



Ano 9, Vol. IX, nº2, Jul-Dez, 2025, p. 110-128

RACISMO E JUSTIÇA AMBIENTAL NA ERA TECNOLÓGICA: UMA ANÁLISE CRÍTICA E PROPOSTAS PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

RACISM AND ENVIRONMENTAL JUSTICE IN THE TECHNOLOGICAL ERA: A CRITICAL ANALYSIS AND PROPOSALS FOR A SUSTAINABLE FUTURE

Hélio José Santos Maia¹
Urânia Auxiliadora Santos Maia de Oliveira²

RESUMO

Este artigo aborda a degradação ambiental decorrente da evolução tecnológica e sua possível disparidade de impacto sobre os mais pobres e vulneráveis. Conceitua e explora a interseção entre racismo ambiental e justiça ambiental na era tecnológica, analisando criticamente como as comunidades racialmente minoritárias enfrentam de forma desproporcional os impactos adversos das atividades tecnológicas no meio ambiente. O problema de pesquisa focaliza a persistência da desigualdade ambiental, destacando a exploração preferencial das populações vulneráveis e a perpetuação de casos de injustiça social e econômica. O estudo busca conceituar e analisar a justiça ambiental e o racismo ambiental, sublinhando a necessidade de políticas ambientais equitativas. A metodologia adota uma abordagem qualitativa, com ênfase interdisciplinar e pesquisa bibliográfica, utilizando a História Ambiental para examinar como práticas humanas moldaram a relação entre sociedades e meio ambiente. O racismo e a injustiça ambiental em uma escala global são exemplificados por casos como o desastre em Bhopal, na Índia, onde as comunidades carentes foram desproporcionalmente afetadas, além de eventos como a Baía de Minamata, rompimento de barragens em Minas Gerais e invasões nos territórios dos Kalungas no Brasil. O artigo destaca ainda a importância da transparência e comunicação entre as partes interessadas durante a implementação de projetos tecnológicos, visando assegurar uma análise de risco abrangente para decisões informadas sobre a viabilidade e gestão de empreendimentos tecnológicos.

Palavras-chave: Degradação ambiental, Injustiça social, Racismo ambiental, Justiça ambiental, História Ambiental.

ABSTRACT

¹ Doutor de Educação e Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de Brasília, docente do curso de Graduação em Pedagogia e do Programa de Pós-Graduação em Educação na Modalidade Profissional da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília (PPGEMP/FE/UnB), atua na pesquisa em História Ambiental e Ensino de Ciéncia, e-mail: heliomaia@unb.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8162-1137>, lattes: <https://lattes.cnpq.br/2862635213467072>.

²Doutora em Educação e Mestre em Arte e Educação pela Universidade Federal da Bahia, docente do curso de Graduação em Pedagogia e Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (PPGDC/FACED/UFBA), atua na pesquisa em História Ambiental e Arte e Educação, e-mail: uraniammaia@gmail.com, ORCID: <https://lattes.cnpq.br/2862635213467072>, lattes: <http://lattes.cnpq.br/2781619787919218>

This article addresses environmental degradation resulting from technological evolution and its potential disparate impact on the poorest and most vulnerable. It conceptualizes and explores the intersection between environmental racism and environmental justice in the technological era, critically analyzing how racially minority communities disproportionately face adverse impacts of technological activities on the environment. The research problem focuses on the persistence of environmental inequality, emphasizing the preferential exploitation of vulnerable populations and the perpetuation of cases of social and economic injustice. The study aims to conceptualize and analyze environmental justice and environmental racism, underscoring the need for equitable environmental policies. The methodology adopts a qualitative approach, with interdisciplinary emphasis and literature review, utilizing Environmental History to examine how human practices have shaped the relationship between societies and the environment. Global instances of racism and environmental injustice are exemplified by cases such as the Bhopal disaster in India, where impoverished communities were disproportionately affected, as well as events like the Minamata Bay incident, dam failures in Minas Gerais, and invasions in the territories of the Kalungas in Brazil. The article also highlights the importance of transparency and communication among stakeholders during the implementation of technological projects, aiming to ensure a comprehensive risk analysis for informed decisions regarding the feasibility and management of technological ventures.

Keywords: Environmental degradation, Social injustice, Environmental racism, Environmental justice, Environmental History.

INTRODUCÃO

A evolução tecnológica conduziu a humanidade a um estado preocupante de degradação ambiental e, possivelmente, os mais pobres e vulneráveis sofram mais com essa situação. Na gênese da Revolução Industrial na Inglaterra, por exemplo, os pobres e desvalidos foram expulsos das terras que tradicionalmente ocupavam, em função dos "Enclosure Acts", ou Lei de Cercamentos que recrudesceu no século XVIII, legislação que promoveu a divisão e cercamentos dos campos, abolindo o direito de uso das terras comuns por parte dos agricultores que não tivessem direitos historicamente reconhecidos sobre elas e reconcentrando parte das terras de lavouras ocupadas por estabelecimentos familiares de camponeses. Os novos usuários das terras comuns passavam a ser, predominantemente, os arrendatários, os capitalistas agrários e membros da nobreza, atraídos para se integrarem com a indústria nascente e se tornarem fornecedores preferenciais dos mercados urbanos (BAIARDI, 1997). Essa situação provocou o êxodo rural inglês de camponeses em busca de trabalho nas primeiras cidades industriais, caindo na cilada da exploração do trabalho assalariado por capitalistas industriais gananciosos que aproveitaram a situação de vulnerabilidade dessas populações. Habitando em acampamentos urbanos insalubres e sem saneamento, viraram presas fáceis para a exploração, sendo esse um exemplo significativo de injustiça social e econômica que afetou comunidades rurais de maneira desproporcional.

