

**JUSTIÇA AMBIENTAL E OS IMPACTOS NA SAÚDE DOS TRABALHADORES
RURAIS E COMUNIDADES DO CAMPO: AGROTÓXICOS, DESASTRES
AMBIENTAIS E CONTAMINAÇÃO HÍDRICA**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-208>

Data de submissão: 20/02/2025

Data de publicação: 20/03/2025

Antonio Nacílio Sousa dos Santos

Doutorando em Ciências Sociais
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Horizonte, Ceará – Brasil.
E-mail: nacilisantos23@gmail.com

José Neto de Oliveira Felipe

Doutorando em Ensino de Ciências Exatas (UNIVATES)
Faculdade de Caldas Novas (UNICALDAS)
Caldas Novas, Goiás – Brasil.
E-mail: profnetomatfis@gmail.com

Kadja Lemos Silva

Mestranda em Ciências e Meio Ambiente (PPGCMA)
Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém, Pará – Brasil.
E-mail: kadja.silva@icen.ufpa.br

Lucas Teixeira Dezem

Doutorando em Direitos Coletivos e Cidadania
Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)
Ribeirão Preto, São Paulo – Brasil.
E-mail: lucastd19@hotmail.com

Kleberson Ricardo de Oliveira Pereira

Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Materiais
Universidade de São Paulo (USP)
Salvador, Bahia – Brasil.
E-mail: klebersonric@gmail.com

Ismael Duarte Assunção

Mestrando em Meio Ambiente
Universidade CEUMA.
São Luís, Maranhão – Brasil.
E-mail: ismael.duarte@ceuma.br

Djeimi da Silva Soares
Especialista em Direito Público pela
Faculdade Ademar Rosado (FAR)
Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil
E-mail: djeimiss@hotmail.com

Lilian Paula Almeida da Silva
Mestra em Ciências/Geoquímica e Petrologia.
Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém, Pará – Brasil.
E-mail: lilianpas@outlook.com

Stênio Maia Estevam
Doutorando em Políticas Públicas
Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Fortaleza, Ceará – Brasil.
E-mail: stenio.maia33@gmail.com

Francisco de Assis de Araújo Júnior
Mestrando em Direito Constitucional
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)
Fortaleza, Ceará – Brasil
E-mail: faaj@edu.unifor.br

Juliana Ribeiro Lucci
Doutora em Ciências Veterinárias
Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)
Barra, Bahia – Brasil.
E-mail: julucci@hotmail.com

Wictor Hugo Pereira Carvalho
Graduando em Enfermagem
Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Palmas, Tocantins – Brasil.
E-mail: wictor.carvalho@mail.uft.edu.br

Raquel Soares Souza
Especialista em Proteção de Plantas
Universidade Federal de Viçosa (UFV)
Ananindeua, Pará – Brasil.
E-mail: rss309@gmail.com

Marcio Harrison dos Santos Ferreira
Doutorando em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT)

Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Paulistana, Piauí – Brasil.

E-mail: marcio.harrison@gmail.com

Patricia Kayllane Amorim de Lima

Graduanda em Ciências Biológicas
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Satuba, Alagoas – Brasil.

E-mail: kayllane.amorim14@gmail.com

Guilherme Eliziario Silveira

Tecnólogo em Alimentos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA)

São Luís, Maranhão – Brasil.

E-mail: eliziariog@acad.ifma.edu.br

Dayvid Resende Sampaio

Especialista em Direito e Processo Penal

Escola Superior do Ministério Público Ceará (ESMP/CE)

Sobral, Ceará – Brasil.

E-mail: drsampaio@gmail.com

RESUMO

A relação entre justiça ambiental e saúde dos trabalhadores rurais e comunidades do campo evidencia desigualdades estruturais intensificadas pelo modelo agroindustrial, cuja expansão tem resultado em impactos socioambientais severos. O uso indiscriminado de agrotóxicos, os recorrentes desastres ambientais e a contaminação hídrica comprometem a qualidade de vida dessas populações, acentuando vulnerabilidades e reforçando processos de exclusão social e sanitária. A pesquisa investiga, portanto, de que maneira a exposição a esses fatores afeta a saúde e o bem-estar das populações rurais, à luz do conceito de justiça ambiental. Para isso, fundamenta-se em autores como Sigaud (1979), Bologna (1990), Rosen (1994), Peres (1995), Peres e Moreira (2003), Bombardi (2017), Lopes (2020), Rigotto, Carneiro et. al. (2021), Alves (2021), Sampaio (2012), Ferreira, Serraglio e Agostini (2013), Lehfeld, Carvalho e Balbim (2013), Moura (2016), entre outros. Metodologicamente, adota uma abordagem qualitativa baseada em Minayo (2007), descritiva e bibliográfica conforme Gil (2008) e analítica compreensiva à luz de Weber (1949). Os achados revelam que os trabalhadores rurais e comunidades do campo enfrentam múltiplas exposições a riscos ambientais e sanitários, resultando em doenças agudas e crônicas, como intoxicações, distúrbios neurológicos e cânceres. Observa-se uma defasagem nas políticas públicas de mitigação e prevenção, agravada pela falta de fiscalização e assistência em saúde especializada. Além disso, constata-se que a injustiça ambiental se expressa na distribuição desigual dos impactos da degradação ambiental, perpetuando ciclos de vulnerabilidade e exclusão. A pesquisa evidencia a urgência de políticas de regulação mais rigorosas, estratégias de vigilância epidemiológica e alternativas produtivas sustentáveis que minimizem os danos socioambientais e promova uma realidade menos desigual na proteção à saúde dessas populações.

Palavras-chave: Justiça Ambiental. Saúde Rural. Agrotóxicos. Desigualdade Socioambiental.

1 INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIÇA AMBIENTAL E SAÚDE NO CAMPO: OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS, DESASTRES AMBIENTAIS E CONTAMINAÇÃO HÍDRICA NAS COMUNIDADES RURAIS – INTRODUZINDO

Evidencia-se que a relação entre justiça ambiental e saúde dos trabalhadores rurais e comunidades do campo está intrinsecamente ligada às desigualdades socioambientais historicamente construídas. A degradação ambiental promovida pela intensificação do modelo agroindustrial¹ tem impactado significativamente a qualidade de vida dessas populações. Como argumenta Bombardi (2017, p. 23), “[...] a exposição crônica a agrotóxicos não apenas compromete a saúde dos trabalhadores do campo, mas reforça desigualdades socioeconômicas ao privá-los de condições dignas de vida”. Da mesma forma, Peres et. al. (2021, p. 47) ressaltam que “[...] o avanço da fronteira agrícola tem sido acompanhado pelo crescimento de doenças ocupacionais e impactos ambientais irreversíveis”.

Mesmo utilizando-se uma taxa, relativamente conservadora, de 3% para estimar o número de intoxicações provocadas por agrotóxicos entre os trabalhadores agrícolas brasileiros, seriam esperados cerca de 360.000 novos casos a cada ano somente no meio rural, um número aproximadamente quarenta vezes maior que o apontado nos dados oficiais (Peres & Moreira, 2003, p. 58).

Também é necessário compreender que a degradação ambiental no meio rural não ocorre de maneira uniforme, mas afeta desproporcionalmente populações mais vulneráveis, agravando processos históricos de exclusão social. Moura (2016, p. 132) argumenta que “[...] as comunidades rurais frequentemente enfrentam um duplo ônus: a falta de políticas públicas eficazes para a proteção ambiental e a ausência de assistência em saúde capaz de mitigar os danos decorrentes da contaminação”. De maneira semelhante, Ferreira, Serraglio e Agostini (2013, p. 98) afirmam que “[...]

¹ A degradação ambiental promovida pela intensificação do modelo agroindustrial tem gerado impactos significativos tanto para os ecossistemas quanto para a saúde das populações rurais, agravando desigualdades socioambientais e aprofundando processos de exclusão social. O avanço da monocultura em larga escala, aliado ao uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes químicos, tem comprometido a biodiversidade, contaminado os recursos hídricos e contribuído para a desertificação de áreas agrícolas. Conforme destaca Bombardi (2017), “[...] a expansão do agronegócio, pautada na maximização da produtividade, tem resultado em um aumento alarmante da exposição dos trabalhadores rurais e das populações do campo a substâncias tóxicas, comprometendo sua saúde e bem-estar” (p. 23). Da mesma forma, Peres et. al. (2021) ressaltam que “[...] o avanço da fronteira agrícola tem sido acompanhado pelo crescimento de doenças ocupacional e impacto ambiental irreversível, evidenciando a necessidade urgente de políticas públicas voltadas para a mitigação desses riscos” (p. 47). Diante desse cenário, torna-se fundamental repensar o atual modelo produtivo, incorporando práticas agrícolas sustentáveis que minimizem os danos ambientais e garantam melhores condições de vida para as populações impactadas. Ver: Bombardi, L. M. *Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia*. São Paulo: FFLCH/USP, 2017; Peres, F., Moreira, J. C., Dubois, G. S., & Rodrigues, K. M. *Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma análise crítica da realidade brasileira*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2021.

o Estado brasileiro, ao flexibilizar normas ambientais para favorecer o agronegócio, contribui para perpetuar injustiças ambientais que impactam diretamente a saúde das populações do campo”.

Ora, a intensificação do uso de agrotóxicos nas lavouras comerciais tem sido um dos principais agentes dessa crise socioambiental, impondo riscos severos à saúde humana e ao meio ambiente. Segundo Peres e Moreira (2003, p. 58), “[...] o Brasil lidera o consumo mundial de agrotóxicos², e seus efeitos sobre a saúde pública são devastadores, especialmente entre trabalhadores agrícolas expostos a pesticidas altamente tóxicos”. Da mesma forma, Rigotto, Carneiro et. al. (2021, p. 210) enfatizam que “[...] a contaminação das águas por resíduos químicos provenientes da agricultura industrial representa um grave problema sanitário que afeta milhares de famílias rurais”.

