

VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE III

FRANCIELLE BENINI AGNE TYBUSCH

JOÃO GLICÉRIO DE OLIVEIRA FILHO

PAULO RONEY ÁVILA FAGÚNDEZ

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito e sustentabilidade III [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Francielle Benini Agne Tybusch; João Glicério de Oliveira Filho; Paulo Roney Ávila Fagúndez. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-175-2

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Direito Governança e Políticas de Inclusão

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Sustentabilidade. VIII Encontro Virtual do CONPEDI (2; 2025; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE III

Apresentação

Durante o VIII Encontro Virtual do CONPEDI, o Grupo de Trabalho “Direito e Sustentabilidade III” reuniu pesquisadoras e pesquisadores de diversas instituições e estados brasileiros, promovendo um espaço plural de reflexão sobre os desafios jurídicos relacionados à proteção ambiental, à justiça climática e ao desenvolvimento sustentável. A modalidade virtual proporcionou a estudantes e docentes a oportunidade de compartilhar experiências, resultados de pesquisas e propostas inovadoras, fortalecendo a interlocução acadêmica nacional em torno de temas emergentes e interdisciplinares.

As apresentações abordaram desde políticas públicas de sustentabilidade até questões estruturais relacionadas à função social da empresa, passando por mudanças climáticas, mineração, inteligência artificial, governança ambiental e comunicação de risco. A diversidade temática revela o compromisso do CONPEDI em fomentar debates críticos, inclusivos e atualizados com os grandes dilemas ambientais contemporâneos.

No artigo “Integração de Pagamentos por Serviços Ambientais nas Políticas Públicas: Síntese de Experiências e Desafios no Brasil”, Andrezza Damasceno Machado, Felipe Ryuji Coimbra Miyamoto e Luís Henrique Gonçalves analisam a eficácia dos Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) como ferramentas de política pública para o desenvolvimento sustentável em áreas rurais, com ênfase na integração dos PSAs e seus impactos socioeconômicos e ambientais.

No artigo “Desenvolvimento Sustentável como Princípio Conformador do Estado Democrático de Direito e Estado de Coisas Inconstitucional em Matéria Ambiental no Brasil”, Márcio de Souza Bernardes e Edenise Andrade da Silva propõem uma análise crítica do desenvolvimento sustentável como princípio constitucional estruturante, destacando a omissão estatal diante do Estado de Coisas Inconstitucional reconhecido pelo STF em ações paradigmáticas.

Em “Mudanças Climáticas e Mineração em Minas Gerais: Desafios para a Saúde Pública nas Regiões Mineradoras”, Luana de Jesus Rossi e Lívia Maria Cruz Gonçalves de Souza abordam os impactos das mudanças climáticas sobre a saúde pública em municípios mineiros, ressaltando a intensificação das vulnerabilidades socioambientais.

No trabalho “Inteligência Artificial e Cidades Sustentáveis: Pontos e Contrapontos na Perspectiva das Mudanças Climáticas”, Bruna Monteiro Souza e Lívia Maria Cruz Gonçalves de Souza discutem o papel da inteligência artificial na construção de cidades sustentáveis, refletindo sobre suas potencialidades e limitações diante das mudanças climáticas e das desigualdades sociais.

No artigo “Equilíbrio Sustentável: Navegando entre Direitos Humanos, Desenvolvimento e Preservação Ambiental”, Denison Melo de Aguiar, Priscila da Silva Souza e Helder Brandão Góes analisam a relação entre o direito ao desenvolvimento e a sustentabilidade, com foco na necessidade de práticas ecológicas efetivas para evitar danos ambientais intangíveis.

Em “A Legística como Instrumento de Sustentabilidade: Análise da Exigência de Programas de Integridade na Lei de Licitações”, Bianor Saraiva Nogueira Júnior e Priscila Farias dos Reis Alencar exploram a legística no contexto amazônico e a exigência de programas de integridade prevista na nova Lei de Licitações (Lei nº 14.133/2021).

No artigo “Globalização e seus Impactos Ambientais: Perspectivas Jurídicas para um Desenvolvimento Sustentável”, Amanda Lencina Moraes e José Alberto Antunes de Miranda analisam os efeitos ambientais da globalização, ressaltando desigualdades socioambientais e a urgência de uma governança ambiental baseada na justiça climática.

Em “Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) para Preservação de Nascentes: Uma Análise de Implantação de PSA Hídrico no Município de Contagem/MG”, Claudio Borges Santos avalia a implementação do programa “Contagem das Nascentes” e propõe diretrizes para políticas municipais com base em experiências nacionais.

No artigo “O Papel da Escola na Formação de uma Consciência Sustentável: Perspectivas e Desafios Jurídicos Contemporâneos”, Cláudio Antônio Antunes, Claudio Borges Santos e José Adércio Leite Sampaio discutem a importância da educação ambiental nas escolas e os entraves jurídicos enfrentados para sua efetivação.

Em “Função Social da Empresa na Solidariedade Econômica e Finanças Sustentáveis”, Elizeu Luiz Toporoski reflete sobre o papel do setor privado diante da retração do Estado de bem-estar social, destacando a transferência de responsabilidades para as empresas no tocante à sustentabilidade.

No artigo “Sustentabilidade como Valor Orientador da Ordem Econômica e das Decisões Políticas”, Glaucio Puig De Mello Filho investiga a sustentabilidade como valor

constitucional essencial para a orientação da atividade econômica e das decisões políticas, em conexão com o direito ao meio ambiente equilibrado.

Em “Percepção de Risco e Comunicação sobre Antibióticos como Contaminantes Emergentes”, Juliana Fátima de Aquino Moreira analisa a relação entre percepção de risco, ausência de regulação e impactos ambientais relacionados ao descarte de antibióticos, alertando para a resistência bacteriana e a fragilidade na governança sanitária.

