

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ**

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

**EDUCANDO PARA A JUSTIÇA AMBIENTAL: UMA  
PROPOSTA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE  
BIOLOGIA**

**MAYLA COSTA MAGALHÃES**

**ORIENTADOR(A): PROF. DR. FILIPE AUGUSTO GONÇALVES DE MELO**

**Teresina – PI**

**2024**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ**

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

**EDUCANDO PARA A JUSTIÇA AMBIENTAL: UMA  
PROPOSTA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE  
BIOLOGIA**

**MAYLA COSTA MAGALHÃES**

Trabalho de Conclusão de Mestrado  
apresentado ao Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia em Rede Nacional –  
PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí,  
como requisito parcial para obtenção do título  
de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Filipe Augusto Gonçalves  
de Melo

Teresina – PI

2024

M188e Magalhães, Mayla Costa.

Educando para a Justiça Ambiental: uma proposta investigativa  
no ensino de Biologia / Mayla Costa Magalhães. - 2024.  
78f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Piauí -  
UESPI, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO,  
2024.

"Orientador: Prof. Dr. Filipe Augusto Gonçalves de Melo".

1. Resíduos Sólidos. 2. Meio Ambiente. 3. Socioambiental. 4.  
Ensino. I. Melo, Filipe Augusto Gonçalves de . II. Título.

CDD 570

# **EDUCANDO PARA A JUSTIÇA AMBIENTAL: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA**

**MAYLA COSTA MAGALHÃES**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovado em 31 de maio de 2024.

Membros da Banca:

---

Prof. Dr. Filipe Augusto Gonçalves de Melo  
(Presidente da Banca – UESPI)

---

Profa. Dra. *Carla Ledi* Korndörfer  
(Membra Titular – UESPI)

---

Profa. Dra. Ana Keuly Luz Bezerra  
(Membra Titular – IFPI)

Teresina – PI

2024

*À minha mãe Cleonice, ao meu  
esposo Aldene, à minha avó Rosa Maria e à  
minha tia Cláudia.*

## **RELATO DO MESTRANDO**

---

“Caminhante, não há caminho; se faz caminho ao andar”. E tal como a frase do poeta espanhol Antônio Machado, fui andando e construindo passo a passo a minha trajetória como docente. Acredito que ela se iniciou quando “deixei” outros três cursos superiores pela Licenciatura em Ciências Biológicas.

Tempos depois veio a formatura e com ela alguns anos fora da sala de aula - marchei por outro rumo - até que um certo dia recebi o convite para percorrer a trilha do ensinar-aprender. Hesitei ao dizer sim àquela ligação, mas encarei a jornada e permaneço nela até hoje. Não sei dizer se escolhi ser professora ou se fui escolhida, apenas caminhei... e o caminho foi sendo traçado.

E nas andanças (quilometricamente falando também) pela educação cheguei ao PROFBIO. “No meio do caminho tinha uma pedra”, várias pedras. Às vezes o próprio caminho era feito de pedras - insegurança, cansaço, dúvida, desânimo, adversidades. Mas na travessia também havia flores, cores e bons sabores – aprendizado, orientação, apoio, crescimento, oportunidades, benquerença.

Aferrando-me aos sentidos (da vida, inclusive), movi-me. E com as pedras, tentei construir pontes que me possibilitassem atingir novos territórios, um passo de cada vez.

Que as experiências singulares aqui vivenciadas não sejam o destino, mas que elas me permitam dar continuidade à caminhada, agradecendo a cada alegre encontro e feliz despedida de meus pés.

## **AGRADECIMENTOS**

---

Ao Maior e Mais Sublime Amor por sempre demonstrar o quanto sou amada, mesmo em minha imperfeição;

Aos meus pais por terem me colocado neste mundo;

Ao meu esposo pelas vivências compartilhadas;

Aos meus familiares e amigos pelas orações;

Aos que foram, são e serão meus alunos, muito obrigada por tudo o que aprendi, aprendo e aprenderei com vocês;

À Beatriz Gameiro por caminhar comigo;

Ao meu orientador, o professor Dr. Filipe Augusto Gonçalves de Melo, pelo ser humano e profissional que é;

Aos professores e colegas do PROFBIO-UESPI pela atenção;

Ao apoio da UFMG, da UESPI e da CAPES.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil - Código de Financiamento 001.

*"Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si  
mesmo, os homens se educam entre si,  
mediatizados pelo mundo."*

*(Paulo Freire)*



## RESUMO

MAGALHÃES, M.C. **Educando para a Justiça Ambiental: uma proposta investigativa no Ensino de Biologia.** 2024. 74 p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

A Justiça Ambiental parte do princípio de que em uma sociedade desigual até mesmo as consequências da degradação ambiental ocorrem de modo desproporcional: as populações com maior vulnerabilidade socioeconômica e étnico-racial são as que mais sofrem. Considerando a escola como um espaço de formação de cidadania, espera-se que os estudantes desenvolvam consciência crítica e participação ativa no meio em que vivem. O ensino de Biologia, quando associado à abordagem investigativa, contribui de maneira crucial para a promoção da alfabetização científica. O aluno alfabetizado cientificamente utiliza os conhecimentos científicos no enfrentamento das questões sociais, políticas e ambientais. Um problema socioambiental que se agrava cada vez mais é a geração e descarte de resíduos sólidos: o acúmulo inadequado de resíduos favorece a poluição, agrava problemas de saúde, bem como reflete a falta de infraestrutura e de políticas públicas eficazes, entre outros. O presente trabalho objetivou propor o ensino por investigação como abordagem didática no debate sobre Justiça Ambiental na perspectiva dos resíduos sólidos urbanos nas aulas de Biologia. O estudo, de caráter qualitativo e exploratório, adotou como procedimento técnico a pesquisa bibliográfica. Foram considerados artigos que correlacionavam a Justiça Ambiental ao ensino de Ciências/Biologia, e dissertações de mestrado do PROFBIO que apresentavam sequências didáticas sobre resíduos sólidos como produto educacional. Os dados foram analisados empregando-se a análise de conteúdo de Bardin. Os resultados apontam para uma carência na interseção entre Justiça Ambiental e ensino de Biologia, sobretudo quando este é desenvolvido sob o viés da abordagem investigativa. Como produto educacional, elaborou-se uma sequência didática investigativa que visa discutir as disparidades socioambientais locais.

**Palavras-chave:** resíduos sólidos; meio ambiente; socioambiental; ensino por investigação.

## **ABSTRACT**

MAGALHÃES, M.C. **Educating for Environmental Justice: an investigative proposal in Biology Teaching**. 2024. 78 p. Master's Degree (Master's Degree in Biology Teaching) - State University of Piauí. Teresina.

Environmental Justice is based on the principle that in an unequal society, even the consequences of environmental degradation occur disproportionately: the populations with the greatest socioeconomic and ethnic-racial vulnerability are those who suffer the most. Considering school as a space for the formation of citizenship, students are expected to develop critical awareness and active participation in the environment in which they live. Biology teaching, when associated with an investigative approach, contributes crucially to the promotion of scientific literacy. Scientifically literate students use scientific knowledge to address social, political and environmental issues. Socio-environmental problem that is becoming increasingly serious is the generation and disposal of solid waste: the inadequate accumulation of waste favors pollution, aggravates health problems, and reflects the lack of infrastructure and effective public policies. This paper aimed to present the teaching of science through inquiry as a didactic approach in the debate on Environmental Justice from the perspective of urban solid waste in Biology classes. The study, of a qualitative and exploratory nature, adopted bibliographic research as its technical procedure. Articles that correlated Environmental Justice with the teaching of Science/Biology and PROFBIO master's dissertations that presented teaching sequences on solid waste as an educational product were considered. The data were analyzed using Bardin's content analysis. The results point to a lack of intersection between Environmental Justice and Biology teaching, especially when the latter is developed from the perspective of an investigative approach. As an educational product, an investigative teaching sequence was developed that aims to discuss local socio-environmental disparities.

**Keywords:** solid waste; environment; socio-environmental; inquiry teaching.

## LISTA DE QUADROS

---

<b>Quadro 1</b>	– Título dos artigos, autoria, periódico e ano de publicação, oriundo de pesquisa na base de dados Web of Science.....	24
<b>Quadro 2</b>	– Dissertações do PROFBIO que apresentam sequências didáticas sobre resíduos sólidos.....	26
<b>Quadro 3</b>	– Sequências didáticas sobre resíduos sólidos distribuídas por TCMs.....	27
<b>Quadro 4</b>	– Identificação de elementos do Ensino de Ciências por Investigação	
<b>Quadro 5</b>	– Objetivos Específicos da Sequência Didática 1.....	33
<b>Quadro 6</b>	– Objetivos Específicos da Sequência Didática 2.....	33
<b>Quadro 7</b>	– Objetivos Específicos da Sequência Didática 3.....	34
<b>Quadro 8</b>	– Objetivos Específicos da Sequência Didática 4.....	35
<b>Quadro 9</b>	– Objetivos Específicos e Princípios de Justiça Ambiental – Educação e Percepção.....	36
<b>Quadro 10</b>	– Objetivos Específicos e Princípios de Justiça Ambiental – Geração de Resíduos.....	38
<b>Quadro 11</b>	– Objetivos Específicos e Princípios de Justiça Ambiental – Riscos e Danos à Saúde Ambiental e Humana.....	39
<b>Quadro 12</b>	– Temas e elementos do instrumental DEEnCI.....	42
<b>Quadro 13</b>	– Comparativo entre as atividades da sequência didática e os temas da DEEnCI.....	44

## SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1 A História da Justiça Ambiental.....	15
2.2 A questão dos Resíduos Sólidos.....	19
2.3 O Ensino por Investigação .....	20
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>23</b>
3.1 Objetivo Geral .....	23
3.2 Objetivos Específicos .....	23
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>24</b>
4.1 Caracterização geral da pesquisa .....	24
4.2 Da Revisão de Literatura.....	24
4.3 Da análise das Sequências Didáticas .....	26
4.4 Da construção da Sequência Didática .....	28
4.5 Da Análise de Dados.....	29
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>30</b>
5.1 A Justiça Ambiental no Ensino de Ciências .....	30
5.1.1 Uma síntese das pesquisas .....	30
5.1.2 Uma análise comparativa .....	32
5.2 A Justiça Ambiental nas Sequências Didáticas em Biologia .....	35
5.2.1 Objetivos Educacionais das Sequências Didáticas .....	35
5.2.2 Análise das Sequências Didáticas frente aos Princípios de Justiça Ambiental	38
5.2.2.1 Categoria: Educação e Percepção .....	39
5.2.2.2 Categoria: Geração de Resíduos .....	40
5.2.2.3 Categoria: Riscos e Danos à Saúde Ambiental e Humana .....	42
5.3 Educando para a Justiça Ambiental .....	44
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>49</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>
<b>8. PRODUTO .....</b>	<b>56</b>

# 1. INTRODUÇÃO

---

Desde a sua origem, a humanidade aprendeu a depender da Terra e de seus recursos para sobreviver, no entanto, a interação entre o ser humano e o ambiente sofreu uma série de mudanças conforme o estilo de vida do primeiro foi se transformando. Como a nova dinâmica de exploração do meio se tornou cada vez mais predatória, trouxe como consequência o surgimento e o agravamento de problemas ambientais de origem antrópica.

Um dos problemas ambientais mais graves na sociedade capitalista atual é o resíduo sólido. Segundo o Panorama 2023 da Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), estima-se que no ano de 2022 foram produzidos no país aproximadamente 77,1 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), contudo, encaminhou-se apenas 43,8 milhões de toneladas para os aterros sanitários. Este dado é ainda mais preocupante nas regiões Norte e Nordeste: quase 63% dos RSU produzidos tiveram disposição final inadequada (ABREMA, 2023).

A geração e o descarte de resíduos não ocorrem de forma proporcional. A população economicamente mais privilegiada além de produzir mais lixo, destina-o para as comunidades mais carentes e excluídas. Assim, os impactos não se limitam às questões de saúde e de ambiente, eles ocorrem também no âmbito cultural, pois os resíduos trazem consigo uma simbologia de desprezo e inutilidade (Steinbrenner; Brito; Castro, 2020).

Os primeiros movimentos de ativismo ambientalista possuíam uma visão predominantemente naturalista e preservacionista dos recursos e não se conectavam aos aspectos sociais e econômicos (Minc, 2005). Todavia, com o florescimento da Ecologia Política nos anos 1970, um enfoque sociopolítico trazido pelas ciências humanas e sociais foi incorporado às discussões sobre meio ambiente, as quais deixaram de ser estritamente biológicas (Layrargues; Lima, 2014).

É no contexto da Ecologia Política que o movimento de Justiça Ambiental (JA) ganha forças no século XX e emerge como “o conjunto de princípios que asseguram que nenhum grupo de pessoas, sejam grupos étnicos, raciais ou de classe, suporte uma parcela desproporcional de degradação do espaço coletivo

(Acseirad; Herculano; Pádua, 2004, p.9), ou seja, a Justiça Ambiental se propõe a promover uma divisão justa e equitativa de responsabilidades para a preservação e o cuidado do espaço comum.

