

O ETNOCONHECIMENTO COMO POSSIBILIDADE DE ESTUDO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Gabriela Rodrigues Longo¹

Airton José Vinholi Júnior²

Resumo: Propomos uma reflexão teórica a partir da contextualização de dez desastres ambientais que assolaram o Brasil em nome do progresso do capital, e como estes desastres nos evidenciam a necessidade de uma discussão a partir de saberes ambientais que aproximem o ser humano do meio ambiente. Depreendemos que necessitamos de uma Educação Ambiental que seja crítica, baseada em práticas democráticas, voltadas à participação, emancipação social, transformação dos modos de extrativismo e abuso social, e ao ideal de Justiça Ambiental. Dentro desta perspectiva, a Educação Ambiental crítica pode buscar sustentação teórica e metodológica no processo de pertencimento e história que se inclui no diálogo com conhecimentos tradicionais ou etnoconhecimentos.

Palavras-chave: Colapso Ambiental; Questão Socioambiental; Etnobiologia; Conhecimentos Tradicionais.

Abstract: We propose a theoretical reflection based on the contextualization of ten environmental disasters that devastated Brazil in the name of capital's progress, and how these disasters show us the need for a discussion based on environmental knowledge that brings the human being closer to the environment. We understand that we need an Environmental Education that is critical, based on democratic practices, focused on participation, social emancipation, transformation of the ways of extractivism and social abuse, and the ideal of Environmental Justice. Within this perspective, critical Environmental Education can seek theoretical and methodological support in the process of belonging and history that is included in the dialogue with traditional knowledge or ethnoknowledge.

Keywords: Environmental Collapse; Socio-environmental Issue; Ethnobiology; Traditional Knowledge.

¹ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Instituto de Física.

E-mail: gabriela.longo28@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4544-437X>

² Instituto Federal de Mato Grosso do Sul e PPG em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), E-mail: vinholi22@yahoo.com.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0024-0528>

O maior perigo para o nosso futuro é a apatia.³

Introdução

O ano de 2020 nos trouxe um contexto diferenciado com a pandemia do vírus Covid-19, que alterou as dinâmicas de vida mundo afora. Em nosso país, particularmente, observamos a formação de um cenário complexo: o negacionismo científico e a prioridade das “emergências” econômicas colocaram o Brasil como um dos países em que a pandemia se tornou uma ameaça ainda maior. Enquanto outros países realizavam isolamento social e uma disputa pelas vacinas, nossos representantes públicos e políticos se voltaram a um caminho inverso, ignorando as medidas de segurança e negando o recebimento de remessas tão necessárias das vacinas que imunizariam boa parte da população brasileira. Porém, esta conjuntura, de negacionismo científico e de priorização de questões econômicas sobre questões sociais e ambientais, não é algo novo àqueles que há tempos estudam e divulgam as mudanças climáticas que alteram rapidamente o planeta Terra. Diversas informações, contidas em pesquisas científicas e originadas pelo interesse daqueles que lutam pela conservação do meio ambiente, são ignoradas em nome do progresso do capital.

Neste sentido, Layrargues (2020) defende a relação existente entre doenças originadas por zoonoses, como a COVID-19, e a degradação ambiental:

[...] como consequência da degradação ambiental, a barreira natural de proteção contra zoonoses é quebrada quando ocorre o empobrecimento da biodiversidade; e de fato, estudos recentes indicam que as doenças transmitidas de animais selvagens para seres humanos estão em plena ascensão à medida que habitats naturais são destruídos (LAYRARGUES, 2020, p. 10).

O autor explica que chegamos a tal ponto do atual colapso socioambiental, que a diversidade biológica passou a viver sob severas pressões ambientais, de forma a acarretar a debilitação da saúde dos animais silvestres em diferentes ambientes. Como consequência do desmatamento e da invasão humana de habitats, estes ambientes diminuíram drasticamente, aproximando animais silvestres de animais domésticos e, da mesma forma, dos seres humanos. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) trouxe à tona uma reflexão a respeito das primeiras causas da pandemia vinculada a fatores ambientais, em que, à medida que habitats selvagens desaparecem, verifica-se um aumento exponencial no surgimento de zoonoses. Layrargues (2020) descreve

³ Jane Goodall, pesquisadora e observadora de chimpanzés, conhecida por seu trabalho na Reserva Gombe Stream. Militante pela conservação dos chimpanzés e por questões ambientais mais amplas, incluindo o vegetarianismo.

ainda que ambientes ecologicamente comprometidos podem provocar processos evolutivos mais rápidos nos vírus, favorecendo sua diversificação e proliferação.

Então, conforme Marques (2019), não faltam no Brasil aqueles que argumentam que a destruição da biodiversidade, a poluição de rios e solos, o desmatamento, o deslocamento de seres vivos para a construção de represas ambientalmente catastróficas e o massacre da saúde pública são o preço a pagar pelo crescimento econômico. O autor explica, ainda, que a curva da relação entre custo ambiental e benefício econômico do sistema capitalista entrou em uma fase negativa, porque a conta ambiental vai se tornando impagável.

