AMBIENTE & EDUCAÇÃO
Revista de Educação Ambiental
E-ISSN 2238-5533

A Agenda 2030 e o silêncio que fala mais alto nas escolas: percepções de familiares de estudantes do ensino fundamental II sobre os impactos socioambientais da mineração em Brumadinho (MG)[1]

Erika Helen Dias[2]
Universidade Vale do Rio Verde (UninCor) - Brasil
https://orcid.org/0009-0002-1307-751X

Alexandre Tourino Mendonça[3]
Centro Universitário Vale do Rio Verde (UninCor) - Brasil
https://orcid.org/0000-0001-6339-392X

Letícia Rodriguez da Fonseca[4]
Centro Universitário Vale do Rio Verde (UninCor) - Brasil
https://orcid.org/0000-0002-3528-2090

Resumo: As novas perspectivas da Educação Ambiental estão atreladas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos na Agenda 2030. Considerando-se a perspectiva da Agenda 2030, a percepção dos efeitos da mineração e a relevância da Educação Ambiental na sociedade contemporânea, tomou-se como objetivo deste artigo a apresentação de parte da investigação, aportando-se as análises teóricas e os dados acerca das opiniões de estudantes, familiares e professores sobre as práticas ambientais desenvolvidas pelo município, a compreensão da mudança climática, do desastre ambiental e seus efeitos e do conhecimento sobre a própria Agenda 2030. Metodologicamente, a pesquisa é mista (qualitativa e quantitativa), tendo partido de pesquisa bibliográfica, documental e de investigação junto à comunidade de Brumadinho, mediante distribuição de questionário semiestruturado. Os resultados indicam que a população de Brumadinho participante da pesquisa não demonstra percepção crítica a respeito das consequências da mineração para a cidade, conhecimento absoluto da Agenda 2030

[1] Recebido em: 17/05/2025. Aprovado em: 28/04/2026.

[2] Mestre pelo Centro Universitário Vale do Rio Verde – UNINCOR (2023) em Gestão Planejamento e Ensino; Pós-graduação em Psicopedagogia – IPEMIG (2024); Graduação licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Pedagogia - UNIPAC e UNIUBE (2009, 2014 e 2020 respectivamente). Atualmente é mediadora do Programa de Recomposição e Avanços das Aprendizagens – PRA da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, Professora Efetiva de Química na Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais e na Rede Particular de Ensino, e Coordenadora Pedagógica Efetiva na Rede Municipal de Educação de Sarzedo – MG. Email: erikabiologicas2@yahoo.com.br.

[3] Doutorado e Mestrado pela Universidade Federal de Lavras – UFLA (2004 e 1999, respectivamente); Graduação pela Universidade Vale do Rio Verde – UNINCOR (2008); e Graduação pela Universidade Federal de Lavras – UFLA (1996). Atualmente é Reitor e professor na Universidade Vale do Rio Verde – UninCor. Email: alextourino@outlook.com.

[4] Pós-doutorado pela Universidade Federal de Lavras – UFLA (2024); Doutorado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie – MACKENZIE (2013); Mestrado pela Campanha Nacional de Escolas da Comunidade – CNEC (2006); Graduação pelo Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS (2002). Atualmente é professora Permanente na Faculdade Cenecista de Varginha – Faceca; Professora e Coordenadora Adjunta de Curso de Mestrado na Universidade Vale do Rio Verde - UninCor; Email: leticia.fonseca@unincor.edu.br.

e consciência da necessidade e urgência de ações ambientais que devem ser desenvolvidas pelo poder público. Nota-se uma compreensão crítica, ainda que heterogênea, sobre os impactos da atividade mineradora, destacando preocupações com a qualidade ambiental, riscos à saúde e insegurança quanto à gestão territorial. Observou-se, ainda, a presença de lacunas informacionais e a necessidade de maior articulação entre políticas públicas, educação ambiental e participação social. Conclui-se a necessidade de que a escola construa um projeto contínuo de conscientização na escola, incluindo a Educação Ambiental de maneira transversal e à parte das comemorações estabelecidas pelo MEC.
Palavras-chave: Mineração. Degradação Ambiental. Consciência Ambiental. Sustentabilidade.

La Agenda 2030 y el silencio que más resuena en las escuelas: percepciones de los familiares de alumnos de secundaria sobre los impactos socioambientales de la minería en Brumadinho (MG)

Resumen: Las nuevas perspectivas de la Educación Ambiental están vinculadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), establecidos en la Agenda 2030. Considerando la perspectiva de la Agenda 2030, la percepción de los efectos de la minería y la relevancia de la Educación Ambiental en la sociedad contemporánea, el objetivo de este artículo fue presentar parte de la investigación, proporcionando análisis teóricos y datos sobre las opiniones de estudiantes, familiares y profesores sobre las prácticas ambientales desarrolladas por el municipio, la comprensión del cambio climático, el desastre ambiental y sus efectos y el conocimiento sobre la propia Agenda 2030. Metodológicamente, la investigación es mixta (cualitativa y cuantitativa), habiéndose partido de una investigación bibliográfica, documental e investigativa con la comunidad de Brumadinho, a través de la distribución de un cuestionario semiestructurado. Los resultados indican que la población de Brumadinho participante en la investigación no demuestra una percepción crítica sobre las consecuencias de la minería para la ciudad, conocimiento absoluto de la Agenda 2030 y conciencia de la necesidad y urgencia de acciones ambientales que deben ser desarrolladas por los poderes públicos. Existe una comprensión crítica, aunque heterogénea, de los impactos de la actividad minera, que pone de relieve las preocupaciones sobre la calidad ambiental, los riesgos para la salud y la inseguridad en la gestión territorial. Asimismo, se observaron lagunas de información y la necesidad de una mayor coordinación entre las políticas públicas, la educación ambiental y la participación social. Se concluye que la escuela necesita construir un proyecto de sensibilización continua en la escuela, incluyendo la Educación Ambiental de forma transversal y al margen de las celebraciones establecidas por el MEC.
Palabras clave: Minería. Degradación Ambiental. Conciencia Ambiental. Sustentabilidad.

The 2030 Agenda and the silence that speaks loudest in schools: perceptions of family members of middle school students about the socio-environmental impacts of mining in Brumadinho (MG)

Abstract: The new perspectives of Environmental Education are linked to the Sustainable Development Goals (SDGs), established in the 2030 Agenda. Considering the perspective of the 2030 Agenda, the perception of the effects of mining and the relevance of Environmental Education in contemporary society, the objective of this article was to present part of the research, providing theoretical analyses and data on the opinions of students, family members and teachers on the environmental practices developed by the municipality, the understanding of climate change, environmental disaster and its effects and knowledge about the 2030 Agenda itself. Methodologically, the research is mixed (qualitative and quantitative), having started from bibliographic, documentary and investigative research with the community of Brumadinho, through the distribution of a semi-structured questionnaire. The results indicate that the population of Brumadinho participating in the research does not demonstrate a critical perception regarding the consequences of mining for the city, absolute knowledge of the 2030 Agenda and awareness of the need and urgency of environmental actions that must be developed by the government. There is a critical, albeit heterogeneous, understanding of the impacts of mining activity, highlighting concerns about environmental quality, health risks, and insecurity regarding territorial management. Furthermore, informational gaps and a need for greater coordination between public policies, environmental education, and social participation were observed. It is concluded that the school

needs to build a continuous awareness project in the school, including Environmental Education in a transversal manner and apart from the celebrations established by the MEC.
Keywords: Mining. Environmental Degradation. Environmental Awareness. Sustainability.