Concebendo a educação como um processo amplo e permanente, que almeja “o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1996), é importante considerar a escola como um espaço de transformação social, sendo necessária uma perspectiva dialógica e problematizadora de ensino que considere a leitura do contexto em que seus sujeitos estão inseridos (Freire, 2005). A própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz em suas competências gerais a necessidade de os discentes compreenderem e explicarem a realidade em que vivem para construírem um mundo mais justo, democrático e inclusivo por meio de decisões apoiadas na ética, na democracia, na inclusão, na solidariedade, na sustentabilidade, nos direitos humanos, na consciência socioambiental e no consumo responsável (Brasil, 2018).

Uma outra aptidão considerada essencial pela BNCC na formação do aluno é o exercício do pensamento científico, crítico e criativo para pesquisar causas, elaborar e solucionar problemas, criar e testar hipóteses. Esta competência alinha-se intrinsecamente ao Ensino por Investigação (EI), pois tal abordagem envolve a capacitação dos estudantes para a resolução de problemas baseados nos conhecimentos já adquiridos, na experimentação com os recursos disponíveis e na interação com os demais sujeitos (Sasseron, 2015).

Destarte, esta pesquisa levantou a seguinte questão norteadora: Como as práticas investigativas em Biologia podem contribuir em prol de sensibilizar e educar os discentes para a Justiça Ambiental? A hipótese a ser testada foi: o ensino investigativo em ciências concorre para a formação de um indivíduo reflexivo, crítico e participativo que compreende a natureza da ciência e utiliza o conhecimento e a linguagem científica para identificar e intervir nos aspectos que sustentam a desigualdade socioambiental.

O presente trabalho objetivou propor o ensino por investigação como abordagem didática no debate sobre Justiça Ambiental na perspectiva dos resíduos sólidos urbanos nas aulas de Biologia.

O ensino por investigação emerge como crucial para a compreensão da Justiça Ambiental, promovendo um aprendizado ativo e crítico. Ao abordar problemas ambientais reais e locais, os alunos se engajam em pesquisas práticas, coletando dados, realizando experimentos e analisando resultados. Essa imersão na investigação desperta a consciência e o engajamento sobre as complexas inter-relações entre questões sociais, políticas, econômicas e ambientais, revelando como a distribuição de riscos e benefícios se manifesta de forma desigual, gerando injustiça ambiental.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

---

### 2.1 A História da Justiça Ambiental

A Justiça Ambiental se caracteriza “como possibilidade de luta pelo equilíbrio socioambiental, sem que determinadas populações sofram as degradações ecológicas de forma mais impactante que outras” (Leal; Veras Neto; Nabozny, 2021, p. 537).

O movimento por JA surgiu nos anos 1960, nos Estados Unidos, como uma tentativa de congregar as lutas ambientais às lutas dos movimentos civis na sociedade norte-americana mediante a percepção de que nem mesmo os impactos negativos no ambiente são democráticos: os depósitos de lixo químicos e radioativos ou de indústrias com efluentes poluentes estavam expressivamente situados nas áreas habitadas pelas populações com maior vulnerabilidade étnico-racial e socioeconômica daquele país (Acselrad; Herculano; Pádua, 2004).

Ainda que o termo JA venha se expandindo consideravelmente pelo mundo, trata-se de algo bastante recente no Brasil ao ponto de ser utilizado de forma equivocada por alguns, como se fosse uma jurisdição, uma instância judicial relacionada às questões ambientais (Herculano, 2001). Mesmo assim, cabe ressaltar que no país, há diversas décadas, várias organizações sociais - como as quebradeiras de coco no Maranhão e os seringueiros no Acre – apesar de não terem utilizado a expressão específica, já estavam na luta pela efetivação de uma Justiça Ambiental (Acselrad; Herculano; Pádua, 2004).

No ano de 1998 alguns representantes do movimento de JA estadunidense estiveram no Brasil para divulgar suas vivências, buscar parcerias e difundir a ideia de IA. Uma das primeiras iniciativas brasileiras de sistematização e divulgação da problemática de JA ocorreu entre a Central Única dos Trabalhadores (CUT-RJ), o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (IPPUR-IFRJ) e o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) com o apoio da Fundação Heinrich Böll e consistiu na elaboração e publicação – no ano 2000 - de um material denominado Sindicalismo e Justiça Ambiental (ACSELRAD, 2010). O referido projeto objetivava fomentar o debate sobre a responsabilidade dos trabalhadores e de suas



categorias representativas na promoção de um meio urbano sustentável e de qualidade de acesso a todos sob um viés crítico ao modelo de desenvolvimento socioeconômico vigente (Acselrad; Herculano; Pádua, 2004).

Apesar da baixa circulação dos cadernos, algumas organizações não governamentais (ONGs), movimentos sindicais e grupos de pesquisa nas universidades começaram a se apropriar do debate proposto, o que logo culminou, em setembro de 2001, em Niterói-Rio de Janeiro, na realização do Colóquio Internacional sobre Justiça Ambiental, Trabalho e Cidadania o qual buscou discutir propostas para a JA no Brasil e na América Latina (Acselrad, 2010).

Em função do colóquio foi criada a Rede Brasileira de Justiça Ambiental (RBJA) a qual, após debates, elaborou uma declaração com uma série de princípios e ampliou o campo de atuação da JA para além da poluição química e da discriminação racial quando do seu início em território estadunidense (Porto; Pacheco; Leroy, 2013).

Em seu trabalho, a RBJA tem mobilizado organizações sociais e ambientalistas, representantes de povos tradicionais, populações atingidas e pesquisadores no desenvolvimento de campanhas, agendas, projetos e propostas de políticas que visem o estabelecimento da JA (Porto; Pacheco; Leroy, 2013)

Atentando-se ao fato de que no território brasileiro ocorrem profundas desigualdades político-econômicas e socioambientais advindas de uma forte influência da aristocracia na ocupação de territórios e poder, bem como a sua omissão frente às minorias, a JA, no Brasil, passa a abranger também lutas contra: a desterritorialização das comunidades tradicionais, casos de doenças e mortes provenientes do uso de agrotóxicos, acidentes na indústria petrolífera, o desaparecimento de fontes de água, ausência de saneamento ambiental no meio rural e urbano, a destruição dos assentamentos de reforma agrária, adoecimento de trabalhadores industriais e de moradores do entorno das fábricas, falta de esgotamento sanitário nos subúrbios, periferias e favelas, e outros (Acselrad; Herculano; Pádua, 2004).

O modelo de desenvolvimento atual impacta de forma desigual diferentes grupos sociais, com os custos ambientais sendo desproporcionalmente pagos por populações vulneráveis. As alterações ambientais causadas pela ação humana afetam de maneira mais intensa minorias étnicas e sociais, que vivem e trabalham

em ambientes poluídos e contaminados. Essa situação de vulnerabilidade ambiental está diretamente ligada à desigualdade social intrínseca ao modelo de produção econômica vigente (Angeli; Oliveira, 2016).

Um marco no movimento de Justiça Ambiental foi a realização da Primeira Cúpula Nacional de Liderança Ambiental para Pessoas de Cor, de 24 a 27 de outubro de 1991, em Washington DC. Os delegados presentes redigiram e adotaram 17 princípios de Justiça Ambiental que têm servido como um documento definidor para o crescente movimento popular pela justiça ambiental (Rammê, 2012). São eles:

1. A Justiça Ambiental afirma a sacralidade da Mãe Terra, a unidade ecológica e a interdependência de todas as espécies, e o direito de estar livre da degradação ecológica.
2. A Justiça Ambiental exige que as políticas públicas tenham por base o respeito mútuo e a justiça para todos os povos, livre de toda forma de discriminação ou preconceito.
3. A Justiça Ambiental determina o direito ao uso ético, equilibrado e responsável do solo e dos recursos renováveis em prol de um planeta sustentável para os humanos e outros seres vivos.
4. A Justiça Ambiental clama por proteção universal contra testes nucleares, contra produção e descarte de venenos e de rejeitos tóxicos e perigosos que ameaçam o direito fundamental ao ar, à terra, à água e aos alimentos limpos.
5. A Justiça Ambiental afirma o direito fundamental à autodeterminação política, econômica, cultural e ambiental de todos os povos.
6. A Justiça Ambiental exige a cessação da produção de todas as toxinas, resíduos perigosos e materiais radioativos, e que todos os produtores atuais e do passado sejam severamente responsabilizados a prestar contas aos povos para desintoxicação e sobre o conteúdo no momento da produção.
7. A Justiça Ambiental exige o direito de participar em grau de igualdade em todos os níveis de tomada de decisão, incluindo avaliação, planejamento, implemento, execução e análise de necessidades.
8. A Justiça Ambiental afirma o direito de todos os trabalhadores a um ambiente de trabalho seguro e saudável, sem serem forçados a escolher entre um

trabalho de risco e o desemprego. Também afirma o direito de quem trabalha em casa de estar livre de riscos ambientais.

9. A Justiça Ambiental protege o direito das vítimas de injustiça ambiental de receber compensação e reparação integrais por danos, bem como atendimento de saúde de qualidade.
10. A Justiça Ambiental considera os atos governamentais de injustiça ambiental uma violação do direito internacional, da Declaração Universal dos Direitos Humanos e da Convenção para Prevenção e Repressão do Crime de Genocídio das Nações Unidas.
11. A Justiça Ambiental visa reconhecer uma relação legal e natural especial dos Povos Nativos com o governo dos EUA por meio de tratados, acordos, pactos e convênios que afirmam a soberania e a autodeterminação.
12. Justiça Ambiental afirma a necessidade de políticas ecológicas urbanas e rurais para limpar e reconstruir nossas cidades e áreas rurais em equilíbrio com a natureza, honrando a integridade cultural de todas as nossas comunidades, e fornecendo acesso justo para todos à toda a gama de recursos.
13. A Justiça Ambiental clama pela aplicação estrita dos princípios do consentimento informado e a suspensão dos testes de procedimentos reprodutivos e médicos experimentais e vacinações em pessoas de cor.
14. A Justiça Ambiental se opõe às operações destrutivas de corporações multinacionais.
15. A Justiça Ambiental se opõe à ocupação militar, repressão e exploração de terras, povos e culturas e outras formas de vida.
16. A Justiça Ambiental exige a educação das gerações presentes e futuras com ênfase nas questões sociais e ambientais com base em nossa experiência e na valorização de nossas diversas perspectivas culturais.
17. A Justiça Ambiental requer que nós, como indivíduos, que façamos escolhas pessoais e de consumo que impliquem gastar o mínimo dos recursos da Mãe Terra e produzir o mínimo de resíduos possível; e que tomemos a decisão consciente de desafiar e redefinir prioridades em nossos estilos de vida para garantir a saúde do mundo natural para as gerações presentes e futuras.

Os princípios reforçam a necessidade de se posicionar frente à estrutura social que alimenta as desigualdades e a devastação ambiental. Essa correlação entre pobreza e degradação ambiental exige uma profunda mudança na estrutura socioeconômica, com a promoção de justiça social por meio de políticas públicas efetivas.

## **2.2 A questão dos Resíduos Sólidos**

O termo "lixo" designa os resíduos indesejáveis resultantes da produção e do consumo. Na sociedade contemporânea, caracterizada pelo consumismo estimulado e pela construção artificial de necessidades, a percepção do lixo como problema ambiental emergiu a partir da década de 1970, impulsionada pelos movimentos ecológicos. Mesmo dos avanços na conscientização social sobre a questão no século XXI, o volume de bens de consumo descartados tem aumentado significativamente, exacerbado pelo consumo desenfreado inerente ao sistema capitalista (Andrade; Gallo, 2022).

Embora o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado seja um direito fundamental à qualidade de vida (Brasil, 1988), constata-se ele não é plenamente respeitado. A omissão do Poder Público, a ação predatória do mercado e atitudes negligentes da própria população contribuem para a degradação ambiental e comprometem a qualidade de vida (De Araújo *et al.*, 2021).

A gestão de resíduos sólidos é um desafio crucial nas áreas urbanas. A meta ideal é reduzir a geração de resíduos, mas, enquanto isso não se concretiza, é fundamental que os resíduos gerados sejam tratados e destinados de forma adequada, minimizando os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública (Batista; Albertin; Fonseca, 2021).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, define resíduo sólido como

“todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (Brasil, 2010).

São objetivos da Política Nacional: a) proteção da saúde pública e do meio ambiente; b) Redução do volume de resíduos destinados aos aterros sanitários; c) Promoção da reciclagem e do reaproveitamento de materiais; d) Criação de empregos e oportunidades de negócios na área da gestão de resíduos, e e) Fortalecimento da gestão pública de resíduos sólidos (Brasil, 2010).

É importante salientar que os resíduos sólidos não se constituem na etapa final de um produto, eles ainda são passíveis dos processos de reciclagem e reutilização; o que os diferem dos rejeitos, os quais não possuem uma alternativa e necessitam ser descartados adequadamente (Brasil, 2010).