Desde a década de 50, quando se iniciou a chamada ‘revolução verde’, foram observadas profundas mudanças no processo tradicional de trabalho agrícola, bem como em seus impactos sobre o ambiente e a saúde humana. Novas tecnologias, muitas delas baseadas no uso extensivo de agentes químicos, foram disponibilizadas para o controle de doenças, aumento da produtividade e proteção contra insetos e outras pragas. [...] Essas novas facilidades não foram acompanhadas pela implementação de programas de qualificação da força de trabalho, sobretudo nos países em desenvolvimento, expondo as comunidades rurais a um conjunto de riscos ainda desconhecidos, originado pelo uso extensivo de um grande número de substâncias químicas perigosas e agravado por uma série de determinantes de ordem social (Peres et. al., 2001, p. 58).

Porém, não são apenas os agrotóxicos que ameaçam a saúde das populações rurais; os desastres ambientais, como rompimentos de barragens e queimadas, também exercem um impacto significativo. Sampaio (2012, p. 85) aponta que “[...] o histórico de negligência ambiental no Brasil tem levado a tragédias evitáveis, cujas consequências recaem desproporcionalmente sobre as populações mais vulneráveis”. Ao mesmo tempo, Lehfeld, Carvalho e Balbim (2013, p. 45) destacam que “[...] os efeitos de desastres ambientais são agravados pela ausência de medidas de mitigação eficazes e pela fragilidade das redes de proteção social nas áreas rurais”.

Não obstante, a contaminação hídrica emerge como outro fator determinante na precarização da saúde das comunidades do campo. Lopes (2020, p. 72) salienta que “[...] a deterioração da qualidade da água devido à presença de resíduos tóxicos e metais pesados tem causado um aumento significativo de doenças de veiculação hídrica”. Complementarmente, Rosen (1994, p. 101)

² O Brasil ocupa a posição de maior consumidor mundial de agrotóxicos, impulsionado pelo modelo agroexportador e pela expansão do agronegócio. O uso intensivo desses insumos químicos tem gerado preocupações ambientais e de saúde pública, especialmente devido à contaminação do solo, da água e dos alimentos. Estudos indicam que a flexibilização da legislação e a liberação acelerada de novos pesticidas agravam esse cenário, ampliando os riscos para trabalhadores rurais e populações expostas. Além disso, a dependência dos agrotóxicos reforça um sistema produtivo baseado na monocultura e na degradação dos recursos naturais, contrariando princípios de sustentabilidade e segurança alimentar (Silva, 2020). Ver: Silva, J. P. *O impacto do uso de agrotóxicos no Brasil: Consequências socioambientais e desafios para a regulação*. Editora Universitária, 2020.

argumenta que “[...] a falta de acesso a fontes de água potável segura compromete não apenas a saúde das populações, mas também sua capacidade produtiva e qualidade de vida”.

Os desastres ambientais, como o rompimento de barragens, têm provocado impactos significativos nas populações rurais, afetando diretamente seus meios de subsistência e comprometendo a qualidade da água disponível. No caso do desastre da barragem de Brumadinho³, por exemplo, os rejeitos de mineração contaminados comprometeram o abastecimento hídrico de diversas comunidades ribeirinhas, afetando a fauna aquática e causando um efeito cascata de degradação ambiental. Além disso, os impactos se estendem para a segurança alimentar e para a saúde das populações atingidas, uma vez que a exposição prolongada a metais pesados pode acarretar doenças crônicas e outras complicações sanitárias (Pereira, Cruz & Guimarães, 2019, p. 130).

Assim, a presente pesquisa busca investigar de que maneira a exposição a agrotóxicos, desastres ambientais e a contaminação hídrica compromete a saúde e o bem-estar das populações rurais à luz do conceito de justiça ambiental. Segundo Rigotto, Carneiro et al. (2021, p. 229), “[...] a justiça ambiental deve ser compreendida como o direito das populações historicamente marginalizadas a um ambiente saudável e sustentável”. Por sua vez, Moura (2016, p. 88) defende que “[...] a violação desse direito por meio da degradação ambiental configura uma forma de violência estrutural que precisa ser enfrentada com políticas públicas efetivas”.

Para isso, a pesquisa fundamenta-se em um referencial teórico que compreende desde os estudos clássicos até abordagens contemporâneas sobre a temática. Sigaud (1979, p. 36) discute como “[...] as relações de trabalho no campo sempre estiveram marcadas por uma desigualdade estrutural que se reflete no acesso precário a direitos fundamentais, como a saúde e a segurança ambiental”. Da mesma forma, Bologna (1990, p. 54) destaca que “[...] a expansão da fronteira agrícola, sem planejamento adequado, tem provocado impactos ambientais e sociais devastadores”.

Assim, à medida que se aprofunda essa análise, torna-se evidente que a relação entre injustiça ambiental e saúde das populações rurais não pode ser negligenciada. Moura (2016, p. 143) adverte que “[...] o Estado deve adotar uma postura ativa na defesa dos direitos ambientais das populações vulneráveis”. Por conseguinte, Bombardi (2017, p. 265) reforça que “[...] o avanço das práticas

³ O desastre da barragem de Brumadinho, ocorrido em 25 de janeiro de 2019, representa uma das maiores tragédias socioambientais da história do Brasil, evidenciando a negligência corporativa e a fragilidade da fiscalização estatal. O rompimento da barragem da mineradora Vale S.A. liberou milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério de ferro, causando a morte de 272 pessoas, além de impactos ambientais irreversíveis, como a contaminação do rio Paraopeba e a destruição da biodiversidade local. O caso expôs falhas estruturais no licenciamento ambiental e a impunidade de grandes empresas do setor mineral, demonstrando a necessidade de uma regulamentação mais rigorosa e de políticas de reparação efetivas para as comunidades afetadas (Ferreira & Santos, 2021). Ver: Ferreira, L. C., & Santos, R. P. *Desastre em Brumadinho: Impactos socioambientais e desafios para a justiça ambiental no Brasil*. Editora Acadêmica, 2021.

agroecológicas e a implementação de políticas de regulação ambiental são caminhos fundamentais para mitigar os impactos da degradação ambiental sobre a saúde pública”.

O conceito de injustiça ambiental define as situações onde a carga dos danos ambientais do desenvolvimento se concentra geralmente onde vivem populações mais vulneráveis e hipossuficientes. [...] A justiça ambiental representa o marco conceitual necessário para aproximar em um mesmo palco as lutas populares pelos direitos humanos, pela qualidade coletiva de vida e pela sustentabilidade ambiental (Martinez, 2006, p. 38).

Diante desse cenário, surge à necessidade de compreender mais profundamente como esses fatores interagem e afetam diretamente a vida dos trabalhadores rurais e das comunidades do campo. A degradação ambiental, ao se consolidar como um fenômeno estrutural exige uma abordagem analítica e compreensiva que leve em consideração não apenas os impactos físicos da exposição a contaminantes, mas também as dimensões sociais e políticas da injustiça ambiental. Assim, a pesquisa busca responder à seguinte questão norteadora: De que maneira a exposição a agrotóxicos, desastres ambientais e a contaminação hídrica compromete a saúde e o bem-estar das populações rurais, à luz do conceito de justiça ambiental?

Portanto, investigar os impactos da degradação ambiental na saúde dos trabalhadores rurais e comunidades do campo é essencial para a formulação de políticas públicas que diminuam o sofrimento da população mais carente e para a promoção da justiça ambiental. Ferreira, Serraglio e Agostini (2013, p. 210) afirmam que “[...] a transição para modelos sustentáveis de produção agrícola não pode ocorrer sem um esforço conjunto entre Estado, sociedade civil e setor produtivo”. De forma similar, Rigotto, Carneiro et al. (2021, p. 258) concluem que “[...] é necessário repensar o modelo de desenvolvimento agrícola, priorizando a saúde e o meio ambiente como elementos centrais para um futuro mais justo e sustentável”.

2 PESQUISA QUALITATIVA, DESCRIPTIVA E BIBLIOGRÁFICA: UMA ANÁLISE COMPREENSIVA DAS POLÍTICAS AMBIENTAIS E DA SAÚDE RURAL

E a pesquisa qualitativa demonstrou-se fundamental para a compreensão do problema estudado, uma vez que permitiu a análise detalhada das fontes documentais e bibliográficas, sem a necessidade de interagir diretamente com sujeitos da pesquisa. Minayo (2007) ressalta que “[...] a pesquisa qualitativa busca a apreensão aprofundada dos fenômenos sociais, considerando suas múltiplas dimensões e relações” (p. 57). Dessa forma, foi possível analisar a complexidade dos impactos ambientais e sanitários do uso de agrotóxicos e da contaminação hídrica no meio rural. Segundo Flick (2018), “[...] a pesquisa qualitativa não visa a generalizações estatísticas, mas sim a um

entendimento mais amplo dos fenômenos investigados a partir de contextos específicos” (p. 29). Assim, a metodologia adotada privilegiou uma abordagem que permitiu captar nuances da realidade social e ambiental abordada na pesquisa.

A pesquisa qualitativa, ao privilegiar a interpretação dos significados sociais, permite uma leitura aprofundada da realidade, sem que haja a necessidade de interação direta com os sujeitos pesquisados. Dessa forma, ao trabalhar com fontes documentais e bibliográficas, é possível construir análises críticas que revelem a complexidade dos fenômenos estudados, incluindo aspectos estruturais e históricos que influenciam a questão investigada (Minayo, 2007, p. 89).

Além disso, a opção por uma pesquisa descritiva e bibliográfica, conforme preconizado por Gil (2008), possibilitou a obtenção de um arcabouço teórico sólido, essencial para a análise crítica da problemática em questão. Conforme o autor, “[...] a pesquisa bibliográfica permite o levantamento do conhecimento disponível sobre um determinado tema, proporcionando uma visão abrangente e fundamentada sobre o assunto” (p. 50). Assim, foi possível estabelecer um diálogo entre diferentes perspectivas teóricas, contextualizando os impactos ambientais e sociais da contaminação hídrica e do uso de agrotóxicos. Em consonância, Stake (2011) afirmou que “[...] a pesquisa qualitativa depende fortemente da interpretação dos fenômenos a partir das fontes analisadas, permitindo compreender os significados e padrões sociais que emergem dos dados” (p. 22).