INTRODUÇÃO

Seara Filho (1987) declarava na década de 80 que o século XX colocou a humanidade em uma encruzilhada histórica a partir da evolução da ciência e do saber e a acumulação do conhecimento, e, de outra parte, a partir do distanciamento da natureza, uma dissociação da morada primeira do ser humano. Os novos conhecimentos deveriam ter impulsionado os homens ao uso racional dos recursos ambientais, mas, ao contrário disso, o meio ambiente passou a ser enxergado como fonte de exploração para a cultura do capital, desconsiderando-se a ameaça à própria vida. Ademais, essa espécie de antropocentrismo exacerbado, atrelado à ciência, esforçou-se por desmistificar os mistérios que a natureza representava, assim como algumas leis que provocavam sensações de medo, temor, religiosidade, e outros fatores associados à incompreensão humana da própria natureza e da realidade. Nesse ínterim, a irracionalidade do consumismo fez com que o homem adotasse um comportamento predatório, rompendo o equilíbrio dinâmico espontâneo das forças observadas na natureza. A mudança de curso dos rios, o represar das águas, o desmatamento e a desertificação de várias regiões da Terra, alterações na textura do solo, e outras ações em busca das matérias-primas e da produção acelerada, que seja capaz de satisfazer o consumo e a economia capitalista, vem gerando uma quantidade enorme de poluentes que são depositados no solo e nas águas indiscriminadamente, além da ocupação desorganizada dos espaços, e a predação da natureza, sem se avaliar profundamente as condições futuras de sobrevivência. Assim, "a dominação irracional do homem sobre a natureza e a exploração gananciosa dos recursos naturais estão colocando em risco a sobrevivência da humanidade" (Seara Filho, 1987, p. 40).

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio+20, que aconteceu no Rio de Janeiro, entre os dias 13 e 22 de junho de 2012, propôs a renovação da responsabilidade dos órgãos políticos com a sustentabilidade, por meio da avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto e do tratamento de temas novos e emergentes (Rio-92). Philippi Jr., Sampaio e Fernandes (2017) declaram que o movimento

internacional pelo desenvolvimento sustentável foi, em grande medida, impulsionado pelas reflexões e descobertas científicas, que, por sua vez, foram impulsionadas pelo movimento político e social internacional.

Segundo Layrargues (2006), oficialmente, acata-se a ideia do desenvolvimento sustentável em comunhão com o capitalismo e a industrialização crescente (a doutrina ideológica ambientalista), resumindo expectativas e, em grande medida, calando as disputas ideológicas clássicas e apartando a situação ambiental da política, e a postulando no espaço da mudança do comportamento humano generalizado. Gutierrez (2013) acrescenta que o conceito de desenvolvimento sustentável está atrelado à governança, e que devido às múltiplas óticas possíveis para a tomada de decisões ambientais, considerando-se a eficiência econômica, o conceito se torna demasiadamente amplo, sendo que a sustentabilidade poderia ser entendida como fronteiras ecológicas, sendo essencialmente normativo e indissociável do desenvolvimento social.

Nesse cenário, Burigo e Porto (2021) afirmam que os objetivos estabelecidos na Agenda 2030 se relacionam entre si e não podem ser analisados de maneira separada, posto que suas considerações são indissociáveis, integradas. Conforme os autores, "o atual contexto internacional coloca grandes barreiras para o avanço da Agenda 2030, dado o processo de fortalecimento do neoliberalismo e do neoconservadorismo em várias partes do mundo, que ameaçam os valores da solidariedade" (Burigo; Porto, 2021, p. 4413). O compromisso da humanidade, nesse cenário, precisa se pautar em ações que levem à superação das injustiças econômicas, sociais e ambientais, e, sobretudo, consolidando a proteção do homem e da natureza. Assim, mesmo que a Agenda assuma uma dimensão global de desenvolvimento, "a estratégia política para a implementação dos ODS é de responsabilidade nacional, cabendo ao governo de cada país determinar prioridades, estruturas de governança, monitoramento de resultados e formas de financiamento" (Burigo; Porto, 2021, p. 4413). Pretende-se a redução ou eliminação das vulnerabilidades, um conceito que abrange diversas áreas de conhecimento, e que é polissêmico e multidisciplinar como é a própria Agenda 2030.

No presente estudo, destacam-se especialmente os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados à saúde e bem-estar (ODS 3), água potável e saneamento (ODS 6), consumo e produção responsáveis (ODS 12) e vida terrestre (ODS 15), os quais dialogam diretamente com os impactos socioambientais decorrentes

da atividade mineradora. Esses ODS constituem o eixo analítico que orienta a discussão proposta.

Conforme Vieira (2020, p. 2), "a Agenda 2030 é uma declaração que traduz o compromisso assumido pelos 193 Estados membros da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015". Sabe-se que a Agenda 2030 não está voltada apenas para a questão ambiental, mas considera todos os aspectos da sociedade, incluindo a saúde pública, cuidados com o ambiente social. No tocante à atualidade, o Governo Federal brasileiro vem reduzindo os repasses aos estados e municípios no atendimento do SUS, e, especialmente após a pandemia Covid-19, a austeridade fiscal implementada após a crise global, tem feito com que os grupo socialmente mais vulnerável sofra seriamente os impactos, uma vez que a oferta de serviços e bens, incluindo a oferta farmacêutica, tem sido reduzida, e a queda no investimento per capita no Brasil tende a atrasar o alcance das metas da agenda, de acordo com os apontamentos de Vieira (2020).

Shiroma e Zanardini (2020), por seu turno, indicam que a redução da extrema pobreza, discutida e determinada na Cúpula do Milênio, em 2000, havia proposto a redução da pobreza extrema em um prazo de 15 anos. Em 2012, na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, quando foram estabelecidas as metas da Agenda 2030, a redução das desigualdades se manteve em pauta. A ideia é que não se pode pensar o desenvolvimento sustentável em termos ambientais, excluindo-se o atendimento à população pobre, e o projeto também incluiu a Educação como suporte para o desenvolvimento humano e da sociedade. O crescimento proposto pelas Nações Unidas é alavancado pelo emprego e pela inclusão. A Educação, nesse contexto, disseminaria a compreensão da necessidade de preservação de níveis de estabilidade em todos os aspectos da Terra e do homem.

Ressalta-se que, embora a temática da mineração envolva discussões relativas ao uso e ocupação do solo e à legislação ambiental, o presente estudo não teve como foco a análise normativa ou jurídica desses aspectos. A pesquisa concentrou-se, prioritariamente, na manutenção da consonância com os objetivos estabelecidos. Pensando a Educação Ambiental, a dimensão ambiental, amparada pelos ODS e as consequências da falta de conhecimento da população a respeito do silêncio que cerca a mineração, mesmo quando um desastre ambiental sucumbe uma cidade inteira, como aconteceu em Mariana e Brumadinho, em Minas Gerais, considerou-se relevante analisar, no escopo de uma investigação de mestrado, a percepção crítica dos estudantes

a respeito da Educação Ambiental e como ela pode transformar a sociedade. Nesse ínterim, no que tange ao presente artigo, tomou-se como objetivo a apresentação de parte da investigação, aportando-se as análises teóricas e os dados acerca das opiniões de estudantes, familiares e professores sobre as práticas ambientais desenvolvidas pelo município, a compreensão da mudança climática, do desastre ambiental e seus efeitos e do conhecimento sobre a própria Agenda 2030.