Passados mais de dois séculos dessa primeira acumulação do capital industrial na

sua gênese, as populações mais vulneráveis continuam sendo as preferencialmente exploradas e sofrendo as consequências mais profundas da degradação ambiental, o que representa casos de violação de justiça ambiental e em outras situações um processo de racismo ambiental. Diante disso, antes de qualquer coisa, é preciso conceituar os dois construtos acima referidos. O primeiro termo, justiça ambiental, começou a ganhar destaque nas décadas de 1970 e 1980 nos Estados Unidos. Foi durante esse período que as preocupações com questões ambientais e sociais, como poluição, desigualdade na exposição a riscos ambientais e discriminação ambiental, começaram a convergir em um movimento mais amplo pela justiça ambiental.

Embora não haja um único indivíduo ou fonte que possa ser creditado como o criador do termo "justiça ambiental", o movimento foi impulsionado por uma série de eventos e líderes comunitários que destacaram questões de desigualdade ambiental e social. Como o caso de *Warren County*, ocorrido em 1982 na Carolina do Norte, que chamou a atenção nacional quando uma instalação de resíduos tóxicos foi proposta para uma área majoritariamente habitada por afro-americanos. Os protestos e oposição a essa instalação marcaram um ponto de virada no movimento pela justiça ambiental. Apesar desses protestos significativos e da oposição da comunidade, o desfecho do caso foi a instalação do aterro de resíduos tóxicos na comunidade. Porém, essa situação desencadeou uma conscientização nacional sobre a interseção entre questões raciais e ambientais, consolidando o caso como um marco importante no movimento pela justiça ambiental nos Estados Unidos. O caso *Warren County* serviu como um catalisador para a mobilização e o ativismo em torno das questões de justiça ambiental, evidenciando como certas comunidades, especialmente aquelas racialmente minoritárias e economicamente desfavorecidas, enfrentam uma carga desproporcional de impactos ambientais negativos (GEISER, WANECKS, 1983). Posteriormente, algumas conferências passaram a considerar as preocupações sobre justiça ambiental.

Assim, pode-se definir o termo como um princípio ético e movimento social que busca garantir que todos os indivíduos e comunidades, independentemente de sua raça, origem étnica, renda ou status social, tenham direito a um ambiente saudável, seguro e sustentável (MILLER; SPOOLMAN, 2021). Envolve a luta contra a discriminação ambiental e a desigualdade na distribuição de impactos ambientais negativos, bem como a promoção da equidade no acesso a recursos naturais e benefícios ambientais. Para isso, é

necessário eliminar a discriminação e as desigualdades ambientais que afetam desproporcionalmente comunidades racialmente minoritárias, economicamente desfavorecidas e vulneráveis, proporcionando participação pública, ou o direito das comunidades afetadas de participar nas decisões que impactam seu ambiente. Isso inclui o acesso a informações, oportunidades de envolvimento e voz nas políticas e regulamentações ambientais.

Destarte, as políticas e práticas ambientais devem ser planejadas de forma a assegurar a equitativa partilha dos benefícios ambientais, evitando que custos, riscos e impactos negativos recaiam desproporcionalmente sobre comunidades vulneráveis. Em outras palavras, uma ação correta, dentro da perspectiva da justiça ambiental, busca garantir o acesso equitativo de comunidades a recursos naturais essenciais, como água limpa e ar puro, independentemente de sua localização geográfica ou condições econômicas. Para tanto, a violação das condições que atentem contra a justiça ambiental implica responsabilização e cumprimento da lei. Empresas e governos devem ser responsabilizados por práticas prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública, observando rigorosamente as leis e regulamentações ambientais.

No campo da Ecologia Política, autores como Martínez-Alier (2009) introduzem o conceito de “distribuição ecológica”, enfatizando que os conflitos socioambientais decorrem da forma desigual com que os custos ambientais e os benefícios do desenvolvimento são distribuídos. Leff (2006) destaca ainda a racionalidade ambiental como possibilidade de reapropriação social da natureza, enquanto Acselrad, Herculano e Pádua (2004) denunciam as assimetrias do colonialismo ambiental, ampliando a compreensão das causas estruturais do racismo ambiental.

Já o segundo termo, racismo ambiental, se refere à interseção entre questões de raça associadas às questões ambientais. Ele descreve a forma como as comunidades racialmente minoritárias frequentemente enfrentam uma carga desproporcional de impactos ambientais negativos, como poluição, exposição a substâncias tóxicas e degradação ambiental. O racismo ambiental reconhece que o acesso a um ambiente saudável e recursos naturais muitas vezes é distribuído de maneira desigual com base na raça. O conceito também surgiu nos Estados Unidos entre as décadas de 1970 e 1980 e foi cunhado por ativistas e acadêmicos envolvidos na luta por justiça ambiental. Não há um único indivíduo que possa ser creditado como o criador do termo, pois ele emergiu de um movimento coletivo que

buscou destacar as desigualdades ambientais enfrentadas por comunidades racialmente minoritárias. Todavia, o conceito se consolidou no campo da sociologia a partir as contribuições dos estudos de Du Bois e Zimring. Du Bois, um dos primeiros teóricos ambientais, destacou o papel das relações ambiente-sociedade na formação do racismo, chamando-o de racialização ambiental (BHARDWAJ, 2023). Carl A. Zimring, em seu livro *“Clean and White: A History of Environmental Racism in the United States”*, traçou a história do racismo ambiental desde a era de Thomas Jefferson até a greve das obras públicas de Memphis em 1968, explorando como as construções de raça mudaram ao longo do tempo e como elas moldaram as percepções de raça e higiene (ZIMRING, 2016).