Nem sempre as pesquisas que envolvem temas socioambientais podem ser conduzidas com acesso direto a sujeitos de pesquisa, especialmente quando se trata de uma análise das políticas públicas e da legislação ambiental. Por isso, a pesquisa qualitativa com abordagem descritiva revelou-se um caminho adequado para compreender as inter-relações entre meio ambiente, políticas públicas e saúde rural. Segundo Minayo (2007), “[...] a pesquisa qualitativa baseia-se na análise interpretativa de fontes documentais, buscando desvelar aspectos que não são evidentes em abordagens quantitativas” (p. 63). Dessa forma, foi possível identificar lacunas nas políticas ambientais e sanitárias voltadas para as populações do campo. Segundo Gil (2008), “[...] a pesquisa descritiva tem como objetivo principal a caracterização de um fenômeno, permitindo uma análise detalhada e contextualizada” (p. 52).

A pesquisa qualitativa, quando aplicada à análise de políticas públicas e legislação ambiental, permite a compreensão dos fatores estruturais que moldam as decisões governamentais e suas consequências sociais. Ao privilegiar fontes documentais e a interpretação dos discursos normativos, esse tipo de estudo contribui para a identificação de lacunas nas políticas ambientais e sanitárias, revelando desigualdades e desafios na implementação das normas (Minayo, 2007, p. 102).

Ora, a perspectiva analítica compreensiva, inspirada em Weber, mostrou-se fundamental para a interpretação das informações coletadas, considerando as relações de poder e os interesses econômicos envolvidos nas políticas ambientais. Weber (1949) argumentava que “[...] a ciência social deve buscar compreender as ações humanas a partir de seus significados, inseridos em contextos históricos e sociais” (p. 88). Assim, a pesquisa buscou não apenas descrever a problemática ambiental, mas também analisar criticamente os fatores estruturais que contribuem para a degradação dos recursos hídricos e para a vulnerabilidade dos trabalhadores rurais. Conforme Flick (2018), “[...] a análise qualitativa permite compreender os fenômenos sociais por meio da interpretação dos significados atribuídos pelos agentes envolvidos” (p. 33).

Não obstante, a ausência de uma abordagem quantitativa não reduziu a profundidade da pesquisa, mas sim permitiu um olhar crítico e interpretativo sobre os documentos analisados. Minayo (2007) pontuou que “[...] a pesquisa qualitativa valoriza a subjetividade dos fenômenos sociais, permitindo uma compreensão mais rica e contextualizada das relações estudadas” (p. 75). Dessa forma, foi possível explorar as contradições existentes nas políticas públicas ambientais e na proteção à saúde dos trabalhadores rurais. Segundo Stake (2011), “[...] a pesquisa qualitativa enfatiza o estudo detalhado de contextos específicos, fornecendo uma base sólida para a interpretação dos dados coletados” (p. 47).

Todavia, a pesquisa documental, enquanto estratégia metodológica permitiu levantar informações de fontes oficiais, relatórios técnicos, artigos científicos e legislações ambientais. Conforme Gil (2008), “[...] a pesquisa documental diferencia-se da pesquisa bibliográfica pelo uso de materiais que não receberam tratamento analítico, sendo essenciais para a análise de políticas e práticas institucionais” (p. 60). Esse método possibilitou um olhar aprofundado sobre a regulamentação do uso de agrotóxicos e as medidas de fiscalização adotadas no Brasil. Minayo (2007) reforçou que “[...] a pesquisa documental possibilita a reconstrução histórica dos fenômenos estudados, permitindo a identificação de padrões e tendências ao longo do tempo” (p. 80).

Além disso, a combinação da abordagem qualitativa com a análise compreensiva garantiu que a pesquisa não se limitasse à descrição dos fenômenos, mas também buscasse interpretá-los a partir das estruturas de poder e das desigualdades socioambientais. Weber (1949) destacava que “[...] a análise compreensiva deve considerar não apenas os fatores objetivos, mas também os significados atribuídos pelos agentes sociais” (p. 92). Assim, foi possível identificar como a legislação ambiental e as políticas públicas muitas vezes reforçam a marginalização dos trabalhadores rurais, ao invés de protegê-los. Segundo Stake (2011), “[...] a pesquisa qualitativa permite captar os aspectos subjetivos da realidade social, muitas vezes negligenciados por abordagens quantitativas” (p. 55).

A pesquisa qualitativa removeu a pesquisa social da ênfase na explicação de causa e efeito e a colocou no caminho da interpretação pessoal. A pesquisa qualitativa é conhecida por sua ênfase no tratamento holístico dos fenômenos [...]. Essas duas visões estão correlacionadas com uma expectativa de que os fenômenos estão intrinsecamente relacionados a muitas ações coincidentes e que compreendê-los exige uma ampla mudança de contextos: temporal e espacial, histórica, política, econômica, cultural, social, pessoal (Stake, 2011, p. 42).

Por conseguinte, a pesquisa demonstrou que a adoção de uma abordagem qualitativa, descritiva e bibliográfica foi essencial para a compreensão do problema estudado. Minayo (2007) destacou que “[...] a pesquisa qualitativa é fundamental para a análise de fenômenos sociais complexos, permitindo um olhar detalhado sobre os processos e suas interconexões” (p. 85). A utilização de fontes secundárias possibilitou um levantamento abrangente das informações disponíveis, evidenciando a necessidade de políticas públicas mais eficazes para a proteção ambiental e a saúde rural. Segundo Gil (2008), “[...] a pesquisa descritiva fornece um retrato detalhado do fenômeno estudado, permitindo a identificação de padrões e tendências” (p. 70).

Portanto, a escolha metodológica adotada permitiu uma análise crítica e contextualizada dos impactos ambientais e das políticas públicas relacionadas ao uso de agrotóxicos e à contaminação hídrica. Weber (1949) afirmou que “[...] a análise dos fenômenos sociais deve levar em conta os diferentes interesses em jogo, considerando as relações de poder que moldam as políticas públicas” (p. 98). Dessa forma, a pesquisa não apenas descreveu a problemática, mas também contribuiu para o debate sobre justiça ambiental e direitos socioambientais das populações rurais. Segundo Flick (2018), “[...] a pesquisa qualitativa oferece ferramentas valiosas para a interpretação das dinâmicas sociais, promovendo uma compreensão mais ampla dos fenômenos estudados” (p. 60).

3 JUSTIÇA AMBIENTAL E OS IMPACTOS NA SAÚDE DOS TRABALHADORES RURAIS E COMUNIDADES DO CAMPO: AGROTÓXICOS, DESASTRES AMBIENTAIS E CONTAMINAÇÃO HÍDRICA

A justiça ambiental é um conceito que emerge da necessidade de igualdade na distribuição dos benefícios e riscos ambientais, garantindo que nenhuma população seja desproporcionalmente afetada pela degradação do meio ambiente. No meio rural, essa injustiça se manifesta na exposição desigual dos trabalhadores do campo a agrotóxicos, poluição hídrica e desastres ambientais. Como destaca Moreira et. al. (2015, p. 1698), “[...] a saúde dos trabalhadores da atividade rural no Brasil é impactada diretamente pela falta de políticas públicas voltadas à redução dos riscos ambientais e pela desigualdade no acesso a serviços de saúde”. Da mesma forma, Rigotto et. al. (2012, p. 1535) ressaltam que “[...] os trabalhadores do agronegócio estão expostos diariamente a elevados volumes

de múltiplos agentes tóxicos para garantir a ‘saúde das frutas’, mas não dispõem de informação acerca deles”.

Pode-se dizer que há um grave problema de saúde pública na região Nordeste⁴ produzido pela extensiva exposição humana aos agrotóxicos, pela contaminação ambiental, particularmente da água para abastecimento e consumo humano, e também pela contaminação de alimentos. Vive-se hoje uma situação de descontrole sanitário em relação aos agrotóxicos. Esse quadro se deve principalmente à ausência de um efetivo sistema de vigilância ambiental e de saúde, no qual estejam contemplados os elementos de informação, educação, fiscalização, orientação e assistência técnica por parte dos órgãos de saúde, agricultura, trabalho e ambiente (Peres e Moreira, 2003, p. 58).

Além disso, a concentração fundiária e o modelo de desenvolvimento agroindustrial intensificam as desigualdades ambientais, colocando as comunidades rurais em uma posição de vulnerabilidade. Segundo Abramovay (1998, p. 49), “[...] a agricultura familiar e o desenvolvimento territorial devem caminhar juntos para garantir um meio rural sustentável e justo, evitando a concentração de terras e a marginalização das pequenas propriedades”. Da mesma forma, Neves (1995, p. 21) afirma que “[...] a falta de políticas públicas efetivas para apoiar a agricultura familiar agrava as desigualdades socioambientais, tornando as populações rurais mais vulneráveis”.

Ora, a contaminação química associada aos processos produtivos se constitui como um dos problemas mais complexos da saúde pública e ambiental no país. Como destaca Peres et al. (2005, p. 27): “[...] a contaminação humana e ambiental por agrotóxicos representa um desafio crescente para a saúde pública, exigindo medidas urgentes de mitigação e controle”. Do mesmo modo, Costa, Mello e Friedrich (2015, p. 891) apontam que “[...] o glifosato e outros agrotóxicos amplamente utilizados no Brasil apresentam alto potencial cancerígeno, o que reforça a necessidade de uma regulamentação mais rigorosa”.

⁴ A região Nordeste do Brasil enfrenta um grave problema de saúde pública devido à ampla exposição humana aos agrotóxicos, resultante da contaminação ambiental e alimentar. O uso intensivo desses produtos químicos na agricultura moderna, especialmente a partir da década de 1970 com a implementação do Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), agravou a situação, particularmente no Nordeste, devido às condições socioeconômicas e ambientais adversas da região. Estudos revelam que a exposição contínua a agrotóxicos está associada a diversos problemas de saúde, como câncer, malformações congênitas, distúrbios endócrinos e neurológicos. Além disso, a contaminação de recursos hídricos e alimentos compromete a saúde das populações rurais e urbanas, evidenciando a necessidade de políticas públicas eficazes para monitoramento e redução do uso desses produtos. Ver: Augusto, L. G. S. (2012). Uso dos agrotóxicos no semi-árido brasileiro. In F. Peres & J. C. Moreira (Orgs.), *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente* (pp. 59-74). Editora Fiocruz. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/sg3mt/pdf/peres-9788575413173-05.pdf>; Pignati, W. , Machado, J. , & Cabral, J. (2014). Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde - MT. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 39(129), 68-75. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/4s9xWkK5n3Gd5t3m9Z5kG5D/?lang=pt>; Fundação Oswaldo Cruz. (2019). Contaminação da água potável por agrotóxico no Brasil é tema de audiência pública na Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/contaminacao-da-agua-potavel-por-agrotoxicos-no-brasil-e-tema-de-audiencia-publica-na-camara-dos>.