DESENVOLVIMENTO

Material e Métodos

Tipo e Abordagem da pesquisa

Conforme Goldenberg (1999, p. 14), em uma pesquisa qualitativa, o pesquisador não deve se preocupar "com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória etc." Por outro lado, "a pesquisa quantitativa pretende e permite a determinação de indicadores e tendências presentes na realidade" (Mussi *et al*., 2019, p. 418). Desse modo, compreendendo-se que esta investigação parte de uma pesquisa mista, os estudos qualitativos estão atrelados ao comportamento social e sua percepção da Educação Ambiental na escola e no município, ademais da verificação das ações ambientais vivenciadas nesses dois ambientes (escola e cidade); ao passo que os estudos quantitativos se voltam para a mensuração percentual de conhecimento dos participantes sobre o tema.

Trata-se de uma investigação multidisciplinar, na medida em que aborda temas distintos como a Educação Ambiental, a educação escolar, a mineração e seus impactos na sociedade, e o projeto global de sustentabilidade no escopo nacional.

Quanto à realização dos objetivos, tem-se um estudo descritivo.

No que toca à natureza, tem-se uma pesquisa aplicada, que dará origem a uma solução prática caracterizada como um produto técnico-tecnológico para um problema presente em um determinado contexto.

Acerca dos procedimentos utilizados, parte-se da pesquisa bibliográfica, inicialmente, fundamentando teoricamente a investigação, no que tange aos conhecimentos em torno da Agenda 2030, da Educação Ambiental e da mineração. Além disso, utiliza-se o procedimento de pesquisa de campo, posto que foram coletadas

informações dos professores, estudantes e familiares de uma escola, por meio de questionário semiestruturado.

Delimitação do universo, coleta e análise de dados

A população analisada na investigação é constituída por aproximadamente 80 estudantes do Ensino Fundamental II de uma escola pública privada localizada em Brumadinho MG, 11 professores e os familiares dos estudantes. Pretendeu-se alcançar a participação de ao menos 80 familiares, 80 alunos e 11 professores, totalizando 171 participantes. Entretanto, contrariando essa perspectiva inicial, apenas 57 alunos participaram da pesquisa, 57 pais e 7 professores, resultando em 121 respondentes. Participaram da pesquisa familiares de estudantes regularmente matriculados na referida instituição, selecionados por conveniência, considerando a disponibilidade e o consentimento em participar do estudo.

Os dados foram coletados por meio de aplicação de questionários semiestruturados, contendo 10 questões, cujas respostas fechadas se limitam a ‘sim’, ‘não’ e ‘nunca ouvi falar’. Contudo, todas as questões apresentam espaço para justificativa e exposição de relatos dos participantes. Conta-se, ainda, com uma questão aberta discursiva sobre o evento do rompimento da barragem em Brumadinho. Os questionários foram semelhantes para os 3 grupos de participantes (estudantes, educadores e comunidade).

Os questionários foram impressos e entregues pela pesquisadora para os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental II, direcionando cópias para seus familiares, além dos professores da escola. Os questionários foram entregues no dia 25 de maio de 2023, tendo sido recolhidos no dia 01 de junho.

A técnica de análise dos dados das questões fechadas foi direcionada para o programa Excel, a fim de construir métricas para as respostas. Os questionários foram submetidos ao Comitê de Ética da Unincor e a autorização foi protocolado sob o número 075896/2023.

As buscas da pesquisa bibliográfica sobre o tema se originaram dos indexadores Google Acadêmico, Portal de Periódicos Capes, Lilacs e Scielo, considerando-se os descritores “Educação Ambiental”, “Agenda 2030”, “Meio Ambiente”, “Desastres ambientais”, e as fórmulas booleanas “Desastre ambiental” AND “Mariana” AND/OR

“Brumadinho”; “Educação Ambiental” AND “escolas”. As buscas se basearam em estudos dos últimos 10 anos (2014–2024), respaldando-se autores de referência como Seara Filho (1987), dentre outros documentos, cuja data de publicação foi desconsiderada. A leitura dos resumos de artigos científicos foi determinante para a seleção dos materiais utilizados, considerando-se como critério de inclusão os trabalhos que mostraram relação com a problematização estabelecida nesta investigação, que estavam disponível gratuitamente na íntegra, e que se relacionassem com alguma das categorias de análise. Foram excluídos estudos sem rigor científico, de acesso restrito e duplicatas.

Ressalta-se que os procedimentos metodológicos adotados foram delineados em consonância com os objetivos da investigação, buscando articular a análise teórica da Educação Ambiental com a verificação empírica da percepção dos sujeitos envolvidos. A utilização de questionários semiestruturados possibilitou a mensuração de dados quantitativos e a apreensão de nuances qualitativas das percepções sociais, permitindo uma análise integrada que sustenta os resultados apresentados e reforça a coerência entre os diferentes eixos da pesquisa.

Abordagens e categorização da análise dos dados

Zago (2013, p. 111) afirma que “é imprescindível notar a relação entre os diferentes níveis de totalidade do real para uma compreensão precisa das coisas”. Nesse sentido, a ideia da unilateralidade da realidade se mostra infecunda e imprecisa, sendo necessárias diferentes leituras para se alcançar outras realidades possíveis. A percepção do todo pode não ser nítida quando se parte de apenas alguns aspectos, como é o caso da mineração e o crescimento econômico das grandes empresas e as análises consentidas pelo poder público para a atividade mineradora, que aponta para o desenvolvimento das comunidades locais, mas, de outra parte, pode ocultar situações de perigo para a sociedade e para o meio ambiente. Portanto,

> Ao evidenciar que são as relações estabelecidas por homens e mulheres com o meio concreto que engendram o real a dialética torna exequível a revolução do status quo, por possibilitar a compreensão de que o mundo é sempre resultado da práxis humana, seja ela marcada por relações de dominação que reificam e fetichizam a prática social seja marcada por relações que operam a humanização dos homens e mulheres (Zago, 2013, p. 123).

Diante dessa perspectiva, esta investigação parte de uma abordagem dialética, a fim de alcançar a análise da percepção social acerca da sustentabilidade e da Educação Ambiental no município de Brumadinho, após o rompimento da barragem em 2019. Além disso, conforme Carvalho (2010, p. 17), no que tange à relação entre o sujeito e o objeto de estudo, "o pesquisador não faz recortes da realidade, mas situa-se nela, para compreendê-la em sua dinâmica e processo". Ademais, nessa perspectiva, o conhecimento é uma característica da atividade humana, sendo relativo e não absoluto. A realidade se constrói a partir das situações-problema investigadas, compreendendo-se que os fenômenos sociais não podem ser reduzidos aos parâmetros da ciência, mas mantém relação com a realidade em um desenvolvimento dialético. Ou seja, dialoga-se com as verdades possíveis e com a totalidade, percebendo-se a organização social, a economia, os processos de produção, e imbuindo o sujeito de autocrítica e crítica ao entorno. Concebe-se outras realidades possíveis e existentes. O objetivo da teoria crítica na pesquisa científica é a mudança social e a emancipação.

