partir dela. Mais ainda, alicerça a segurança que tanto a sociedade civil quanto as empresas desejam.

Se utilizada adequadamente, incentivada na mídia digital e desejada pela Gestão Ambiental Empresarial, a comunicação associada com o discurso adotado na Educação Socioambiental pode ser traduzida em estratégia de conhecimento que levam a novos modos de ler, ver e perceber, transformando-se em significados construídos e visões de mundo indispensáveis. Também, é possível verificar que a promoção por parte das empresas de contextos que privilegiam o cognitivo social e a mudança futura da relação natureza-ser humano fomenta a conscientização coletiva, se compreender que para aprender e para ensinar é necessário aprender a ensinar. Neste contexto, nosso saber cultural ganha força e melhor simboliza o saber ambiental tão desejado pela Gestão Ambiental digital, conforme afirma Brandão (1985).

Mas, se isso não ocorrer, nota-se que a mesma comunicação se molda e transfigura-se em *fake news* ambiental, sugerindo que os assuntos abordados motivem a ação de distanciamento social, na qual uma pessoa busca persuadir pessoas. Promovendo um convencimento que se baseia na ideia de apropriação social e de ecoansiedade. No caso da apropriação social, sugere-se que cada indivíduo se torne ao mesmo tempo presa e predador de sua situação e, desta forma:

[...] fica evidente que não é aceitável pensar-se em processos educativos ambientais ignorando a concretude dos agentes sociais envolvidos e os canais institucionais existentes junto ao Estado necessários para garantir democraticamente a sua universalização (LOUREIRO; CUNHA, 2008, p. 242).

Já no caso da ecoansiedade, provoca-se a discussão sobre a relação entre a mentalidade consumista conflituosa de existência planetária e a tendência mercadológica de essência empresarial, que se entrelaçam ao pensamento humano e, a partir dele, aflora o aforismo da manipulação em um discurso ecossistêmico para agradar e atrair consumidores. Também, auxilia o “[...] sistema predatório e insustentável ao adquirir um produto acreditando que com essa atitude estaria preservando o meio ambiente” (SILVA; ALVES, 2019, p. 197).

A ecoansiedade não afeta da mesma forma todas as pessoas. Ela costuma afetar aqueles com mais sensibilidade ecológica e os sintomas podem provocar casos leves (estresse, distúrbios do sono, nervosismo) ou casos graves (sensação de asfixia, depressão e forte sentimento de culpa pela situação do planeta). Esses sintomas incitam no cérebro dos indivíduos o aumento excessivo de dopamina que tendem a controlar ou estimular certos comportamentos, tornando-os padrões repetitivos, muito bem utilizados pela tecnologia computacional, por meio de algoritmos.

Este artigo sugere que a inserção da Educação Socioambiental na Gestão Ambiental Empresarial digital inibe as *fakes news* ambientais, pois, promove ações práticas dentro e forma dos muros da organização. Por exemplo, a conectividade verde como perspectiva para a Gestão Ambiental digital tende a anular o uso do discurso revisionista ou negacionista como dominação e sugere como saída a revitalização da relação Ser Humano - Meio Ambiente, por meio do resgate da complexidade desta relação.

Em especial, a cultura do fazer expande tanto o poder do criador quanto do difusor de opiniões. Nesta seara, a Gestão Ambiental digital promove novos olhares para a Educação Ambiental nas empresas, focando-se nos elementos que constitui a Educação Socioambiental como *cognitivo social*, por conseguinte, apostamos que o modelo ECODIGITAL amplia as formas como se produz conhecimento e os avalia em sua eficiência e eficácia ambiental. Isto porque, as ideias apresentadas na relação Empresa-Mídia Digital-Educação Socioambiental sugerem parâmetros de pensar igual e, por conseguinte, fazer tudo igual.

Como ferramenta-chave, são os desafios a serem superados quando bem incorporada às relações propostas pela empresa, principalmente, no contexto digital. A plataforma estudada é exemplo disso, uma vez que muitas tendências estão sendo apresentadas para a Gestão Ambiental empresarial, o que significa entendermos como estamos fazendo a efetivação das ações realizadas - consumir não é uma prática individualizada, é sempre relacional.

Tão importante quanto coletivizar, é a corresponsabilização dos diferentes atores. “A culpabilização, exclusivamente para o lado do consumidor, é extremamente problemática e ineficiente, porque é limitada” aponta o Derivi (2008, p. 49). Admitir que o consumidor não muda o mundo sozinho; mas sim, sugerir a ele que se cobre as reformas sistêmicas necessárias de si próprio e do outro (comunidade, empresas e governo). Nas últimas décadas, as discussões sobre assuntos socioambientais aferem um caráter transnacional à cidadania, seja no âmbito macro ou micro social, fundamentadas em grandes questões econômicas, sociais, ecológicas e políticas.