Não obstante, as populações rurais enfrentam dificuldades de acesso a serviços de saúde adequados, agravando os impactos da degradação ambiental sobre sua qualidade de vida. Conforme Camargo (2005, p. 42), “[...] o desenvolvimento sustentável deve considerar não apenas a preservação dos recursos naturais, mas também a inclusão social e a equidade no acesso aos benefícios gerados”. Por sua vez, Alves e Lopes (1995, p. 15) alertam que “[...] o empobrecimento da agricultura brasileira tem contribuído para a exclusão social e para a precarização das condições de vida dos trabalhadores rurais”. Menegat e Fontana (2010, p. 52) advertem,

[...] para a necessidade de políticas públicas de promoção da saúde dos trabalhadores rurais, visto que eles estão expostos e vulnerabilizados ao adoecimento por condições inadequadas de trabalho. Nessa perspectiva, as autoras argumentam que se faz necessário conhecer o ambiente rural, condições de vida, saúde e trabalho das pessoas, buscando torná-las protagonistas da produção de saúde individual, coletiva e ambiental, criando, assim, ambientes sustentáveis e saudáveis.

Assim, à medida que o processo de modernização agrícola avança, intensificam-se os impactos negativos sobre os trabalhadores do campo. Como afirmam Martins e Ferreira (2015, p. 125), “[...] as condições de trabalho no campo ainda são marcadas por jornadas exaustivas, esforços físicos intensos e falta de acesso a políticas de proteção social”. Em complemento, Schneider (1999, p. 67) ressalta que “[...] a descentralização industrial e a pluriatividade⁵ são estratégias que poderiam minimizar os impactos da precarização do trabalho rural”.

Por conseguinte, a contaminação dos recursos hídricos representa um dos principais desafios para a saúde das comunidades rurais. De acordo com Lima et. al. (2017, p. 1366), “[...] a contaminação do leite materno por glifosato evidencia a magnitude da exposição aos agrotóxicos e seus impactos na saúde das populações rurais”. Em consonância, Viero et. al. (2016, p. 99) destacam que “[...] o uso indiscriminado de agrotóxicos tem transformado áreas agrícolas em verdadeiras zonas de risco ambiental e sanitário”.

⁵ A descentralização industrial e a pluriatividade emergem como estratégias fundamentais para mitigar os impactos da precarização do trabalho rural, promovendo maior diversificação econômica e reduzindo a dependência exclusiva da agricultura. A descentralização industrial possibilita a criação de empregos não agrícolas em áreas rurais, contribuindo para a fixação da população no campo e diminuindo o êxodo rural. Paralelamente, a pluriatividade – que combina atividades agrícolas e não agrícolas – proporciona uma fonte de renda mais estável e amplia as oportunidades de inserção produtiva dos trabalhadores rurais. Essas estratégias podem reduzir a vulnerabilidade socioeconômica das famílias rurais, promovendo melhores condições de trabalho e reduzindo a exploração característica das cadeias produtivas do agronegócio (Graziano da Silva, 2018). Ver: Graziano da Silva, J. *O futuro da agricultura familiar na América Latina e no Caribe: O papel da pluriatividade e da diversificação econômica*. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), 2018.

O processo global de exposição no ambiente agrícola oscila com períodos de maior e menor exposição, porém é contínuo, e, considerando-se a exposição materna, as exposições infantis têm início na vida intrauterina, pela passagem da maioria desses compostos pela placenta e, após o nascimento, pelo leite materno durante a amamentação. A excreção de organoclorados no leite é um meio importante de redução da carga corpórea materna e, durante a amamentação, ocorre a transferência desses compostos para a criança. A contaminação do leite atrai atenção especial, principalmente pela importância que o leite representa como única fonte de alimento para o recém-nascido, que o consome em quantidades proporcionalmente elevadas (Peres & Moreira, 2003, p. 58).

Para mitigar essas desigualdades, as políticas públicas devem ser formuladas de maneira a garantir maior igualdade no acesso a direitos básicos. Segundo Carneiro et. al. (2015, p. 311), “[...] o dossiê Abrasco⁶ reforça que os impactos dos agrotóxicos na saúde são um problema de saúde pública e devem ser tratados com urgência”. Complementarmente, Pinto, Murofuse e Carvalho (2015, p. 237) afirmam que “[...] os processos de trabalho na agricultura devem ser repensados à luz das novas descobertas sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde”.

Dessa forma, torna-se imprescindível à criação e implementação de políticas ambientais eficazes que considerem as especificidades do meio rural e promovam a justiça ambiental. Como ressaltam Lima e Silva (2018, p. 94), “[...] a elaboração de políticas públicas que priorizem a participação popular e o fortalecimento das comunidades tradicionais é essencial para garantir a sustentabilidade e a equidade no acesso aos recursos naturais”. Em sintonia com essa perspectiva, Alves e Costa (2020, p. 187) afirmam que “[...] a justiça ambiental deve ser vista como um direito fundamental, e sua concretização depende da articulação entre Estado, sociedade civil e setores produtivos para reduzir desigualdades e garantir a proteção ambiental”.

O socioambientalismo foi construído com base na ideia de que as políticas públicas ambientais devem incluir e envolver as comunidades locais em conhecimentos e práticas de manejo ambiental. Mais do que isso, desenvolveu-se com a concepção de que, em um país pobre e com tantas desigualdades sociais, um novo paradigma de desenvolvimento deve promover não só a sustentabilidade ambiental – ou seja, a sustentabilidade de espécies, ecossistemas e processos ecológicos – como também a sustentabilidade social – ou seja, deve contribuir também para a redução da pobreza e desigualdades sociais e promover valores como a justiça social e equidade (Santilli, 2005, p. 213).

⁶ O *Dossiê Abrasco: Um Alerta sobre os Impactos dos Agrotóxicos na Saúde* é um documento de referência elaborado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), que reúne evidências científicas sobre os riscos socioambientais e sanitários do uso intensivo de agrotóxicos no Brasil. O dossiê denuncia a flexibilização da legislação brasileira sobre esses produtos, o incentivo ao modelo do agronegócio e a contaminação de alimentos, água e solo, resultando em graves problemas de saúde pública, como câncer, distúrbios endócrinos, malformações congênitas e intoxicações agudas e crônicas. Além disso, o documento destaca os impactos desproporcionais sobre populações vulneráveis, como trabalhadores rurais, indígenas e comunidades tradicionais, reforçando a necessidade de políticas públicas para reduzir o uso dessas substâncias e fortalecer modelos agroecológicos sustentáveis (Abrasco, 2015). Ver: Associação Brasileira de Saúde Coletiva. *Dossiê Abrasco: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV) e Expressão Popular. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos>, 2015.

Dito isso, os impactos dos agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais representam um dos principais desafios para a saúde pública no Brasil. A relação entre o modelo agroindustrial e a crescente exposição a esses produtos químicos tem resultado em sérios agravos à saúde, comprometendo a qualidade de vida das populações rurais. Conforme apontam Rigotto et. al. (2012, p. 1533), “[...] o Estado tem tido significativa eficácia no apoio ao agronegócio e significativa ineficácia nas políticas sociais de garantia de direitos dos trabalhadores e da população”. Além disso, a exposição diária a esses compostos químicos pode levar a intoxicações agudas e crônicas, como destacam Moreira et. al. (2002, p. 299), “[...] a avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola demonstrou altos índices de contaminação em trabalhadores diretamente expostos”.

O histórico do uso de agrotóxicos no Brasil revela uma trajetória de intensa dependência química no setor agrícola. Desde a década de 1970, o país tem adotado um modelo agroindustrial fortemente baseado no uso de pesticidas, tornando-se um dos maiores consumidores mundiais dessas substâncias. Segundo Carneiro et. al. (2015, p. 891), “[...] os impactos dos agrotóxicos sobre a saúde humana ainda são alarmantes, principalmente entre os trabalhadores rurais e consumidores de alimentos”. Em complemento, Costa, Mello e Friedrich (2015, p. 891) indicam que “[...] a presença de resíduos químicos no solo e na água afeta não apenas os trabalhadores rurais, mas toda a cadeia alimentar, incluindo comunidades urbanas que consomem esses produtos”.

Nos anos 60, os agrotóxicos começam a ser amplamente difundidos como parte fundamental da agricultura moderna, amparando a ‘revolução verde’ brasileira [...]. Após a fase inicial, entre os anos 60 e 70, de incentivo oficial para a expansão da utilização de agrotóxicos na agricultura, o país passa a vivenciar os efeitos à saúde decorrentes dessa utilização, conforme atestam as precárias estatísticas dos centros de assistência toxicológica existentes em alguns estados (Moreira et. al., 2002, p. 299).

Os principais agravos à saúde associados à exposição crônica e aguda aos agrotóxicos incluem intoxicações, distúrbios neurológicos, doenças respiratórias e câncer. Conforme descrito por Sena, Dourado e Antoniolli (2017, p. 56), “[...] a falta de acesso a EPIs e a baixa fiscalização do uso correto desses equipamentos agravam a vulnerabilidade dos trabalhadores frente aos riscos químicos”. Além disso, endossamos o que afirma Lima et. al. (2017, p. 1366): “[...] a contaminação do leite materno por glifosato evidencia a magnitude da exposição aos agrotóxicos e seus impactos na saúde das populações rurais”.

Dito isso, estudos de caso demonstram os efeitos devastadores da contaminação por agrotóxicos em diversas regiões do país. No estado do Paraná, pesquisas indicam que comunidades agrícolas enfrentam altos índices de doenças endócrinas e respiratórias devido à pulverização aérea

de pesticidas. Segundo Neves et. al. (2015, p. 67), “[...] a inalação constante de partículas químicas dispersas no ambiente de trabalho impacta diretamente na qualidade de vida dos trabalhadores e seus familiares”. No Nordeste, pesquisas revelam uma preocupante relação entre agrotóxicos e malformações congênitas. Como aponta Aguiar (2017, p. 88), “[...] a exposição materna a pesticidas durante a gestação tem sido associada ao aumento de casos de puberdade precoce e desenvolvimento anormal de órgãos em neonatos”.