Essa perspectiva engendra a necessidade de uma análise por categorias, que, na presente investigação, foi subdividida em níveis: conhecimento e práticas de Educação Ambiental no município e conhecimento acerca da Agenda 2030 da ONU. A categorização se deu a partir das perguntas: Você já participou de uma prática ambiental como reflorestamento de matas ciliares, ou seja, a plantação de várias árvores perto de rios, córregos, em sua cidade, ou ajudar cuidar de um rio, córrego, nascente de água? Você conhece algum fenômeno causado pela falta de consciência do Homem, no seu bairro ou na sua cidade? Você já ouviu falar em alguns materiais que são reciclados em sua cidade? Você acredita que se todos fizermos alguma prática para a Educação Ambiental é possível melhorarmos o clima em nossa cidade? Você acha que o rompimento da barragem de rejeitos de minério de ferro ocorrido em janeiro de 2019 trouxe alguma consequência para a nossa cidade? Você conhece a Agenda 2030 da ONU?

Resultados e Discussão

Conforme Shiroma e Zanardini (2020), a preocupação com a redução da pobreza e o equilíbrio das desigualdades sociais estariam, em última instância, atreladas não apenas às razões humanitárias, mas, em uma dimensão neodesenvolvimentista, às motivações econômicas. A redução de desigualdades tem, em seu cerne, como objetivo

o evitamento da irrupção social e o controle do poder por determinados blocos. Na perspectiva de Shiroma e Zanardini (2020, p. 698),

> A Agenda 2030 reitera a preocupação em aliviar a pobreza, acabar com a fome, promover o bem-estar, a igualdade de gênero, empoderar as mulheres e os mais vulneráveis, garantir saneamento para todos, e acrescenta a necessidade de promover emprego, empreendedorismo ou, ao menos, trabalho decente para todos. Tais prioridades dizem respeito à determinada perspectiva de desenvolvimento nos limites do capitalismo que precisa assegurar minimamente a reprodução das condições sociais de produção. Tais condições não estavam asseguradas pelo avanço destrutivo do capitalismo neoliberal, que foi exaurindo os recursos naturais e agravando a questão social a ponto de constituir-se num entrave reconhecido pelas organizações multilaterais de desenvolvimento.

Em documento oficial, a Comissão Econômica para América Latina e Caribe (Cepal), a Agenda 2030 é apontada como uma agenda civilizatória e visionária, que coloca a dignidade e a igualdade como centro dos objetivos e da própria sustentabilidade. A realidade da humanidade é hoje caracterizada, nesse documento, a partir da constatação de um crescimento econômico lento, desigualdades sociais e degradação ambiental, mostrando-se um verdadeiro desafio para as comunidades internacionais. Continuar com o mesmo padrão de produção, energia e consumo não é mais considerada uma postura viável. Embora a América Latina não seja a região mais pobre do mundo, a Cepal afirma que é a região de maior desigualdade, com brechas em uma suposta produtividade escassa, infraestrutura deficiente, segregação, baixa qualidade de Educação e Saúde pública, desigualdade de gêneros, desigualdade territorial, e, também, a região que mais sofre o impacto desproporcional das mudanças climáticas, pendendo, esse impacto, para as classes mais pobres. Portanto, de acordo com a Cepal (2018, p. 7),

> a Agenda 2030 é uma agenda transformadora, que coloca a igualdade e a dignidade das pessoas no centro, e convoca a mudar nosso estilo de desenvolvimento, respeitando o meio ambiente. É um compromisso universal firmado por países tanto desenvolvidos, como em desenvolvimento, no marco de uma aliança mundial reforçada, que leva em consideração os meios de implementação para realizar a mudança e a prevenção de desastres por meio da eventos naturais extremos, assim como a mitigação e adaptação à mudança climática.

Nesse sentido, a Agenda 2030 é uma proposta ousada para as cidades, estados e países, pois contempla 17 objetivos, 169 metas e 231 indicadores que todos os cidadãos deveriam conhecer, e acerca dos quais o Estado precisa propor alternativas, estratégias

de implementação e prática; e é fundamentada no tripé primordial de sustentabilidade social, ambiental e econômica (ONU, 2015).

Os ODS mais atrelados à dimensão ambiental são os 6, 7, 12, 13, 14 e o 15. O ODS 6 visa a "assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos". O ODS 7 fomenta a "energia acessível e limpa. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos". O ODS 12 afirma a necessidade de "assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis". O ODS 13 impõe aos Estados "tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos". O ODS 14 incentiva a "conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável". O ODS 15 afirma a obrigação de "proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade" (ONU, 2015).

Nunes (2018, p. 3) afirma que "o Brasil alcançou a maioria das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio antes de 2015 e agora se empenha no cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável até 2030". Para a autora, a Agenda 2030 se mostra uma lista de tarefas que devem ser cumpridas pelos países signatários. No que toca, por exemplo ao ODS 7, já foi implementado no Brasil o sistema de certificações ambientais na construção civil, medindo o desempenho energético, ventilação, iluminação natural dos ambientes, em projetos que, inclusive, são desenvolvidos pela Caixa Econômica Federal e o Governo Federal no projeto Minha casa, minha vida. Além disso, ainda que lentamente, o Brasil vem buscando a utilização de geradores eólicos em muitas regiões, e uso da energia solar. No escopo da Agenda 2030, na mesma corrente de outros países, o Brasil adotou e vem utilizando os selos e certificações ambientais como parâmetro de avaliação do seu progresso no que toca ao desenvolvimento sustentável. Nunes (2018) acrescenta que a certificação, no que tange à construção civil, tem se mostrado uma importante ferramenta de transformação e mitigação de impactos ambientais, muito embora a quantidade de empresas que adotam o sistema de certificação ainda seja pequena. Ressalta-se que muitos selos criados e incentivados pelo governo partem do princípio de benefícios fiscais para as empresas que os adotam e agilização dos trâmites burocráticos de legalização de projetos.

Considerando-se os ODS mais atrelados à preservação e conservação ambiental no escopo da exploração dos recursos naturais voltados para esse fim, os ODS 12 e 15 apresentam recomendações que devem ser apontadas neste estudo. De acordo com a Cepal (2018), o consumo e a produção sustentável partem do princípio do fomento ao uso eficiente de recursos e energia, infraestruturas e a facilitação aos serviços básicos, melhorando a qualidade de vida da população. Considera-se que a expansão da competitividade também faça parte desse projeto, desde que ela auxilie na redução da pobreza nos países e na redução dos futuros danos ambientais. O consumo e a produção sustentável devem, sobretudo, basear-se no fazer mais com a extração do menor recurso natural possível. As atividades econômicas devem, assim, reduzir a utilização desses recursos naturais, a degradação e a contaminação ambiental. Empresas e consumidores, investigadores científicos, meios de comunicação e o Estado possuem responsabilidades com relação a esse ponto, partindo de um enfoque sistêmico e cooperativo (Capal, 2018).

A produção sustentável na perspectiva brasileira é conceituada como "a incorporação, ao longo de todo o ciclo de vida de bens e serviços, das melhores alternativas possíveis para minimizar impactos ambientais e sociais" (Ipea, 2018, p. 301). Além disso, a gestão sustentável é definida a partir da proposta da ONU:

> Uso eficiente de recursos naturais significa gerar mais valor com a utilização menor dos recursos. O aumento da demanda e do consumo tem consequências inevitáveis sobre o aumento da oferta da produção e o esgotamento dos recursos naturais do planeta, especialmente em vista do aumento da população, da renda e do número de consumidores com estilos de vida insustentáveis. Desta forma, são necessárias práticas relacionadas à aquisição de produtos e serviços que visam diminuir ou até mesmo eliminar os impactos ao meio ambiente (Ipea, 2018, p. 303).