É interessante considerar que o Brasil, um país de escala continental e que possui algumas das principais florestas do mundo, é também um dos países com maior degradação do meio e que menos se responsabiliza por elas. E, também, que atualmente vivemos um quadro de negacionismo do colapso ambiental, denominado por Layrargues (2018) como o signo do Antiecológismo, que nega a existência de mudanças climáticas e de qualquer entrave ambiental para o progresso econômico. O autor descreve que o atual quadro do Antiecológismo é o resultado que prevaleceu da tensão entre a proteção ambiental das florestas e dos serviços ecossistêmicos, e a rentabilidade do extrativismo predatório dos bens ambientais, especialmente quando contextos de crise econômica sistêmica global, como é o caso da nossa atual realidade pandêmica, impõem o aprofundamento da redução dos custos de produção. O que resulta deste processo é a disseminação da mensagem ideológica de que o ecologismo, descrito como radical e “esquerdista”, foi longe demais com sua crítica e seu excessivo zelo preservacionista, por ter criado nas últimas décadas obstáculos que buscam bloquear o crescimento econômico advindo da exploração do meio ambiente.

Observando-se, assim, a necessidade de mostrarmos claramente como o capitalismo extrativista tem se tornado cada vez mais agressivo em nosso país, propomos uma reflexão teórica a partir da contextualização de dez desastres ambientais que assolaram o Brasil em nome do progresso do capital, e como estes desastres nos evidenciam a necessidade de uma discussão a partir de saberes ambientais que aproximem o ser humano do meio ambiente. Desta forma, compreendemos que estas questões poderão servir de base para uma Educação Ambiental crítica e transformadora, que vá contra um papel funcional conservador de “[...] reproduzir os valores e modos de vida da sociedade capitalista e manter o controle sobre a ordem social, evitando a dissidência subversiva do ecologismo popular, que poderia ameaçar a ordem capitalista” (LAYRARGUES, 2018, p. 45).

Desastres ambientais e a prevalência do progresso econômico

Segundo o dicionário *on-line* Michaelis⁴, desastre ambiental é “qualquer acontecimento súbito ou violento que provoca mudança radical num ecossistema”. Esta definição, por si só, não é completa, uma vez que não mostra a complexidade dos efeitos e a diversidade de consequências de um desastre ambiental. Como explicam Pitteri e Bresciani (2014), “a formação de situações climáticas perigosas revela uma condição natural de risco para o planeta, porém, as diferenciações sociais, políticas, econômicas e culturais das populações revelam, por seu lado, fragilidades que se somam às vulnerabilidades aos eventos extremos” (p. 309), de forma que, os desastres ambientais ocorridos no Brasil, em nome do progresso econômico, são também retratos da prevalência do capital sobre questões ambientais e sociais.

A exemplo disso, na década de 1980, a cidade de Cubatão, no interior de São Paulo, foi considerada uma das mais poluídas do país e o município mais poluído do mundo, segundo dados da ONU. A razão foi a liberação de gases tóxicos pelas indústrias do polo petroquímico de Cubatão, poluindo o ar, a água e o solo da região, o que causou o aumento de problemas de saúde da população, sobretudo associada ao sistema respiratório (ANDRADE, 2019). Este caso atingiu proporções internacionais, e a região, inclusive, foi batizada como “Vale da Morte” (*Valley of death*) por um jornal norte-americano.

Outro exemplo é o maior acidente radiológico do Brasil, classificado como o pior acidente no mundo desencadeado por manuseio incorreto de lixo nuclear, que aconteceu em 1987 na cidade de Goiânia. Dois catadores de lixo da região encontraram um aparelho de radioterapia em uma clínica abandonada e, com o intuito de vender as peças e ganhar dinheiro, levaram o aparelho para um ferro-velho da cidade. O trabalhador do local desmontou o aparelho e dentro dele havia uma cápsula com o elemento radioativo Césio. As consequências começaram pouco depois, quando as pessoas que tiveram contato com o Césio começaram a ter tonturas e vômitos. Causado pelo abandono e disposição incorreta de materiais radioativos, o “acidente” ocasionou sete vítimas fatais, contaminando e irradiando outras tantas, entre as quais 81 funcionários da extinta Organização de Saúde do Estado de Goiás (OSEGO), lotados na então Coordenação de Vigilância Sanitária (BATISTA; NASCIMENTO, 2007). Segundo as autoras, o caso foi confirmado somente dias depois do primeiro contato, de forma que a falta de informação coerente sobre a contaminação corroborou para a situação desastrosa vivida pelos atingidos.

Conforme relatam Acserald e Mello (2002), a partir de 1997 uma série de acidentes industriais foi observada no curso das atividades da Petrobras, empresa brasileira do setor do petróleo. Neste contexto, no ano de 2000, aconteceu o que foi considerado um dos maiores acidentes ambientais do Brasil, quando foram

⁴ <https://michaelis.uol.com.br/> (Acesso em: 21 de junho de 2021).

derramados 1,3 milhões de litros de óleo em responsabilidade da empresa Petrobras, que admitiu a culpa pelo ocorrido e prometeu arcar com todos os prejuízos (CIOTTI *et al.*, 2009). De acordo com dados da própria empresa, o tubo que ligava a Refinaria Duque de Caxias ao terminal Ilha d'Água, na Ilha do Governador (RJ), foi rompido, atingindo toda a área do manguezal, que foi totalmente contaminada. A mancha de óleo ocasionada pelo vazamento se espalhou por cerca de 50 km² na Baía de Guanabara e afetou diretamente o trabalho de muitas famílias que viviam da pesca, além do ecossistema local.