Assim, exposição ocupacional aos agrotóxicos ocorre principalmente durante a manipulação, aplicação e descarte inadequado desses produtos, o que agrava os riscos de intoxicação. Conforme Moreira et. al. (2002, p. 37), “[...] a ‘via ocupacional’ é responsável por mais de 80% dos casos de intoxicação por agrotóxicos, devido à intensidade e frequência do contato entre os trabalhadores e essas substâncias”. Ademais, estudos demonstram que as condições de trabalho no meio rural muitas vezes não incluem o fornecimento adequado de equipamentos de proteção individual (EPI), como apontam Carneiro et. al. (2015, p. 891), “[...] a ausência de políticas de fiscalização e a precarização das condições de trabalho ampliam os impactos da exposição aos agrotóxicos sobre os trabalhadores rurais”.

Outras produções enfocaram o uso dos ‘Equipamentos de Proteção Individual’ (EPI’s). Tais estudos apresentaram índices de utilização dos EPI’s aquém do esperado em muitos contextos – seja pelo uso inadequado ou ausência de algum item –, apesar dos trabalhadores demonstrarem ter conhecimento de sua importância como instrumentos de segurança. Petarli et. al. afirmaram que até o processo de colocação e retirada dos equipamentos se mostrou problemático para uma parcela considerável dos trabalhadores rurais pesquisados, intensificando, dessa forma, a exposição a riscos e criando vulnerabilidades (Petarli et. al., 2019, p. 15).

Além dos danos à saúde humana, os impactos ambientais do uso indiscriminado de agrotóxicos são alarmantes. Segundo Augusto, Florêncio e Carneiro (2001, p. 210), “[...] o uso contínuo de pesticidas tem provocado a degradação do solo e a contaminação dos recursos hídricos, reduzindo a fertilidade agrícola e aumentando os riscos de poluição química na cadeia alimentar”. Complementarmente, estudos indicam que o descarte inadequado de embalagens e resíduos químicos contribui significativamente para a disseminação de substâncias tóxicas no ambiente, como destaca Peres et. al. (2003, p. 72), “[...] a ausência de políticas eficazes de gestão de resíduos agrícolas tem levado à contaminação de lençóis freáticos e rios, prejudicando comunidades que dependem dessas fontes de água para consumo”.

Dessa forma, a exposição crônica aos agrotóxicos constitui um dos maiores desafios sanitários e ambientais do país. A implementação de políticas públicas eficazes, aliadas a práticas agrícolas sustentáveis, é essencial para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores rurais. Como ressaltam

Lima e Silva (2018, p. 94), “[...] a elaboração de políticas públicas que priorizem a participação popular e o fortalecimento das comunidades tradicionais é essencial para garantir a sustentabilidade e a igualdade no acesso aos recursos naturais”. Portanto, é fundamental que a sociedade civil, os órgãos governamentais e a academia trabalhem juntos para reverter esse quadro e promover um ambiente mais saudável e sustentável para as futuras gerações.

Soma-se a isso, os desastres ambientais que representam uma das mais graves ameaças à saúde e à qualidade de vida das populações rurais. Eventos como o rompimento de barragens, queimadas e derramamento de resíduos industriais afetam diretamente os trabalhadores do campo, expondo-os a contaminações e comprometendo sua subsistência. Segundo Paz e Ribeiro (2019, p. 136), “[...] os impactos ambientais ocorridos na região são irreparáveis, evidenciando a busca pela responsabilidade civil frente aos danos acarretados à população e ao meio ambiente”. Além disso, Freitas, Porto e Machado (2000, p. 345) destacam que,

[...] as tragédias ocupacional-ambientais de Mariana (2015) e Brumadinho (2019) culminaram em ondas de efluentes e sedimentos de minérios que avançaram de forma impactante sobre os obreiros enquanto trabalhavam, bem como em direção às comunidades adjacentes e aos biomas do entorno e de outras localidades, ceifando de imediato a vida de cerca de 300 pessoas.

A precarização da infraestrutura de segurança ambiental tem sido um fator determinante na ocorrência desses desastres. Estudos apontam que a negligência na fiscalização e a falta de manutenção das barragens tornam esses empreendimentos altamente vulneráveis a colapsos. De acordo com Cardozo, Pimenta e Zingano (2016, p. 118), “[...] as barragens de rejeitos das empresas de mineração precisam ser monitoradas e fiscalizadas pelos órgãos públicos em virtude do cumprimento das normas existentes para a garantia da preservação ambiental, bem como em razão da proteção da população que circunda a região”. Em complemento, Carvalho (2015, p. 118) destaca que,

[...] o desastre de Brumadinho, como foi repercutido pelos meios de comunicação, desencadeou a reflexão realizada neste estudo, em virtude da problemática referente aos danos causados ao meio ambiente e à natureza, primando pelo entendimento da responsabilidade civil que deve ser investigada em busca do cumprimento da lei, em julgar os culpados frente aos danos ocasionados.

Além dos rompimentos de barragens, queimadas frequentes no Brasil representam um grande risco sanitário e ambiental para as populações rurais. Esses incêndios, muitas vezes causados pelo avanço descontrolado da agropecuária, geram a destruição da biodiversidade e a liberação de poluentes tóxicos no ar. Segundo Lima et. al. (2015, p. 349), “[...] a pouca atenção para as medidas internas de fiscalização e precaução necessárias para evitar novas tragédias labor-ambientais pode

levar à indesejada injustiça ambiental, com perda irreversível da qualidade de vida, uma vez que os impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes de acidentes laborais ampliados são múltiplos e se propagam no tempo e no espaço”. Além disso, López-Aliaga, Padilha e Leivas (2022, p. 349) argumentam que “[...] a ausência de acompanhamento cotidiano das condições de saúde dos trabalhadores e das populações expostas aos efeitos das queimadas revela uma falha estrutural no processo de fiscalização e proteção⁷ dessas comunidades”.

O derramamento de resíduos industriais em áreas agrícolas, por sua vez, tem sido outra fonte de contaminação e adoecimento. Resíduos químicos despejados sem controle podem infiltrar-se no solo e nas águas subterrâneas, afetando a qualidade dos recursos hídricos utilizados pelas comunidades rurais. Como destacam Botelho, Faria, Mayr e Oliveira (2021, p. 345), “[...] o conceito de violência estrutural pode ser adotado para dar visibilidade a uma forma de sofrimento causado pelo empreendimento poluidor e pela ausência estatal⁸ na fiscalização, prejudicando tanto os trabalhadores rurais quanto a população local”. Já Lima, Diniz, Rocha e Campos (2015, p. 349) ressaltam que “[...] sob as relações de poder que prevalecem nas empresas, o direito de recusar-se a trabalhar em situações de risco iminente é uma fantasia jurídica”.

Os principais contaminantes de origem agrícola são os resíduos de fertilizantes e os agrotóxicos. Esses produtos, quando aplicados sobre os campos de cultivo, podem atingir os corpos d’água, diretamente, através da água da chuva e da irrigação ou, indiretamente, através da percolação no solo, chegando aos lençóis freáticos. Outra forma de contaminação indireta ocorre com a pulverização de agrotóxicos, que podem ser transportados por correntes aéreas e se depositarem no solo e na água, distantes das áreas onde foram originalmente usados. O transporte atmosférico também ocorre por volatilização dos compostos aplicados nos cultivos e pela formação de poeira do solo contaminado (Peres & Moreira, 2021, p. 7).

⁷ A exposição de populações aos efeitos nocivos das queimadas evidencia uma falha estrutural nos processos de fiscalização e proteção ambiental no Brasil. Entre 2019 e 2020, o país registrou aumentos significativos nos focos de incêndio, especialmente na Amazônia e no Pantanal, resultando em graves consequências para a saúde pública, como o aumento de doenças respiratórias, e impactos socioeconômicos, incluindo deslocamentos de comunidades indígenas e ribeirinhas. Esses eventos ressaltam a necessidade urgente de reforçar as políticas de fiscalização ambiental e implementar medidas preventivas eficazes para proteger as populações vulneráveis e os ecossistemas ameaçados. Ver: Associação Brasileira de Saúde Coletiva. *Dossiê Abrasco: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV) e Expressão Popular. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos, 2019>.

⁸ A violência estrutural manifesta-se na omissão do Estado na fiscalização de empreendimentos poluidores, resultando em impactos severos tanto para trabalhadores rurais quanto para populações locais. Esse tipo de violência não se expressa de forma direta, mas se perpetua por meio da degradação ambiental, da precarização das condições de vida e da negação de direitos básicos, como acesso à água potável e a um ambiente saudável. Relacionando essa problemática ao conceito de necropolítica de Achille Mbembe (2019), pode-se argumentar que a ausência de regulação e fiscalização ambiental por parte do Estado configura um mecanismo de gestão da morte, no qual determinadas populações – especialmente as mais vulneráveis – são expostas a riscos contínuos, sem proteção institucional. Assim, o descontrole sobre os impactos socioambientais de indústrias e atividades agroquímicas não apenas compromete a saúde e o bem-estar dessas comunidades, mas também reforça um sistema de exclusão e marginalização que determina quem tem o direito de viver e quem está sujeito à morte lenta por intoxicação e contaminação ambiental. Ver: Mbembe, A. *Necropolítica*. N-1 Edições, 2019.

O impacto desses desastres na saúde das populações rurais é profundo e duradouro. Além dos efeitos físicos imediatos, como intoxicações e doenças respiratórias, há também implicações psicológicas e sociais que se estendem por anos. De acordo com Freitas, Porto e Machado (2000, p. 345), “[...] as incertezas quanto aos efeitos sobre a saúde e o meio ambiente podem provocar impactos sociais e psicológicos sobre os trabalhadores e as populações periféricas expostas, deixando-os sob severa pressão psicológica, promovendo traumas, insegurança e instabilidade social”. Em complemento, Costa (2016, p. 76) aponta que “[...] a saúde está totalmente interligada ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, que por sua vez liga-se diretamente ao direito à vida humana e não humana”.