Neste contexto, com a ascensão da internet em massa, por exemplo, a procura e o uso de metodologias tecnológicas ambientais pelas empresas têm sido expressivas a ser adotada, tanto para o planejamento da produção de bens e consumo quanto para a Gestão de Pessoas. Em especial para a prática da Educação Socioambiental na Gestão Ambiental Empresarial, esta nova realidade vem mostrando que uma boa divulgação dos produtos não é apenas fazer *marketing*, e sim elaborar conteúdo de atração. Sob esta conjuntura, notamos que o formato comportamental da nossa sociedade mudou, dando origem a transição da sociedade disciplinar para a sociedade de controle, no qual as informações são tratadas mais como mecanismo de modulação algorítmica do que manipulação midiática. As alterações apontam para a necessidade de um novo modo de disseminação do conhecimento ambiental.

Ademais, como a mídia digital se tornou fonte única e influenciadora que propaga narrativas e discursos próprios que incorporam as ideias contidas no panóptico foucaultiano. Notamos que esses discursos e narrativas demarcam pontos de afastamento socialmente estabelecidos entre a linha de oposição e a de situação sobre o meio ambiente. E assistimos ainda a transnacionalização do capital criar visões de mundo condicionadas, distanciando a possibilidade de incremento de práticas interdisciplinares que resultem na recuperação e sustentabilidade ambiental coletiva.

Sob esse contexto, o exercício de pensar esta condição nos traz vários desafios e, muitas vezes, evidencia as fragilidades em se aventurar a discuti-la e, neste sentido, não temos a pretensão em esgotar o tema, e sabe que não o fez; mas, procura trazer discursos que possam ser reforçados pela continuidade, ou provocadores de reflexões. Mas, defendemos que a responsabilidade digital das empresas se justifica pelo fato de que

percebemos que a mídia digital propõe uma nova identidade legitimadora que racionaliza a dominação dos atores sociais. Ela não induz o usuário a uma amplitude de interpretação que incorpore ideias, conteúdos, jeitos de pensar e agir em uma sociedade de valores, crenças e atitudes cambiantes.

Sem a formação de responsabilidade digital pelas empresas, a produção de ideias na vida material e imaterial que se entrelacem em uma sequencialidade de interações e símbolos que rapidamente modificam as ações cotidianas do indivíduo não será possível. A guerra digital tem o único propósito de controlar o usuário-leitor, de ataque ou defesa a um suposto. Esta premissa está gerando atualmente a confrontação de ideias relacionadas ao senso comum versus ciência. De fato, parece-nos que a certeza está sendo a primeira opção em qualquer situação ambiental que se apresenta na sociedade.

Em vez desta confrontação provocar uma discussão saudável, observamos que ela vem gerando a desconfiança do usuário-leitor ao emissor, indicando que as ideias não devem ser seguidas ou seguidas sem nenhum filtro. Cabe ressaltar que tanto uma quanto a outra situação são prejudiciais, pois o uso da dualidade e da escolha única está formulando uma população passiva e insegura quanto às questões ambientais. E está também promovendo a morte do coletivo.

Um coletivo que desvanece em favor de um coletivismo oligárquico que, por conseguinte, sugere que a tecnologia se apropria do cérebro humano e o transforma em dados, oficializando-o como mercadoria. Logo, o Coletivismo Oligárquico de Emmanuel Goldstein, modelado por Leon Trotsky, indica um conjunto de ideologias presentes na Sociedade de controle proposta e, apesar destas ideologias terem sido utilizadas em relação a superestados totalitários, elas sugerem a intenção das ações da Gestão Ambiental Empresarial digital quando esta fixa dispositivos que enfraquecem identidades, levando seus usuários-leitor a empregarem qualquer artefato cultural para redefinir sua posição na sociedade. Isto porque, a relação pessoa-indivíduo perde sua essência e contornam um evento singular.

A reflexão sobre o como organiza-se a comunicação e ações sobre a Gestão Ambiental Empresarial digital promove a implantação, regulação e conformação de diferentes níveis de percepção ambiental, de modo que a funcionalidade ou a utilidade das mesmas representam o cotidiano e o ideário intelectual dos envolvidos. Acreditamos, assim, que a Educação Socioambiental é a ferramenta-chave, quando bem incorporada às relações propostas pela empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação da Gestão Ambiental e mídia digital, sugere a inserção do conceito social na Educação Ambiental empresarial, dando ênfase à necessidade de emersão da Educação Socioambiental nas empresas ou órgãos que associam serviços ao bem comum. Como o binômio direito-dever se mostra frágil na atualidade e requer a transformação da cidadania em planetária na pós-modernidade, a identidade ambiental que a empresa quer participar e divulgar lança o desafio dela entender a cultura digital. A era do *Self* nos indicou que precisamos criar um perfil próprio que contribua para o avanço das informações corporativas e que não se confunda com a libertinagem das certezas possíveis.