No trabalho “Reflexões sobre a COP de 2025 como Disputa Narrativa e Estratégica”, Chaiane Rebeca Silva de Sousa e Vania Elane Silva de Sousa investigam se o Brasil será reconhecido como potência ambiental ou instrumentalizado como “mercadoria climática” na geopolítica da transição energética.

No artigo “Reconfiguração Empresarial e Vazio Normativo: O PL nº 04/2025 entre a Estética Normativa e a Exclusão da ENEC”, Renato Zanolla Montefusco, Cildo Giolo Junior e Jamile Gonçalves Calissi analisam criticamente o Projeto de Lei sob a perspectiva da sustentabilidade normativa, abordando os efeitos jurídicos e ecológicos da criação do art. 966-A do Código Civil.

Em “Re(pensando) a Comunicação de Riscos em Santa Maria/RS: Uma Análise do Plano de Contingência após as Inundações de 2024”, Francielle Benini Agne Tybusch e Katana do Nascimento realizam um estudo de caso sobre a efetividade da comunicação de risco durante o desastre climático ocorrido em maio de 2024 em Santa Maria/RS.

No artigo “Invisibilidade Reciclada: Direito dos Desastres e a Exclusão dos Coletores nas Políticas Climáticas”, Francielle Benini Agne Tybusch, Laura Melo Cabral e Fabrício da Silva Aquino propõem uma análise crítica sobre a exclusão dos catadores nas políticas climáticas, articulando os princípios da justiça ambiental, o Direito dos Desastres e a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Desejamos a todas e todos uma excelente leitura!

Francielle Benini Agne Tybusch (UFSM)

João Glicério de Oliveira Filho (UFBA)

Paulo Roney Ávila Fagúndez (UFSC)

PERCEPÇÃO DE RISCO E COMUNICAÇÃO SOBRE ANTIBIÓTICOS COMO CONTAMINANTES EMERGENTES: IMPACTOS AMBIENTAIS, RESISTÊNCIA BACTERIANA E GOVERNANÇA NA SOCIEDADE DE RISCO

RISK PERCEPTION AND COMMUNICATION ON ANTIBIOTICS AS EMERGING CONTAMINANTS: ENVIRONMENTAL IMPACTS, BACTERIAL RESISTANCE, AND GOVERNANCE IN THE RISK SOCIETY

Juliana Fátima de Aquino Moreira ¹

Resumo

A presença de antibióticos no ambiente, classificados como contaminantes emergentes, apresenta um desafio significativo para a governança ambiental e a saúde pública, especialmente devido ao aumento da resistência bacteriana. Este artigo analisa a relação entre a percepção de risco e a comunicação sobre esses contaminantes, destacando a influência da ausência de legislação específica no saneamento e na logística reversa de medicamentos. Com base no referencial teórico de Ulrich Beck sobre a sociedade de risco, o estudo investiga como a limitação na percepção de risco compromete a conscientização pública e a formulação de estratégias integradas para mitigar os impactos ambientais e de saúde. Por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, são discutidos os desafios e as oportunidades para aprimorar a comunicação de risco, com propostas que integram governança, educação ambiental e políticas públicas. Os resultados enfatizam a importância de ações articuladas para reduzir os riscos associados aos contaminantes emergentes e seus efeitos na sociedade.

Palavras-chave: Contaminantes emergentes, Antibióticos, Resistência bacteriana, Percepção de risco, Governança ambiental

Abstract/Resumen/Résumé

The presence of antibiotics in the environment, classified as emerging contaminants, presents a significant challenge for environmental governance and public health, particularly due to the increasing bacterial resistance. This article analyzes the relationship between risk perception and communication regarding these contaminants, highlighting the influence of the lack of specific legislation on sanitation and pharmaceutical reverse logistics. Based on Ulrich Beck's theoretical framework on the risk society, the study investigates how limitations in risk perception compromise public awareness and the development of integrated strategies to mitigate environmental and health impacts. Through a systematic literature review, the challenges and opportunities for improving risk communication are discussed, with proposals integrating governance, environmental education, and public policies. The results emphasize the importance of coordinated actions to reduce the risks associated with emerging contaminants and their effects on society.

¹ Especialista em direito publico e tributário; Mestre em Direito pela Escola Superior Dom Helder Câmara e Doutoranda em Direito pela UFMG.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Emerging contaminants, Antibiotics, Bacterial resistance, Risk perception, Environmental governance

1.INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com os contaminantes emergentes, particularmente os antibióticos, como agentes poluentes em sistemas ambientais, tem desafiado a governança ambiental e a saúde pública. Esses compostos, frequentemente descartados de forma inadequada, têm sido detectados em águas superficiais e subterrâneas, resultando em consequências preocupantes, como a resistência bacteriana. Essa questão se agrava pela ausência de uma legislação robusta no setor de saneamento, aliada a práticas insuficientes de logística reversa para medicamentos, o que revela lacunas significativas na gestão de riscos ambientais e de saúde. Nesse contexto, a compreensão da percepção de risco sobre os contaminantes emergentes, especialmente antibióticos, surge como um fator crucial para a construção de agendas públicas.

A problemática central deste estudo reside na limitada percepção de risco da sociedade em relação aos antibióticos como contaminantes ambientais. Essa limitação está intimamente ligada à ausência de políticas públicas claras, que dificultam tanto a conscientização quanto a mobilização social e institucional para enfrentar os impactos ambientais e de saúde decorrentes desse problema. Diante disso, a questão que orienta este artigo é: como a percepção de risco em torno dos contaminantes emergentes, com ênfase nos antibióticos, influencia a comunicação sobre seus impactos ambientais e à saúde pública?

Parte-se da hipótese de que a percepção de risco dos contaminantes emergentes, como os antibióticos, é insuficiente, em grande parte devido à falta de estratégias de comunicação eficazes e à carência de governança e regulação adequadas. Essa lacuna compromete a sensibilização da sociedade e a formulação de ações integradas que abordem a logística reversa de medicamentos, o saneamento básico e a resistência bacteriana como um dos efeitos indiretos desse cenário. Sob a luz das teorias de Ulrich Beck, que situam os riscos ambientais como consequências da modernidade, é possível argumentar que a conscientização sobre os riscos e suas implicações é essencial para fomentar mudanças no comportamento social e nas políticas públicas.