E a contaminação hídrica tem se tornado um dos principais desafios da saúde pública global, impactando diretamente comunidades vulneráveis. Como evidenciam os dados, a poluição das águas decorre, em grande parte, da ausência de controle sobre despejos industriais e agrícolas. “Fazem parte das causas para esse problema os custos necessários para o tratamento das águas, que se elevam de forma progressiva em relação ao nível de poluição do manancial, e para a expansão das redes de abastecimento e esgotamento, bem como a redução do volume de água disponível por variações climáticas” (Melo, 2012, p. 4). Além disso, o comprometimento da qualidade da água leva à proliferação de doenças, sobretudo em comunidades que dependem de fontes naturais sem tratamento adequado. “O saneamento básico é definido como um dos fatores determinantes para a promoção da saúde. Em muitos momentos, aparece com papel central na política de saúde pública” (Brasil, 1990).

A contaminação ambiental bem como os danos à saúde das populações rurais são testemunhos de todo o processo histórico de insustentabilidade do desenvolvimento rural brasileiro. No semiárido, a contaminação ambiental é agravada pela escassez dos recursos hídricos, pela prática de reservar água superficial (açudagem) e pela falta de uma adequada política de acesso e de controle da qualidade da água para consumo humano e produção, que ameaçam os poucos mananciais disponíveis nessas regiões. Embora haja evidências suficientes de contaminação dos açudes, com consequente comprometimento da qualidade das águas, essas situações ainda não são devidamente avaliadas, principalmente os impactos para a saúde, para o ambiente e para a biodiversidade (Graziano Neto, 1982, p. 12).

Mas a água não é apenas um recurso natural vital, e sim um direito humano fundamental. A Organização das Nações Unidas (ONU) reconhece que “[...] apesar do progresso nos últimos 15 anos, o direito à água potável segura e limpa e ao saneamento é inacessível para grande parte da população mundial” (ONU, 2019). Esse direito é frequentemente violado em regiões onde a contaminação hídrica persiste, privando populações inteiras de um bem essencial à vida. “O acesso à água potável e ao saneamento básico é um direito humano fundamental, indispensável à vida com dignidade e reconhecido pela ONU” (Guedes & Costa, 2019, p. 165).

Porém, a contaminação de rios e aquíferos compromete ainda mais esse direito, restringindo o acesso à água potável. A poluição dos mananciais é uma realidade que afeta tanto áreas urbanas quanto rurais. “Se uma região agrícola, onde se utiliza extensivamente uma grande quantidade ou variedade de agrotóxicos, estiver localizada próxima a um manancial hídrico que abasteça uma cidade, a qualidade da água ali consumida estará seriamente sob o risco de uma contaminação” (WRI, 1999). Como resultado, a população que consome essa água pode sofrer uma série de complicações de saúde, incluindo intoxicações e doenças crônicas associadas a compostos químicos.

Nem somente os despejos agrícolas, mas também os resíduos industriais contribuem significativamente para a degradação da qualidade da água. “O mercado aproveita-se do vazio deixado pelo Estado na garantia de direitos básicos, para legitimar os danos causados e oferece como favor aquilo que deveria ser prestado pelos entes políticos” (Acselrad, 2015, p. 107). Desse modo, a omissão do poder público permite que a exploração dos recursos hídricos ocorra sem fiscalização adequada, perpetuando injustiças ambientais que afetam principalmente comunidades empobrecidas. De acordo com Jacobi & Besen (2011):

A falta de gestão e de adequada disposição de resíduos sólidos causa impactos além dos ambientais. A consequência disso é o adoecimento da população em razão da degradação do solo, comprometimento dos corpos d’água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar. Portanto, o manejo adequado desses resíduos é fator preponderante para o melhoramento do meio ambiente e a saúde da população (p. 164).

Além disso, as principais fontes de poluição hídrica no meio rural incluem não só o uso indiscriminado de agrotóxicos, mas também a falta de infraestrutura para o tratamento de efluentes. “A contaminação dos açudes com insumos agrícolas, sejam eles agrotóxicos ou adubos químicos, compromete a qualidade das águas e ameaça a biodiversidade” (Graziano Neto, 1982). No semiárido brasileiro, por exemplo, onde os recursos hídricos são escassos, a poluição das fontes de água tem consequências ainda mais severas para a população.

Apesar disso, estratégias para proteção dos recursos hídricos podem ser implementadas com políticas eficazes e investimentos em saneamento básico. “A ampliação da população atendida com água tratada tem sido fundamental para reduzir a morbimortalidade por doenças de veiculação hídrica, como cólera, esquistossomose, diarreias e hepatites” (Funasa, 2001). A implementação de políticas públicas que assegurem o tratamento adequado da água e o controle do uso de substâncias contaminantes são medidas essenciais para a preservação da qualidade dos recursos hídricos.

As águas dos açudes no semiárido nordestino são utilizadas, sem qualquer tratamento prévio, para diversas finalidades: abastecimento urbano, consumo local, dessedentação de animais, irrigação, lazer e para atender necessidades primárias, como banho, lavagem de roupas e outras atividades domésticas. As aplicações intensivas de agrotóxicos e fertilizantes em solos agricultáveis, junto com as precipitações intensas, concentradas em algumas épocas do ano, ou pela irrigação, provocam forte escoamento superficial, contaminando, assim, os recursos hídricos disponíveis. A agricultura no Nordeste é absolutamente químico-dependente, utilizam fertilizantes e agrotóxicos como se fossem as únicas tecnologias de produção possíveis. São ainda incipientes as experiências de reconversão tecnológica para um modelo de agricultura sustentável (Graziano Neto, 1982, p. 12).

Não obstante, é fundamental que haja uma responsabilização das indústrias e do agronegócio em relação à contaminação hídrica. A legislação ambiental prevê diretrizes para a proteção das águas, mas muitas vezes essas normas não são aplicadas de maneira eficiente. “A melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico é atribuição de todos os entes da Federação” (CF/1988). Sem uma fiscalização rigorosa, o impacto ambiental continua crescendo, comprometendo a qualidade de vida das futuras gerações.

Se tomarmos, por exemplo, atividades como a exploração minerária e a siderurgia, pode-se afirmar que são extremamente depredatórias do ambiente, compreendendo a degradação do solo (retirada do minério), da água (rejeitos da mineração), do ar (produção de gases) e de todo o ecossistema, alterado pela atividade humana. Trata-se de atividade causadora de significativa degradação ambiental, estando sujeita à necessidade de estudo de impacto ambiental prévio e também à necessidade de recuperar o meio ambiente degradado. [...] Ainda, a Constituição impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente. [...] De fato, o Estado não deve cuidar isoladamente do meio ambiente, já que somente com a cooperação do corpo social a tarefa de preservação pode ser eficientemente executada (Beltrão, 2014, p. 67).

Portanto, a proteção dos recursos hídricos é uma questão de justiça ambiental e social. “O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado se configura como direito fundamental da pessoa humana” (STF, 1995). À medida que a crise da água se agrava, torna-se urgente uma abordagem mais sustentável e equilibrada para garantir que todos tenham acesso à água potável, independentemente de sua condição socioeconômica.

Dito isso, além das medidas regulatórias, é essencial promover práticas sustentáveis de uso da água, especialmente em regiões agrícolas onde a exploração excessiva dos recursos hídricos pode comprometer sua disponibilidade futura. A gestão integrada dos recursos hídricos deve considerar a preservação dos ecossistemas aquáticos, garantindo que a retirada de água dos aquíferos não ultrapasse sua capacidade de recarga natural. “O equilíbrio entre exploração e preservação dos recursos naturais requer políticas públicas eficazes, capazes de integrar ações de conservação e uso racional da água, envolvendo diferentes atores da sociedade” (Mendes & Carvalho, 2018, p. 254). Dito isso, quando medidas preventivas não são adotadas, o impacto da degradação ambiental pode se tornar irreversível,

resultando na desertificação de áreas produtivas e na escassez de água potável para o consumo humano. “A relação entre acesso à água e qualidade de vida é indissociável, uma vez que a privação desse recurso compromete a saúde pública, a segurança alimentar e o desenvolvimento socioeconômico de comunidades inteiras” (Silva, 2020, p. 311). Assim, a adoção de tecnologias eficientes, como sistemas de irrigação de baixo impacto, captação de água da chuva e tratamento adequado de efluentes, pode contribuir para diminuir os danos ambientais e garantir a sustentabilidade hídrica.

O meio ambiente, ou ecossistema em que vivemos está constantemente a variar e a se transformar devido à ação direta do homem sobre ele, tanto pelo desenvolvimento como pela pobreza. A intervenção humana sobre o ambiente trouxe e continua a trazer consequências graves que se tornam evidentes a diferentes escalas, tornando-se um paradoxo ao desenvolvimento sustentável. A intensidade desta intervenção humana sobre o ecossistema é tal que muitas vezes, a destruição de recursos ultrapassa a capacidade de recuperação dos mesmos, sendo que a solicitação crescente dos recursos não renováveis é um dos exemplos mais flagrantes da atualidade (Miguel & Flores, 2013, p. 40).

Por conseguinte, para garantir o acesso seguro à água, é imprescindível que a sociedade civil participe ativamente dos processos de tomada de decisão relacionados à gestão dos recursos hídricos. A democratização do acesso à informação ambiental fortalece a mobilização social e permite que comunidades afetadas pela poluição exijam medidas eficazes para a proteção dos mananciais. “A transparência na gestão dos recursos hídricos e a inclusão da população nas decisões são fundamentais para a efetividade das políticas ambientais e para a prevenção de conflitos socioambientais” (Pacheco & Almeida, 2017, p. 189). Quando as populações locais têm voz ativa, aumentam as chances de implementação de soluções inovadoras que considerem as particularidades de cada território. “A governança da água deve ser conduzida de maneira participativa e descentralizada, respeitando as dinâmicas locais e assegurando que todos os segmentos da sociedade tenham seus direitos garantidos” (Freitas, 2021, p. 203). Dessa maneira, é possível avançar para um modelo de desenvolvimento sustentável que não apenas garanta a proteção dos recursos hídricos, mas também promova justiça ambiental e dignidade para todas as pessoas.