Os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à sua origem ou periculosidade. Neste trabalho foram considerados os resíduos sólidos urbanos, ou seja, os resíduos oriundos de domicílios e de limpeza urbanos (Brasil, 2010).

Como medida de gerenciamento dos resíduos, a PNRS inicialmente previa a extinção dos lixões até 2014, entretanto, através da Lei Federal nº 14.026/2020 o prazo foi estendido até ao ano de 2024 (Brasil, 2020). Conforme dados da ABREMA (2023), nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste os lixões ainda seguem em plena atividade.

Essa forma inadequada de disposição de resíduos se torna um exemplo nítido de conflito ambiental que se desvela nos ambientes urbano e rural.

Segundo Acselrad (2004, p. 13), “os conflitos socioambientais são caracterizados por serem embates entre os interesses coletivos e privados sobre os recursos da natureza”. As desigualdades sociais, as discriminações étnicas e as contradições inerentes aos processos econômicos e sociais, especialmente em grandes centros urbanos, exacerbam esses conflitos. A lógica do mercado, priorizando o lucro individual, muitas vezes se sobrepõe à proteção ambiental e aos direitos de comunidades, gerando tensões e disputas por recursos naturais essenciais à vida.

## **2.3 O Ensino por Investigação**

A investigação científica, como prática de ensino de Ciências, tem se alicerçado na intenção de transportar a metodologia científica do âmbito da pesquisa

para o ambiente escolar. Tal iniciativa visa aproximar o conhecimento científico formal do contexto educacional, buscando a integração entre ambos (Andrade, 2011).

Em contraste com o ensino tradicional, o ensino por investigação exige que o professor assuma um papel de mediador e orientador, promovendo a construção de conhecimento através do diálogo e da autonomia dos alunos. O professor, nesse contexto, atua como um facilitador, instigando a investigação e a discussão de novos conceitos, guiando o processo de ressignificação das ideias compartilhadas em sala de aula, e estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico e independente dos estudantes (Azevedo 2004). As atividades investigativas devem proporcionar aos alunos acesso a novas informações, e, posteriormente, a comunicação dessas informações, seja oral ou escrita, é crucial para o processo de aprendizado (Zompero; Laburu, 2011).

O ensino por investigação transcende uma simples estratégia ou metodologia, configurando-se como uma abordagem pedagógica que possibilita a investigação científica por parte dos alunos (Scarpa; Campos, 2018). Enquanto abordagem, potencializa o ensino e a aprendizagem em ciências, favorecendo a construção de relações causais para explicar fenômenos. Através do desenvolvimento e teste de hipóteses, culmina na elaboração de modelos explicativos e na socialização dos resultados, promovendo o aprendizado científico (Sasseron 2015).

Segundo Carvalho (2018), o ensino por investigação viabiliza nos discentes o desenvolvimento: do pensamento – como meio da estruturação do conhecimento; da fala – como forma de mostrar sua capacidade argumentativa; da leitura – como reflexo do entendimento crítico, e da escrita – como evidência da habilidade produzir; não se trata apenas de uma mera verificação da aprendizagem conteudista, mas de saber ler, falar, argumentar e escrever, ou seja, o ensino investigativo contribui para a formação de um indivíduo alfabetizado cientificamente.

A alfabetização científica compreende três importantes eixos: “a compreensão básica de termos e conceitos científicos; a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática; o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” (Sasseron, 2015, p.57).

O desenvolvimento da alfabetização científica, com foco em seus três eixos principais, incentiva o interesse dos alunos por temas científicos e possibilita

ferramentas para construir argumentos fundamentados em evidências, facilitando a tomada de decisões mais conscientes e informadas em suas vidas (Scarpa; Campos, 2018).

A alfabetização científica deve transcender a mera memorização de fatos, e incluir a compreensão da ciência como um produto da cultura, história e sociedade. O ensino de ciências na educação básica, em materiais didáticos e em sala de aula, prioriza a reprodução de conceitos e teorias científicas, desconsiderando a aplicação prática e a contextualização do conhecimento, o que limita o desenvolvimento da alfabetização científica em sua integralidade. (Saseron; Duschl, 2016; Scarpa; Campos, 2018).

Existem diversas formas para trabalhar a abordagem investigativa visando a educação científica, uma delas é o desenvolvimento de sequências didáticas (Motokane, 2015).

As Sequências Didáticas (SD) podem ser definidas como um agrupamento de atividades educacionais planejadas e interligadas, com organização linear conhecida pelos educadores e estudantes envolvidos, que visa alcançar objetivos de aprendizagem específicos (Zabala, 1998).

Entende-se por Sequências de Ensino Investigativo (SEI) o conjunto de atividades que partem de uma situação problematizadora ou problema real e que estimulam a participação ativa dos alunos, permitindo que eles compartilhem seus conhecimentos prévios, desenvolvam ideias próprias e as discutam com colegas e professores, transicionando do conhecimento intuitivo para o científico e compreendendo a construção do conhecimento ao longo das gerações (Carvalho, 2013).

## 3. OBJETIVOS

---

### 3.1 Objetivo Geral

Propor o ensino por investigação como abordagem didática no debate sobre Justiça Ambiental na perspectiva dos resíduos sólidos urbanos nas aulas de Biologia.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Identificar em literatura publicada estudos que relacionem o Ensino de Ciências/Biologia à Justiça Ambiental;
- Analisar sequências de ensino em Biologia sobre os resíduos sólidos à luz dos princípios de Justiça Ambiental;
- Disponibilizar para professores e alunos do ensino médio uma sequência didática investigativa que discuta a correlação entre os resíduos sólidos urbanos e as disparidades socioambientais.



## 4. METODOLOGIA

---

### 4.1 Caracterização geral da pesquisa

A presente pesquisa pode ser qualificada como aplicada, qualitativa e exploratória: a) aplicada porque enfatiza a utilidade imediata dos conhecimentos adquiridos em um contexto específico, visando resultados práticos ou aplicação direta em uma realidade; b) qualitativa pois enfatiza a importância da subjetividade do sujeito na compreensão dos fenômenos sociais, não requerendo métodos e técnicas estatísticas como prioridade para analisar o problema, e c) exploratória por buscar maior entendimento e proximidade com o problema - especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado - bem como enriquecer conceitos já existentes e/ou desenvolver recursos inovadores para compreender e solucionar a questão proposta (Gil, 2002, 2008; Prodanov; Freitas, 2013).

### 4.2 Da Revisão de Literatura

Com vistas a obter um panorama dos trabalhos que versam sobre o ensino de Ciências/Biologia e a Justiça Ambiental, fez-se a coleta de dados por meio de pesquisa bibliográfica utilizando a plataforma *Web of Science* (WoS) entre os meses de novembro e dezembro de 2023. A escolha pela WoS se deu por esta ser uma base multidisciplinar de referência na pesquisa científica em todo o mundo.

A pesquisa bibliográfica é um procedimento técnico que se baseia em materiais já publicados, como livros e artigos científicos, sendo fundamental para a obtenção de informações e dados. Ademais, muitas pesquisas são desenvolvidas exclusivamente com base em fontes bibliográficas, sem necessariamente envolver a coleta de novos dados. Dentre suas vantagens, destaca-se o fato de permitir que o pesquisador englobe um conjunto maior de fenômenos do que seria possível através de pesquisa direta. Uma parte considerável de estudos exploratórios pode ser classificada como pesquisa bibliográfica (Gil, 2002).

No rastreamento dos artigos foram utilizados como critérios de inclusão: acesso gratuito, data de publicação (01/01/2013 a 01/12/2023), idioma (inglês) e área

(ensino/educação). Quanto à seleção do recorte temporal, optou-se por considerar os últimos 10 anos devido à escassez de literatura que abranja o Ensino de Ciências e a Justiça Ambiental. Destarte, incluiu-se trabalhos que englobassem a temática de forma geral. Foram excluídas: pesquisas que não artigos, publicações em outras áreas do conhecimento, fora do período estabelecido, de acesso pago e escritas em outros idiomas.

Definiu-se os termos para pesquisa por meio da observação dos vocábulos mais comuns na literatura concernente. Na plataforma, configurou-se o campo de busca para *Topic* a fim de procurar somente entre títulos, resumos e palavras-chave. Após algumas tentativas, foram recuperados 06 trabalhos a partir das combinações: 1) (“environmental justice” OR “environmental racism”) AND “biology instruction”, 2) (“environmental justice” OR “environmental racism”) AND “science learning” e 3) (“environmental justice” OR “environmental racism”) AND “science teaching”. Excluídos os artigos duplicados, chegou-se ao exposto no quadro 1.

**Quadro 1** – Título dos artigos, autoria, periódico e ano de publicação, oriundo de pesquisa na base de dados Web of Science

	TÍTULO	AUTORIA	REVISTA	ANO
1	Co-created environmental health science: Identifying community questions and co-generating knowledge to support science learning	Ramirez-Andreotta, M. D.; Buxner, S.; Sandhaus, S.	Journal of Research in Science Teaching	2023
2	Community organizations’ programming and the development of community science teachers	Varelas, M.; Morales-Doyle, D.; Raza, S.; Segura, D., Canales, K.; Mitchener, C.	Science Education	2018
3	Embracing the inclusion of societal concepts in biology improves student understanding.	Adams, P. E.; Driessen, E. P.; Granados, E.; Ragland, P.; Henning, J.A.; Beatty, A.E.; Ballen,	Frontiers in Education	2023

		C.J.		
4	Incorporating investigations of environmental racism in to middle school Science	Bradford, A.; Gerard, L.; Tate, E.; Li, R.; Linn, M.	Science Education	2023

Fonte: Autora (2023).

Dando prosseguimento ao estudo, partiu-se para a leitura integral dos textos e sua análise.

### 4.3 Da análise das Sequências Didáticas

No mês de novembro 2023, realizou-se pesquisa no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com vistas a identificar as dissertações fruto do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) que apresentassem propostas de sequências de ensino na temática dos resíduos sólidos. Optou-se pelo catálogo da CAPES por este ser o sistema nacional oficial para o depósito obrigatório de trabalhos *Stricto Sensu*.

Inicialmente, selecionou-se as palavras-chave que eram compatíveis com o objetivo específico proposto. Os termos escolhidos foram: sequência didática, sequência, ensino, resíduos sólidos e lixo. Depois de algumas tentativas, recuperou-se os textos a partir das seguintes combinações booleanas: 1) “sequência didática” AND (“resíduos sólidos” OR lixo) e 2) sequência AND ensino AND (“resíduos sólidos” OR lixo). Na primeira foram encontrados 42 trabalhos; na segunda, 47. Em seguida, refinou-se cada resultado utilizando o nome do programa como único critério: PROFBIO - Ensino de Biologia em Rede Nacional. Após a filtragem, recuperou-se igualmente o mesmo conjunto de 08 dissertações em ambas as combinações.

Lidos todos os resumos, iniciou-se a busca pelo texto integral dos Trabalhos de Conclusão de Mestrado (TCM) conforme o ordenamento preferencial: Sistema do PROFBIO > Repositórios das respectivas Instituições de Ensino Superior (IES) > Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) > Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Ao final, foram encontradas 06 dissertações, as quais foram organizadas por ordem alfabética conforme o quadro 2.

**Quadro 2** – Dissertações do PROFBIO que apresentam sequências didáticas sobre resíduos sólidos

TCM	TÍTULO	AUTORIA	INSTITUIÇÃO	ANO
1	A Ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental	Ezequiel Alves Barbosa	UFPE	2019
2	Da sensibilização à confecção de jogos: atividades sobre consumo, produção e destinação de resíduos sólidos no ambiente escolar	Fernanda Cristina Albuquerque da Fonseca	UERJ	2019
3	Educação Ambiental: construção participativa de um programa para resíduos sólidos	Ana Claudia Rodrigues Duarte Lopes	UnB	2019
4	Estudo da qualidade da água para o letramento científico em Escola do Campo em João Pinheiro - MG	Patricia Medeiros da Silva	UnB	2020
5	Sequências didáticas de educação ambiental para o ensino médio	Suellen Maria Silva Dias	UFPE	2020
6	Uma proposta de sequência didática investigativa sobre lixo urbano e os impactos à saúde e ao meio ambiente	Rosemery Dias Pereira de Mesquita	UFRJ	2019

Fonte: Autora (2023).

Para a seleção das sequências didáticas a serem examinadas, determinou-se que estas deveriam estar disponíveis em um roteiro/plano estruturado - o que facilita sua replicação - e conter o termo resíduo sólido e/ou lixo de forma explícita no

item Conteúdo. Após a aplicação dos critérios, obteve-se o quantitativo de 04 produtos.

**Quadro 3** – Sequências didáticas sobre resíduos sólidos distribuídas por TCMs

SEQUÊNCIA DIDÁTICA		DISSERTAÇÃO
SD1	O ensino de Ecologia por meio da compostagem - revisitando práticas rurais nas aulas de Biologia	TCM 1: A Ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental
SD2	Como os resíduos sólidos estão afetando o meio ambiente	TCM 3: Educação Ambiental: construção participativa de um programa para resíduos sólidos
SD3	Resíduos sólidos - conhecendo nosso lixo	
SD4	Lixo urbano e seus impactos no meio ambiente e na saúde da população	TCM 6: Uma proposta de sequência didática investigativa sobre lixo urbano e os impactos à saúde e ao meio ambiente

Fonte: Autora (2023).