Este estudo é justificado pela relevância crescente do tema no contexto da saúde ambiental e pública. A disseminação de resistência bacteriana associada ao descarte inadequado de antibióticos representa não apenas um desafio técnico e científico, mas também uma ameaça global, com implicações éticas, sociais e econômicas. Assim, entender as barreiras na percepção de risco e aprimorar as estratégias de comunicação pode oferecer subsídios importantes para políticas públicas e iniciativas educacionais mais eficazes.

O objetivo geral deste estudo é analisar como a percepção de risco sobre antibióticos como contaminantes emergentes pode ser aprimorada por meio de estratégias de comunicação, com vistas à redução dos impactos ambientais e à proteção da saúde pública. Para isso, buscase, como objetivos específicos: (1) investigar a relação entre a percepção de risco e a resistência bacteriana causada pelo descarte inadequado de antibióticos no ambiente; (2) avaliar o papel da ausência de legislação específica no saneamento e na logística reversa de medicamentos como fatores limitantes para a conscientização pública e a governança ambiental; (3) explorar como as teorias de Ulrich Beck sobre a sociedade de risco podem subsidiar estratégias de comunicação; e (4) propor recomendações para integrar comunicação de risco, educação ambiental e governança como ferramentas para mitigar os impactos dos contaminantes emergentes.

A metodologia deste estudo será de caráter exploratório e analítico, ancorada em uma revisão bibliográfica sistemática dos principais estudos sobre os temas de contaminantes emergentes, governança ambiental, percepção de risco e comunicação. Será utilizado o referencial teórico de Ulrich Beck para fundamentar a análise crítica e propor soluções que articulem os desafios observados com as oportunidades de melhoria nas práticas de comunicação e educação ambiental.

Com essa abordagem, o artigo pretende contribuir para os debates científicos e práticos sobre a governança e a educação para a redução de riscos e desastres, destacando a importância de integrar a percepção de risco às estratégias de comunicação como um pilar essencial para a mitigação dos impactos dos contaminantes emergentes.

2. CONTAMINANTES EMERGENTES E ANTIBIÓTICOS: IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE PÚBLICA:

O meio ambiente desempenha um papel central na sobrevivência humana e no bem-estar das gerações presentes e futuras. No entanto, a atuação humana, ao longo do tempo, tem comprometido o desenvolvimento sustentável, fomentando debates sobre a preservação ambiental e a implementação de políticas públicas para mitigar impactos negativos. Desde a década de 1960, quando Rachel Louise Carson lançou o influente livro *Primavera Silenciosa* (1962), o debate sobre os efeitos prejudiciais de contaminantes no ecossistema ganhou relevância. Carson destacou os perigos do uso indiscriminado de pesticidas, como o DDT, evidenciando impactos tanto na saúde humana quanto na integridade ambiental.

Inspirados pela crítica inicial de Carson, os estudos evoluíram para investigar outros tipos de poluentes, incluindo os denominados contaminantes emergentes (CE). Estes incluem

substâncias como hormônios, pesticidas, produtos químicos industriais e farmacêuticos, incluindo os antibióticos, que, apesar de frequentemente detectados em baixas concentrações, possuem potencial de causar danos significativos ao ambiente e à saúde humana. Sistemas convencionais de tratamento de água e esgoto não estão preparados para remover esses compostos de maneira eficaz, contribuindo para sua persistência nos corpos hídricos e no abastecimento humano.

Entre os contaminantes emergentes, os antibióticos destacam-se devido à sua ampla utilização na medicina humana e veterinária, configurando-se como uma preocupação central. Após o consumo, uma grande parcela desses compostos é excretada em formas metabolizadas ou intactas, sendo direcionada para os sistemas de esgoto. No entanto, por sua baixa biodegradabilidade, os antibióticos frequentemente não são completamente removidos pelos tratamentos convencionais, persistindo no ambiente (BRANCO; ALBERT; ROMÃO, 2021).

As consequências da presença de contaminantes emergentes nos ecossistemas são diversas e preocupantes, tanto para a saúde humana quanto animal. Conforme Santos (2018), a contaminação por antibióticos não apenas representa um risco direto de toxicidade, mas também pode impactar processos ecológicos cruciais, como a decomposição da matéria orgânica. Esse efeito ocorre devido à eliminação das bactérias responsáveis por essa função no ambiente aquático, comprometendo uma fonte essencial de alimentação e gerando um efeito cascata com consequências imprevisíveis para o ecossistema.

A ampla presença de antibióticos em corpos d'água já foi evidenciada em diversos estudos. Pesquisas realizadas pela Universidade de York apontaram que aproximadamente 65% das amostras de rios monitorados em 72 países continham traços desses compostos, com níveis que em alguns casos ultrapassavam em até 300 vezes os limites seguros estabelecidos por agências reguladoras (ANTIBIOTICS..., 2019). Além disso, resíduos de antibióticos como a ciprofloxacina e a tetraciclina foram encontrados em solos, águas residuais e até em sistemas agrícolas, evidenciando os impactos desses contaminantes nos ciclos ecológicos e nas cadeias alimentares (Meléndez-Marmolejo et al., 2020).

Além do impacto ambiental, o uso indiscriminado de antibióticos contribui diretamente para o surgimento da resistência bacteriana, fenômeno que representa uma das maiores ameaças à saúde pública global no século XXI. Segundo Luna e Cabral (2022), a resistência ocorre quando as bactérias desenvolvem mecanismos genéticos que as tornam resistentes aos medicamentos, reduzindo a eficácia dos tratamentos. Esse fenômeno é exacerbado pelo uso contínuo e inadequado de antibióticos, seja em humanos ou em animais, e pela sua liberação no ambiente.