Outro desastre envolvendo vazamento de óleo em ecossistemas aquáticos aconteceu no Paraná, no ano de 2000. Este, que é o maior acidente ambiental no estado do Paraná, ocorreu na região metropolitana de Curitiba, quando um dos dutos foi rompido durante a transferência de petróleo do terminal marítimo de São Francisco do Sul, em Santa Catarina, para a Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Repar), em Araucária, no Paraná (BREHM; RICHTER, 2013). O resultado desta situação foi o vazamento de 4 milhões de litros de petróleo nos rios Barigui e Iguaçu e as consequências foram devastadoras para o ecossistema local, atingindo a fauna e a flora, além das populações que viviam próximas da região (PUERARI, 2011).

A Petrobras também foi responsável pelo naufrágio da plataforma P-36 na Bacia de Campos, interior do Rio de Janeiro, no ano de 2001. Este é considerado um dos maiores desastres na história da petrolífera brasileira e foi ocasionado por três explosões que causaram a morte de onze pessoas, além de deixarem no fundo do mar um equipamento avaliado em meio bilhão de dólares, o que causou grandes problemas para o ambiente costeiro (CAIXETA, 2001).

Outro desastre ambiental que ganhou destaque foi o rompimento da barragem na Fazenda Bom Destino, no município mineiro de Cataguases, em 2003. Segundo o Instituto Estadual de Florestas do Rio de Janeiro (IEF/RJ), um dos dois reservatórios de rejeito da Indústria Cataguases de Papel se rompeu, liberando 1,2 bilhões de litros de resíduos, que atingiram o córrego Cágados e depois o Rio Pomba, em Minas Gerais, que por sua vez contaminou o Rio Paraíba do Sul, no Rio de Janeiro, chegando até ao mar (GONÇALVES; ALMEIDA; LINS, 2007). Esta situação acabou por deixar mais de 600 mil pessoas sem água durante semanas, o que afetou diretamente a vida de pescadores, agricultores e famílias inteiras que residiam no local. O desastre atingiu os estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, e, além dos danos causados aos seres humanos, todo o ecossistema local foi severamente danificado.

De maneira semelhante, e também no estado de Minas Gerais, em 2007, ocorreu a ruptura do maciço que formava a Barragem São Francisco na Mineração Rio Pomba Cataguases LTDA. A barragem era destinada à contenção dos finos do beneficiamento de bauxita, constituídos essencialmente por argila, silte e areia, produzidos pela operação de deslamagem de minério de bauxita na instalação de beneficiamento denominada Unidade São Francisco, implantada e operada pela empresa supracitada (MONTEIRO *et al.*, 2014). Segundo os autores,

quando aconteceu a ruptura da barragem, houve o derramamento de um grande volume de finos do beneficiamento de bauxita, ou seja, de sedimentos, na direção das áreas à jusante, o que provocou, além de impactos ambientais, danos severos às populações humanas atingidas. Monteiro e colaboradores (2014) explicam que *“os efeitos deste incidente foram percebidos a grandes distâncias, tanto no meio rural como nos núcleos urbanos à jusante”* (p. 1).

Um dos maiores incêndios do Brasil ocorreu em 2015, na área industrial de Santos, durante a transferência dos tanques de gasolina e etanol da empresa Ultracargo, com mais de 26 mil toneladas de combustível vazados em aproximadamente 7 dias de incêndio e explosões (SILVA; MATA-LIMA, 2019). Todos os trabalhadores e envolvidos no processo de contenção das chamas saíram ilesos, mas os habitantes das áreas próximas sofreram com problemas respiratórios e os danos ambientais causados afetaram diretamente a qualidade do ar, do solo e das águas.

Um exemplo que ficou famoso e é considerado a maior tragédia ambiental do Brasil até o momento, foi o rompimento da Barragem do Fundão, em 2015, na cidade mineira de Mariana. De responsabilidade da Samarco e utilizada para armazenar os rejeitos de minério de ferro, o rompimento da barragem resultou na morte de seres humanos, na contaminação do rio, do solo, do mar e na destruição da flora local. Neste sentido, destaca-se a condição da população de Bento Rodrigues (distrito de Mariana), o maior núcleo urbano atingido, cujos moradores foram obrigados a se mudarem para outro local, o que se somam aos efeitos negativos do rompimento, quanto ao acesso a trabalho e moradia destas pessoas (LACAZ; PORTO; PINHEIRO, 2017).

Em nosso país, existem um total de 769 barragens de mineração, sendo que apenas 425 delas (55%) estão inseridas na Política Nacional de Segurança de Barragens (ANM, 2019). Este fato evidencia a iminência de desastres associados ao rompimento de barragens no Brasil, especialmente em Minas Gerais, que comporta 219 delas. Tendo em vista este contexto, em 2019 aconteceu o rompimento da barragem na cidade mineira de Brumadinho, na Mina Córrego do Feijão. O local abrigava os rejeitos da mineradora Vale S.A. e o resultado foi a morte de dezenas de pessoas, sobretudo de funcionários da empresa, e, ainda, uma avalanche de lama tóxica que atingiu o município de Brumadinho e o Rio Paraopeba, que fornecia água para as comunidades locais (PEREIRA; CRUZ; GUIMARÃES, 2019). O impacto ambiental deste desastre foi enorme, contando com a poluição do solo e dos cursos de água, além da degradação da fauna e da flora do local.