Identificadas as sequências de ensino, analisou-se seus objetivos específicos frente aos 17 Princípios de Justiça Ambiental adotados na Primeira Cúpula Nacional de Liderança Ambiental para Pessoas de Cor, em 1991 nos Estados Unidos.

#### 4.4 Da construção da Sequência Didática

Para a elaboração da sequência didática investigativa que se constituiu o produto educacional deste trabalho, considerou-se principalmente os dados coletados na pesquisa bibliográfica e pesquisa em internet. Ao longo da estruturação das etapas, empregou-se a ferramenta Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI), que visa, entre outros pontos, auxiliar os professores no planejamento e avaliação de propostas investigativas, e os alunos na promoção de sua autonomia e engajamento (Cardoso; Scarpa, 2018).

## **4.5 Da Análise de Dados**

Utilizou-se a técnica de Análise de Conteúdo de Bardin, a qual permite captar indicadores que descrevem o conteúdo das mensagens de forma sistemática e objetiva (Bardin, 2016). O processo iniciou-se com a pré-análise, na qual definiu-se os objetivos e critérios para a análise. Na etapa de exploração do material, os dados foram codificados e categorizados e, posteriormente, fez-se tratativa e interpretação dos resultados, buscando-se inferências e conclusões.

Constituíram-se como unidades de registro os objetivos específicos das sequências didáticas sobre resíduos sólidos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

### 5.1 A Justiça Ambiental no Ensino de Ciências

#### 5.1.1 Uma síntese das pesquisas

O estudo de percepção *“Co-created environmental health science: Identifying community questions and co-generating knowledge to support science learning”* analisou a influência de um projeto em ciências que visa fomentar a educação em saúde ambiental em comunidades menos favorecidas a partir do contexto da poluição e injustiça.

O projeto de ciência-cidadã envolveu agentes de quatro comunidades no Arizona-EUA, os quais foram instruídos a coletar amostras de água da chuva, solo e plantas de seus próprios jardins. A pesquisa participante utilizou-se também de grupos focais e entrevistas semiestruturadas para avaliar o conhecimento dos cientistas comunitários. Os resultados mostraram que os participantes se conectaram pessoalmente com seus dados e atribuíram significado a eles com base em suas próprias experiências e uso da água da chuva. Eles conseguiram relacionar a poluição e experiências vividas, compreendendo os perigos da contaminação e as formas combatê-la.

O trabalho conclui que a ciência cidadã pode auxiliar no desenvolvimento da educação em saúde ambiental nas comunidades. O processo participativo promove a confiança na ciência e a capacidade da comunidade tomar decisões acertadas sobre questões de saúde e de meio ambiente.

No trabalho *“Community Organizations’ Programming and the Development of Community Science Teachers”*, pesquisou-se de que modo a participação em programas comunitários na cidade de Chicago - EUA, interferiu na formação de professores de ciências, particularmente no que se refere à compreensão de questões de equidade e justiça social em comunidades marginalizadas.

Participaram do estudo de caso 10 professores de ensino médio matriculados em um programa de mestrado em educação científica de uma universidade pública. A pesquisa qualitativa analisou as entrevistas e os relatórios dos docentes sobre sua participação em um "Tour Tóxico" organizado por uma instituição não governamental. Durante o tour os professores visitaram espaços como horta comunitária, usinas de reciclagem, usinas de carvão e um parque com área verde.

A pesquisa evidenciou que o "Tour Tóxico" impactou significativamente a percepção docentes sobre como as questões políticas e econômicas interferem negativamente na saúde e no bem-estar da comunidade, além de levá-los a reconhecerem a importância de integrar a justiça social ao ensino de ciências. O estudo também mostrou a relevância da participação dos moradores na luta por seus direitos.

A pesquisa "*Embracing the inclusion of societal concepts in biology improves student understanding*" examinou o efeito da inclusão de conceitos sociais no ensino de Biologia, focando na abordagem de desigualdades estruturais e injustiças no contexto da ciência.

Participaram do trabalho estudantes de um curso introdutório de Biologia para não graduandos em uma universidade pública do sudeste dos EUA, os quais foram divididos em dois grupos: um recebeu aulas tradicionais de Biologia e o outro, aulas com estratégia de metodologia ativa. Neste, o currículo abordou questões de justiça ambiental, gênero, sexualidade, ética e outros. No aspecto da justiça ambiental, foram discutidos aspectos gerais da poluição, exposição a produtos químicos e poluição atmosférica. Ambos os grupos produziram mapas mentais que serviram como instrumento de coleta de dados.

Apesar do artigo ter abordado a estratégia de sala de aula invertida, uma metodologia ativa, ele deixou claro que "as palestras tradicionais eram pré-gravadas e assistidas online antes da aula".

A análise revelou que os alunos expostos aos materiais de conscientização ideológica incluíram mais conteúdo social em seus mapas conceituais, sem prejuízo para o conteúdo biológico. Já os alunos que receberam aulas tradicionais pouco mencionaram aspectos sociais e foram mais suscetíveis à citação de informações errôneas e pseudociência.



O estudo concluiu que a inclusão de conceitos sociais na Biologia, principalmente através de um currículo de conscientização ideológica, pode aumentar a compreensão dos alunos sobre as relações entre a ciência e a sociedade.

O artigo "*Incorporating investigations of environmental racism into middle school science*" investigou a criação e a implementação de uma unidade curricular focada na justiça ambiental para alunos do ensino médio tendo como perspectiva as alterações climáticas, mais especificamente a correlação entre qualidade do ar e asma. O estudo analisou como a articulação da justiça social no ensino de ciências, por meio da pedagogia da Integração do Conhecimento, impacta professores e alunos.

Na pesquisa-ação realizada em uma escola da educação básica dos EUA, participaram pesquisadores da área da educação científica, designers, professores de ciências do ensino médio e seus alunos, além de um conselho consultivo de especialistas em educação antirracista. Utilizou-se entrevistas com professores e alunos, aplicação de pré e pós-teste e análise de materiais digitais.

Os resultados revelaram que a unidade curricular elaborada foi eficaz na compreensão dos alunos sobre a relação entre ciência, racismo ambiental e desigualdades em saúde. Os estudantes reconheceram que os impactos da poluição do ar e das mudanças climáticas são distribuídos de forma desigual entre grupos étnico-raciais e socioeconômicos.

O estudo também mostrou os desafios e as necessidades dos professores na integração da justiça social em suas aulas e a importância de abordar esses temas complexos e promover uma aprendizagem mais profunda e engajadora para os alunos.

### **5.1.2 Uma análise comparativa**

Os quatro artigos demonstram que a inclusão da justiça social no ensino de ciências pode aumentar a compreensão dos alunos sobre questões como justiça ambiental, educação em saúde e acesso à informação científica. Além disso, trazem a importância do comprometimento comunitário no desenvolvimento de soluções para problemas ambientais e de saúde, promovendo a confiança na ciência.

Um outro aspecto relevante é a abordagem interdisciplinar com foco na integração de conhecimentos e a participação ativa dos sujeitos para uma aprendizagem significativa em Justiça Ambiental.

Os estudos também trazem a necessidade de aprofundar a formação de professores para incluir em suas práticas pedagógicas o desenvolvimento de competências para o ensino da Justiça Ambiental, assim como a indispensabilidade de produzir materiais didáticos que auxiliem a abordar da temática de forma crítica e engajadora.

Os termos ensino de ciências por investigação/ensino investigativo não aparecem explicitamente nas pesquisas, porém é possível observar claramente alguns elementos dessa abordagem, conforme a seguir:

**Quadro 4-** Identificação de elementos do Ensino de Ciências por Investigação

ARTIGO		ELEMENTOS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO
A1	<i>Co-created environmental health science: Identifying community questions and cogenerated knowledge to support science learning</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A situação problema surge da própria realidade dos envolvidos: a captação de água da chuva para uso na comunidade;</li> <li>• Presença de pergunta investigativa: Qual é a qualidade da água da chuva recolhida/Existem poluentes na água da chuva recolhida? Em caso afirmativo, estes poluentes ficam presos nos solos? As plantas acumulam esses poluentes?</li> <li>• Fase de coleta e análise de dados pelos agentes;</li> <li>• Destaca a importância da aprendizagem científica;</li> <li>• Aborda a relevância da intervenção</li> </ul>

		<p>na sociedade;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventivo ao compartilhamento das experiências;</li> <li>• Trabalho colaborativo.</li> </ul>
2	<i>Community organizations' programming and the development of community science teachers</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploração da realidade local;</li> <li>• Fase de coleta e análise de dados pelos agentes;</li> <li>• Destaca a importância da aprendizagem científica;</li> <li>• Aborda a relevância da intervenção na sociedade;</li> </ul>
3	<i>Embracing the inclusion of societal concepts in biology improves student understanding.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploração de temas interdisciplinares;</li> <li>• Fase de coleta e análise de dados pelos agentes;</li> <li>• Destaca a importância da aprendizagem científica;</li> <li>• Aborda a relevância da intervenção na sociedade;</li> </ul>
4	<i>Incorporating investigations of environmental racism in to middle school Science</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiência com a realidade local;</li> <li>• A proposição de um problema real - Você acha que as mudanças climáticas (ou os impactos da combustão da gasolina, dependendo da iteração) afetam todas as pessoas da mesma forma?</li> <li>• Fase de investigação, coleta de evidências sobre mudanças climáticas, racismo e classicismo;</li> <li>• Discussão de possíveis soluções</li> </ul>

		para o problema proposto.
--	--	---------------------------

Fonte: Autora (2024).

## 5.2 A Justiça Ambiental nas Sequências Didáticas em Biologia

### 5.2.1 Objetivos Educacionais das Sequências Didáticas

Em um planejamento, os objetivos específicos guiam a prática docente: são eles os resultados a serem alcançados no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, são os conhecimentos e habilidades a serem adquiridos pelos discentes (Libâneo, 2013). Para Zabala (1998), “um modo de determinar os objetivos ou finalidades da educação consiste em fazê-lo em relação às capacidades que se pretende desenvolver nos alunos”.

Nos quadros a seguir são apresentados os objetivos específicos das sequências didáticas em Biologia que tratam sobre os resíduos sólidos, os quais foram tomados como unidades de registro para análise desta pesquisa.

#### Quadro 5 –Objetivos Específicos da Sequência Didática 1

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1 (SD1): O ensino de Ecologia por meio da compostagem – revisitando práticas rurais nas aulas de Biologia	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1- Instigar no estudante o desenvolvimento de um olhar ecológico sobre as práticas agrícolas ilustradas através da montagem de compostagem com material orgânico doméstico.
	2- Conscientizar os estudantes a reutilizarem os resíduos sólidos orgânicos produzidos no ambiente escolar e doméstico dando-lhes um destino diferente do comumente praticado.
	3- Resgatar uma prática agrícola de adubação do solo, ultimamente ignorada no meio agrícola da região.
	4- Propagar informações acerca da construção e manuseio da compostagem e da sua importância nutricional para o solo e plantações

	frente aos fertilizantes inorgânicos industriais.
--	---

Fonte: Barbosa (2019).

A SD1 visa fomentar uma abordagem agrícola sustentável e ecologicamente viável, promovendo a sensibilização ambiental entre os estudantes através da prática da compostagem doméstica, reaproveitamento de resíduos orgânicos, revitalização de técnicas agrícolas ancestrais e difusão dos impactos positivos da compostagem no solo.

#### **Quadro 6 – Objetivos Específicos da Sequência Didática 2**

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2 (SD2): Como os resíduos sólidos estão afetando o meio ambiente	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1- Conhecer os resíduos sólidos e tempo de decomposição de cada categoria.
	2- Entender que o manejo incorreto dos resíduos sólidos representa um risco para os seres humanos e para o meio ambiente.
	3- Perceber que o lixo produzido pela população deve ser reduzido.
	4- Perceber que no lixo existem materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados.
	5- Identificar os principais danos ambientais que ocorrem na realidade de cada aluno e discutir maneira de minimizar seus efeitos sobre o ambiente natural.

Fonte: Lopes (2019).

Na SD2 observa-se uma busca para familiarizar os alunos com a natureza e o tempo de decomposição dos resíduos, destacando os riscos do manejo inadequado para a saúde humana e o meio ambiente. Além disso, procura informar sobre os danos ambientais locais e discutir estratégias para mitigá-los. Frisa, ainda, a importância da redução da produção de resíduos, da reciclagem e da reutilização de materiais.