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2023), a presença de antibióticos no ambiente cria um terreno fértil para a proliferação de genes de resistência a antibióticos (RAM), que podem ser transferidos entre bactérias ambientais e patogênicas, agravando o problema global. A resistência bacteriana ameaça os avanços terapêuticos conquistados ao longo do último século, colocando em risco o tratamento de infecções antes controladas e aumentando os riscos de mortalidade associada.

Por fim, enquanto a resistência bacteriana desponta como uma das consequências mais alarmantes, os antibióticos também exercem impactos diretos e nocivos nos ecossistemas aquáticos. Substâncias como a ciprofloxacina, a ampicilina e a tetraciclina têm sido associadas à toxicidade para microorganismos, redução da biodiversidade e alterações em processos biológicos essenciais, comprometendo de maneira significativa a estabilidade ecológica (Meléndez-Marmolejo et al., 2020). Essas mudanças não afetam apenas a fauna e flora locais, mas também podem desencadear repercussões indiretas em cadeias alimentares e sistemas ecológicos mais amplos.

Diante da complexidade e gravidade do problema, torna-se indispensável adotar uma abordagem global e integrada para mitigar os impactos dos antibióticos enquanto contaminantes emergentes. A combinação de estratégias regulatórias, avanços tecnológicos no tratamento de resíduos e conscientização social é fundamental para preservar não apenas a saúde humana, mas também o equilíbrio ambiental a longo prazo.

A percepção de risco desempenha um papel crucial na forma como sociedade e tomadores de decisão enfrentam o desafio emergente da resistência bacteriana. Essa dinâmica é particularmente relevante no Brasil, onde práticas como o uso indiscriminado de antibióticos, o descarte inadequado de medicamentos e a automedicação intensificam os impactos desse fenômeno. No contexto da resistência bacteriana, as implicações não se restringem à saúde humana, mas também englobam questões ambientais e econômicas. O próximo tópico explora a relação entre a percepção de risco e os efeitos desse problema, com destaque para os desafios de conscientização social, os impactos ecológicos e as estratégias necessárias para mitigar esse cenário global.

3. PERCEPÇÃO DE RISCO E RESISTÊNCIA BACTERIANA: UMA RELAÇÃO EMERGENTE

A percepção de risco desempenha um papel crucial no enfrentamento de desafios globais em saúde e meio ambiente, especialmente no contexto da resistência bacteriana. No

Brasil, que lidera o consumo de antibióticos no continente americano (LUNA; CABRAL, 2022), fatores como automedicação, propaganda inadequada da indústria farmacêutica e descarte incorreto de medicamentos agravam o problema. Essas práticas não apenas aumentam casos de intoxicação e mortalidade, mas também contribuem para a contaminação ambiental por antibióticos, identificados como poluentes emergentes em corpos d'água ao redor do mundo (DANNER et al., 2019).

A resistência bacteriana surge como um dos principais impactos da presença de antibióticos no ambiente. Embora a exposição humana a baixas concentrações desses compostos em água potável raramente provoque efeitos agudos, há preocupações específicas em grupos vulneráveis, como gestantes e crianças. Nesses casos, os antibióticos podem interferir na transmissão da microbiota e no metabolismo (MELÉNDEZ-MARMOLEJO et al., 2020). Além disso, a exposição contínua de bactérias a concentrações subletais desses compostos no ambiente estimula a ativação de genes de resistência, que podem ser transferidos para bactérias patogênicas, intensificando o problema (MARTÍNEZ-ALCALÁ; SOTO; LAHORA, 2020).

Esse processo de resistência é impulsionado por mecanismos de mutações genéticas e seleção natural, agravados por atividades humanas, como o uso indiscriminado de antibióticos e a poluição proveniente de águas residuais hospitalares, agroindustriais e domésticas. Conforme aponta o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2023), essas fontes disseminam microrganismos resistentes e compostos químicos, como metais pesados e microplásticos, criando um ambiente propício à propagação da resistência antimicrobiana. Esse cenário representa uma ameaça às conquistas terapêuticas, com potencial de tornar infecções comuns intratáveis em um futuro próximo.

Os impactos dos antibióticos como contaminantes emergentes vão além da resistência bacteriana. Estudos indicam que esses compostos comprometem a estabilidade dos ecossistemas aquáticos, afetam organismos aquáticos e contaminam fontes de água potável. Processos de transformação química no ambiente podem gerar subprodutos ainda mais tóxicos que os compostos originais, aumentando os riscos ecológicos (OVIEDO; AGA, 2016). Dessa forma, a presença de antibióticos e seus derivados nos cursos d'água representa uma ameaça à saúde humana e à sustentabilidade ambiental, com impactos cumulativos ainda pouco compreendidos.

Os efeitos da resistência bacteriana transcendem os danos diretos à saúde, como o aumento da morbidade e mortalidade associadas a infecções resistentes. Eles também geram custos econômicos elevados, prolongam internações hospitalares e reduzem a eficácia de

procedimentos médicos essenciais. Apesar da gravidade, a sociedade demonstra uma percepção limitada sobre a urgência do problema. Estudos como o de Ribeiro et al. (2019) revelam que grande parte da população desconhece a relação entre o uso indiscriminado de antibióticos e o surgimento de cepas resistentes, bem como os riscos do descarte inadequado desses medicamentos no ambiente.

Entre os principais desafios para conscientizar a sociedade estão a complexidade do tema e a discrepância entre risco percebido e risco real. A resistência bacteriana é frequentemente vista como uma ameaça distante, restrita a ambientes hospitalares ou situações específicas, o que reduz o engajamento coletivo. Além disso, a falta de informações acessíveis e embasadas cientificamente perpetua práticas inadequadas, como automedicação e uso de antibióticos sem prescrição.

Abordar a percepção de risco exige estratégias que integrem a comunicação científica a aspectos culturais e sociais. Campanhas educativas, fortalecimento de políticas de saúde pública e inclusão do tema nos currículos escolares são fundamentais para ampliar o entendimento da população. Além disso, a participação de diversos atores sociais — profissionais de saúde, gestores públicos e líderes comunitários — é essencial para disseminar informações e estimular práticas responsáveis.