Diante disso, algumas situações caracterizam perfeitamente essa relação entre pobreza, minorias e racismo ambiental. Assim, por exemplo, é muito frequente que instalações industriais, aterros sanitários, usinas de energia e outros locais poluentes frequentemente sejam colocados em bairros de baixa renda e em comunidades racialmente minoritárias. Isso resulta em maior exposição dessas comunidades a poluentes do ar e da água, aumentando os riscos à saúde. Para agravar a situação, a determinação na escolha da localização para a instalação de plantas industriais, dificilmente conta com a participação de representantes das comunidades do entorno, sobretudo se essas comunidades são racialmente minoritárias e que enfrentam condições socioeconômicas precárias, além, muitas vezes, a interposição de barreiras linguísticas, o que diminui a capacidade de participação e representação política eficazes. Esses elementos podem ser visto em Cushing et al. (2022), cujo artigo refere-se a "linha vermelha histórica", uma prática realizada pela Corporação Federal de Empréstimo Residencial dos EUA na década de 1930, conhecida como *"redlining"*, que classificava os riscos de investimento em determinadas áreas urbanas. Os autores do estudo investigaram se essas classificações *"redlining"* influenciaram as localizações posteriormente escolhidas para a construção de usinas termelétricas a partir da década de 1940, e integraram essas informações a um modelo de poluição atmosférica local. Eles descobriram que os bairros classificados como *"hazardous"* proporcionaram maiores chances de instalações de usinas a carvão entre 1940 e 2019 e também apresentavam maiores níveis médios atuais de emissão de poluentes.

Feitas essas breves considerações, objetivo desse artigo é estabelecer conceitos acerca de racismo ambiental e justiça ambiental, oferecendo exemplos de casos da realidade em que ficam evidentes situações que se enquadrem nos elementos dos conceitos.



Para isso, se recorre à História Ambiental, cujo princípio epistemológico envolve uma abordagem interdisciplinar, na qual historiadores, cientistas naturais, ecologistas, geólogos, geógrafos e outros estudiosos colaboram para entender a complexa relação entre a humanidade e o ambiente. Essa disciplina busca examinar como as práticas agrícolas, a industrialização, a urbanização, as mudanças climáticas e outras questões ambientais moldaram a história das sociedades humanas e como as percepções culturais e as ideias sobre a natureza também influenciaram as ações humanas (ALMAGAMBETOVICH, 2021).

Metodologicamente o artigo origina-se de pesquisa sobre a História Ambiental e seu estabelecimento epistemológico e tem enfoque qualitativo, centrando-se em pesquisa bibliográfica na delimitação do recorte estabelecido. Para isso, o artigo assim está organizado: o tópico intitulado “Um exemplo representativo de racismo ambiental” apresenta um caso emblemático de racismo ambiental ocorrido em Bhopal, na Índia, em 1984. Nesse item, se discute as causas e consequências desse desastre ambiental e como ele afetou a população local, especialmente os mais pobres e vulneráveis. Em sequência, o tópico intitulado “Casos de justiça ambiental e social” apresenta exemplos históricos de lutas por justiça ambiental, como o caso da Baía de Minamata no Japão em 1956. No item se discute como esses casos de injustiça ambiental afetaram as populações. Já o tópico “Realidade brasileira” se discute a situação atual do Brasil em relação ao racismo ambiental e à justiça ambiental por meio dos casos das catástrofes de rompimento de barragens de rejeitos de mineração em Minas Gerais. O tópico apresenta ainda, dados e exemplos de como as populações mais pobres e vulneráveis são afetadas de forma desproporcional pelos problemas ambientais no país, e como a falta de políticas públicas efetivas agrava essa situação. Além disso, se destaca a importância de se discutir e enfrentar esses problemas para construir uma sociedade mais justa e sustentável.

Por fim o tópico intitulado “Análise de risco em empreendimentos tecnológicos” discute a importância de se realizar uma avaliação sistemática e abrangente dos riscos associados a projetos tecnológicos antes de sua implementação, apresentando questões fundamentais que devem ser consideradas nessa análise de risco, enfatizando que uma análise de risco bem realizada fornece informações críticas para a tomada de decisões informadas sobre a viabilidade e a gestão de um empreendimento tecnológico, ajudando a evitar surpresas desagradáveis, minimização de perdas financeiras, a garantia de segurança

UM EXEMPLO REPRESENTATIVO DE RACISMO AMBIENTAL

Recorrendo à História Ambiental, entre os casos mais emblemáticos de racismo ambiental pode-se citar o ocorrido em Bhopal na Índia em 1984. O caso é frequentemente citado como um exemplo significativo da situação (LUZ, 2017). O incidente de Bhopal mostra como as comunidades racialmente minoritárias em todo o mundo podem ser desproporcionalmente afetadas por desastres ambientais. O Vazamento de gases letais ocorreu na fábrica de pesticidas da *Union Carbide Corporation* em Bhopal e teve efeitos devastadores (KUMAER; CHOUDHURY; PANDEY, 2019).