Finalmente, destacamos que desastres como esses representam uma mudança qualitativa importante. Por um lado, constituem uma confirmação dos riscos relacionados à segurança nas operações de atividades como mineração e suas barragens, assim como os relacionados à saúde e os riscos ambientais que já existiam e continuam existindo. Por outro lado, a partir do momento em que ocorrem, os desastres ambientais causados por empresas produzem novos

cenários de multiplicação dos debates ambientais e sociais associados a empreendimentos, como grandes usinas e plataformas de petróleo. Conforme Freitas e colaboradores (2019), os impactos desses desastres ambientais incluem

[...] contaminação e alterações ambientais que produzem nas áreas (impactos sobre a biodiversidade e alterações dos ciclos de vetores, hospedeiros e reservatórios de doenças) e rios atingidos, como também a alteração abrupta da organização social e dos modos de viver e trabalhar historicamente constituídos nos territórios, com efeitos sobre a saúde (FREITAS *et al.*, 2019, p. 2).

Desta maneira, para além dos números de humanos afetados, como comunidades desalojadas, pessoas desabrigadas, mortas, feridas e doentes, que são registradas durante o período de resgate e socorro, deve-se considerar, também, todos os que tiveram suas condições de vida atingidas nos diferentes territórios (FREITAS *et al.*, 2019). Tanto a fauna silvestre, quanto a flora e também seres humanos são afetados de maneira negativa por todos os desastres ambientais, que são apenas manifestações de consequências antrópicas do desenvolvimento econômico capitalista.

É fundamental analisarmos que, neste contexto de frequentes acidentes ambientais justificados pelo progresso econômico nacional, o Brasil é um dos 193 países membros da ONU (Organização das Nações Unidas) que têm ordenado políticas e decisões conforme um compromisso assumido para adoção de uma nova agenda que inclua os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Lançada em 2015, durante a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável na Assembleia Geral da ONU, a agenda compõe-se de dezessete itens, entre os quais a erradicação da pobreza e da fome; assegurar a educação inclusiva, a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos; promover a produção e o consumo sustentável; entre outros. E, apesar destes objetivos contarem com um prazo de implementação até 2030, seguimos testemunhando casos recentes de descaso com o ambiente, os animais e as pessoas em nome do capital.

Interpretamos a necessidade de debates que aproximem o ser humano de toda a complexidade das consequências e dos atributos do nosso sistema econômico extrativista. Neste sentido, nos aproximamos de diálogos que tragam o ser humano de volta à sua relação com o meio, como mais do que um mero recurso. Assim como para Loureiro (2007), não nos importa somente conhecer para se ter consciência de algo, mas sim de forma a nos inserir *“no mundo para que se tenha consciência crítica do conjunto de relações que condicionam certas práticas culturais e, nesse movimento, superarmo-nos e às próprias condições inicialmente configuradas”* (p. 69).

Desta maneira, procurando abarcar conhecimentos que tragam em seu bojo maneiras outras de se relacionar com o meio ambiente, que aproximem ser

humano e bens ambientais em uma relação sustentável e equilibrada, voltamo-nos ao estudo e abordagem da Etnobiologia ou Etnoecologia, enquanto saberes que buscam aglutinar formas de conhecimento não formais em um modo sistemático, nunca dissociando crenças e tradições do conhecimento ou da prática (BARROS *et al.*, 2021).

Etnoconhecimento enquanto caminho para a sustentabilidade socioambiental

O debate sobre desastres ambientais e sua relação com o desenvolvimento econômico inclui diversos outros termos, como risco, perigo ou injustiça ambiental. Este último, segundo Herculano (2008), trata do mecanismo pelo qual sociedades socialmente e economicamente desiguais “*destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento a grupos sociais de trabalhadores, populações de baixa renda, grupos raciais discriminados, populações marginalizadas e mais vulneráveis*” (p. 2). Ou seja, segundo este conceito, as consequências ambientais descritas anteriormente não são distribuídas aleatoriamente, e sim despejadas em determinados locais cujas comunidades, que, no caso do nosso país, são usualmente ribeirinhas, indígenas ou quilombolas, culturalmente silenciadas e relegadas a posições de abuso e exploração.

Em uma perspectiva semelhante, Laschefski e Zhouri (2019) explicam que as fronteiras neoextrativistas de mineração, agricultura, projetos associados a infraestrutura de transporte e energia avançaram agressivamente sobre os territórios, o que fez emergir uma miríade de conflitos ambientais envolvendo povos indígenas, comunidades tradicionais, grandes e pequenos agricultores, pescadores, movimentos sociais e ainda organizações ambientais. Enquanto uma contraparte, destacamos o termo Justiça Ambiental que, conforme Herculano (200), trata do conjunto de princípios e movimentos que asseguram um suporte a grupos de pessoas atingidas desproporcionalmente por consequências ambientais negativas, decorrentes de operações econômicas.