**Quadro 7 – Objetivos Específicos da Sequência Didática 3**

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3 (SD3): Resíduos sólidos - conhecendo nosso lixo	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1- Compreender qual o tipo de resíduo produzido no seu dia a dia.
	2- Compreender que o volume de lixo produzido pode ser diminuído.
	3- Compreender que no lixo existem materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados.
	4- Compreender que cada categoria de material (papel, vidro, plástico etc.) possui um tempo de decomposição.
	5- Compreender que o manejo incorreto dos resíduos sólidos representa um risco para os seres humanos e para o meio ambiente.
	6- Compreender que todos os envolvidos no ciclo de vida de um produto têm responsabilidade pelo seu descarte adequado após o uso.

Fonte: Lopes (2019).

Em SD3, assim como em SD2, enfatiza a importância de saber a composição dos resíduos produzidos, a possibilidade de redução de seu volume, a identificação de materiais recicláveis ou reaproveitáveis, e os riscos associados ao manejo incorreto para a saúde humana e ambiental. Porém, a SD3 pontua a compreensão individual sobre a produção de resíduos e a responsabilidade coletiva no seu descarte.

**Quadro 8 – Objetivos Específicos da Sequência Didática 4**

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 4: Lixo urbano e seus impactos no meio ambiente e na saúde da população	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1- Levar o aluno a perceber o ambiente à sua volta.
	2- Promover um novo olhar em relação ao lixo urbano.
	3- Reconhecer os riscos relacionados do descarte incorreto de resíduos sólidos e suas consequências para o meio ambiente e para a saúde da população.
	4- Relacionar as doenças causadas por microrganismos (bactérias, protozoários e vírus), aos vetores que habitam os locais com acúmulo de resíduos.

	5- Propor hipóteses que levem à solução dos problemas identificados.
--	--

Fonte: Mesquita (2019).

A SD4 propõe uma percepção do entorno, especialmente em relação ao resíduo urbano, enfatizando os riscos do seu descarte impróprio para o meio ambiente e a saúde pública. Além disso, reconhece a relação entre o acúmulo de resíduos e o surgimento de doenças transmitidas por microrganismos, e se propõe a incentivar os alunos a formularem hipóteses na busca por soluções para as questões locais.

Apesar dos objetivos das sequências didáticas tencionarem à sensibilização ambiental (Promover um novo olhar em relação ao lixo urbano), ao desenvolvimento de práticas sustentáveis (Resgatar uma prática agrícola de adubação do solo, ultimamente ignorada no meio agrícola da região) e à correlação entre os aspectos sociais e ambientais (Reconhecer os riscos relacionados do descarte incorreto de resíduos sólidos e suas consequências para o meio ambiente e para a saúde da população), eles ainda carecem de uma abordagem que questione as relações de poder, as desigualdades sociais e as injustiças ambientais. Tal conjuntura majoritariamente corrobora com o que Layrargues e Lima (2014) definem como macrotendência pragmática da educação ambiental.

Segundo os referidos autores, a vertente pragmática, “que abrange, sobretudo, as correntes da Educação para o Desenvolvimento Sustentável e para o Consumo Sustentável, é expressão do ambientalismo de resultados, do pragmatismo contemporâneo e do ecologismo de mercado” (Layrargues; Lima, 2014, p. 30). A visão pragmática fica evidente nos objetivos “Compreender que todos os envolvidos no ciclo de vida de um produto têm responsabilidade pelo seu descarte adequando após o uso” e “Perceber que no lixo existem materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados.”

### **5.2.2 Análise das Sequências Didáticas frente aos Princípios de Justiça Ambiental**

Utilizando a Análise de Conteúdo de Bardin (2016), este estudo propôs a criação de 03 (três) categorias, as quais permitiram confrontar os objetivos específicos das sequências didáticas em Biologia que versam sobre resíduos sólidos com os 17 princípios de Justiça Ambiental:

1. Educação e Percepção: relaciona-se à sensibilização ambiental e aos processos educativos,
2. Geração de Resíduos: vincula-se aos processos de produção e consumo,
3. Danos à Saúde Ambiental e Humana: concentra-se nos impactos à saúde ambiental e humana decorrentes do descarte inadequado.

#### 5.2.2.1 Categoria: Educação e Percepção

**Quadro 9** – Objetivos Específicos e Princípios de Justiça Ambiental – Educação e Percepção

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PRINCÍPIOS DE JUSTIÇA AMBIENTAL
<p>Instigar no estudante o desenvolvimento de um olhar ecológico sobre as práticas agrícolas ilustradas através da montagem de compostagem com material orgânico doméstico;</p> <p>Propagar informações acerca da construção e manuseio da compostagem e da sua importância nutricional para o solo e plantações frente aos fertilizantes inorgânicos industriais;</p> <p>Compreender qual o tipo de resíduo produzido no seu dia a dia;</p> <p>Levar o aluno a perceber o ambiente à sua volta;</p> <p>Promover um novo olhar em relação ao lixo urbano;</p> <p>Propor hipóteses que levem à</p>	<p>A Justiça Ambiental exige a educação das gerações presentes e futuras com ênfase nas questões sociais e ambientais com base em nossa experiência e na valorização de nossas diversas perspectivas culturais;</p> <p>A Justiça Ambiental exige o direito de participar em grau de igualdade em todos os níveis de tomada de decisão, incluindo avaliação, planejamento, implemento, execução e análise de necessidades.</p>



solução dos problemas identificados.	
--------------------------------------	--

Fonte: Autora (2024).

No quadro 8 os objetivos trazem a proposta da aquisição de um novo olhar ecológico e da superação de uma noção simplista do meio. A percepção ambiental se refere justamente à capacidade de reconhecer e interpretar informações sobre o ambiente usando os sentidos e a cognição, ou seja, é como se lê o mundo ao redor (Marin, 2008).

A educação e a percepção ambiental visam sensibilizar indivíduos para a promoção de um ambiente de qualidade. Entender o meio onde se vive através da educação é essencial para evidenciar as consequências do acúmulo de resíduos de forma imprópria (Santos; Santos, 2020).

Os objetivos também propõem, embora timidamente, a atuação dos educandos como multiplicadores de conhecimento e membros ativos na comunidade. A educação é fundamental para que a população analise criticamente seu contexto político-econômico e socioambiental, reivindique seus direitos e participe de forma significativa para a criação e implantação de soluções mais justas e equitativas, conforme preconiza a Justiça Ambiental. A diminuição das disparidades sociais demanda laboriosa participação, a qual se configura como uma conquista na defesa de interesses comuns frente a interesses outros (Demo, 1999).

Para Loureiro (2011), a educação, enquanto processo social conflitivo, é formada por agentes sociais com visões plurais de sociedade que se apropriam da natureza de modos distintos, tanto material quanto simbolicamente. A práxis educativa transformadora e ambientalista busca a mudança social por meio da ação individual e coletiva, enfrentando a exclusão e a dominação características do capitalismo globalizado.

#### 5.2.2.2 Categoria: Geração de Resíduos

**Quadro 10** – Objetivos Específicos e Princípios de Justiça Ambiental – Geração de Resíduos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PRINCÍPIOS DE JUSTIÇA AMBIENTAL
Conscientizar os estudantes a	A Justiça Ambiental determina o

<p>reutilizarem os resíduos sólidos orgânicos produzidos no ambiente escolar e doméstico dando-lhes um destino diferente do comumente praticado;</p> <p>Resgatar uma prática agrícola de adubação do solo, ultimamente ignorada no meio agrícola da região;</p> <p>Conhecer os resíduos sólidos e tempo de decomposição de cada categoria;</p> <p>Compreender que cada categoria de material (papel, vidro, plástico etc.) possui um tempo de decomposição;</p> <p>Perceber que o lixo produzido pela população deve ser reduzido;</p> <p>Perceber que no lixo existem materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados;</p> <p>Compreender que o volume de lixo produzido pode ser diminuído;</p> <p>Compreender que no lixo existem materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados.</p>	<p>direito ao uso ético, equilibrado e responsável do solo e dos recursos renováveis em prol de um planeta sustentável para os humanos e outros seres vivos;</p> <p>A Justiça Ambiental requer que nós, como indivíduos, que façamos escolhas pessoais e de consumo que impliquem gastar o mínimo dos recursos da Mãe Terra e produzir o mínimo de resíduos possível; e que tomemos a decisão consciente de desafiar e redefinir prioridades em nossos estilos de vida para garantir a saúde do mundo natural para as gerações presentes e futuras;</p>
---	---

Fonte: Autora (2024).

Ao levantarem o tempo de decomposição, a reutilização, a redução e a reciclagem, os objetivos vão ao encontro da Justiça Ambiental - no que concerne ao uso ético, equilibrado e responsável dos recursos, como também à geração mínima de resíduos - e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual instituiu como um de seus objetivos a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Layrargues (2022) afirma que a educação ambiental nas escolas, apesar da complexidade do tema, frequentemente se limita à coleta seletiva, apresentando um viés reducionista, ignorando a crítica aos valores da sociedade capitalista que gera o problema do lixo. Segundo ele, essa abordagem pragmática, centrada principalmente reciclagem de materiais, como o alumínio, evita a análise crítica da ideologia por trás do consumo e da produção, priorizando o comportamento individual em relação ao descarte do lixo, em vez de promover a transformação de valores culturais.

Percebe-se, ainda, que os objetivos acima não suscitam o debate sobre as desigualdades sociais e as injustiças ambientais, nem explicitam as questões acerca da distribuição justa e equitativa dos impactos da produção e do consumo. Resgata-se, assim, o conceito de Justiça Ambiental, definida por Herculano (2008) como a preocupação de garantir que as consequências ambientais não sejam suportadas de forma desproporcional por nenhum grupo de pessoas.

#### 5.2.2.3 Categoria: Riscos e Danos à Saúde Ambiental e Humana

**Quadro 11** – Objetivos Específicos e Princípios de Justiça Ambiental – Riscos e Danos à Saúde Ambiental e Humana

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PRINCÍPIOS DE JUSTIÇA AMBIENTAL
Entender que o manejo incorreto dos resíduos sólidos representa um risco para os seres humanos e para o meio ambiente;	A Justiça Ambiental clama por proteção universal contra testes nucleares, contra produção e descarte de venenos e de rejeitos tóxicos e perigosos que ameaçam o direito fundamental ao ar, à terra, à água e aos alimentos limpos;
Identificar os principais danos ambientais que ocorrem na realidade de cada aluno e discutir maneira de minimizar seus efeitos sobre o ambiente natural;	A Justiça Ambiental exige a cessação da produção de todas as toxinas, resíduos perigosos e materiais radioativos, e que todos os produtores atuais e do passado sejam severamente responsabilizados a prestar contas aos
Compreender que o manejo incorreto dos resíduos sólidos representa um risco para os seres humanos e para o meio ambiente;	

<p>Reconhecer os riscos relacionados do descarte incorreto de resíduos sólidos e suas consequências para o meio ambiente e para a saúde da população;</p> <p>Relacionar as doenças causadas por microrganismos (bactérias, protozoários e vírus), aos vetores que habitam os locais com acúmulo de resíduos;</p> <p>Compreender que todos os envolvidos no ciclo de vida de um produto têm responsabilidade pelo seu descarte adequado após o uso.</p>	<p>povos para desintoxicação e sobre o conteúdo no momento da produção;</p> <p>A Justiça Ambiental protege o direito das vítimas de injustiça ambiental de receber compensação e reparação integrais por danos, bem como atendimento de saúde de qualidade.</p>
--	---

Fonte: Autora (2024).

Em uma análise comparativa, observa-se uma estreita relação entre a gestão de resíduos sólidos e a Justiça Ambiental. Os objetivos elencados reconhecem os riscos e danos à saúde humana e ambiental causados pela destinação inadequada de resíduos e a necessidade de ações para mitigar esses impactos. A Justiça Ambiental busca ações estruturais e políticas para garantir o direito a um ambiente saudável e livre de contaminação ao abordar em seus princípios a indispensabilidade de proteção contra os efeitos negativos da produção e descarte de substâncias tóxicas e perigosas, incluindo os resíduos sólidos, bem como a responsabilização dos agentes poluidores e o direito à reparação para as vítimas e a um ambiente limpo.

Embora tratem dos riscos e consequências do manejo incorreto, todos os objetivos carecem de ênfase na reparação de danos e no acesso a recursos de qualidade como direito fundamental. Apenas um deles citou a responsabilidade dos agentes no ciclo de vida dos produtos.

A aplicação de práticas de sustentabilidade na produção e consumo, aliada à gestão eficiente de resíduos, tem o poder de reduzir drasticamente os impactos ambientais e de saúde, assegurando um futuro com vida saudável e um planeta em

equilíbrio. Os resíduos sólidos, os lixões, a falta de saneamento, a superpopulação e as epidemias nos mostram que ambiente e saúde são aspectos diretamente ligados entre si. Inúmeras doenças resultam da degradação do meio ambiente, portanto, a salubridade ambiental é necessária para garantir uma vida digna e de qualidade (Martins; Ribeiro, 2021).

A saúde é um reflexo das desigualdades sociais, políticas e econômicas que permeiam a sociedade, e sua compreensão demanda uma análise contextualizada e histórica. É na disputa entre comunidades e movimentos sociais - que lutam por saúde e meio ambiente - e agentes econômicos, que lucram com atividades que geram danos ambientais, que surgem os conflitos ambientais (Porto; Finamore, 2012).