Segundo Martins (2019, p. 161),

O acidente na fábrica da Union Carbide India Limited (UCIL), filial da empresa estadunidense Union Carbide Corporation (UCC), instalada em Bhopal, na Índia, viria a desencadear o maior desastre industrial da história. As estimativas fazem supor que milhares de pessoas tenham morrido entre aquela noite e as semanas seguintes ao acidente, vinte e cinco mil nos anos subsequentes, e que existam atualmente mais de cem mil pessoas com importantes sequelas permanentes.

Embora seja difícil determinar o número exato de vítimas do vazamento de gás, Patel e Binjola (2022), informam que mais de 3.000 pessoas morreram em decorrência do vazamento de gás da unidade da *Union Carbide* em Bhopal. Além disso, cerca de 15.000 indianos foram afetados pelo desastre. Todavia, Raghunandan e Jayaprakash (2020) informam que na noite fatídica e nos anos seguintes, mais de 20.000 pessoas morreram e que ferimentos de graus variados foram causados a aproximadamente 550 mil outras pessoas.

Os principais pontos que destacam o racismo ambiental nesse caso incluem a localização da planta industrial da *Union Carbide*, construída em uma área densamente povoada, cercada de bairros de baixa renda habitados principalmente por pessoas de origens étnicas e raciais diversas. A escolha da localização da fábrica em uma área densamente povoada aumentou significativamente o risco de impactos adversos em comunidades já marginalizadas.

Associada à localização, outro fator crucial diz respeito à exposição desigual dos

RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades.

ISSN 2594-8806

habitantes aos efeitos dos agentes tóxicos, uma vez que quando o gás tóxico vazou na madrugada do dia dois para três de dezembro de 1984, dezenas de milhares de pessoas foram expostas a substâncias químicas altamente tóxicas, como o isocianato de metila, a insuficiência de infraestrutura de segurança na fábrica e a falta de planejamento para evacuar as comunidades vizinhas levaram a uma exposição desigual aos poluentes afetando gravemente a saúde das pessoas locais. Além disso, a resposta das autoridades e da empresa à tragédia foi criticada por sua falta de eficiência, resultando em um grande número de mortes e lesões. Muitas vítimas foram deixadas sem assistência adequada e compensações. As consequências do desastre de Bhopal continuam a afetar as comunidades locais até hoje, com graves problemas de saúde em várias áreas, incluindo respiratória, neurológica, musculoesquelética, oftalmica e endócrina. Além disso, ocorreram impactos persistentes na água subterrânea, contaminação do solo, impedindo o desenvolvimento sustentável na área, na saúde reprodutiva de mulheres expostas, e potencialmente nas gerações futuras. Esses efeitos em longo prazo na saúde e no bem-estar social das comunidades afetadas são importantes considerações para a formulação de políticas públicas na Índia. (McCord; Bharadwaj; McDougall; Kaushik; Raj, 2023).

A tragédia de Bhopal, além de ser um caso de racismo ambiental, uma vez que ocorreu em 1984 e apenas em 1993, quase dez anos depois, estabeleceu-se uma Comissão Médica Internacional para considerar cuidados a longo prazo para as vítimas (AGUIAR, 2007). Certamente, se houvesse um grupo de pressão entre as vítimas, a agilidade teria sido outra. É também um caso marcante de injustiça ambiental que expõe decisões 'cientificamente' orientadas, derrubando o mito da neutralidade da ciência.

CASOS DE JUSTIÇA AMBIENTAL E SOCIAL

Um caso histórico de justiça ambiental foi o ocorrido na Baía de Minamata no Japão em 1956. O incidente de Minamata envolveu a contaminação da baía por mercúrio, resultando em uma série de envenenamentos por mercúrio conhecidos como doença de Minamata. A contaminação afetou uma ampla gama de pessoas em Minamata e áreas vizinhas, independentemente de sua raça ou origem étnica, portanto não se tratou de um racismo ambiental. Mas, a tragédia de Minamata destaca a importância da justiça ambiental e da responsabilidade das empresas e autoridades públicas envolvidas de modo a garantir

um ambiente saudável e seguro para todas as comunidades. O incidente levou a debates e mudanças significativas nas políticas ambientais e regulamentações de segurança industrial no Japão e em todo o mundo.

A contaminação por mercúrio na Baía de Minamata, no Japão, foi causada pela descarga inadequada de resíduos industriais contendo mercúrio por parte da *Chisso Corporation*, uma empresa química localizada na região. O mercúrio é um metal pesado altamente tóxico que pode causar graves problemas de saúde quando ingerido ou inalado por seres humanos. A contaminação começou na década de 1930, quando a *Chisso Corporation* começou a produzir um químico usado na fabricação de plásticos. Durante o processo de produção, a empresa despejava seus resíduos industriais, que continham mercúrio metálico, diretamente na Baía de Minamata (AQUINO et al. 2017). Acredita-se que o mercúrio tenha se transformado em sua forma orgânica mais tóxica, o metilmercúrio, na baía devido às atividades bacterianas. Segundo Bravo e Cosio (2019) recentes pesquisas identificaram populações microbianas envolvidas na metilação do mercúrio em diversos ambientes. Essas populações incluem bactérias anaeróbicas, principalmente pertencentes aos gêneros *Desulfovibrio* e *Geobacter*, além de arquéias e alguns fungos.