Vislumbramos a Justiça Ambiental como uma temática a ser levada em consideração quando refletimos sobre desastres ambientais e suas consequências. Se torna interessante acrescentar que, para Ferreira, Albino e Freitas (2011), o termo desastre ambiental, embora não seja essa sua intencionalidade de criação e uso, acaba por enfatizar apenas o componente natural de determinados desastres, quando, em sua maioria, estes vêm acompanhados de um componente social tão influente quanto, principalmente pelo fato, notado pelos autores, de que suas causas e efeitos assumem imensas proporções de gravidade nos núcleos urbanos justamente pela falta de planejamento das indústrias ou empresas responsáveis:

Dentre as principais causas dos desastres ambientais ressaltamos a incorreta ocupação do solo, a ineficácia ou complacência política, no âmbito municipal, estadual e/ou federal, além de uma fraca organização dos serviços de defesa civil e inexpressivo envolvimento das comunidades na prevenção e enfrentamento dessas ocorrências (FERREIRA; ALBINO; FREITAS, 2011, p. 3).

Entre as causas listadas acima, destacamos que a falta de participação e envolvimento das comunidades que serão afetadas por grandes empreendimentos é muito comum. E, conforme Ferreira, Albino e Freitas (2011), o processo de participação é o que propicia aos cidadãos e cidadãs a oportunidade de atuarem ativamente na vida de suas comunidades, sobre as quais possuem conhecimentos que, geralmente, não são devidamente considerados. É através da participação daqueles que são verdadeiramente afetados pelos desastres ambientais, que poderemos compreender a fundo suas consequências e nos aproximarmos de um ideal de Justiça Ambiental.

Com o intuito de garantir a participação social, científica, política e econômica de comunidades tradicionais, os Etnoconhecimentos surgem como um caminho de estudo, abordagem e utilização de saberes tradicionais para um caminho de Justiça Ambiental. Este caminho é possível, já que tais comunidades desenvolveram modos de vida particulares a seus constructos culturais e com grande dependência de diferentes ciclos naturais, resultando em uma compreensão de ciclos biológicos, tecnologias patrimoniais, simbologia, mitos, e características do meio (RAJAB; FARIAS; NAKAYAMA, 2020).

É importante enfatizar que existe uma legislação específica no Brasil para a proteção de povos que se reconhecem como culturalmente tradicionais e que têm seus modos de vida relacionados a ecossistemas específicos. Podemos citar a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (2007), que, dentre os seus objetivos, destacam-se:

- I — garantir aos povos e comunidades tradicionais seus territórios, e o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica [...]
- IV — garantir os direitos dos povos e das comunidades tradicionais afetados direta ou indiretamente por projetos, obras e empreendimentos [...]
- XIV — assegurar o pleno exercício dos direitos individuais e coletivos concernentes aos povos e comunidades tradicionais, sobretudo nas situações de conflito ou ameaça à sua integridade (BRASIL, 2007).

É possível notarmos que os conhecimentos de comunidades tradicionais ganharam certo reconhecimento na legislação. Já no meio acadêmico, como uma forma de reflexão, podemos citar pesquisas como a de Façanha (2011) que

discute a existência do conhecimento ecológico tradicional (CET), um corpo cumulativo de conhecimentos, práticas e crenças sobre as relações dos seres vivos com seu ambiente, desenvolvido por meio de processos adaptativos e repassado por transmissão histórica, através da oralidade. Um bom exemplo para discutirmos o CET são as comunidades tradicionais que vivem próximas a margens de rios, que, de acordo com Façanha (2011), têm seu modo de vida baseado na pesca e podem exercer atividades econômicas complementares como extrativismo vegetal, artesanato, pequena agricultura e pecuária, de modo que possuem um relacionamento intrínseco com os bens ambientais de forma característica.

Destacamos também Stepp (2005), que aborda a Etnobiologia como um estudo científico e humanístico do conjunto complexo de relações entre a biota e a história (presente e passado) das sociedades humanas. Sendo assim, enquanto um conjunto de saberes complexos das relações entre bens bióticos e seres humanos (levando em consideração sua história, economia e cultura), a Etnobiologia é compreendida como uma ciência social que dialoga com conceitos relativos ao meio ambiente.

Deste modo, vislumbramos que a compreensão histórica e conceitual acerca do processo de construção das relações estabelecidas entre meio ambiente e seres humanos demanda um sistema de conhecimentos complexos, que leve em consideração todas as questões envolvidas nesta relação. Rodrigues, Andrade e Neto (2021) descrevem, neste sentido, o Pensamento Sistêmico, que consiste em uma ideia em que toda prática está ou deveria estar articulada à compreensão teórica do fenômeno de estudo. Deste modo, ao se fazer uso do Pensamento Sistêmico, depreende-se que a ciência formal não pode fornecer uma compreensão completa e definitiva por si só, mas que compreender a realidade considerando vários aspectos unidos permite uma visão ampla e concreta, possibilitando várias soluções para diferentes problemas postos pela realidade. A partir desta abordagem, Rodrigues, Andrade e Moita Neto (2021) destacam que o consumo de bens e serviços ecossistêmicos que ocorre em nossa ótica individualista, tem trazido muitos impactos negativos à própria sociedade humana, de modo que o Pensamento Sistêmico se coloca como união de conhecimentos conceituais e prática política, possibilitando a transformação da realidade. Dentro desta perspectiva, o conhecimento acadêmico a respeito dos bens ambientais se une ao conhecimento histórico, social e produzido culturalmente, e deve ser utilizado de maneira participativa e política, para a resolução dos problemas e efeitos gerados pelo modo de produção extrativista.