A compreensão da relação entre percepção de risco e resistência bacteriana é vital para enfrentar os desafios dessa questão emergente. É necessário ajustar a percepção pública para refletir a magnitude real do problema, promovendo uma conscientização que inspire mudanças comportamentais e estruturais. Medidas como o uso consciente de antibióticos, o aprimoramento no tratamento de efluentes e a disseminação de informações baseadas em evidências são indispensáveis para conter o avanço desse fenômeno que já desponta como uma das principais causas de mortalidade global (GLASS, 2022). Apenas com a adoção de estratégias integradas e a mobilização coletiva será possível mitigar os impactos da resistência bacteriana e garantir a proteção da saúde pública e ambiental.

4. GOVERNANÇA E LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS: DESAFIOS NA GESTÃO AMBIENTAL

A maneira como os medicamentos são descartados e geridos possui um impacto direto sobre o meio ambiente e, conseqüentemente, sobre a emergência de resistência antimicrobiana. Políticas eficazes de governança e a implementação de sistemas de logística reversa são fundamentais para reduzir a presença de fármacos em águas residuais e minimizar seus efeitos deletérios nos ecossistemas e na saúde humana.

O problema dos contaminantes emergentes, como os antibióticos, está intrinsecamente ligado à percepção de risco e à comunicação sobre seus impactos ambientais, incluindo a resistência bacteriana. Uma vez mapeados os tipos de contaminantes e seus graus de tolerabilidade, como ensina Kokke (2021), é imprescindível que o gerenciamento organizacional de metas e controle de contaminação seja implementado de maneira abrangente. Isso garante que todos os atores sociais compreendam a problemática, reduzindo lacunas no sistema.

Embora o investimento em tecnologias e a definição de padrões de potabilidade sejam cruciais, essas medidas geralmente atuam de forma reativa, ou seja, após a contaminação dos recursos hídricos. Nesse contexto, é necessário desenvolver políticas que previnam a contaminação em sua origem, para que a responsabilidade não recaia exclusivamente sobre as empresas de tratamento de água e esgoto.

Os antibióticos entram no ambiente predominantemente através dos dejetos humanos e animais após o consumo terapêutico, ou pelo descarte incorreto de medicamentos. Estudos destacam que a eliminação inadequada de medicamentos, misturados aos resíduos sólidos ou despejados em sistemas de esgoto, causa sérios impactos ambientais e à saúde humana (WARTHA et al., 2016; MAIA, 2020).

Desde 2008, o descarte adequado de medicamentos integra a agenda regulatória da ANVISA, destacando-se como tema estratégico após a promulgação da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa lei define a gestão integrada de resíduos sólidos como um conjunto de ações que busca soluções sustentáveis considerando aspectos políticos, econômicos, ambientais, culturais e sociais (BRASIL, 2010).

A abordagem integrada vai além da simples destinação final, enfatizando a prevenção da poluição e a redução na geração de resíduos. Bartuceli e Korf (2016) destacam que os sistemas de gestão mais eficazes envolvem prestadores de serviço, usuários e agentes externos, como governos locais e nacionais, que criam condições para viabilizar soluções.

A Resolução CONAMA nº 358/2005 categoriza os medicamentos vencidos ou descartados como resíduos sólidos de saúde. Ela estabelece normas para segregação, coleta, armazenamento, transporte e destinação final, garantindo a proteção da saúde pública e do meio ambiente (BRASIL, 2005). Já a PNRS introduz a logística reversa como ferramenta essencial para gerenciar resíduos de forma eficiente, prevendo a coleta e a restituição de resíduos ao setor empresarial para reaproveitamento ou destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Embora a logística reversa de medicamentos não seja diretamente tratada pela PNRS, o artigo 33, § 1º, abre espaço para incluir outros produtos que causem impacto à saúde e ao meio ambiente, como os fármacos. Isso ganha relevância considerando que os tratamentos convencionais de esgoto não removem eficazmente esses compostos químicos, que acabam persistindo nos ambientes aquáticos e terrestres (GUIMARÃES, 2022).

A regulamentação da logística reversa de medicamentos foi estabelecida pelo Decreto nº 10.388/2020. Ele cria um sistema envolvendo a ANVISA, agentes empresariais, autoridades sanitárias e consumidores. O decreto impõe obrigações a fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores para garantir o descarte adequado. Prevê a instalação de pontos fixos de coleta em farmácias e drogarias para medicamentos vencidos ou em desuso em cidades com mais de 100 mil habitantes (BRASIL, 2020).

Souza et al. (2015) defendem que a participação comunitária é crucial, alcançada através de processos educativos que empoderem os indivíduos para compreender, opinar e agir sobre os mecanismos de descarte. Para tal, o princípio da educação ambiental, previsto no art. 222, § 1º, VI da Constituição Federal, deve ser efetivamente aplicado.

Apesar dessas regulamentações, a conscientização pública e a infraestrutura de coleta ainda são insuficientes. Cerca de 30 mil toneladas de medicamentos são descartadas inadequadamente anualmente no Brasil, destacando a necessidade de campanhas educativas e de sistemas robustos de logística reversa (GUIMARÃES et al., 2022). A proteção ao meio ambiente, nesse contexto, exige a integração entre políticas públicas, atores sociais e iniciativas privadas, alinhando-se à governança na sociedade contemporânea.

Esse panorama de gestão ambiental encontra ressonância na teoria de Ulrich Beck sobre a sociedade de risco, que oferece uma estrutura para compreender os desafios relacionados aos contaminantes emergentes, como os medicamentos descartados inadequadamente. Ao explorar como as práticas modernas de produção e consumo geram novos riscos globais, a próxima seção dialoga diretamente com a ideia de governança ambiental e a necessidade de estratégias preventivas e inclusivas.