Em decorrência de ação cumulativa do metilmercúrio no pescado, a população local que dependia da pesca na Baía de Minamata foi a mais afetada. As pessoas consumiam peixes e frutos do mar contaminados com metilmercúrio, o que levou ao envenenamento por mercúrio. Os sintomas da doença de Minamata incluíam danos neurológicos graves, paralisia, distúrbios visuais, como a constrição do campo visual, surdez, distúrbios sensoriais devido ao envolvimento do sistema nervoso periférico, dificuldades de fala (disartria), falta de coordenação dos movimentos do corpo (ataxia) e, em casos graves, a morte (JACKSON, 2018).

O envenenamento por mercúrio em Minamata foi reconhecido oficialmente em 1956, quando um grande número de casos foi relatado. O incidente levou a um escrutínio rigoroso das práticas da *Chisso Corporation*, bem como à interrupção das operações industriais da empresa na área. A empresa enfrentou uma série de casos legais e ações judiciais devido à sua negligência no gerenciamento de resíduos. No entanto, não admitiu oficialmente a responsabilidade até 1968, quando concordou em fornecer indenizações àqueles afetados pela doença de Minamata (YORIFUJI, 2020). A tragédia de Minamata é um dos casos mais notórios de poluição industrial na história e teve um impacto

significativo nas políticas ambientais e regulamentações de segurança industrial no Japão e em todo o mundo. O incidente também destacou a importância da responsabilidade ambiental das empresas e da proteção da saúde pública em relação à poluição industrial.

REALIDADE BRASILEIRA

Quanto à realidade brasileira, os acidentes das barragens de rejeitos em Mariana no ano de 2015 e Brumadinho em 2019, ambos ocorridos em Minas Gerais, Brasil, parece não ser exemplos diretos de racismo ambiental, uma vez que não envolvem discriminação racial deliberada, mas, são exemplos significativos de injustiça ambiental e social. Embora Messias e Borges (2018) discutam se as indenizações por danos ambientais têm como determinante também o racismo ambiental, principalmente porque muitas das famílias atingidas ainda não foram devidamente assistidas tantos anos após o ocorrido, e a maior parte delas faz parte de comunidades negras. Concluem as autoras que geralmente os riscos ambientais se constituem em locais povoados por minorias hipossuficientes, o que faz com que passe despercebido fiscalizações inapropriadas e resarcimentos irrigários por danos incalculáveis, assim como a não adoção de medidas preventivas. Portanto, é possível chegar à conclusão de que possivelmente o racismo ambiental determina tanto o local de exploração ambiental, quanto a demora dos julgamentos e os inúmeros acordos que só beneficia a empresa.

De uma forma ou de outra, esses desastres resultaram em graves impactos ambientais e sociais, com perdas de vidas humanas e de animais, destruição de comunidades, poluição de rios e danos ambientais significativos. As barragens de rejeitos que se romperam eram operadas por grandes corporações: a de Mariana pela Samarco (*joint venture* da Vale S.A. e BHP Billiton) e a de Brumadinho diretamente pela Vale S.A. Esses empreendimentos impactaram dezenas de comunidades, atingindo milhares de pessoas direta e indiretamente. O desastre de Mariana afetou cerca de 1,2 milhão de pessoas, enquanto o de Brumadinho vitimou mais de 270 pessoas, além de causar danos irreversíveis à bacia do Rio Paraopeba e à biodiversidade da região. Os eventos destacaram questões relacionadas à falta de regulamentação eficaz, à falta de fiscalização adequada e ao planejamento insuficiente para garantir a segurança das barragens. Esses desastres ilustram como as comunidades e áreas afetadas frequentemente enfrentam desproporcionalmente os



impactos negativos de atividades industriais, como mineração, devido a fatores socioeconômicos. Muitas vezes, essas comunidades são economicamente desfavorecidas e têm menos influência nas decisões relacionadas ao desenvolvimento industrial.

Em relação ainda a racismo ambiental no Brasil, pode-se exemplificar as constantes violações dos territórios Kalungas em Goiás (OLIVEIRA, 2020). Essas comunidades são conhecidas por serem de quilombolas e historicamente têm lutado por seus direitos territoriais e culturais, mas, têm enfrentado ameaças à sua terra, recursos naturais e modos de vida devido à pressão do desmatamento, mineração e outras atividades. O racismo ambiental se configura nessa situação, uma vez que as comunidades foram desproporcionalmente afetadas com base em sua origem étnica. Assim, o racismo ambiental ocorre na comunidade racialmente minoritária ao enfrentar uma carga desproporcional de impactos ambientais negativos, como a degradação ambiental pelo desmatamento de suas terras o que gera perda de acesso a recursos naturais.

Vale destacar que o Brasil é signatário da Convenção nº 169 da OIT desde 2002, que prevê a realização de Consultas Livres, Prévias e Informadas (CLPI) às comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais. No caso Kalunga, como analisado por Santos e Avelar (2023), a ausência de tais consultas tem aprofundado conflitos fundiários, violações territoriais e desrespeito aos direitos socioambientais, demonstrando a fragilidade na aplicação desses instrumentos legais.