Por fim, ressaltamos que a transformação da nossa realidade e a garantia dos direitos dos povos tradicionais passam por uma educação que seja baseada no pensamento complexo, integrado, crítico e sistêmico. Segundo Valdanha Neto e Jacobi (2021), essa situação coloca desafios específicos à uma Educação Ambiental crítica que seja aliada ao enfrentamento e superação da realidade capitalista. Cabe destacar que a Educação Ambiental crítica tem especificidades e

é marcada por um componente de compreensão política do meio ambiente, o que dialoga muito bem com os ideais de Justiça Ambiental discutidos.

Considerações Finais – Educação Ambiental crítica e Etnoconhecimentos aliados em nome da Justiça Ambiental

Depreendemos que, no caminho de estimular a participação daqueles enxergados como recursos do sistema capitalista, necessitamos de uma educação com práticas democráticas, voltadas à participação, emancipação social, transformação dos modos de extrativismo e abuso social, e ao ideal de Justiça Ambiental. Neste sentido, em busca de uma educação emancipadora e transformadora, voltamo-nos à Educação Ambiental crítica, que objetiva estimular a formação de uma sociedade que seja socialmente justa e ecologicamente equilibrada (GONZALEZ; TOZONI-REIS; DINIZ, 2007), colocando em pauta a responsabilidade das sociedades humanas pelas desigualdades, injustiças e abusos cometidos contra os diferentes seres silenciados em seu caminho histórico. De acordo com Layrargues e Lima (2014, p.33), a Educação Ambiental crítica *“tende a conjugar-se com o pensamento da complexidade ao perceber que as questões contemporâneas, como é o caso da questão ambiental, não encontram respostas em soluções reducionistas”*.

Dentro desta perspectiva, a Educação Ambiental crítica pode buscar sustentação teórica e metodológica no processo de pertencimento e construção histórica que se inclui no diálogo com conhecimentos tradicionais. Esta ótica passa a incluir também os movimentos de participação e estudo das desigualdades no diálogo com a Justiça Ambiental, que conferem a base complexa de análise de determinadas conjunturas da realidade atual, necessária para questionar conflitos ambientais gerados por condições historicamente, socialmente e economicamente produzidas. É interessante notar que a lógica das comunidades tradicionais converge contra a visão do socialmente estabelecido, urbanizado e dentro da lógica do sistema capitalista, dispondo de outros padrões societários (ZAULI; NOVELLO; TEIXEIRA; MACHADO, 2021). Fortalecer a dinâmica do coletivo que perdura nestas comunidades contribui em um novo significado do ser no mundo, de modo que pesquisas e diálogos com etnoconhecimentos são, mais do que uma possibilidade, uma necessidade para a Educação Ambiental crítica.

Ao realizar o diálogo entre as questões sociais, econômicas, culturais e ecológicas que permeiam cada desastre ambiental, podemos promover uma reflexão histórica no sentido de encontrar soluções ou prevenir desastres futuros. Assim sendo, destacamos a necessidade de pesquisas em geral, mas principalmente aquelas que se enquadram na temática da Educação Ambiental crítica, de se voltarem ao estudo de conhecimentos tradicionais e locais em áreas de conflitos ambientais. A abordagem de etnoconhecimentos, a partir da visão da Justiça Ambiental, concede a EAC o entendimento social que a questão ambiental no sistema capitalista contemporâneo necessita, colocando em pauta

desigualdades, violências e, ainda, possibilitando um levantamento de soluções que levem em consideração as carências específicas das diferentes comunidades que habitam e constituem o Brasil.

Isto posto, finalizamos trazendo uma possibilidade (ou necessidade) importante a ser considerada quando trabalhamos a Educação Ambiental crítica em uma perspectiva emancipadora e transformadora. Já que, levando-se em consideração o ideal de Justiça Ambiental, devemos ter em conta que, além das comunidades tradicionais que são especificamente afetadas por nossa economia extrativista, existem outras parcelas de nossa sociedade sendo particularmente afetadas pelo sistema capitalista contemporâneo. Então, como incluir estes outros grupos no debate ambiental, levando-se em consideração a demanda trazida pelas Etnociências e pela discussão da Justiça Ambiental?

Primeiramente, não podemos esquecer que o Etnoconhecimento apresenta alta capacidade de propiciar uma maior participação das diferentes esferas de uma comunidade, possibilitando a visibilidade local e o avanço nos processos de produção em equilíbrio com os ciclos dos bens ambientais. De acordo com Vieira e Milward-de-Azevedo (2018), a utilização de discussões, como a etnobotânica por exemplo, favorece a divulgação de ações conservacionistas empreendidas pelas comunidades rurais e pode fomentar a elaboração de políticas públicas e ações educativas inclusivas que considerem as particularidades locais.