5. SOCIEDADE DE RISCO DE ULRICH BECK COMO BASE PARA A COMUNICAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

Ulrich Beck, em sua obra seminal *Sociedade de Risco*, estabelece que o modelo de desenvolvimento industrial contemporâneo configura uma sociedade produtora de substâncias contaminantes, gerando riscos tanto conhecidos quanto desconhecidos para a saúde humana e

o meio ambiente. Esses riscos são intensificados pelo avanço científico e tecnológico, que, embora busque soluções para problemas existentes, frequentemente introduz novos desafios e incertezas. Assim, em meio a uma sociedade caracterizada pela busca intensa por inovações tecnológicas, mas desacompanhada de um método que garanta a previsão das consequências e riscos de suas decisões, surge a sociedade de risco. Nesse contexto, "no sentido de uma teoria social e de um diagnóstico de cultura, o conceito de sociedade de risco designa um estágio da modernidade em que começam a tomar corpo as ameaças produzidas até então no caminho da sociedade industrial" (BECK, 1997, p. 17).

No contexto ambiental, a presença de medicamentos e seus resíduos nos recursos hídricos exemplifica esse paradigma, evidenciando como as práticas de descarte inadequadas transformam substâncias terapêuticas em agentes contaminantes de longo alcance.

De acordo com Beck (2010), o conceito de sociedade de risco descreve a transição de uma era em que os problemas estavam ligados à distribuição de bens materiais para uma nova fase, na qual os perigos criados pela própria modernidade se tornam centrais. A perspectiva de Ulrich Beck sobre a sociedade de risco sugere que as incertezas geradas pelo modelo industrial contemporâneo não implicam, necessariamente, um destino caótico ou catastrófico. Para Beck, o que ele denomina "incerteza incalculável" pode se transformar em uma oportunidade de renovação. Ele provoca reflexões fundamentais ao questionar: "Há também uma função esclarecedora nos riscos globais? E que forma ela assumiria?" (BECK, 2010, p. 361).

Nesse contexto, Beck argumenta que a tomada de consciência acerca dos riscos ambientais globais pode abrir caminhos para a construção de "futuros alternativos" e "modernidades alternativas", onde interesses e conflitos nacionais deixam de ser barreiras intransponíveis. Isso se deve ao fato de que os riscos globais possuem o potencial de "criar um mundo comum", um espaço compartilhado por todos, independentemente de ideologias ou fronteiras. Embora essa visão possa parecer pouco atraente para indivíduos mais individualistas ou para aqueles que acreditam ser possível se isolar em "mundos particulares" alheios aos riscos, a verdade é que todos habitam um único planeta interconectado, do qual é impossível escapar (BECK, 2010, p. 364).

O descarte inadequado de medicamentos, por exemplo, não apenas ameaça o equilíbrio ecológico, mas também coloca em risco a saúde pública, ao introduzir substâncias químicas e biológicas nos sistemas de água e solo. Esses contaminantes podem gerar efeitos adversos que incluem a contaminação de organismos aquáticos, a seleção de variantes bacterianas resistentes e a disseminação de resíduos farmacológicos nos ciclos naturais de água e alimentos.

A teoria de Beck também ressalta a dicotomia entre os especialistas, que analisam os riscos de forma técnica, e o público leigo, que os percebe a partir de valores culturais e sociais. Essa percepção é especialmente relevante quando se trata de medicamentos e seu impacto ambiental, pois os riscos desconhecidos são frequentemente subestimados pela sociedade. Beck argumenta que a negação ou a subvalorização de um risco por parte da população não é necessariamente irracional; em muitos casos, ela reflete a inadequação da comunicação entre especialistas e sociedade, que falha em traduzir os perigos de forma compreensível e contextualizada.

Diante disso, é essencial adotar estratégias de comunicação eficazes que incorporem os princípios da transparência, acessibilidade e participação pública, como sugerido por Beck. A inclusão de questões ambientais relacionadas ao descarte de medicamentos em campanhas educativas, políticas públicas e currículos escolares pode ampliar a conscientização coletiva sobre os riscos envolvidos. Além disso, a promoção de programas de logística reversa, integrados a iniciativas governamentais e privadas, oferece um caminho para mitigar os impactos desses contaminantes emergentes.

A abordagem de Beck (2010) também propõe que os riscos, em vez de serem eliminados completamente, sejam geridos de forma democrática e preventiva. No caso de medicamentos, isso implica adotar práticas que minimizem a geração de resíduos, promovam o uso racional dos recursos terapêuticos e incentivem o descarte seguro e sustentável. Essas ações dialogam diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, particularmente com o objetivo que visa garantir o acesso à água limpa e saneamento, destacando a interseção entre saúde pública e preservação ambiental.

A sociedade de risco, conforme descrita por Ulrich Beck, oferece uma estrutura teórica abrangente e robusta para compreender e comunicar os impactos dos contaminantes emergentes, destacando a importância de estratégias que integrem tanto os aspectos técnicos quanto sociais do problema. Nesse contexto, o reconhecimento coletivo da vulnerabilidade compartilhada torna-se essencial para fomentar diálogos globais voltados à mitigação e adaptação. Essa abordagem evidencia que, ao mesmo tempo em que a modernidade gera inevitáveis riscos, ela também proporciona a oportunidade de promover mudanças culturais e políticas em prol da sustentabilidade, incentivando uma convivência mais consciente e responsável com os desafios ambientais contemporâneos

6. COMUNICAÇÃO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GOVERNANÇA: CAMINHOS PARA A REDUÇÃO DE RISCOS

A comunicação ambiental, ao articular múltiplos níveis de interação, torna-se um instrumento essencial para abordar questões complexas, como o impacto dos antibióticos enquanto contaminantes emergentes. Esses compostos, presentes em resíduos domésticos, hospitalares e industriais, representam um desafio ambiental significativo devido ao seu potencial de contribuir para a resistência bacteriana e a contaminação dos ecossistemas. De acordo com Coppola (2000), a comunicação ambiental pode assumir formas diversas, desde debates comunitários sobre descarte adequado de medicamentos até iniciativas globais para mitigar os efeitos desses contaminantes.