A realidade brasileira apresenta situações que destacam a necessidade urgente de políticas públicas efetivas para enfrentar as questões de injustiça ambiental e social. Os incidentes ambientais que acontecem frequentemente no Brasil, ilustram vividamente como a falta de regulamentação adequada, fiscalização deficiente e planejamento insuficiente podem ter impactos devastadores sobre as comunidades e o meio ambiente. Esses desastres resultaram em perdas humanas e ambientais inaceitáveis, incluindo a destruição de comunidades, poluição de rios e danos ambientais significativos. Essas comunidades, frequentemente economicamente desfavorecidas, têm menos influência nas decisões relacionadas ao desenvolvimento industrial. Para construir uma sociedade mais justa e sustentável, é crucial reconhecer esses desafios e promover políticas públicas que abordem essas questões de forma abrangente. Isso inclui a regulamentação rigorosa da indústria, nas atividades agrícolas, a fiscalização efetiva, o planejamento responsável e a promoção da participação pública nas decisões relacionadas ao meio ambiente. Essa

urgênciа de regulamentaçao eficaz encontra eco em instrumentos legais como a Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), a Lei nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservaçao da Natureza), e a Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal). A proposta de flexibilizaçao do licenciamento ambiental pelo PL 2.159/2021, conhecido como “PL da Devastaçao”, acende alerta sobre o enfraquecimento institucional e os riscos ampliados à justiça ambiental.

Além disso, a conscientizaçao sobre o racismo ambiental no Brasil, como evidenciado nas violaçoes dos territórios Kalungas em Goiás, é determinante para um posicionamento crítico da sociedade. Essas comunidades enfrentam desproporcionalmente os impactos negativos de atividades como o desmatamento, o que resulta na perda de acesso a recursos naturais essenciais.

ANÁLISE DE RISCO EM EMPREENDIMENTOS TECNOLÓGICOS

Empreendimentos tecnológicos sempre exigirão analise de risco como uma avaliaçao sistemática e abrangente das potenciais ameaças, incertezas e impactos negativos que podem afetar um empreendimento tecnológico antes de sua implementaçao. Essa analise deve focar na identificaçao e compreensão dos riscos associados ao projeto e desenvolver estratégias para mitigá-los ou gerenciá-los. Nessa analise deve-se levar em consideraçao todas as possíveis ameaças e incertezas que podem afetar o empreendimento. Isso inclui riscos técnicos, financeiros, operacionais, regulatórios, ambientais, de segurança das populaçoes. Para cada risco identificado, é necessário avaliar a probabilidade de ocorrência, ou seja, o quão provável é que o risco se materialize. Mas, não basta avaliar essas possibilidades, é importante tambérm avaliar o impacto potencial de cada risco e isso inclui considerar as consequências financeiras, operacionais, de segurança, ambientais e sociais que podem resultar de sua ocorrência. Somente com base na probabilidade e no impacto desses riscos os esforços de gerenciamento podem ser priorizados.

Dessa forma, para cada risco, como já mencionado, é necessário desenvolver estratégias de mitigação ou ações para reduzir sua probabilidade de ocorrência ou seu impacto. Isso pode envolver a implementaçao de controles, planos de contingênciа ou outras medidas preventivas. Isso tudo representa elementos essenciais que possivelmente refletem em custos, sendo necessário avaliar se estes custos associados à implementaçao

de estratégias de mitigação em relação aos benefícios esperados, valem a pena. Isso ajuda a tomar decisões informadas sobre quais riscos mitigar e como fazê-lo de maneira eficaz. Após essas análises e depois da implementação do empreendimento, o monitoramento dos riscos deve ser contínuo, incluindo a revisão regular das estratégias de mitigação para garantir que continuem eficazes, além de permitir a identificação de novos riscos à medida que surgirem.

Para tudo isso, ainda se faz necessária a comunicação e a transparéncia nesses processos, uma vez que a comunicação eficaz com todas as partes interessadas, incluindo a equipe de projeto, acionistas, reguladores e o público em geral, é fundamental. A permanente transparéncia nesses processos sobre os riscos e as estratégias de mitigação ajuda a construir confiança e a tomar decisões mais informadas. Assim, uma análise de riscos bem realizada fornece informações críticas para a tomada de decisões fundamentadas sobre a viabilidade e a gestão de um empreendimento tecnológico. Isso ajuda a evitar surpresas desagradáveis, minimização de perdas financeiras, a garantia de segurança e sustentabilidade ambientais.

Para uma análise de risco consistente, Rutherford e Ahlgren (1990) propõem uma série de questões que devem ser feitas com a intenção de se obter respostas que atestem a segurança do empreendimento tecnológico para se evitar desastres. Assim, são feitas questões que envolvem a busca de alternativas já existentes para alcançar os mesmos objetivos tecnológicos que se quer empreender. Identificá-las permite a tomada de decisões sobre os compromissos entre impactos negativos e positivos. Outro aspecto nas questões propostas afetam diretamente os problemas que podem envolver justiça ambiental e dizem respeito à identificação de quem será beneficiado e quem poderá sofrer consequências negativas de uma nova tecnologia. Isso ajuda a equilibrar os interesses e a considerar medidas para mitigar danos às comunidades e ao meio ambiente.