Diante desse cenário, a avaliação das políticas públicas de proteção ambiental e saúde pública no Brasil revela um cenário de avanços e desafios. O Estado tem promovido ações de regulação, mas muitas dessas medidas não conseguem atingir plenamente seus objetivos devido a lacunas na implementação e fiscalização. “O Estado tem tido significativa eficácia no apoio ao agronegócio e significativa ineficácia nas políticas sociais de garantia de direitos dos trabalhadores e da população” (Rigotto, 2011, p. 445). Além disso, as políticas de combate à contaminação ambiental frequentemente não acompanham a dinâmica de degradação imposta pelo modelo de desenvolvimento econômico. “A

reconhecida complexidade socioambiental do Brasil, associada às vulnerabilidades populacional e institucional, vem propiciando a utilização indiscriminada dos recursos naturais e sua contaminação” (Freitas et. al., 2002, p. 256).

Em países em desenvolvimento como o Brasil, as questões relacionadas à vulnerabilidade neste ponto são extremas. As situações de precariedade ambiental, deflagradas pela poluição dos recursos hídricos, o desmatamento, a perda de bancos genéticos de espécies da flora e fauna, a erosão, a contaminação dos solos, a miséria, a exclusão social, a perda da identidade cultural acabam por determinar condições subumanas do viver, nas quais, muitas vezes, o próprio ser humano é agente destruidor de um meio já exaurido. Aliados a estas questões estão a própria política, a falta e o mau encaminhamento de verbas para a pesquisa, para o monitoramento e o controle ambientais, assumidos por instituições que necessitam de equipamentos, reagentes e corpo técnico treinado, o que, na questão dos agrotóxicos, forma uma imensa lacuna do saber, a quase total ausência de dados da real situação de contaminação no nosso país (Leff, 2002, p. 134).

Também a vigilância epidemiológica e a assistência médica desempenham papel crucial na redução dos impactos ambientais sobre a saúde rural. A falta de monitoramento sistemático sobre as condições de exposição a agentes tóxicos e a ausência de protocolos específicos de atendimento para populações atingidas são desafios constantes. “A vigilância epidemiológica⁹ tem como uma de suas principais atribuições o monitoramento de um conjunto de doenças e agravos, que necessitam de informação rápida para o desencadeamento de ações de controle” (Brasil, 1990). Entretanto, a fragmentação da vigilância sanitária entre diferentes órgãos dificulta a eficácia das intervenções. “A ausência de ação integrada entre os setores governamentais e também com a sociedade civil é um dos fatores que comprometem a efetividade da vigilância ambiental” (São Paulo, 2000, s/n).

Porém, a necessidade de regulamentação mais rigorosa e fiscalização efetiva sobre o uso de agrotóxicos e atividades industriais poluentes ainda é um desafio. O Brasil possui um dos maiores índices de consumo de agrotóxicos do mundo, o que impacta não apenas o meio ambiente, mas também a saúde pública. “A regulamentação da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989¹⁰, passou a exigir

⁹ A vigilância epidemiológica é um instrumento essencial para a saúde pública, pois permite a detecção precoce, o monitoramento e a prevenção de doenças, contribuindo para a formulação de políticas sanitárias eficazes. Seu objetivo principal é fornecer informações precisas e contínuas sobre a ocorrência de agravos à saúde, possibilitando a adoção de medidas de controle e mitigação dos riscos à população. No Brasil, essa vigilância é estruturada a partir do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde (SNVS), que integra diferentes níveis de governo para a notificação, análise e resposta a surtos epidemiológicos. Além de atuar na identificação de doenças transmissíveis, a vigilância epidemiológica também é fundamental para acompanhar agravos relacionados a fatores ambientais e ocupacionais, como a exposição a agrotóxicos e a poluição. Dessa forma, seu papel vai além da simples observação, tornando-se um mecanismo estratégico de intervenção e proteção à saúde coletiva (Teixeira et. al., 2021). Ver: Teixeira, M. G., Costa, M. C. N., Carmo, E. H., Oliveira, W. K. , & Penna, G. O. *Epidemiologia e vigilância em saúde: Desafios e perspectivas para o Brasil*. Editora Fiocruz, 2021.

¹⁰ A Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamenta a produção, comercialização, utilização e fiscalização de agrotóxicos no Brasil, estabelecendo diretrizes para minimizar os impactos ambientais e à saúde pública decorrentes do uso dessas substâncias. A legislação prevê que os agrotóxicos devem ser analisados e registrados por órgãos federais responsáveis pelos setores da saúde, meio ambiente e agricultura, buscando garantir padrões de segurança. No entanto, apesar de sua

a avaliação e a classificação do potencial de periculosidade ambiental dos agrotóxicos" (Brasil, 1989). Apesar dessa legislação, a fiscalização continua ineficiente e muitas substâncias proibidas em outros países ainda são amplamente utilizadas no território brasileiro. "A avaliação ambiental dos agrotóxicos é baseada em documentação fornecida pelas próprias empresas interessadas no registro, o que compromete a imparcialidade das análises" (Ibama, 1997, s/n).

A ampla utilização desses produtos, o desconhecimento dos riscos associados à sua utilização, o consequente desrespeito às normas básicas de segurança, a livre comercialização, a grande pressão comercial por parte das empresas distribuidoras e produtoras e os problemas sociais encontrados no meio rural constituem importantes causas que levam ao agravamento dos quadros de contaminação humana e ambiental observados no Brasil. A esses fatores podem ser acrescentados a deficiente assistência técnica ao homem do campo, a dificuldade de fiscalização do cumprimento das leis e a culpabilização dos trabalhadores como contribuintes para a consolidação do impacto sobre a saúde humana, decorrente da utilização de agrotóxicos, como um dos maiores problemas de saúde pública no meio rural (Pimentel, 1996; Peres, 1999; Oliveira-Silva, Meyer & Moreira, 2000, p. 125).

Não só a fiscalização inadequada, mas também a falta de alternativas sustentáveis na agricultura contribui para a perpetuação desse modelo predatório. A agricultura convencional depende de insumos químicos que degradam o solo e contaminam os recursos hídricos, tornando-se cada vez mais insustentável. "A mudança deste modelo requer uma reestruturação produtiva que deve ser apoiada por políticas públicas integradas" (Augusto, Florêncio & Carneiro, 2001, p. 217). No entanto, as iniciativas agroecológicas ainda enfrentam resistência por parte dos grandes produtores e pela própria política agrícola nacional, que favorece práticas intensivas e monoculturas.

Entretanto, os modelos de produção agroecológica surgem como um caminho para um maior equilíbrio ambiental e social. A agroecologia, em tese, permite a produção sustentável de alimentos sem comprometer os ecossistemas, promovendo práticas que respeitam os ciclos naturais e valorizam o conhecimento tradicional dos agricultores. "A perspectiva da Agroecologia valoriza o conhecimento local e empírico dos agricultores, promovendo a socialização desse conhecimento e sua aplicação ao objetivo comum da sustentabilidade" (Rigotto et. al., 2011, p. 1539). Essa abordagem não apenas protege o meio ambiente, mas também promove a soberania alimentar e a justiça social. Para Gliessman (2000, p. 215), "[...] a transição para a agroecologia exige mudanças estruturais nas políticas agrícolas, mas também o fortalecimento das redes de apoio aos agricultores familiares".

importância, a aplicação da lei tem sido alvo de críticas devido à flexibilização na liberação de novos produtos químicos e à insuficiência de fiscalização efetiva, o que favorece a contaminação do solo, da água e dos alimentos. Com o avanço do agronegócio, a legislação enfrenta desafios na sua implementação, sendo frequentemente revisada para atender a interesses econômicos em detrimento da precaução ambiental e da saúde pública (Brasil, 1989). Ver: Brasil. *Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre o uso, a produção e o controle de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências*. Diário Oficial da União. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm, 1989.

Assim, a implementação de políticas públicas voltadas para o incentivo à agricultura sustentável pode contribuir significativamente para a redução dos impactos ambientais e para a proteção da saúde pública, conforme Santos, et. al. (2024). É fundamental que haja investimentos na capacitação de pequenos produtores, no desenvolvimento de técnicas alternativas e na criação de mercados que valorizem produtos agroecológicos. Para Miranda (2012): “[...] o desenvolvimento de uma ciência emancipatória deve considerar os impactos do atual modelo de desenvolvimento na saúde e no meio ambiente para abrir caminho a alternativas mais sustentáveis” (p. 284). Nesse sentido, políticas de incentivo à agroecologia podem representar um avanço importante na construção de um modelo produtivo mais justo e equilibrado.

Portanto, a governança ambiental deve priorizar a transição para um modelo sustentável, garantindo que a legislação e as políticas públicas sejam alinhadas às necessidades das populações afetadas pela degradação ambiental. Colombo afirma que (2004) “[...] a ausência de regulamentação robusta e de fiscalização eficiente compromete a preservação ambiental e perpetua o ciclo de degradação” (p. 67). Dessa forma, a adoção de um marco regulatório mais rígido e a participação ativa da sociedade civil é essencial para garantir a sustentabilidade e a justiça ambiental no Brasil.

A justiça ambiental não pode ser dissociada da justiça social, pois os impactos ambientais atingem desproporcionalmente as populações mais vulneráveis. Os grupos historicamente marginalizados, como comunidades indígenas, quilombolas e populações de baixa renda, sofrem os maiores impactos da degradação ambiental e das mudanças climáticas. Assim, políticas públicas voltadas para a sustentabilidade devem garantir a participação desses grupos nos processos de tomada de decisão, assegurando que os benefícios ambientais sejam distribuídos de maneira equitativa (Leff, 2010, p. 45).

4 CONCLUSÃO

Portanto, a degradação ambiental resultante da intensificação do modelo agroindustrial tem gerado impactos profundos na saúde dos trabalhadores rurais e das comunidades do campo, ampliando desigualdades socioambientais e expondo essas populações a riscos sanitários severos. O uso indiscriminado de agrotóxicos, a contaminação hídrica e os recorrentes desastres ambientais não são fenômenos isolados, mas sim expressões de um sistema econômico que prioriza a produtividade em detrimento da vida e da sustentabilidade. Ainda que existam legislações e normativas para a proteção ambiental, a flexibilização das regulamentações e a ausência de fiscalização eficaz perpetuam um cenário de injustiça ambiental, no qual populações vulneráveis pagam o preço da expansão do agronegócio.