No que toca às metas do ODS 12, os conceitos de produção e gestão sustentável são relevantes em todas as metas, sendo que a meta 2 determina a gestão sustentável, ademais do uso eficiente dos recursos naturais até o ano de 2030. A meta 12.4 é relevante no que toca à mineração, posto que determina o dever de

> alcançar o manejo ambientalmente adequado dos produtos químicos e de todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionalmente acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente (Ipea, 2018, p. 307) (grifo nosso).

A meta 12.4 foi mantida no planejamento brasileiro inalterada, e tem como indicadores globais os acordos ambientais sobre substâncias químicas e resíduos perigosos para a saúde e para o meio ambiente, bem como o cumprimento dos compromissos firmados nesses acordos. Os indicadores também consideram os resíduos produzidos per capita e percentual de tratamento de resíduos. Os indicadores brasileiros propõem o aprofundamento nas análises sobre a quantidade de atos normativos que envolvem a restrição de uso de substâncias químicas industriais e agrotóxicos, análise da concentração de poluentes presentes na gasolina, e a criação de relatórios sobre os poluentes nas águas, no solo e no ar. Acerca do termo significativamente apresentado na meta, os estudiosos e políticos brasileiros entendem que

> Não é possível avaliar se haverá uma "redução significativa ", porque o universo das substâncias químicas é imenso, sendo impossível ou inadequado fixar um percentual adequado de redução. Não se pode esperar pactuar uma métrica única, como no caso dos gases de efeito estufa e gases que reduzem a camada de ozônio. Estima-se que existam em todo o planeta 125.000 substâncias químicas sintéticas ou naturais em circulação no planeta, tornando-se inviável determinar um percentual de redução (Ipea, 2018, p. 307).

Além das análises já consolidadas, estudos mais recentes apontam que o Brasil enfrenta desafios significativos na implementação do ODS 12, especialmente no que se refere à transição para padrões sustentáveis de produção e consumo. Nesse sentido, o relatório recente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2024) evidencia que o cumprimento das metas do ODS 12 no Brasil permanece desigual, com avanços limitados na redução de resíduos e na consolidação da economia circular. O documento destaca que, embora existam iniciativas voltadas ao consumo responsável, sua efetividade ainda é restrita, sobretudo em contextos locais, o que reforça o papel estratégico da Educação Ambiental como instrumento de transformação social e de indução de mudanças comportamentais sustentáveis.

A meta 12.5 das Nações Unidas propõe "até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso" (IPEA, 2018, p. 310), considerando como indicador global a taxa de reciclagem por tonelada. Essa meta foi alterada no Brasil, incluindo o termo Economia Circular no que toca às ações de prevenção, redução e reciclagem de resíduos. Considera-se resíduos sólidos da mineração, conforme o item 1.k, "os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios" (Ipea, 2018, p. 311), e, segundo o item 2.a, resíduos perigosos são

> aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica (Ipea, 2018, p. 311).

A meta 12.6 indica a necessidade de "incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações sobre sustentabilidade em seu ciclo de relatórios" (Ipea, 2018, p. 313). A meta brasileira inclui a orientação "a adotar parâmetros e práticas de responsabilidade socioambiental" (Ipea, 2018, p. 313). O indicador global dessa meta se pauta nos relatórios das empresas.

A meta 12.8 tem como premissa "garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização sobre o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza" (Ipea, 2018, p. 318) até o ano de 2030. No cenário brasileiro, a meta foi alterada para "garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização sobre o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza, em consonância com o Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea) (Ipea, 2018, p. 318) até 2030.

Quanto ao ODS 15, a Cepal (2018) aponta que 30% da Terra está coberta por florestas e que a cada ano 13 milhões de hectares desaparecem devido à persistente degradação, que gera desertificação de mais de 3,6 milhões de hectares. Essa desertificação é provocada pelas atividades humanas e se tornou um grande objetivo o seu combate, inclusive atrelado à luta contra a pobreza.

Nesse sentido, a meta 15.1 das Nações Unidas (Ipea, 2018, p. 377) propôs que até o ano de 2030, as nações deviam garantir a preservação, restauração e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce, como florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com acordos internacionais. Os indicadores globais ressalvam o percentual de áreas florestais no total da Terra e de locais considerados importantes para a biodiversidade tanto em água doce, quanto terrestre, conforme seu ecossistema. Entretanto, esses indicadores não estabelecem valores quantitativos de espaços de proteção e conservação. A meta brasileira propôs até 2030 conservar 30% da Amazônia e 17% dos outros biomas terrestres nacionais, ademais de 10% das áreas costeiras e marinhas. Também se propôs até 2030 a conservação de ecossistemas aquáticos continentais e a biodiversidade nele inserida.

No cenário brasileiro, considerou-se importante incluir nesse ponto o tema da pesca ilegal e seu combate. A alteração da meta brasileira, portanto, leva em consideração a conservação de biomas terrestres, áreas marinhas e costeiras, bem como águas continentais, destacando que essas áreas são consideradas conservadas quando a integridade, resiliência e funcionamento dos ecossistemas são mantidos. Isso deve garantir a representatividade e viabilidade da biodiversidade, possibilitando seu uso sustentável e a satisfação das necessidades das gerações presentes e futuras, além de garantir a sobrevivência da vida em geral. Para que a conservação seja efetiva, as áreas precisam ser demarcadas, regularizadas e adequadamente gerenciadas. Isso envolve o uso eficiente de recursos, infraestrutura e pessoal qualificado, além de planejamento e gestão participativa. A gestão equitativa deve considerar os direitos das comunidades e a participação dos interessados na gestão, com base na legislação e acordos internacionais. Além disso, uma abordagem da paisagem é fundamental para alcançar essas metas, permitindo a consideração da conectividade entre áreas de interesse para a biodiversidade e serviços ecossistêmicos, resiliência e representatividade ecológica. A representação ecológica também deve levar em conta a ameaça e a distribuição espacial das áreas, e é uma responsabilidade compartilhada entre os governos federal, estadual e municipal, bem como a sociedade (Ipea, 2018).

Quanto ao conceito de unidade de conservação e conservação da natureza, definidos na lei brasileira, tem-se que

> Unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. Conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (Ipea, 2018, p. 379).

No que toca à meta 15.2 das Nações Unidas, propôs-se que até 2030 tivesse sido promovida "a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento" (Ipea, 2018, p. 383), partindo-se do indicador global de progressos com relação à gestão florestal. A meta brasileira propôs a eliminação do desmatamento ilegal nos biomas brasileiros, expansão das florestas gerenciadas de

maneira sustentável e a recuperação de 12 milhões de hectares de vegetação degradada nos biomas (Ipea, 2018) até o ano de 2030. A proposta nacional leva em consideração o conceito de concessão florestal cedido a empresas privadas mediante licitações e determinação de fins específicos das empresas. Nesse mesmo documento, aponta-se que ainda está em desenvolvimento uma maneira de avaliação da degradação de outros biomas brasileiros que não o amazônico. O conceito de concessão florestal fica determinado como:

> Concessão florestal: delegação onerosa, feita pelo poder concedente, do direito de praticar manejo florestal sustentável para exploração de produtos e serviços numa unidade de manejo, mediante licitação, à pessoa jurídica, em consórcio ou não, que atenda às exigências do respectivo edital de licitação e demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado (Ipea, 2018, p. 383).