Ainda em relação às questões que envolvem justiça ambiental e social, é importante se obter respostas para avaliar os custos de construção, operação e manutenção da tecnologia, bem como seu impacto social, o que ajuda a evitar que os custos sejam transferidos para terceiros ou para o meio ambiente. Isso também possivelmente leve a decisões mais sustentáveis em relação aos recursos financeiros e materiais. Associado a isso, deve-se considerar o impacto social da tecnologia, incluindo o efeito em suas atividades laborais de sustento, o que se conecta com a proteção às comunidades e a

economia local.

Outro aspecto crucial na análise de risco que envolve o ambiente à justiça ambiental e, sobretudo os processos que geram racismo ambiental, diz respeito ao destino dos resíduos e obsolescência das tecnologias. Planejar o destino seguro dos resíduos de modo a respeitar as comunidades locais e minorias, é garantia de uma convivência solidária e ambientalmente responsável. A lógica da obsolescência programada — que encurta deliberadamente a vida útil de produtos — acentua o consumo desenfreado e a produção de resíduos eletrônicos, geralmente destinados a países periféricos ou comunidades vulneráveis. Esse padrão contribui para desigualdades ecológicas globais e locais, onde populações racialmente minorizadas se tornam os destinos finais dos rejeitos tecnológicos da sociedade de consumo.

Quanto aos recursos energéticos, empreendimentos tecnológicos precisam considerar os recursos necessários para a construção, operacionalização e manutenção da tecnologia de modo a garantir que haja disponibilidade de energia de maneira sustentável, evitando o esgotamento de recursos naturais.

Embora nessa análise de risco proposta por Rutherford e Ahlgren (1990) encontrem-se questões de modo geral, pode-se identificar algumas que são fundamentais para impedir diretamente o racismo ambiental, especialmente quando aplicadas em contextos nos quais as comunidades racialmente minoritárias estão em risco de sofrer impactos ambientais adversos. Responder a essas questões possivelmente auxilia na promoção da justiça ambiental e evita a discriminação racial em relação a políticas e projetos ambientais. Ao responderem-se questões como: “quem são os principais beneficiados? Quem receberá poucos ou nenhum benefício? Quem virá a sofrer como consequência da nova tecnologia proposta?”, torna-se possível identificar se determinadas comunidades estão sendo desfavorecidas ou discriminadas em termos de acesso a benefícios ambientais ou sendo desproporcionalmente afetadas por impactos negativos.

Respostas a questões como: “quais serão os custos da construção e funcionamento da nova tecnologia? Terão os custos de ser suportados por outras pessoas, além dos beneficiários?”, permitem analisar como os custos são distribuídos e pode revelar injustiças financeiras e ambientais, especialmente se comunidades marginalizadas estiverem arcando com custos desproporcionais. Quanto às respostas a questões tais como: “que pessoal, materiais, ferramentas, informação e técnicas serão necessários para construir, instalar e

operar a nova tecnologia proposta? Estarão disponíveis?”, garantem que as comunidades tenham acesso a recursos e conhecimentos necessários para participar ativamente na gestão e operação de tecnologias ambientais, sendo essencial para evitar a exclusão e o racismo ambiental.

Pensando-se no descarte de rejeitos e desperdícios, tem-se questões como: “o que vai ser feito para dar um destino seguro aos desperdícios da nova tecnologia? Finalmente, o que será feito do material de que foi feita e das pessoas cujos postos de trabalho dependiam dela?”, considerar o destino seguro dos resíduos e a transição justa para as comunidades afetadas é importante para evitar a injustiça ambiental. Assim, responder a essas questões durante o planejamento e implementação de projetos ou políticas ambientais por certo ajuda a prevenir o racismo ambiental, promover a equidade e garantir que todas as comunidades tenham acesso igualitário a benefícios ambientais e proteção contra impactos adversos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema do racismo ambiental e da justiça ambiental apresenta desafios significativos para as sociedades em todo o mundo, à medida que enfrentamos as complexas interseções entre questões ambientais e sociais. O exemplo de Bhopal, na Índia, demonstra como as comunidades racialmente minoritárias muitas vezes suportam de forma desproporcional os impactos adversos de desastres ambientais, destacando a necessidade de promover a justiça ambiental globalmente. No contexto brasileiro, embora os desastres de Mariana e Brumadinho não envolvam diretamente racismo ambiental, eles ressaltam a importância da justiça ambiental e social. Esses eventos demonstram como comunidades economicamente desfavorecidas podem enfrentar os impactos negativos de atividades industriais devido à falta de regulamentação adequada e fiscalização insuficiente. Além disso, as violações dos territórios Kalungas em Goiás ilustram como as comunidades racialmente minoritárias podem ser desproporcionalmente afetadas por práticas prejudiciais ao meio ambiente.