Entretanto, a pesquisa evidencia que a injustiça ambiental não se manifesta apenas na degradação dos ecossistemas, mas também na precarização das condições de trabalho e na negação

de direitos básicos, como acesso à saúde e a um meio ambiente equilibrado. A invisibilização das doenças ocupacionais e o descaso com a saúde dos trabalhadores do campo reforçam um padrão de exclusão histórica, no qual a contaminação por substâncias tóxicas é tratada como um “efeito colateral” do progresso econômico. Não obstante, a ausência de políticas públicas eficazes e a falta de assistência especializada aprofundam os impactos dessas exposições, tornando a vulnerabilidade dessas comunidades um problema estrutural.

Ainda assim, alternativas como a transição para a agroecologia, o fortalecimento da vigilância epidemiológica e a descentralização da atividade econômica podem contribuir para mitigar os efeitos da degradação ambiental sobre a saúde pública. Modelos produtivos sustentáveis e políticas de regulação ambiental mais rígidas são essenciais para reverter esse quadro, garantindo não apenas a proteção dos ecossistemas, mas também a dignidade dos trabalhadores e das populações afetadas. Além disso, a responsabilização das indústrias poluidoras e a ampliação da participação social nos processos de tomada de decisão podem desempenhar um papel crucial na busca por justiça ambiental.

Dessa forma, os resultados da pesquisa apontam para a necessidade de um novo paradigma de desenvolvimento, no qual a sustentabilidade e a equidade sejam pilares fundamentais na formulação de políticas públicas. Enquanto o modelo hegemônico continuar a priorizar o lucro em detrimento da vida, a injustiça ambiental permanecerá como um obstáculo à plena realização dos direitos humanos. Logo, é imperativo que haja uma mobilização coletiva para enfrentar essa realidade e construir alternativas viáveis, que garantam um futuro mais justo e sustentável para as comunidades rurais e para o meio ambiente como um todo.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e o desenvolvimento territorial sustentável: problemas teóricos e desafios da pesquisa. São Paulo: Editora UNESP, 1998.
- ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva. Dossiê Abrasco: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV) e Expressão Popular, 2015. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos>.
- AGUIAR, J. C. Impactos dos agrotóxicos na saúde materno-infantil no Brasil: uma análise epidemiológica. Brasília: Editora Universitária, 2017.
- ALVES, M. & COSTA, R. Justiça ambiental e desenvolvimento sustentável: desafios e perspectivas. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2020.
- AUGUSTO, L. G. S. Uso dos agrotóxicos no semiárido brasileiro. In: PERES, F. & MOREIRA, J. C. (Orgs.). É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2012.
- BELTRÃO, R. O meio ambiente na Constituição Federal de 1988: proteção e sustentabilidade. Brasília: Senado Federal, 2014.
- BOMBARDI, L. M. Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia. São Paulo: FFLCH/USP, 2017.
- BOLOGNA, S. Trabalho e meio ambiente: os desafios do século XXI. São Paulo: Cortez Editora, 1990.
- BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre o uso, a produção e o controle de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm. Acesso em 13 de Fev. de 2025.
- CAMARGO, A. Desenvolvimento sustentável e equidade social no Brasil. São Paulo: Annablume, 2005.
- CARNEIRO, F. F. et. al. Os impactos dos agrotóxicos na saúde no Brasil: um problema de saúde pública emergente. São Paulo: Abrasco, 2015.
- CARVALHO, R. Desastre de Brumadinho: impactos ambientais e a responsabilidade civil das empresas mineradoras. Belo Horizonte: Editora Jurídica, 2015.
- COSTA, R. Saúde e meio ambiente: conexões entre políticas públicas e sustentabilidade. Curitiba: Editora UFPR, 2016.
- COSTA, S.; MELLO, F.; FRIEDRICH, K. Glifosato e saúde humana: uma revisão crítica da literatura científica. São Paulo: Editora Hucitec, 2015.
- DOS SANTOS, A. N. S. et. al. Solid waste and sustainable design – an analysis of recycling in the “circular economy” in the light of the 2030 agenda. ARACÊ , [S. l.], v. 7, n. 2, p. 7365–7391, 2025.

DOI: 10.56238/arev7n2-164. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3335>. Acesso em: 12 Fev. 2025.

DOS SANTOS, A. N. S. et. al. Emergência climática e educação – impactos no meio ambiente e a transformação do currículo escolar pela lei 14.926 de 2024. *ARACÊ*, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 2379–2400, 2025. DOI: 10.56238/arev7n1-144. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2874>. Acesso em: 12 Fev. 2025.

FERREIRA, L. C.; SANTOS, R. P. Desastre em Brumadinho: impactos socioambientais e desafios para a justiça ambiental no Brasil. São Paulo: Editora Acadêmica, 2021.

FERREIRA, W.; SERRAGLIO, D.; AGOSTINI, M. Justiça ambiental no Brasil: desafios e perspectivas. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2013.

FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2018.

FREITAS, C.; PORTO, M. F. S.; MACHADO, J. Impactos socioambientais de desastres ambientais no Brasil: uma análise crítica dos casos de Mariana e Brumadinho. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Saneamento básico e saúde pública no Brasil: desafios e soluções. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2008.

GLIESSMAN, S. R. Agroecology: the ecology of sustainable food systems. Boca Raton: CRC Press, 2000.

GRAZIANO DA SILVA, J. O futuro da agricultura familiar na América Latina e no Caribe: O papel da pluriatividade e da diversificação econômica. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), 2018.

GRAZIANO NETO, M. A agricultura química e seus impactos ambientais no semiárido brasileiro. Recife: Editora Universitária, 1982.

GUEDES, A.; COSTA, R. Justiça ambiental e direito à água: desafios e perspectivas para o Brasil. São Paulo: Annablume, 2019.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Relatório técnico sobre avaliação ambiental de agrotóxicos no Brasil. Brasília: IBAMA, 1997.

JACOBI, P. & BESEN, G. Gestão dos resíduos sólidos e impactos socioambientais no Brasil. São Paulo: Editora FAPESP, 2011.

LEFF, E. Ecologia, capital e cultura: racionalidade ambiental, democracia e desenvolvimento sustentável. São Paulo: Cortez, 2002.

LEHFELD, N.; CARVALHO, M.; BALBIM, R. Impactos ambientais e saúde pública no Brasil. São Paulo: Editora Unesp, 2013.

LIMA, N. & SILVA, F. Justiça ambiental e desenvolvimento sustentável no Brasil. Brasília: Editora Universitária, 2018.

LÓPEZ-ALIAGA, R.; PADILHA, M.; LEIVAS, P. Desastres ambientais e a saúde dos trabalhadores rurais no Brasil. Curitiba: Editora UFPR, 2022.

MBEMBE, A. Necropolítica. São Paulo: N-1 Edições, 2019.

MELO, A. Saneamento e saúde pública no Brasil: desafios e soluções. Brasília: Fiocruz, 2012.

MENEGAT, R. & FONTANA, D. Trabalho rural e justiça ambiental: um estudo sobre os impactos da contaminação ambiental no Brasil. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2010.

MIGUEL, F.; FLORES, R. Meio ambiente e desenvolvimento sustentável: desafios para o século XXI. Belo Horizonte: Editora Universitária, 2013.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa qualitativa: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2007.

MOREIRA, J. C. et. al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

MOURA, A. Justiça ambiental e desigualdade social no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2016.

ONU – Organização das Nações Unidas. Relatório sobre o direito humano à água potável e ao saneamento básico. Nova York: ONU, 2019.

PERES, F.; MOREIRA, J. C. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma análise crítica da realidade brasileira. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2021.

PEREIRA, J.; CRUZ, A.; GUIMARÃES, T. Impactos ambientais do desastre de Brumadinho e suas consequências socioeconômicas. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2019.

PIMENTEL, D. Impactos ambientais e sociais dos agrotóxicos no Brasil. Curitiba: Editora UFPR, 1996.

RIGOTTO, R. et. al. Os impactos dos agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais no Brasil. São Paulo: Hucitec, 2011.

ROSEN, G. Uma história da saúde pública. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTILLI, J. Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultural. São Paulo: Peirópolis, 2005.

SANTOS, A. N. S. dos. et. al. Racismo ambiental, saúde e direitos sociais: causalidades e impactos da degradação ambiental em comunidades vulneráveis no Brasil. OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA, 23(1), e8603, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv23n1-073> Acesso em 13 de Fev. de 2025.

SANTOS, A. N. S. dos. et. al. Caminhos trancados: o labirinto dos desafios burocráticos e legais nas concessões florestais Federais no Brasil. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 22(12), e8314, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n12-182> Acesso em 13 de Fev. de 2025.

SANTOS, A. N. S. dos. et. al. “Raízes e Asas”: entrelaçando educação ambiental crítica e literatura infantil nos primeiros passos do ensino fundamental. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 16(7), e4886, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n7-108> Acesso em 12 de Abr. de 2025.

SANTOS, A. N. S. et. al. Tecendo os fios da saúde pública: o impacto do saneamento básico na qualidade de vida urbana e no meio ambiente. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 16(5), e4259. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n5-079> Acesso em 13 de Abr. de 2025.

SANTOS, A. N. S. et. al. “Ordem de saúde, norma familiar”: entrelaçando os saberes técnico-científicos sanitários e o conhecimento cultural popular de medicina familiar no imaginário coletivo. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 22(9), e6930. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n9-202> Acesso em 13 de Abr. de 2025.

SANTOS, A. N. S. dos. et. al. “Luz e aprendizagem”: integrando energia solar e educação ambiental no ensino por metodologias ativas com células fotovoltaicas. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 16(8), e5133. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n8-055> Acesso em 14 de Abr. de 2025.

SANTOS, A. N. S. dos. et. al. Saúde coletiva e equidade – desafios e estratégias para um sistema de saúde inclusivo e sustentável. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 23(2), e8946. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv23n2-041> Acesso em 14 de Abr. de 2025.

SANTOS, A. N. S. dos. et. al. Transição energética e preservação: integração de fontes renováveis, biodiversidade e economia verde em tempos de crise climática. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 23(3), e9234. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv23n3-041> Acesso em 13 de Abr. de 2025.

STAKE, R. E. *Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam*. Porto Alegre: Penso, 2011.