Assim, para a Justiça Ambiental, é essencial que existam políticas públicas que promovam a saúde pública e a proteção ambiental, garantindo qualidade de vida para todos sem distinção (Elias; Santos; Pintos, 2014).

### **5.3 Educando para a Justiça Ambiental**

A sequência didática Além do que se vê: um olhar sobre a Justiça Ambiental através dos Resíduos Sólidos foi concebida no intuito de auxiliar docentes e discentes do ensino médio a discutirem a Justiça Ambiental sob o viés dos resíduos sólidos urbanos por meio do ensino por investigação.

Cabe salientar que a sequência de ensino foi confrontada com as categorias presentes no instrumental Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação: os textos, as imagens, as atividades e as questões para o seu desenvolvimento.

A ferramenta DEEnCI é composta por 26 elementos organizados em 5 temas (A, B, C, D e E), sendo que cada elemento contém explicações e exemplos que funcionam como indicadores. Cada um dos elementos pode ser avaliado como presente, ausente ou não aplicável, permitindo ainda serem tecidos comentários para a sua avaliação. Os temas são descritos no quadro abaixo.

#### **Quadro 12 – Temas e elementos do instrumental DEEnCI**

A. Introdução à investigação	Contém um elemento que busca verificar a ocorrência de estímulo ao interesse dos alunos acerca de um tópico de investigação.
B. Apoio às investigações dos alunos	Com 13 elementos organizados nos subtemas problema/questão, hipótese/previsão, planejamento e coleta de dados. Essa subdivisão permite examinar a presença de etapas investigativas relacionadas a esses subtemas na proposta analisada, bem como analisar o grau de envolvimento dos estudantes no desenvolvimento dessas etapas.
C. Guia as análises e conclusões	Apresenta sete elementos que possibilitam a identificação da presença de etapas relacionadas à análise e interpretação de dados, ao desenvolvimento de conclusões e explicações e à reflexão sobre a investigação como um todo e sobre etapas específicas.
D. Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo	Traz três elementos que auxiliam na avaliação da ocorrência de trabalho coletivo na comunicação e construção de conhecimentos.
E. Estágios futuros à investigação:	Com dois elementos que ajudam na identificação de ações do professor que permitam a continuidade do trabalho com os conhecimentos construídos durante a investigação.

Fonte: Cardoso, Scarpa (2018).

Após a delimitação dos resíduos sólidos como pano de fundo para tratar do tema Justiça Ambiental, prosseguiu-se com a formulação do objetivo geral a ser alcançado pelos estudantes, visto que o recurso educacional se constituiu o produto da pesquisa.

A principal dificuldade encontrada foi a definição e a elaboração de atividades que concilhassem os três aspectos: justiça ambiental, resíduos sólidos e abordagem investigativa. Em pesquisa bibliográfica para este trabalho, encontrou-se produções que discutiam justiça ambiental e resíduos sólidos, resíduos sólidos e ensino investigativo, e bem menos comum justiça ambiental e ensino de ciências.

Deste modo, entende-se a necessidade de uma investigação mais aprofundada para preencher a lacuna da interseção entre justiça ambiental e abordagem investigativa.

Seguidamente, formulou-se a pergunta a ser investigada pelos discentes e as formas de introduzi-la no debate. Dando continuidade, procedeu-se com o delineamento das fases de sistematização e contextualização do conhecimento, observando a quantidade e a duração das aulas para cada momento, como também os materiais e espaços necessários para a execução.

As atividades estão estruturadas em 04 etapas, as quais foram construídas a partir de referências de materiais consultados na internet:

- imagens: Google Imagens,
- vídeo: Youtube,
- textos das atividades e materiais de apoio para o docente: sites do Portal da República, Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, Confederação Nacional de Municípios, Mapa de Conflitos da Fundação Osvaldo Cruz, Justiça Ambiental, Rede Brasileira de Justiça Ambiental, Combate Racismo Ambiental,
- questionários: trabalhos consultados nos sites do Catálogo de Tese e Dissertações e repositório do PROFBIO.

Concluídos os estádios anteriores, abordou-se os aspectos éticos, sugeriu-se a forma de avaliação do processo de aprendizagem, elencou-se os possíveis resultados a serem alcançados e listou-se as referências utilizadas.

O quadro a seguir apresenta uma síntese das atividades da sequência didática e os temas da DEENCI presentes em cada fase.

**Quadro 13** – Comparativo entre as atividades da sequência didática e os temas da DEENCI

Etapa	Descrição das Atividades	Temas da DEENCI
1	Os alunos realizarão a leitura e análise de imagens, textos e vídeo, e responderão a um questionário sobre hábitos de consumo e percepção acerca dos resíduos sólidos, bem como lhes será apresentada a Política	A. Introdução à investigação  B. Apoio às investigações dos alunos

	Nacional de Resíduos Sólidos. Após o docente apresentar a questão investigativa - Como as diferenças socioeconômicas interferem na distribuição e na intensidade dos impactos causados pelos resíduos sólidos? - os discentes formularão suas hipóteses.	
2	Os estudantes selecionarão e analisarão um caso real de conflito ambiental relatado no Mapa de Conflitos: Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil. Ao final, discutirão os resultados. De forma expositiva-dialogada, o professor apresentará o conceito de Justiça Ambiental.	<p>B. Apoio às investigações dos alunos</p> <p>C. Guia as análises e conclusões</p> <p>D. Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo</p>
3	Os discentes produzirão um diagnóstico local acerca dos aspectos socioambientais que envolvem os resíduos sólidos.	<p>B. Apoio às investigações dos alunos</p> <p>C. Guia as análises e conclusões</p> <p>D. Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo</p>
4	Detalhamento dos principais achados da pesquisa com toda a turma e elaboração de um plano de ação contendo intervenções para a realidade encontrada.	<p>C. Guia as análises e conclusões</p> <p>D. Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo</p> <p>E. Estágios futuros à investigação</p>



O docente ao apresentar o texto, o vídeo, as imagens, o questionário e os dados sobre os resíduos, introduz e procura suscitar o interesse dos discentes pela temática, conforme orienta o elemento A1 da DEEnCI. Ainda na etapa 1 da sequência, define-se o problema e busca-se o envolvimento dos alunos na construção das hipóteses e suas justificativas (elementos B1.1, B2.1, B2.2 e B2.3).

Nas fases 2 e 3 ocorre a delimitação coletiva do processo investigativo, a coleta/checagem/análise de dados e conclusões. Propõe-se que o professor atue como facilitador do processo e motivador da participação discente (elementos B3.1 ao B3.3; B4.1 ao B4.5; C1 ao C7; D1 ao D3).

Na última etapa, o docente guia as análises e as conclusões de todo o decurso, incentivando os alunos a se posicionarem, a aplicarem seus conhecimentos e a identificarem novos desafios (elementos C1 ao C7; D1 ao D3; E1 e E2).

Na construção do produto, o único elemento não contemplado pela DEEnCI foi o B1.2 “professor envolve os alunos na definição do problema e/ ou questão de investigação”, uma vez que a questão norteadora já está pré-estabelecida.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Os resultados demonstram que o debate sobre (In)Justiça Ambiental no ensino de Ciências/Biologia ainda é pouco explorado, carecendo de recursos didáticos que possam aprofundar a discussão, principalmente no que diz respeito ao uso da abordagem investigativa.

Ao apresentar uma sequência de ensino que interrelaciona a abordagem investigativa em Biologia à Justiça Ambiental, conclui-se que o presente estudo respondeu ao seu objetivo geral. No entanto, a ausência de aplicação do produto educacional pode ser um fator limitante para avaliar o seu real impacto. Salienta-se que é possível desenvolver o recurso em diferentes contextos escolares: não apenas no componente curricular Biologia, mas também como projeto de ensino nas disciplinas Projeto Integrador e/ou Eletivas.

A gestão inadequada dos resíduos sólidos é um problema global que afeta desproporcionalmente comunidades marginalizadas, levantando questões de justiça ambiental. Os resíduos são apenas um recorte das inúmeras possibilidades para trabalhar as questões das disparidades socioambientais, podendo outros vieses serem explorados, tais como: gestão hídrica, crise climática, segurança alimentar e energias renováveis.

Com vistas a expandir o debate sobre (In)Justiça Ambiental no ambiente escolar, sugere-se como ações futuras: a criação de redes de colaboração entre pesquisadores e professores, a produção de materiais didáticos complementares e a realização de formação continuada para docentes.

## 7. REFERÊNCIAS

---

ABREMA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE.

**Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023.** Disponível em:

[https://abrema.org.br/pdf/Panorama\\_2023\\_P1.pdf](https://abrema.org.br/pdf/Panorama_2023_P1.pdf). Acesso em: 15 jan. 2024.

ACSELRAD, H; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. **Justiça Ambiental e Cidadania.**

Rio de Janeiro: Relume-Dumará: Fundação Ford, 2004.

ACSELRAD, Henri (org.). **Conflitos ambientais no Brasil.** Rio de Janeiro: Relume Dumará; Fundação Heinrich Böll. 2004.

ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 103-119, 2010.

Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10469/12204>. Acesso em: 23 jan. 2023.

ADAMS P. E *et al.* Embracing the inclusion of societal concepts in biology improves student understanding. **Frontiers in Education**. vol 8, 2023. Disponível em:

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1154609/full>. Acesso em: 15 nov. 2023.

AMORIM, A. A.; CUNHA, C. R. da. Elaboração, Aplicação e Validação de uma Sequência Didática e Uso de Vídeos com Conteúdo da História de Cuiabá. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 22, n. 5, p. 702–708, 2021. Disponível em:

<https://revistaensinoeeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/9086>. Acesso em: 27 fev. 2024.

ANDRADE, G. T. B. de.; SASSERON, L.H. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n. 1, p.121-138, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/3fLRqjTGpX7TVDNfXvVMnrq/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 20 mar. 2024.

ANDRADE, I. E.; ALVES, E. G. O destino do lixo urbano: discussões em torno da construção de fornos de incineração em Manguinhos (RJ). **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 14, n. 28, p. 279–304, 2022. Disponível em:

<https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/14145>. Acesso em: 17 mar. 2024.

ANGELI, T.; OLIVEIRA, R. R. A utilização do conceito de Racismo Ambiental, a partir da perspectiva do lixo urbano, para apropriação crítica no processo educativo ambiental. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, v. 33, n.2, p. 51-70, 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5374/3886>.

Acesso em: 27 abr. 2024.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1 ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARBOSA, E. A. **A Ecologia e a realidade de estudantes rurais na construção de uma consciência socioambiental**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019. Disponível em: <https://sistemaprofbio.icb.ufmg.br/adm/download.php?nome=ALUNOTCMCFTNMAGSDLEBTAKNNAEQ01575.PDF&origem=ext>. Acesso em: 7 nov. 2023.

BATISTA, K.; ALBERTIN, R.; FONSECA, F. da S. Diagnóstico da área de disposição final de resíduos sólidos de Paçandu (PR). **Estrabão**, v. 2, n. 1, p. 86–103, 2021. Disponível em: <https://revista.estrabao.press/index.php/estrabao/article/view/10>. Acesso em: 13 abr. 2024.

BRADFORD, A. *et al.* Incorporating investigations of environmental racism into middle school science. **Science Education**, v.107, p.1628–1654, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sce.21824>. Acesso em: 7 dez. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 2 abr. 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em 22 jun. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 22 jun. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 ago. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 28 dez. 2022.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2010. Atualiza o marco legal do saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 jul. 2020. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm). Acesso em: 15 fev. 2024.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.18, n.3, p. 1025–1059. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4788/3026>. Acesso em: 10 fev. 2024.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A.M.P. (org.) Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. Editora: Cengage Learning, 2013

CARVALHO, A.M.P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.18, n.3, p. 765–794, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>. Acesso em 29 set. 2022.

DE ARAUJO, *et al.* Impactos socioambientais provocados por resíduos sólidos em terrenos baldios de Campina Grande-PB: um olhar fotográfico **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 17059–17076, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24920>. Acesso em: 10 mai. 2024.

DEMO, P. **Participação é conquista**: noções de política social participativa. São Paulo: Cortez, 1999.

ELIAS, T. R. da C.; SANTOS, L. F. U. dos; PINTO, A. E. M. P. **A justiça ambiental no contexto da saúde pública em cidades com elevada expansão econômica e demográfica**. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/boletim/article/download/2177-4560.v8n214-08/4322/18012>. Acesso em: 4 abr. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 42 ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2005.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HERCULANO, S. Justiça ambiental: de Love Canal à Cidade dos Meninos, em uma perspectiva comparada. In: MELLO, M. P. de (org.). **Justiça e Sociedade**: temas e perspectivas. São Paulo: LTr, 2001, p. 215 – 238. Disponível em: [https://professores.uff.br/seleneherculano/wp-content/uploads/sites/149/2017/09/JUSTI%C3%87A\\_AMBIENTAL\\_de\\_Love\\_Canal\\_v5\\_%C3%A0\\_Cidade\\_dos\\_Meninos.pdf](https://professores.uff.br/seleneherculano/wp-content/uploads/sites/149/2017/09/JUSTI%C3%87A_AMBIENTAL_de_Love_Canal_v5_%C3%A0_Cidade_dos_Meninos.pdf). Acesso em: 20 jan.2023.