A análise de risco em empreendimentos tecnológicos é uma ferramenta crucial para evitar o racismo ambiental e promover a justiça ambiental. Ao considerar questões como distribuição de benefícios, custos, acesso a recursos e participação das comunidades



afetadas, pode-se tomar decisões informadas que evitem discriminação racial e garantam que todos tenham acesso igualitário a benefícios ambientais. É fundamental reconhecer a importância da justiça ambiental e social em todas as nossas atividades e políticas ambientais. Deve-se sempre buscar abordagens que garantam um ambiente saudável, seguro e sustentável para todas as comunidades, independentemente de sua raça, origem étnica, renda ou status social. Isso requer ações concretas, como regulamentações rigorosas, fiscalização eficaz e planejamento responsável, bem como a promoção da participação pública e da transparéncia em todos os processos ambientais. Somente assim pode-se construir uma sociedade mais justa e sustentável para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H., HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. (Org.). **Justiça ambiental e cidadania.** Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.
- AGUIAR, S. **Conhecimento e saberes socioambientais:** o papel dos "contr-especialistas" nas redes de ONGs e movimentos sociais. Atas do VIII ENANCIB, Salvador-BA, outubro de 2007. Disponível em <http://enancib.ppgci.ufba.br/artigos/GT3--112.pdf>. Acesso em outubro de 2023.
- ALMAGAMBETOVICH, I.N. Relations between nature and society in a philosophical context. **ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL**, v. 11, n. 1, p. 257-262, 2021
- AQUINO, A.R. de; PALETTA, F.C.; ALMEIDA, J.R. de. (org.). **Vulnerabilidade ambiental.** São Paulo: Blucher, 2017.
- BAIARDI, A. Mudanças técnicas na agricultura medieval e o processo de transição para o capitalismo. **Cadernos de Ciéncia & Tecnologia**, Brasília, v.14, n.3, p.449-464, 1997.
- BHARDWAJ, A. The Soils of Black Folk: W.E.B. Du Bois's Theories of Environmental Racialization. **Sociological Theory**. Volume 41, Issue 2, June, p. 105-128, 2023.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 2 set. 1981.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 19 jul. 2000.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Projeto de Lei nº 2.159, de 5 de maio de 2021.** Dispõe

sobre o licenciamento ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2271616>. Acesso em: 15 jul. 2025.

BRASIL. Decreto Legislativo nº 143, de 20 de junho de 2002. Aprova o texto da Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre os povos indígenas e tribais em países independentes. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 21 jun. 2002.

BRAVO, A.G.; COSIO, C. Biotic formation of methylmercury: A bio-physico-chemical conundrum. **Limnol. Oceanogr.** [s. l.], 65, p. 1010–1027, 2019

GEISER, K.; WANECKS, G. Special water issue: PCBs and Warren County. **Science for the People**, [s. l.], July 1983.

JACKSON, A.C. Chronic Neurological Disease Due to Methylmercury Poisoning. **Canadian Journal of Neurological Sciences**, [S. l.], v. 45, n. 5, p. 517-524, September 2018.

KUMAER, S.; CHOUDHURY, S.; PANDEY, V. A Study on the Horrendous Industrial Mass Disaster at Union Carbide Plant of Bhopal in Light of Ethical Dimension. **Indian Journal of Public Health Research & Development**, [s. l.]. Vol.10, No. 6, June 2019.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LUZ, J.L.da. **Desenvolvimento económico e racismo ambiental a justiça ambiental na construção do Estado socioambiental de direito**. 2017. 194 f. (Mestrado em Ciências Jurídicas) - Faculdade de Direito, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

MARTÍNEZ-ALIER, J. **O ecologismo dos pobres**: conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Contexto, 2009.

MARTINS, B.A. Direitos Humanos e a memória abissal: o Desastre de Bhopal. In: SANTOS, B. de S.; MARTINS, B.S. **O pluriverso dos Direitos Humanos**: a diversidade das lutas pela dignidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

McCORD, G.C.; MAZUMDAR, S.; MALGHAN, D.; RAY, B. The Bhopal disaster, intergenerational health, and the legacy of exposure and denial: a 40-year follow-up study. **BMJ Open**, 13(1), p. 1-8, 2023.

MESSIAS, T.; BORGES, A.A.C. A responsabilidade civil por dano ambiental no desastre de Mariana sob o viés do racismo ambiental. In: GALLAS, A.K.C. (Org.). **Práticas exitosas e inovadoras em Pesquisa**: trabalhos premiados na XVI Semana Científica do UNIFSA – SEC 2018. Teresina: UNIFSA, 2018.

MILLER, G. T.; SPOOLMAN, S. E. **Ciéncia Ambiental**. São Paulo: Cengage Learning,



OLIVEIRA, R. Cerca de 1 mil hectares de mata preservada em área kalunga são desmatados, diz governo. **G1 Goiás**, 04 jun. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2020/06/04/cerca-de-1-mil-hectares-de-mata-preservada-em-area-kalunga-sao-desmatados-diz-governo.ghml>>. Acesso em: 09 out. 2023.

PATEL, K.C.; BINJOLA, H. America's Union Carbide Corporation and Bhopal Disaster: Study in the Light of Public Relations Before and After the Incidence. **RUDN Journal of Studies in Literature and Journalism**, vol. 27, n. 2, p. 436–446, 2022

RUTHERFORD, F.J.; AHLGREN, A. **Ciências para todos**. Lisboa: Gradiva, 1990.

SANTOS, J. G.; AVELAR, G. A. Conflitos por terra no território quilombo Kalunga: agronegócio, mineração e pequenas centrais hidroelétricas. **Espaço em Revista**, v. 25, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.70261/er.v25i1.74594>. Acesso em: 15 jul. 2025.

YORIFUJI, T. Lessons From an Early-stage Epidemiological Study of Minamata Disease. **J. Epidemiol.** [s. l.], 30(1), p. 12-14, 2020.

ZIMRING, C.A. **Clean and White: A History of Environmental Racism in the United States**. New York: NYU Press, 2016.