A partir de atividades de conservação que incluam todos os membros da comunidade, estimula-se a valorização de todo o conhecimento local produzido, a fim de evitar a perda de saberes, especialmente no que se refere às mulheres locais, colocadas pelo sistema econômico como seres socialmente e historicamente discriminados (VIEIRA; MLWARD-DE-AZEVEDO, 2018). Em estudos com conhecimentos tradicionais, a relevância das mulheres na manutenção do conhecimento e conservação dos bens ambientais pode ser apontada em diversas populações, com diferentes dinâmicas de relação com o meio ambiente. O etnoconhecimento pode, então, se manifestar como um instrumento de estudo de relações de gênero, permitindo observar o papel culturalmente designado às mulheres, como a responsabilidade por tarefas domésticas e cuidados, mas a partir de uma ótica diferente daquela empreendida pelo sistema capitalista, uma vez que dentro das comunidades, geralmente, as mulheres conhecem as plantas e os usos de bens ambientais para o atendimento de necessidades médicas, entre outras.

Neste sentido, apontamos para o movimento/perspectiva do Ecofeminismo, enquanto uma concepção que une, em um mesmo viés de dominação, as problemáticas de gênero e as questões ambientais. O termo Ecofeminismo foi utilizado pela primeira vez no texto “*Le féminisme ou la mort*” de Françoise d’Eaubonne (1974) e parte da teoria de gênero, que nos permite notar ordens hierárquicas no processo de produção do conhecimento e do

capital, vinculando a dualidade presente na relação entre sociedade e natureza àquela presente entre homens e mulheres em uma sociedade patriarcal.

Nesta perspectiva, o entendimento do vínculo entre feminismo e ambientalismo ressalta-se na presença de uma conexão entre a mulher e o meio ambiente no que se refere à submissão e dominação exercidas pelos homens em nosso sistema atual, o capitalismo patriarcal. Sendo assim, compreendemos que, se por um lado a natureza é vista como um recurso ambiental do sistema, também são vistos como recursos as comunidades que se utilizam dos bens ambientais para sobreviver, e as mulheres que representam apenas a reprodução da mão de obra capitalista. Ou seja, apresentam-se posições de enquadramento semelhantes dentro da perspectiva de dominação presente no sistema capitalista contemporâneo. Em conclusão, levando em consideração as relações possíveis entre Etnoconhecimentos, Justiça Ambiental e Ecofeminismo, constatamos a relevância de pesquisas de Educação Ambiental crítica que desenvolvam estudos sobre as relações de gênero presentes em comunidades tradicionais.

Referências

ACSERALD, Henri; MELLO, Cecília C. do A. Conflito social e risco ambiental: o caso de um vazamento de óleo na Baía de Guanabara. **Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopia**. Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2002.

ANDRADE, Izabel da Silva. Análise da dispersão de aerossóis em Cubatão-SP por meio de técnicas de sensoriamento remoto. 2019. 118 f. **Dissertação**. (Mestrado em Tecnologia Nuclear) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

ANM. 2019. **Classificação de Barragens de Mineração**. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/barragens/planode-seguranca-de-barragens>
Acesso em: 22 de jun. de 2021

BARROS, Flávio Bezerra; SOUSA, Fagner Freires de; ANDRADE, Josiele Pantoja de; RAMOS, Fabrício Menezes; VIEIRA-DA-SILVA, Camila. Ethoecology of miriti (*Mauritia flexuosa*, L.f.) fruit extraction in the Brazilian Amazon: knowledge and practices of riverine peoples contribute to the biodiversity conservation. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 17, n. 3, 2021.

BATISTA, Izaura Rita Silva; NASCIMENTO, Maria das Graças Borges. O acidente com o cézio 137 sob o olhar dos trabalhadores de vigilância sanitária. **Revista UFG**, Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, Universidade Federal de Goiás, v. 9, n. 1, 2007.

BRASIL. **Decreto no. 6.040, de 07 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2007.

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 1: 64-79, 2022.

BREHM, Franciane de Almeida; RICHTER, Larissa. Avaliação da contaminação dos sedimentos do rio Iguaçu e Barigui por derivados do petróleo. 2013. 68 f. **Monografia** (Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química Tecnológica com Ênfase Ambiental) - Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBi), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 2013.

CAIXETA, Nely. O pesadelo de Reichstul. **Exame**, São Paulo, v. 35, n. 7, p. 40-51, abr. 2001.

CIOTTI, Carla Simone; SANTOS, Vanessa Rita dos; NECKEL, Alcindo; BIANCHINI, Greisi Mara; BRANDLI, Elisangela Nicoloso. Acidente Ecológico na Baía de Guanabara: o direito ambiental e a tragédia envolvendo sua sustentabilidade. In: III ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ (ENSUS), 2009, Vale do Itajaí. **Anais [...]**. Vale do Itajaí: Universidade Federal de Santa Catarina/Instituto Nacional de Propriedade Industrial, 2009.

D'EAUBONNE, Françoise. **Le féminisme ou la mort**. Paris: Pierre Horay, 1974.