Uma abordagem integrada é essencial para promover a conscientização e o engajamento de diferentes públicos, abrangendo desde a população em geral até os gestores, facilitando decisões mais informadas. Nesse contexto, a logística reversa de medicamentos assume um papel fundamental. É imprescindível implementar sistemas eficazes para o recolhimento e a destinação adequada de medicamentos vencidos ou não utilizados, com ampla divulgação para incentivar a participação ativa da sociedade e minimizar o descarte inadequado em aterros sanitários ou redes de esgoto.

De acordo com a ABNT NBR ISO 14001, os aspectos ambientais são definidos como elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente. Um aspecto ambiental significativo é aquele que apresenta ou pode apresentar um impacto ambiental relevante. A relação entre aspectos e impactos ambientais é direta, com os aspectos funcionando como causas que podem gerar modificações no meio ambiente, sejam elas adversas ou benéficas (BRASIL, 2004; SEIFFERT, 2011). Assim, a identificação dos aspectos ambientais associados a atividades, processos e produtos constitui uma etapa crucial na implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs), pois permite avaliar elementos como emissões atmosféricas, efluentes, consumo de recursos naturais e gestão de resíduos (SEIFFERT, 2011).

Quando vinculados a Programas de Educação Ambiental (PEAs), os SGAs, baseados na norma ISO 14001, tornam-se ferramentas ainda mais poderosas para a transformação ambiental. Sammalisto e Brorson (2008) enfatizam que a disseminação de informações por meio de PEAs é indispensável para capacitar indivíduos e comunidades, promovendo o engajamento em práticas sustentáveis. No caso específico dos antibióticos, tais programas podem abordar os riscos do uso excessivo e do descarte inadequado, ao mesmo tempo em que estimulam mudanças culturais e comportamentais que favorecem a sustentabilidade. Essa abordagem educativa precisa ser complementada por uma comunicação dinâmica e interativa,

como argumenta Silva (1997), que transcenda a mera transmissão de informações e fomente o diálogo e a colaboração entre ciência, sociedade e governos.

Nesse contexto, a governança ambiental emerge como um elemento integrador, conectando a comunicação e a educação ambiental a um arcabouço institucional mais amplo. A criação de plataformas intersetoriais, como fóruns de discussão sobre a gestão de antibióticos e resíduos farmacêuticos, permite unir diferentes atores – cientistas, formuladores de políticas, representantes do setor privado e comunidades locais – para desenvolver soluções práticas e eficazes. Essas iniciativas não devem se limitar a campanhas educativas, mas também incorporar incentivos regulatórios e econômicos que estimulem a adoção de programas de logística reversa e a inovação tecnológica no tratamento de resíduos.

Assim, a integração de SGAs com PEAs e iniciativas de governança ambiental reforça uma abordagem sistêmica para a gestão ambiental. A norma ISO 14001 oferece uma estrutura para a identificação e mitigação de impactos ambientais, enquanto os programas educativos e as plataformas de governança criam as condições necessárias para mobilizar a sociedade, alinhar interesses diversos e implementar soluções colaborativas. Essa combinação não apenas promove a conscientização e a responsabilidade socioambiental, mas também fortalece as bases para uma gestão ambiental sustentável, alinhada às demandas contemporâneas por inovação e preservação ambiental.

Conforme defendido por Leff (2001), a questão ambiental exige a integração de diferentes saberes e práticas, estimulando a construção de modelos sustentáveis e democráticos. A comunicação ambiental, nesse cenário, deve atuar como um catalisador, fortalecendo a conscientização coletiva sobre os impactos dos contaminantes emergentes, enquanto a educação ambiental transforma essa conscientização em ações concretas. Já a governança assegura que essas ações sejam implementadas de forma inclusiva e transparente, promovendo a construção de um futuro resiliente e sustentável.

Propostas práticas incluem a ampliação dos canais de comunicação sobre os riscos dos antibióticos, a implementação de políticas locais de logística reversa e a criação de redes de colaboração para monitorar e mitigar os impactos ambientais e sociais desses contaminantes. Tais iniciativas não apenas promovem a sustentabilidade, mas também refletem um compromisso ético com as gerações presentes e futuras

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo abordou a presença de antibióticos como contaminantes emergentes e seus desdobramentos ambientais e sociais, com ênfase na percepção de risco e na comunicação sobre

seus impactos. Evidenciou-se que a resistência bacteriana, intensificada pelo descarte inadequado de antibióticos, representa um grave desafio ambiental e de saúde pública, com consequências globais, como a perda da eficácia de tratamentos médicos, o aumento dos custos na saúde pública e a ameaça à segurança alimentar.

A análise revelou que a percepção limitada dos riscos associados aos antibióticos como contaminantes emergentes restringe tanto o engajamento social quanto a formulação e execução de políticas públicas eficazes. Essa lacuna é amplificada pela ausência de estratégias de comunicação que conectem as dimensões científicas, ambientais e sociais da problemática, dificultando a mobilização coletiva necessária para enfrentar a resistência bacteriana.

Com base no referencial teórico de Ulrich Beck, argumentou-se que os riscos ambientais, enquanto subprodutos da modernidade, requerem maior conscientização pública e uma abordagem integrada de governança e comunicação. Para promover mudanças efetivas, é fundamental alinhar a percepção de risco com práticas de comunicação que sensibilizem diferentes públicos sobre a gravidade dos impactos ambientais e à saúde pública causados pelos antibióticos.

Assim, este estudo reforça a necessidade de campanhas educativas e estratégias comunicativas que aproximem a ciência da sociedade, favorecendo a compreensão e o enfrentamento dos riscos. Além disso, recomenda-se a integração de políticas públicas que priorizem a logística reversa de medicamentos e o saneamento básico, com ações articuladas entre os setores ambiental, sanitário e educacional.