HERCULANO, S. O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental. **Revista de gestão integrada em saúde do trabalho e meio ambiente**, v. 3, n. 1, p. 01-20, 2008.

LAYRARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, v. 3, 2002. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7552889/mod\\_resource/content/2/LAYRARGUES%2C%202002.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7552889/mod_resource/content/2/LAYRARGUES%2C%202002.pdf). Acesso em 5 mai. 2024.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G.F. da. C. As macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Revista Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v.17, n.1, p. 23- 40, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

LEAL, F. G.; VERAS NETO, F. Q.; NABOZNY, G. C. Ecologia política e conflitos ambientais: as dimensões da luta por justiça ambiental. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v.13, n.2, p.535-549, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/44945/25237>. Acesso em 22 jan. 2023.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LOPES, A. C. R. D. **Educação Ambiental**: construção participativa de um programa para resíduos sólidos. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: [http://repositorio2.unb.br/jspui/bitstream/10482/37346/1/2019\\_AnaCl%c3%a1udiaRodriguesDuarteLopes.pdf](http://repositorio2.unb.br/jspui/bitstream/10482/37346/1/2019_AnaCl%c3%a1udiaRodriguesDuarteLopes.pdf). Acesso em: 7 nov. 2023.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. Disponível em: <https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/2011/12/FredericoLoureiro.pdf>. Acesso em 5 abr. 2024.

MACHADO, A. R.; CRISTOVÃO, V. L. L. A construção de modelos didáticos de gêneros: aportes e questionamentos para o ensino de gêneros. **Revista Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, v. 6, n. 3, p. 547-573, 2006. Disponível em: [https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Linguagem\\_Discurso/article/view/349/370](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Linguagem_Discurso/article/view/349/370). Acesso em: 01 mar. 2024.

MARIN, A. A. Pesquisa em educação e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, 3(1), 203-222. Ano 2008. <https://doi.org/10.11606/issn.2177-580X.v3i1p203-222>. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6163/4519>. Acesso em: 1 mai. 2024.

MARTINS, J. D. D.; RIBEIRO, M. F. O consumismo como fator preponderante para o aumento da geração de resíduos sólidos e os impactos ambientais na saúde pública.

**Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 123-152, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/27478/25230>. Acesso em 5 jan. 2024.

MESQUITA, R. D. P. de. **Uma proposta de sequência didática investigativa sobre lixo urbano e os impactos à saúde e ao meio ambiente**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2019. Disponível em: <https://sistemaprofbio.icb.ufmg.br/adm/download.php?nome=ALUNOTCMMDGJSAT SOGWDGTVGWMLO01871.PDF&origem=ext>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MINC, C. **Ecologia e Cidadania**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2005.

MOTOKANE, M. T. Sequências Didáticas Investigativas e Argumentação no Ensino de Ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 115-137, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/xL8cWSV4frJyzqPfC35NgXn/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 29 set. 2022.

PIEPER, D. da S.; SANTOS, T.; PIMENTEL, R. Meio ambiente e Justiça Ambiental: a Educação Ambiental como praxis social. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 5, n. 5, p. 696–704, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/4142>. Acesso em: 26 fev. 2024.

PORTO, M. F.; FINAMORE, R. **Riscos, saúde e justiça ambiental: o protagonismo das populações atingidas na produção de conhecimento**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/P8dCsFRZPbWs3Wgb3hfFbNG/?format=pdf&lang=pt>. 2012. Acesso em: 1 mai. 2024.

PORTO, M. F. ; PACHECO, T. ; LEROY, J. P. (org.). **Injustiça ambiental e saúde no Brasil: o Mapa de Conflitos**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2013.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. *E-book*. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2023.

RAMÍREZ-ANDREOTTA, M. D., BUXNER, S., SANDHAUS, S. Co-created environmental health science: Identifying community questions and co-generating knowledge to support science learning. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 60, n.8, p. 1657–1696, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21882>. Acesso em: 29 dez. 2023.

RAMMÊ, R. S (org.). **Da justiça ambiental aos direitos e deveres ecológicos**: conjecturas políticos-filosóficas para uma nova ordem jurídico-ecológica. Caxias do Sul: Educus, 2012. *E-book*. Disponível em: [https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/JUSTICA\\_AMBIENTAL\\_EDUCS\\_EBOOK.pdf](https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/JUSTICA_AMBIENTAL_EDUCS_EBOOK.pdf). Acesso em: 15 nov. 2023.

SCARPA, D. L; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Ensino de Ciências**, v.32(94), 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKvjY7MX7Q5DChvN5N/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 abr. 2024.

SANTOS, L. S. dos; SANTOS, F. A. dos. Educação e percepção ambiental sobre os resíduos sólidos no bairro Multirão, no município de Piracuruca – PI. **Formação (Online)**, Presidente Prudente, v. 27, n. 51, p. 257-281, 2020. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/5908/5777>. Acesso em 5 jan. 2024.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p.49-67, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 29 set. 2022.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as Práticas Epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21(2), p.52-67, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/19/189>. Acesso em: 30 mar 2024.

STEINBRENNER, R. A. B.; BRITO, R. de S.; CASTRO, E. R. de. Lixo, racismo e injustiça ambiental na Região Metropolitana de Belém. **Cadernos Metrôpole**, São Paulo, v. 22, n. 49, p. 935-961, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/2236-9996.2020-4912/32685>. Acesso em: 5 dez. 2022.

VARELAS M, et al. Community Organizations' Programming and the Development of Community Science Teachers. **Science Education**, v. 102, n. 1, p. 60–84, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.21321>. Acesso em: 29 nov. 2023.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZOMPERO; LABURU. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n. 3, p.67-80, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 abr. 2024.



## 8. PRODUTO

---

### **“ALÉM DO QUE SE VÊ: UM OLHAR SOBRE A JUSTIÇA AMBIENTAL ATRAVÉS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS”**

**Autores:** Mayla Costa Magalhães<sup>1</sup>; Filipe Augusto Gonçalves de Melo<sup>2</sup>

**E-mail para correspondência:** mayla.magalhaes@ifpi.edu.br

**Instituições:** <sup>1</sup>Instituto Federal do Piauí/ Campus Valença/Valença-PI; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí/ Campus Professor Alexandre Alves de Oliveira/Parnaíba-PI.

**Palavras-chave:** resíduos, meio ambiente; ensino de Biologia; ensino por investigação.

#### **1 Introdução**

No panorama contemporâneo, a questão ambiental figura como um dos desafios mais prementes da sociedade global. Entre os muitos aspectos que compõem essa problemática, os resíduos sólidos emergem como um ponto focal de preocupação.

Discutir a Justiça Ambiental é fundamental para viabilizar equidade e inclusão na distribuição dos ônus e benefícios ambientais, garantindo que todas as comunidades tenham acesso a um ambiente saudável e seguro, pois seus princípios “asseguram que nenhum grupo de pessoas, sejam grupos étnicos, raciais ou de classe, suporte uma parcela desproporcional de degradação do espaço coletivo (Acseirad; Herculano; Pádua, 2004, p.9).

A presente sequência didática tem como objetivo geral explorar a Justiça Ambiental sob o viés dos resíduos sólidos, utilizando o ensino de ciências por investigação. Esta abordagem estimula os discentes a desenvolverem o pensamento crítico para a resolução de problemas baseados nos conhecimentos já adquiridos,

na experimentação com os recursos disponíveis e na interação com os demais sujeitos (Sasseron, 2015).

Por meio deste trabalho, pretende-se envolver os estudantes em um processo ativo de pesquisa, reflexão e engajamento sobre as questões de in(justiça) ambiental relacionadas aos resíduos sólidos.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

Explorar a Justiça Ambiental sob o viés dos resíduos sólidos por meio do ensino por investigação.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Reconhecer a interdependência entre os fatores sociais, econômicos, políticos e ambientais,
- Analisar um caso prático de conflito ambiental associado aos resíduos sólidos,
- Identificar problemas locais relacionados aos resíduos sólidos e possíveis situações de injustiça ambiental,
- Propor ações que visem a equidade na gestão de resíduos sólidos e a redução das disparidades socioambientais
- Incentivar a participação ativa e responsável da comunidade na resolução dos problemas identificados.

## **3 Temas Abordados**

Resíduos sólidos. Justiça Ambiental. Poluição. Aspectos socioeconômicos. Meio Ambiente.

## **4 Público-Alvo**

Alunos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio.

## 5 Duração (em aulas)

Oito (08) aulas de 60 minutos.

## 6 Materiais

- Datashow,
- Apontador a laser,
- Notebook/smartphone/computador/tablet com acesso à internet,
- Câmera fotográfica,
- Gravador de voz,
- Folhas A4,
- Pincel para quadro branco,
- Apagador para quadro branco,
- Lápis,
- Caneta,
- Borracha,
- Régua,
- Impressões: apêndices (caso desejado, é possível que os questionários e o formulário sejam adaptados para versões em aplicativos/plataformas online).

## 7 Desenvolvimento

### 7.1 Quadro Síntese

Etapa	Nº de aulas	Tema/Conceito	Descrição das Atividades
1	02	Introdução à investigação e apresentação do problema	Os alunos realizarão a leitura e análise de imagens, textos e vídeo, e responderão a um questionário sobre hábitos de consumo e percepção acerca dos resíduos sólidos, bem como lhes será apresentada a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Após o docente

			apresentar a questão investigativa - Como as diferenças socioeconômicas interferem na distribuição e na intensidade dos impactos causados pelos resíduos sólidos? - os discentes formularão suas hipóteses.
2	02	Sistematização do conhecimento	Os estudantes selecionarão e analisarão um caso real de conflito ambiental relatado no Mapa de Conflitos: Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil. Ao final, discutirão os resultados. De forma expositiva-dialogada, o professor apresentará o conceito de Justiça Ambiental.
3	02	Sistematização do conhecimento	Os discentes produzirão um diagnóstico local acerca dos aspectos socioambientais que envolvem os resíduos sólidos.
4	02	Socialização dos resultados	Detalhamento dos principais achados da pesquisa com toda a turma e elaboração de um plano de ação contendo intervenções para a realidade encontrada.

## 7.2 Descrição Das Etapas

**Etapas 1:** Inicialmente o docente apresentará dois blocos de imagens contendo 04 figuras em cada um. Os discentes participarão da discussão de forma coletiva e espontânea.

## BLOCO 1

**Figura 1 – Pessoas em um lixão**



Fonte: DIAS (2012)

**Figura 2 – Rua sem saneamento**



Fonte: PORTALAZ (2023)

**Figura 3 – Deslizamento**



Fonte: QUEIROZ (2023)

**Figura 4 – Lixo e galeria a céu**



Fonte: FOLHA DE PERNAMBUCO (2020)

Sugestões de perguntas para iniciar a discussão: O que vocês conseguem perceber nas figuras? O que mais chama a sua atenção? Há algum elemento comum a todas elas? Existe alguma relação entre os impactos ambientais e sociais mostrados? Alguma foto se parece com o ambiente em que você vive/frequenta? Você já havia visto um cenário parecido antes?

## BLOCO 2

**Figura 5** – Rua em bairro nobre



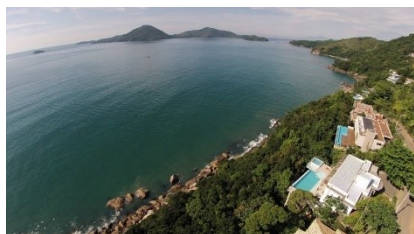
Fonte: BLOG LOPES (2021)

**Figura 6** – Vista aérea de bairro em São Paulo



Fonte: PORTAL LOFT (2020)

**Figura 7** – Condomínio em área litorânea



Fonte: COMPLEXO TERRAVISTA (2019)

**Figura 8** – Parque Estadual em Fortaleza



Fonte: G1 CEARÁ (2021)

Sugestões de perguntas para iniciar a discussão: O que vocês conseguem perceber nas figuras? O que mais chama a sua atenção? Há algum elemento comum a todas elas? Existe alguma diferença entre estas figuras e as mostradas anteriormente? Alguma foto se parece com o ambiente em que você vive/frequenta? Você já havia visto um cenário parecido antes?

Prosseguindo, de forma expositiva-dialogada, o professor mostrará à turma alguns dados sobre a geração e a destinação de resíduos no Brasil, bem como

apresentará o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.

Sugestão de fontes para o docente com fins consulta, elaboração de materiais e outros:

- Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm).
- Diagnóstico da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – 2022. Disponível em: [https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2023/Estudos\\_tecnicos/202310\\_ET2022\\_MAMB\\_Diagnostico\\_PNRS\\_2022.pdf](https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2023/Estudos_tecnicos/202310_ET2022_MAMB_Diagnostico_PNRS_2022.pdf).
- Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023. Disponível em: [https://abrema.org.br/pdf/Panorama\\_2023\\_P1.pdf](https://abrema.org.br/pdf/Panorama_2023_P1.pdf).