FAÇANHA, Cristiane Lima. Conhecimento ecológico tradicional: base para o desenvolvimento da Educação Ambiental e do turismo ecológico no Parque Nacional do Pantanal/MT. 2011. 112. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, 2011.

FERREIRA, Débora; ALBINO, Lisangela; FREITAS, Mario Jorge Cardoso Coelho. Participação popular na prevenção e enfrentamento de desastres ambientais: resultado de um estudo piloto em Santa Catarina, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, número especial EGAL, 2011.

FREITAS, Carlos Machado de; BARCELLOS, Christovam; ASMUS, Carmen Ildes Rodrigues Fróes; SILVA, Mariano Andrade da; XAVIER, Diego Ricardo. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 5, 2019.

GONÇALVES, Juliana Bosi; ALMEIDA, Josimar Ribeiro; LINS, Gustavo Aveiro. Uma análise crítica do acidente em Cataguases (MG) (2003). **Revista Ciências do Ambiente On-line**, v. 3, n. 2, 2007.

GONZALEZ, Luciana Thais Villa; TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Educação Ambiental na comunidade: uma proposta de pesquisa-ação. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 18, jan./jun. 2007.

HERCULANO, Selene. O Clamor por Justiça Ambiental e Contra o Racismo Ambiental. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v.3, n.1, jan./abr. 2008.

LACAZ, Francisco Antonio de Castro; PORTO, Marcelo Firpo de Sousa; PINHEIRO, Tarcísio Márcio Magalhães. Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão/Samarco. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 42, 2017.

LASCHEFSKI, Klemens; ZHOURI, Andréa. Povos indígenas, comunidades tradicionais e meio ambiente: a 'questão territorial' e o novo desenvolvimentismo no Brasil. **Terra Livre**, São Paulo, ano 34, v. 1, n. 52, 2019.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, vol. XVIII, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Pandemias, Colapso Climático, Antiecológismo: Educação Ambiental entre as emergências de um ecocídio apocalíptico. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 01-30, 2020.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Subserviência ao capital: Educação Ambiental sob o signo do Antiecológismo. **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 28-47, 2018.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, Soraia Silva de; TRAJBER, Rachel (org.). **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental**. Brasília: MEC/UNESCO, 2007.

MARQUES, Luiz. **Capitalismo e Colapso Ambiental**. Campinas: Editora da Unicamp, 2019.

MONTEIRO, Vinícius Silva; UMBELINO, Alan Iatarola; NETO, José Damato; CUSATI, Germano Geraldo; ROSADO, Valmir Barbosa. Qualidade da água após impacto do rompimento da barragem São Francisco. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, **Anais [...]**, Belo Horizonte (MG), 2014.

PEREIRA, Luís Flávio; CRUZ, Gabriela de Barros; GUIMARÃES, Ricardo Morato Fiúza. Impactos do rompimento da barragem de rejeitos de Brumadinho, Brasil: uma análise baseada nas mudanças de cobertura da terra. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 04, n. 02, p. 122-129, 2019.

PITTERI, Sirlei; BRESCIANI, Luís Paulo. Resiliência regional nas perspectivas teórica e empírica: o caso do Polo Industrial de Cubatão, São Paulo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 10, n. 1, p. 305-335, 2014.

PUERARI, Lucas. Avaliação ambiental dos rios Barigui e Alto Iguaçu (Paraná): a contaminação atual e a contaminação residual relacionada ao acidente da Repar (2000). 2011. 111 f. **Dissertação**. (Mestrado em Geociências) - Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 1: 64-79, 2022.

RAJAB, Victor Pinto; FARIAS, Luciana Aparecida; NAKAYAMA, Cristina Rossi. Perceber para pertencer: uma reflexão sobre topofilia na comunidade tradicional caiçara na Ilha Diana/Santos-SP. **Ambiente & Educação**, v. 25, n. 3, 2020.

RODRIGUES, Ana Cristina Alves; ANDRADE, Ivanilza Moreira de; MOITA NETO, José Machado. Do consumo colaborativo a etnobotânica: uma visão antropológica e ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 09-18, 2021.

SILVA, Maria Carrato Galuzzi da; MATA-LIMA, Herlander. Gestão de riscos de derramamento de hidrocarbonetos e derivados na zona costeira: o caso do Porto de Santos. **Finisterra**, p. 61-80, 2019.

STEPP, John Richard. Advances in Ethnobiological. **Field Methods**, v. 17, p. 211-218, 2005.

VALDANHA NETO, Diogenes; JACOBI, Pedro Roberto. Etnoconservação e Educação Ambiental no Brasil: resistências e aprendizagem numa comunidade tradicional. **Praxis & Saber**, v. 12, n. 28, 2021.

VIEIRA, Bruna Benazi; MILWARD-DE-AZEVEDO, Michaelle Alvim. A Etnobotânica e Ecofeminismo em prol da conservação ambiental. **Diversidade e Gestão**, v. 2, n. 2, p. 178-188, 2018.

ZAULI, Flora; NOVELLO, Tanise Paula; TEIXEIRA, Marcos da Cunha MACHADO, Gustavo Prado. Uma história que a história não conta: por uma Educação Ambiental crítica na planície costeira do Rio Doce. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 153-173, 2021.