Por fim, conclui-se que somente uma abordagem integrada que combine governança, comunicação e educação ambiental permitirá transformar a percepção de risco em uma ferramenta para mitigar os impactos dos contaminantes emergentes, conter a disseminação da resistência bacteriana e contribuir para a construção de uma sociedade mais resiliente e informada.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTIBIOTICS found in some of the world's rivers exceed 'safe' levels, global study finds. Universty of York, 27 mai. 2019. Disponível em: <https://www.york.ac.uk/news-and-events/news/2019/research/antibiotics-found-in-some-of-worlds-rivers/#:~:text=Concentrations%20of%20antibiotics%20found%20in,ever%20global%20stud y%20has%20discovered.&text=Researchers%20looked%20for%2014%20commonly,65%25 %20of%20the%20sites%20monitored>. Acesso em: 06 jul. 2023.

BECK, Ulrich. **A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva**. In: GIDDENS, Anthony; BECK, Ulrich; LASH, Scott. *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo: Unesp, 1997. p. 11-71.

BECK, Ulrich. Diálogo com Ulrich Beck. In: _____. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. Tradução de Bruno Simões. São Paulo, 2010. Entrevista. p. 361-376.

BERTICELLI, Ritieli; KORF, Eduardo Pavan. Diretrizes para elaboração de um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. **Revista de Engenharia Civil IMED**, v. 3, nº 1, p. 10-24, 2016. Disponível em: <https://seer.atitus.edu.br/index.php/revistaec/article/view/1274>. Acesso em: 08 jul. 2023.

BRANCO, Neusa Maria Castelo; ALBERT, André Luís Mazzei; ROMÃO, Célia Maria Carvalho P.A. poluentes emergentes: Antimicrobianos no ambiente, a educação ambiental e o aspecto regulatório nacional e internacional. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e16910817083, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17083>. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Sistema de Gestão Ambiental: requisitos com orientações para uso -NBR ISO 14001. Rio de Janeiro, 2004

BRASIL. **Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020**: Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10388.htm. Acesso em: 06 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 08 jul. 2023.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005**: Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras disposições. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com_gmg&controller=document&id=815-resolucao-conama-n%C2%BA-358-05-de-29-04-2005-sesmg. Acesso em: 08 jul. 2023.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1969.

COPPOLA, Nancy Walter. Rhetorical analysis of stakeholders in environmental communication: a model. In: COPPOLA, N. W.; KARIS, B. (ed.). *Technical communication, deliberative rhetoric, and environmental discourse: connections and directions*. 2000. p. 21-36.

DANNER, Marie Claire *et al.* Antibiotic pollution insurface fresh waters: Occurrence and effects. **Science of the Total Environment**, p. 793–804, fev. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30763859/>. Acesso em: 06 jul. 2023.

GLASS. **Global antimicrobial resistance and use surveillance system**. Geneva: World Health Organization; 2022.

GUIMARÃES, Dárcio Henrique Alves et al. Descarte de medicamentos: logística reversa. **Pubsaúde**, v. 8, p. a 261, 2022.

KOKKE, Marcelo. Análise técnica da gestão integrada de riscos em áreas contaminadas. **Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Direito–PPGDir. /UFRGS**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 331-357, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ppgdir/article/view/104380/64288>. Acesso em: 06 jul. 2023.

LEFF, Erique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lúcia Mathilde

LUNA, Ingrid Costa; CABRAL, Hiléia Monteiro Maciel. Investigando sobre o conhecimento dos discentes a respeito ao uso irracional de antibióticos e superbactérias. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e286111739064–e286111739064, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39064>. Acesso em: 06 jul. 2023.

MAIA, Anne Caroline Bruno Laurentino. **Regime de responsabilidade pelos danos causados pelos contaminantes emergentes como risco do desenvolvimento**. 2020, 156 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2020.

MARTÍNEZ-ALCALÁ, Isabel; SOTO, Jesús; LAHORA, Agustín. Antibióticos como contaminantes emergentes. Riesgo ecotoxicológico y control en aguas residuales y depuradas. **Ecosistemas**, v. 29, n. 3, p. 2070-2070, 2020.

MELÉNDEZ-MARMOLEJO, Jessica *et al.* Contaminantes emergentes. Problemática ambiental asociada al uso de antibióticos. Nuevas técnicas de detección, remediación y perspectivas de legislación en América Latina. **Revista de Salud Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 53-61, 2020.

OVIDO, Katia Noguera. AGA, Diana S. Lessons learned from more than two decades of research on emerging contaminants in the environment. **Journal of Hazardous Materials**, v. 316, p. 242-251, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2016.04.058>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389416303995>. Acesso em: 15 mar. 2023.

PNUMA. United Nations Environment Programme. **Bracing for Superbugs: Strengthening environmental action in the One Health response to antimicrobial resistance**. Geneva, 2023. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/superbugs/environmental-action>. Acesso em 15 mar. 2023.

RIBEIRO, Luiz de Queiros *et al.* **Metrópole e pandemia: presente e futuro** [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/55158/1/ICS_JFerr%C3%A3o_RFalanga_COVID.pdf#page=192. Acesso em: 08 jul. 2023.

SAMMALISTO, Kaisu; BRORSON, Torbjörn. Training and communication in the implementation of environmental management systems (ISO 14001): a case study at the University of Gävle, Sweden. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 3, p. 299-309, 2008.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2011

SILVA, Luís Martins da. Comunicação, mobilização e mudança social. **Série Mobilização Social, Comunicação, Cultura, Cidadania e Mobilização Social. Brasília/Salvador: UnB**, v. 2, p. 29, 1997.

WARTHA, Patrícia Maino *et al.* Contaminação microbiológica da água: perspectivas a partir do diálogo entre as fontes do direito. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 6, n. 3, p. 260-278, dez. 2016. Disponível em: https://media.proquest.com/media/hms/OBJ/RQVIS?_s=1ffhp7cKCnFwXruCap5FRPdCUjE%3D. Acesso em: 06 jul. 2023.