Essencialmente, não desenvolver ações que promovam a ameaça existencial de ideias, pessoas, instituições, governos e sociedade em geral. O tear de expressões e mitos lançados em sites com o viés ambiental deve criar e difundir opiniões e não certezas. Mas, para isso, deveria opor-se à sociedade de controle, na qual a cultura do fazer se baseia especialmente no *fazer-se visível*.

Nesse ínterim, e de maneira contínua, defendemos que é necessário analisar a relação entre a questão ambiental subordinada à questão social e o caráter pedagógico da mídia, no que tange à qualidade discursiva e narrativa que delas provém e, desse modo, com adaptações, apresentamos o modelo ECODIGITAL como auxílio na tarefa de analisar as estratégias de conhecimento; os novos modos de ler, ver e perceber ideias; os significados construídos; as visões de mundo; o cognitivo social; a mudança futura da relação natureza-ser humano; caracterizando a conscientização coletiva incentivada na mídia digital e desejada pela Gestão Ambiental Empresarial.

Sugerimos ainda que a Educação Socioambiental desponta dentro da Gestão Ambiental digital como um espaço para sensibilizar a comunidade civil em virtude de preservação do ambiente global e a remodelagem do uso dos recursos naturais pela comunidade empresarial local, deflagrando a escassez de elaboração de metodologias eficazes e capazes de despertar tal sensibilização, visto que ela pode ser abalizada como símbolo-meio em que os hábitos, costumes e valores de uma comunidade possam ser transferidos de geração para geração. Também, este artigo visa suscitar a compreensão de um modelo de diálogo dos saberes, a identificação dos seus atores e os conflitos e contradições de suas ideias que poderá legitimar ou deslegitimar o contexto no *site* selecionado, analisando os significados contidos nestes conhecimentos.

Almejamos assim estabelecer conformações, causas e efeitos, visto que possibilita a identificação dos principais fatores existentes na dimensão da cultura posta e na tentativa de decompor suas partes, tornando simples sua complexa interpretação. Contudo, a ignorância induzida por engano ampliem os deveres da vigilância em um ambiente virtual. Com isso, sabemos que muitos ainda são os desafios a serem superados no contexto digital. Mas aqui, fica o nosso desejo que cada um, em um coletivo, proporcione meios para uma percepção cognitiva efetiva e amplie os questionamentos dos tradicionais discursos e desenvolver novas atitudes reativas.

Por fim, defendemos que, ao divulgar um saber cultural ambiental via mídia digital, a conscientização coletiva faça com que o indivíduo se abra para atitudes que possam relacionar sua produtividade ao perfil socioambiental desejado, assumindo o papel de *gestor* de suas próprias ações, mas fica aqui o desejo que cada um nós, em nosso coletivo, proporcionemos meios para que velhos discursos sejam questionados e atualizados.

NOTAS

1. Entendido como “[...] um conhecimento senso comum (informal), visto que é um conhecimento intuitivo fruto de acomodações e adaptações incorporadas por hábitos e costumes e não resultante de um método” (ALVES; LINDINO, LINDINO, 2019, p. 18).
2. Entendido como “[...] um distanciamento do sujeito ao objeto, podendo ser considerado como um conhecimento científico (formal)” (ALVES; LINDINO, LINDINO, 2019, p. 18).

REFERÊNCIAS

ALVES, S. B.; LINDINO, C. A.; LINDINO, T. C. **Ecosistema Comunicativo**: educomunicação e transgenia, 1. Ed. Curitiba: Appris, 2019.

BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

_____. **A sociedade individualizada**: vidas contadas e histórias vividas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

_____. **O retorno do pêndulo**: sobre a psicanálise e o futuro do mundo líquido. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2017.

-
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Abril Cultura; Brasiliense, 1985.
- BRECHT, B. **Estudos sobre o Teatro**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1978.
- DERIVI, C. Ecoassombração. **Revista Página 22**, setembro, edição 23, p. 42-49, 2008. Disponível em: <https://pagina22.com.br/wp-content/uploads/2009/07/ed23.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2021.
- GARCÍA R. M. A 'nova' riqueza e a gestão dos recursos produtivos. **Revista de Administração de Empresas**. Rio de Janeiro, vol. 27, n. 2, p. 14-22, abr./jun. 1987.
- GUTIERREZ, F; PRADO, C. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária**, 2 ed. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2013.
- LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder. 7. Ed. Petrópolis: Vozes, 2009.
- LOUREIRO, C. F. B.; CUNHA, C. C. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. **Ambiente & Sociedade**. Campinas, v. XI, n. 2, p. 237-253, jul. dez. 2008.
- MEDITSCH, E. **O conhecimento do Jornalismo**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1992.
- NEWMAN, N. et al. Reuters Institute Digital News Report. **Reuters Institute for the Study of Journalism**, 2020. Disponível em: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2020-06/DNR_2020_FINAL.pdf. Acesso em: 24 fev. 2021.
- SILVA, A. R. F.; ALVES, A. L. C. A educação ambiental e o novo conceito de *fake green*. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 185-207, maio/ago. 2019.