A meta 15.3 das Nações Unidas propõe que "até 2030, combater a desertificação, e restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo" (Ipea, 2018, p. 386). O indicador global dessa meta parte da análise percentual de terra degradada em comparação com a área total. Não houve alteração dessa meta no escopo brasileiro. Igualmente, não houve alteração na meta 15.4, que determina que "até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios, que são essenciais para o desenvolvimento sustentável" (Ipea, 2018, p. 388). Essa meta possui como indicadores a análise do percentual verde de cobertura das montanhas brasileiras e locais de importância em biodiversidade. O relatório do Ipea (2018) afirma que o Brasil já iniciou ações com relação a essa meta, mas não apontou quais ações já estão em andamento.

Essa mesma declaração de que medidas já estão sendo tomadas é indicada na meta 15.5, que, segundo as Nações Unidas determina que se deve "tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitats naturais, estancar a perda de biodiversidade e, até 2030, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas" (Ipea, 2018, p. 390), considerando-se como indicador o índice das espécies em extinção. Essa meta foi alterada no cenário brasileiro e subdividida em 3 itens, dentre os quais se aponta que até o ano de 2020 deveriam ter sido reduzidas "em 50% (em relação às taxas de 2009) e a degradação e fragmentação em todos os biomas", reduzido significativamente "o risco de extinção de espécies ameaçadas", tendendo a zero, bem

como a situação de conservação, e até 2020 deveria ter sido minimizada "a perda de variabilidade genética" no que toca à "diversidade genética de microrganismos, de plantas cultivadas, de animais criados e domesticados e de variedades silvestres, inclusive de espécies de valor socioeconômico e/ou cultural" (Ipea, 2018, p. 390). É importante ressaltar que são definidos alguns conceitos relativos a essa meta:

> 1. **Perda de ambientes nativos** A supressão de um ambiente nativo, com a perda das características bióticas e abióticas que o definem, como o corte raso da cobertura vegetal nativa, a perda de várzeas e outros ambientes aquáticos (continentais, marinhos ou costeiros) **por mudanças no regime hidrológico, poluição ou assoreamento**, a perda de ambientes marinhos por dragagem de fundo. 2. **Degradação de ambientes nativos** Processo resultante de **danos aos ambientes nativos, em consequência dos quais são perdidas ou reduzidas algumas de suas propriedades**, tais como a funcionalidade, resiliência, qualidade ou **capacidade de sustentação dos ciclos de vida de seus componentes** e capacidade de produção contínua de serviços ambientais. **Não estariam incluídas nessa definição as áreas submetidas a manejo sustentável ou extrativismo sustentável**. 3. **Fragmentação de ambientes nativos** O processo no qual um habitat contínuo é **dividido em manchas ou fragmentos isolados**. É a **ruptura da continuidade de um ambiente natural ou habitat**, com simultânea ruptura das interações intra e interespecíficas e mudanças na estrutura genética das populações. **Representa uma séria ameaça à biodiversidade**, já que leva à perda de habitat e alterações na abundância e comportamento dos indivíduos, podendo causar extinções locais. 4. **Reduzir significativamente a degradação e a fragmentação** No contexto da meta, pode-se interpretar uma redução **igual ou maior de 50% nas taxas de degradação e fragmentação em comparação com 2009** como uma redução significativa (Ipea, 2018, p. 391) (grifo nosso).

O ODS 12, metas 4, 5, 6 e 8, assim como o ODS 15, metas de 1 a 5 estão mais atrelados à exploração mineral, embora apenas em uma dessas metas o Brasil tenha apontado o termo mineração, não na meta legal estabelecida, mas nas definições de conceitos.

No que toca aos resultados alcançados do decurso da investigação, quando questionados se a prática da Educação Ambiental pode melhorar o clima da cidade, 5,7% dos participantes afirmaram que não acreditam nisso. Houve estudante que declarou que não considera que atitudes pequenas de algumas pessoas podem restaurar o que já está tão desgastado. Recorde-se que Costa, Descovi Filho e Oliveira Junior (2020, p. 298) apontaram que os impactos ambientais provenientes da mineração alteram a temperatura, a paisagem, a cobertura vegetal e a biodiversidade do solo. Todos esses fatores estão associados à questão da mudança climática, e a percepção do estudante de que ele não pode mudar nada parece ter relação com uma consciência implícita da realidade mineradora no município. Outro estudante afirmou que é possível

amenizar o problema climático, “mas não restaurar 100%”. Um aluno do 9º ano declarou: “o rio está todo poluído de minério, o ar tá pesado, acredito que dificilmente melhoraria”. Outro estudante do 8 ano afirmou não acreditar que todos ajudariam nessas práticas; e um aluno do 6º ano apontou: “não necessariamente, acho que só contribuiria com o conhecimento dos alunos”. Ou seja, constatou-se a percepção de uma parte dos educandos de que aprender sobre a Educação Ambiental não é a base para uma mudança do clima no futuro. Ainda assim, 112 dos 121 participantes acredita que esse processo de mudança de clima na cidade é possível a partir das práticas de Educação Ambiental. Notou-se que do total de participantes, 9 responderam que não acreditam na mudança (ou reversão) dos problemas climáticos, e 112 afirmaram que sim, 7,44% e 92,56%, respectivamente.

Os dados obtidos permitem inferir impactos concretos no contexto escolar e comunitário, especialmente no que se refere à fragilidade da formação crítica dos estudantes frente às problemáticas ambientais locais. A ausência de participação em práticas ambientais por parte de 61% dos respondentes indica uma lacuna entre o conhecimento teórico e a vivência prática da Educação Ambiental, refletindo diretamente na limitação do protagonismo estudantil. No âmbito comunitário, esse distanciamento se materializa na baixa articulação entre escola, poder público e população, comprometendo a construção de ações coletivas sustentáveis e contínuas no município.

Acerca da Educação Ambiental no município de Brumadinho, os resultados mostraram que 61% dos participantes nunca participaram de nenhuma ação de Educação Ambiental na cidade, 2% nunca nem ouviram falar nada a respeito, e 37% já realizaram alguma ação voltada para o cuidado das águas, plantio de árvores, etc. Sobre práticas de reciclagem em Brumadinho, 85% declararam que reconhecem a prática na cidade, especialmente a partir da empresa Ascavap, e 15% declararam não conhecer ou não ter ouvido falar sobre o tema. Além disso, 90% apontaram reconhecer fenômenos de degradação provocados pela ação humana. Ressalta-se que 10% não conhecem ou não ouviram falar de ações de degradação ambiental em um município que foi devastado por um desastre ambiental provocado pela mineração, e que deixou, para além do rastro de destruição de bens materiais, a morte de espécies, poluição do ar e especialmente das águas e do solo, e que foi considerado o maior desastre ecológico mundial da história da mineração em termos de vítimas humanas. Contrariamente a essa

percepção dos participantes, 98% responderam que conhecem os efeitos do rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão, uma contradição que pode indicar que 8% dos respondentes talvez não atrelem o rompimento da barragem às ações humanas de degradação ambiental.

Na questão que abordou diretamente o rompimento da barragem em janeiro de 2019, foi significativo que 1 aluno tenha respondido que reconhece consequências do rompimento, mas preferia não citar nenhuma delas. Foi possível observar que 119 dos 121 participantes afirmam que o rompimento da barragem trouxe consequências para o município, enquanto apenas 1 aluno e 1 genitor negou essas consequências. As 119 pessoas que afirmaram as consequências do rompimento representam 98,35% dos participantes.

Outros alunos apontaram a destruição das casas, as mortes de muitas pessoas, a poluição da cidade e, principalmente, do rio Paraopeba, tomado pelo minério de ferro e metais pesados, o que, para um estudante do 6º ano, tem ocasionado mais enchentes na cidade e tem afetado muitas cidades vizinhas. Outro aluno afirmou que o rompimento não trouxe consequência para a sua cidade, mas para outras. Uma aluna do 7º ano afirmou que "trouxe poluição ambiental, mental e visual". Percebe-se que a educanda se refere ao estresse e aos problemas emocionais e psicológicos que o desastre provocou na população. Gerotto (2019) recorda que, quanto à segurança e saúde, os prejuízos causados pela mineração envolvem problemas de saúde mental, tais quais a ansiedade e a depressão, ademais do estresse familiar, que pode gerar aumento de violência

A esse respeito, é relevante considerar que a mineração aporta benefícios para a cidade, especialmente considerando-se o potencial de empregabilidade e a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), valores dos quais 65% são destinados aos municípios em Minas Gerais, e 35% ao estado e governo federal. A alíquota sobre o minério de ferro, em Minas Gerais, é de 3,5% do faturamento bruto da mineradora. A Prefeitura de Brumadinho arrecada cerca de 9 milhões de Reais por mês da mineração, e no episódio do rompimento da barragem multou a Vale em 100 milhões de Reais. Além disso, a mineração representa aproximadamente 60% da arrecadação de Brumadinho e gera emprego para cerca de 11% da população. O CFEM recolhido no ano de 2017 foi de aproximadamente 35 milhões de Reais. Em 2018 esse valor dobrou para 72,7 milhões. No ano seguinte, mesmo considerando a tragédia, a Prefeitura recolheu cerca de 85 milhões, e em 2020,

165 milhões. Considerando a estatística de 2022 de 38.915 habitantes de Brumadinho, se cada pessoa ganhasse pela exploração ambiental, receberia cerca de 4.000 Reais por mês. Ou seja, as mineradoras pagam para causar a degradação, e pagam um valor alto. Paralelamente, de acordo com os dados do IBGE, cerca de 33% da população de Brumadinho vive com menos de meio salário-mínimo.

Nesse contexto, é válido recordar o que afirmaram Rezende (2016), Gerotto et al. (2019), Costa, Descovi Filho e Oliveira Junior (2020) a respeito das relações entre a mineração e o bem-estar da população, para além da preservação dos recursos naturais. Esses autores declaram que os impactos provocados pela mineração alteram não apenas a paisagem, mas, igualmente, geram impactos sociais profundos e tend em ao desrespeito aos Direito Humanos. Mesmo que a empresa tenha compromisso com a sustentabilidade, a mineração, por si, não é sustentável, na medida em que promove um aumento populacional desorganizado, gera doenças, especialmente respiratórias, polui e contamina as águas, o ar e o solo, expande os sedimentos nos cursos dos rios, afeta drasticamente a fauna, a flora e a biodiversidade, precariza o trabalho, promove a depreciação de bens imóveis, intensifica o tráfego urbano, coloca em risco os funcionários, devido às explosões, que também afetam o entorno pela poluição sonora. O beneficiamento do minério é altamente poluente e gera gases e particulados inaláveis, que são comumente projetados para os centros urbanos. Nesse sentido, Carson (2010) acrescenta que os afluentes contaminados por metais pesados e o uso dos recursos naturais indiscriminado também é uma questão de falta de consciência da população.

Percebeu-se que a maioria das pessoas não conhece práticas de reflorestamento na cidade, ou ações coletivas para cuidado dos rios. Por outro lado, a maioria conhece fenômenos provocados pelo homem que prejudicam o meio ambiente, e a reciclagem é difundida entre a população, muito embora não tenha sido possível identificar se os participantes agem em favor da reciclagem ou apenas conhecem as empresas de reciclagem da cidade. Igualmente, a maioria acredita que a população pode ajudar a mudar o clima e o meio ambiente no município, e quase a totalidade reconhece efeitos do rompimento da barragem. Nessa categoria, é importante ressaltar que houve respostas cujos estudantes declararam que preferiam não falar sobre o tema dos efeitos do desastre, e houve alguns que disseram que não acreditam que podem realmente mudar a condição ambiental ou o clima da cidade.

A última questão se referia ao conhecimento a respeito da Agenda 2030 da

ONU. Percebeu-se, que 25 alunos, dos 57 participantes, 23 pais (também 57 participantes) e 6 professores declararam conhecer a Agenda 2030. 19 alunos e 10 pais afirmaram que nunca ouviram falar sobre ela. Diante dessa perspectiva, é relevante recordar a meta 12.8, que declara a necessidade de "garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização sobre o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza" (Ipea, 2018, p. 318) até o ano de 2030. Muitos alunos afirmaram que ouviram falar da Agenda 2030 em sala de aula, e as respostas sugeriram que o tema foi abordado dentro de uma disciplina específica, haja vista a menção do nome da professora. Houve um aluno que declarou que já ouviu falar nas aulas de Geografia e Ciências. Também houve alunos que afirmaram que procuraram e entraram na página Web da Agenda 2030, mas não tiveram interesse em aprofundar no tema.

Nota-se que dos 121 participantes, 72 não conhecem a Agenda, o que significa 59,5%. De acordo com as respostas dos alunos, entende-se que a Agenda 2030 foi abordada em sala de aula, muito embora 31,58% dos educandos tenham declarado não ter conhecimento. Essa perspectiva indica a necessidade de expansão de projetos de Educação Ambiental a partir da escola, mas, especialmente, buscando-se alcançar a comunidade, a fim de que a conscientização da população se eleve. Em torno da categoria 3, sobre o conhecimento da Agenda 2030 da ONU, apenas 43% dos participantes declararam ter conhecimento. A respeito da terceira categoria, envolvendo o conhecimento acerca da Agenda 2030, os resultados demonstraram que 57% dos participantes não têm conhecimento sobre o assunto, e, portanto, não podem estar plenamente conscientes da responsabilidade até mesmo dos governos em torno da promoção da sustentabilidade social e da defesa do meio ambiente. A Agenda 2030, como foi apresentado no decorrer desta pesquisa, aborda a temática ambiental como suporte para o bem-estar social. Isso significa que diversos fatores devem ser analisados pelos governantes e legisladores no que toca à distribuição de renda e melhoria de vida da população, incluindo Educação e Saúde de qualidade, um direito de todos.

Nesse contexto, é importante ressaltar as afirmações de Burigo e Porto (2021), declarando que o fortalecimento do capitalismo e sua estrutura de produção tem ameaçado os valores de solidariedade e ignorado o compromisso humanitário da superação das injustiças econômicas, sociais e ambientais. Não se consolida a proteção do homem e da natureza, mas se prioriza a acumulação do capital nas mãos das grandes

empresas extrativistas, e mesmo se obtendo altos valores de arrecadação do CFEM, a desigualdade social subsiste ao lado da degradação do meio ambiente. Apesar do desenvolvimento de estratégias e de leis no Brasil e no mundo, a fiscalização é precária e muitas vezes a situação de destruição ambiental é consentida pelas licenças governamentais, sob o argumento do desenvolvimento do município. Nessa mesma direção, Shiroma e Zanardini (2020) aponta que a redução da pobreza é um compromisso dos governos, o que também é afirmado por Vieira (2020). É necessário validar socialmente a determinação da Cepal (2018, p. 7) de que "a Agenda 2030 é uma agenda transformadora, que coloca a igualdade e a dignidade das pessoas no centro".

Nessa perspectiva, os ODS mais importantes no momento para o município de Brumadinho são o número 6, que determina que se deve "assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos" com acesso sustentável e confiável; e o 15, que promove a proteção, recuperação e o uso sustentável dos ecossistemas, a gerência das montanhas, das florestas, o combate à desertificação, e a luta pela manutenção da biodiversidade no planeta (ONU, 2015).

Esses resultados, portando, indicam que a população de Brumadinho participante da pesquisa não demonstra percepção crítica a respeito das consequências da mineração para a cidade, conhecimento absoluto da Agenda 2030 e consciência da necessidade e urgência de ações ambientais que devem ser desenvolvidas pelo poder público.

CONCLUSÃO

Este estudo apresenta como principal contribuição a articulação entre dados empíricos coletados em contexto real pós-desastre ambiental e a análise crítica da Educação Ambiental no âmbito escolar, demonstrando um descompasso entre políticas globais, como a Agenda 2030, e sua materialização no cotidiano das comunidades. Ao explorar a percepção de diferentes atores sociais em um município diretamente impactado pela mineração, o trabalho avança ao oferecer uma leitura situada e concreta da problemática ambiental, contribuindo para o campo ao evidenciar lacunas formativas e institucionais ainda pouco exploradas na literatura.

No decorrer deste artigo foi possível apresentar parte da investigação, aportando-se as análises teóricas e os dados acerca das opiniões de estudantes, familiares e professores sobre as práticas ambientais desenvolvidas pelo município, a compreensão da mudança climática, do desastre ambiental e seus efeitos e do

conhecimento sobre a própria Agenda 2030. Percebeu-se que a Educação Ambiental tem relação direta com o fortalecimento do sistema produtivo do capitalismo e o consumismo contemporâneo, tendo surgido no século passado. O crescimento populacional e a necessidade de suprir com suas necessidades impulsionou os ideais de produtividade e alavancou as pesquisas científicas em torno da aceleração da produção de alimento e bens de consumo. Por um lado, o suprimento dessas necessidades era uma urgência, mas por outro, o bem coletivo acabou sendo colocado em segundo plano em função do enriquecimento privado, acarretando a expansão das desigualdades sociais na mesma medida em que o meio ambiente era degradado.

Atualmente, a Educação Ambiental está inserida em todos os níveis de Educação formal no Brasil, e tem como intenção primordial a conscientização das crianças e jovens sobre a preservação ambiental, para que no futuro essas pessoas possam ter já construída uma mentalidade mais propícia e um comportamento que favoreça o meio ambiente, além de favorecer, na sociedade brasileira, uma mentalidade mais crítica a respeito de tudo o que envolve o uso dos recursos naturais, sobretudo os não renováveis. A mentalidade crítica que se espera desenvolver não apenas se volta para a questão da natureza, mas, igualmente, dos conflitos sociais oriundos da má distribuição das riquezas do planeta.

Tendo em vista as respostas obtidas e a compreensão dos estudantes, professores e da comunidade a respeito da Educação Ambiental e das consequências do rompimento da barragem em 2019, ademais da Agenda 2030 da ONU, conclui-se a necessidade de que a escola construa um projeto contínuo de conscientização na escola, incluindo a Educação Ambiental de maneira transversal e à parte das comemorações estabelecidas pelo MEC.

No contexto pedagógico, as práticas de Educação Ambiental relatadas neste estudo apontam para ações pontuais, como atividades de reciclagem e discussões em sala de aula, mas revelam a ausência de metodologias sistematizadas e contínuas, como projetos interdisciplinares, oficinas comunitárias, monitoramento ambiental escolar ou práticas investigativas com o território. A inexistência dessas estratégias evidencia uma limitação na operacionalização da Educação Ambiental crítica, que deveria articular teoria, prática e intervenção social no espaço vivido pelos estudantes.

São necessários mais estudos de projetos que envolvam as comunidades, e, sobretudo, que estimulem a consciência ambiental nas crianças e adolescentes, a fim de

que a sustentabilidade seja verificada no futuro, mediante a consolidação do comportamento mais consciente desses sujeitos.

REFERÊNCIAS

BURIGO, André Campos; PORTO, Marcelo Firpo. Agenda 2030, saúde e sistemas alimentares em tempos de sindemia: da vulnerabilização à transformação necessária. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 26, n. 10, p. 4411-4424, 2021.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CARVALHO, Janete Magalhães. A visão de ciência e de metodologia de pesquisa em diferentes perspectivas e/ou "escolas" filosóficas. **Cadernos de Pesquisa em Educação**, v. 16, n. 32, p. 8-28, jul./dez. 2010.

CEPAL – Comissão Econômica Para América Latina e Caribe. **Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe**. Santiago: Nações Unidas/CEPAL, 2018.

COSTA, Sabrina Santos da; DESCOVI FILHO, Leônidas Luiz Volcato; OLIVEIRA JÚNIOR, José Max Barbosa de. Esforços da pesquisa brasileira sobre mineração e impactos ambientais: uma visão geral de cinco décadas (1967-2017). **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 2, p. 296-313, 2020.

GEROTTO, Gisela et al. Impacto social da mineração: uma comparação entre a percepção da empresa e a da comunidade. **Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, v. 17, n. 3, p. 139-166, set. 2019.

GUTIERREZ, Maria Bernadete Gomes Pereira Sarmiento. O desenvolvimento sustentável: a necessidade de um marco de governança adequado. **RD, Boletim Análise Político**, p. 27-32, 2013.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **ODS – Metas nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Governo Federal, 2018.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Agenda 2030: objetivos de desenvolvimento sustentável: avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil: ODS 12: consumo responsável – assegurar padrões de consumo e produção sustentável**. Brasília: Ipea, 2024. (Cadernos ODS, 12). DOI: http://dx.doi.org/10.38116/ri2024ODS12.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: FUSARI, José Cerchi; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de; PARO, Vitor Henrique (org.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006. p. 72-103.

NUNES, Mônica Fisher. Análise da contribuição das certificações ambientais aos desafios da Agenda 2030. **Revista Internacional de Ciências**, v. 8, n. 1, p. 27-46, jan./jun. 2018.

MUSSI, Ricardo Franklin et al. Pesquisa quantitativa e/ou qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista SUSTINERE**, v. 7, p. 414-430, 2019.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel. Acesso em: 10 maio 2023.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; SAMPAIO, Carlos Alberto Cioce; FERNANDES, Valdir. **Sustentabilidade e cidadania corporativa: gestão empresarial e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2017.

POLIGNANO, Marcus Vinícius; LEMOS, Rodrigo Silva. Rompimento da barragem da Vale em Brumadinho: impactos socioambientais na Bacia do Rio Paraopeba. **Ciência e Cultura**, v. 72, n. 2, p. 37-43, 2020.

REZENDE, Vanessa Leite. A mineração em Minas Gerais: uma análise de sua expansão e os impactos ambientais e sociais causados por décadas de exploração. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, v. 28, n. 3, p. 375-384, set./dez. 2016.

SEARA FILHO, Germano. Apontamentos de introdução à educação ambiental. **Revista Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 40-44, 1987.

SHIROMA, Eneida Oto; ZANARDINI, Isaura Mônica Sousa. Estado e gerenciamento da educação para o desenvolvimento sustentável: recomendações do capital expressas na Agenda 2030. **RPGE – Revista de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 693-714, ago. 2020.

VIEIRA, Fabiola Sulpino. O financiamento da saúde no Brasil e as metas da Agenda 2030: alto risco de insucesso. **Revista de Saúde Pública**, v. 54, p. 1-12, 2020.

ZAGO, Luis Henrique. O método dialético e a análise do real. **Kriterion**, Belo Horizonte, n. 127, p. 109-124, jun. 2013.