Continuando, os estudantes serão incentivados a responderem um questionário individual (apêndice A) sobre seus padrões de consumo e percepção acerca dos resíduos sólidos que produzem, e logo após assistirão ao vídeo do Canal Nostalgia intitulado “O segredo do lixo” (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=sfa-jnXtA84>). Exibido o vídeo, os discentes debaterão suas concepções motivados pelos seguintes trechos da Constituição Federal de 1988:

#### PREÂMBULO

“Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembleia Nacional Constituinte para instituir um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL.”

[...]

#### CAPÍTULO VI - DO MEIO AMBIENTE

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder

Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Sugestões de perguntas para iniciar a discussão: Para você, o que é meio ambiente? Será que realmente todas as pessoas têm acesso a um meio ambiente ecologicamente equilibrado? Quem tem melhor acesso à saúde, meio ambiente e qualidade de vida: as comunidades mais privilegiadas ou as comunidades em situação de vulnerabilidade socioeconômica e étnico-racial? Todos nós recebemos os impactos da degradação ambiental da mesma maneira?

Após a discussão, o docente lançará a questão investigativa desta sequência de ensino - Como as diferenças socioeconômicas interferem na distribuição e na intensidade dos impactos causados pelos resíduos sólidos? - e incentivará os alunos para que construam e compartilhem suas hipóteses.

**Etapa 2:** Nesta fase os discentes selecionarão e analisarão 01 (um) dos 10 casos reais de conflito ambiental disponíveis no link [https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/?populacao\\_tax=moradores-do-entorno-de-lixoes&atv\\_gerad\\_tax=aterro-sanitario&dano\\_tax=0&impacto\\_tax=0&uf\\_tax=0&q](https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/?populacao_tax=moradores-do-entorno-de-lixoes&atv_gerad_tax=aterro-sanitario&dano_tax=0&impacto_tax=0&uf_tax=0&q).

Para a geração do link, acessou-se o site do Mapa de Conflitos: Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/>, e aplicou-se os seguintes filtros no campo pesquisa: 1) população - moradores do entorno de lixões e 2) atividades geradoras de conflitos - aterros sanitários, incineradores, lixões e usinas de reciclagem.

O professor incentivará os alunos a perceberem quais panoramas socioambientais poderão ser investigados/aprofundados a partir do conflito definido. Sugestões: a) problemas de saúde das pessoas que residem no entorno ou frequentam a área; b) questões que ferem a legislação ambiental; c) aspectos socioeconômicos da população (renda, escolaridade, emprego, habitação, lazer etc.), d) impactos na qualidade do ambiente (poluição, erosão, extinção de espécie etc.).

A partir dos cenários socioambientais estabelecidos coletivamente, os estudantes serão divididos em grupo e pesquisarão na internet, em revistas e livros um aspecto específico por equipe. A escolha de cada enfoque por grupo poderá ser feita por sorteio ou outro critério. Ao término da pesquisa, interpostos pelo professor,



os discentes socializarão por meio de recursos como textos e/ou vídeos, imagens, slides, mapas, gráficos, tabelas e outros os seus resultados.

Finalizando a etapa, o docente apresentará à turma o conceito de Justiça Ambiental.

Sugestão de fontes para o docente com fins de consulta, elaboração de materiais e outros:

- Justiça Ambiental: <http://www.justicaambiental.com.br/>
- Rede Brasileira de Justiça Ambiental: <https://rbja.org/>
- Combate Racismo Ambiental: <https://racismoambiental.net.br/>

**Etapa 3:** Organizados em grupos, os alunos realizarão o diagnóstico da comunidade local acerca dos aspectos socioeconômicos e da percepção da gestão de resíduos sólidos.

Inicialmente deve-se observar os possíveis locais a serem visitados e o quantitativo de alunos para a formação das equipes. Sugere-se que sejam escolhidas, pelos menos, duas regiões distintas da cidade/bairro. Deverão ser consideradas questões como: diferentes contextos socioeconômicos, presença de atividades industriais e/ou comerciais, zonas urbanas e rurais, periferia, centro e outros. Definidas as zonas, as equipes serão formadas e o docente dará as instruções/observações necessárias para o desenvolvimento da atividade.

Chegando ao local de estudo, os grupos buscarão identificar e registrar por vídeos e fotos:

- padrões de habitação;
- outras construções e áreas não edificadas;
- infraestrutura (calçamento, rede de esgoto etc.);
- serviços (comércio, postos de saúde, escola etc.);
- limpeza urbana e tipos de resíduos encontrados;
- opções de lazer, cultura e arte.

Os demais dados serão coletados por meio de um questionário semiaberto (apêndice B) aplicado junto à população sobre as suas condições de vida, hábitos de consumo e percepção acerca dos resíduos sólidos, e através de uma entrevista (apêndice C) com um agente público municipal (prefeito, secretário de meio

ambiente ou outro responsável) no tocante ao planejamento e execução da gestão de resíduos sólidos.

Cada grupo irá elaborar uma síntese a partir dos dados obtidos, a qual será apresentada e discutida na etapa seguinte.

O docente permeará toda a etapa, intervindo quando julgar necessário.

**Etapa 4:** De posse dos resultados da pesquisa, as equipes debaterão seus principais achados.

Ao longo da discussão o docente incentivará os alunos a:

- detectarem padrões ou diferenças entre as áreas analisadas e a discutirem possíveis explicações para essas variações,
- retomarem as hipóteses levantadas e confrontá-las com os dados coletados,
- resgatarem as atividades desenvolvidas nas etapas anteriores,
- elaborar suas conclusões,
- refletirem sobre o processo de investigação.

Após a discussão, mediados pelo professor e de forma coletiva, os estudantes produzirão um plano de intervenção com ações para resolução/mitigação dos problemas socioambientais identificados.

Para ir além:

- os discentes poderão realizar uma mostra na escola para apresentar as ações desenvolvidas ao longo desta sequência didática. Sugestões: exposição de fotos e vídeos, apresentação de banner, depoimento dos alunos sobre a experiência, distribuição de folder/panfletos, palestra sobre Justiça Ambiental, mesa-redonda acerca da política local de resíduos sólidos, workshop sobre participação popular ativa etc.)
- as atividades contidas no plano de intervenção poderão ser executadas, estabelecendo-se parcerias com gestores municipais, empresários, associações de moradores etc., e posteriormente apresentadas para toda a sociedade (conferência, etc.).

## **8 Aspectos Éticos**

Observando as resoluções nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e nº 510, de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), deverão ser apresentados aos participantes os seguintes documentos: Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido (TCLE) para os maiores de dezoito anos; TCLE e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) do pai/responsável pelo menor de idade.

## **9 Proposta de Avaliação**

Compreendendo a avaliação como um processo contínuo e cumulativo, de caráter diagnóstico, formativo e somativo, os aspectos qualitativos prevalecerão sobre os quantitativos. Os discentes serão avaliados ao longo das atividades propostas considerando-se principalmente a participação, o empenho, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de senso crítico, argumentativo e investigativo.

## **10 Considerações Finais**

Espera-se que o presente trabalho seja aplicável em diversas unidades de ensino que queiram discutir sobre o assunto, e que os discentes identifiquem situações de injustiça ambiental e atuem na promoção de uma realidade mais justa e equânime nos âmbitos social e ambiental.

Este recurso pode também ser desenvolvido na forma de projeto de ensino em disciplinas como projeto integrador e eletivas.

## **11 Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil - Código de Financiamento 001.

## **12 Referências**

ABREMA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023**. Disponível em: [https://abrema.org.br/pdf/Panorama\\_2023\\_P1.pdf](https://abrema.org.br/pdf/Panorama_2023_P1.pdf). Acesso em: 15 jan. 2024.

ACSELRAD, H; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. **Justiça Ambiental e Cidadania**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará: Fundação Ford, 2004.

BLOGLOPES. **Conheça os 5 melhores bairros de Curitiba.** [2021]. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.lopes.com.br/blog/conheca-seu-bairro/curitiba-bairros-top-5/>. Acesso em: 25 jan. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 17 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 17 jan. 2024.

COMBATE RACISMO AMBIENTAL. Combate Racismo Ambiental, c2014. Página inicial. Disponível em: <https://racismoambiental.net.br/>. Acesso em: 7 jan. 2024.

COMPLEXO TERRAVISTA. **Os melhores condomínios de luxo no litoral brasileiro.** [2019]. 1 fotografia. Disponível em: <https://terravistabrasil.com.br/condominios-de-luxo-no-litoral-brasileiro/>. Acesso em: 26 jan. 2024.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Diagnóstico da Política Nacional de Resíduos Sólidos - 2022.** Disponível em: [https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2023/Estudos\\_tecnicos/202310\\_ET2022\\_MAMB\\_Diagnostico\\_PNRS\\_2022.pdf](https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2023/Estudos_tecnicos/202310_ET2022_MAMB_Diagnostico_PNRS_2022.pdf). Acesso em: 15 jan. 2024.

DIAS, W. **Agência Brasil.** [2012]. 1 fotografia. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-04/surgimento-de-lixoes-estrelado-falta-de-recursos-e-educacao>. Acesso em: 26 jan. 2024.

FOLHA DE PERNAMBUCO. **Lixo espalhado na rua tira sossego de moradores de Água Fria.** [2020]. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/radio-folha/lixo-espalhado-na-rua-tira-sossego-de-moradores-de-agua-fria/165080/>. Acesso em: 25 jan. 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Mapa de Conflitos: Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2010. Disponível em: [https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/?populacao\\_tax=moradores-do-entorno-de-lixoes&atv\\_gerad\\_tax=aterro-sanitario&dano\\_tax=0&impacto\\_tax=0&uf\\_tax=0&q](https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/?populacao_tax=moradores-do-entorno-de-lixoes&atv_gerad_tax=aterro-sanitario&dano_tax=0&impacto_tax=0&uf_tax=0&q). Acesso em: 5 fev. 2024.

G1 CEARÁ. **Parque Ecológico do Cocó: veja os benefícios ambientais para a população de Fortaleza.** [2021]. 1 fotografia. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2021/11/18/parque-ecologico-do-coco-veja-os-beneficios-ambientais-para-a-populacao-de-fortaleza.ghtml>. Acesso em: 26 jan. 2024.

JUSTIÇA AMBIENTAL. Justiça Ambiental, c2021. Página inicial. Disponível em: <http://www.justicaambiental.com.br/>. Acesso em: 7 jan. 2024.

O SEGREDO do lixo – Nostalgia Animado. 1 vídeo (14 min). Publicado pelo canal Canal Nostalgia. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=sfa-jnXtA84>. Acesso em: 5 jan. 2024.

PORTALAZ. **Teresina é 80ª no ranking de saneamento 2023 do Instituto Trata Brasil.** [2023]. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.portalaz.com.br/noticia/geral/59786/teresina-aparece-na-posicao-80-no-ranking-de-saneamento-2023-do-instituto-trata/>. Acesso em: 26 jan. 2024.

PORTAL LOFT. **Bairros nobres de SP: conheça 13 opções para morar na capital paulista.** [2020]. 1 fotografia. Disponível em: <https://portal.loft.com.br/bairros-nobres-de-sp/>. Acesso em: 26 jan. 2024.

QUEIROZ, T. **G1.** 1 fotografia. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2023/02/26/temporal-devastador-no-litoral-norte-de-sp-completa-uma-semana-veja-resumo-da-tragedia.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2024.

REDE BRASILEIRA DE JUSTIÇA AMBIENTAL. Rede Brasileira de Justiça Ambiental, c2022. Página inicial. Disponível em: <https://rbja.org/>. Acesso em: 11 jan. 2024.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p.49-67, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 29 set. 2022.

## 13 Apêndice

### *Apêndice A*

#### APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DISCENTE

01. Com qual frequência você costuma adquirir produtos novos (roupas, sapatos, celular etc.?)

- a) Diariamente.
- b) Semanalmente.
- c) Mensalmente.
- d) Raramente.

02. Qual é o principal critério em um produto que você considera ao fazer uma compra?

- a) Preço.
- b) Qualidade.
- c) Marca.
- d) Outro. Qual? \_\_\_\_\_.

03. Você costuma se preocupar se o produto que você adquiriu pode gerar danos ao meio ambiente?

- a) Sempre.
- b) Às vezes.
- c) Raramente.
- d) Nunca.

04. Você costuma reutilizar ou doar itens que não usa mais?

- a) Sempre.
- b) Às vezes.
- c) Raramente.
- d) Nunca.

05. Qual o principal tipo de resíduo gerado em sua residência?

- a) Plástico.
- b) Vidro.
- c) Lixo orgânico.
- d) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

06. Você costuma separar o lixo para destiná-lo à reciclagem?

- a) Sempre.
- b) Às vezes.
- c) Raramente.
- d) Nunca.

07. Qual é o destino do seu lixo orgânico (restos de alimento, folhas etc.)?

- a) Coleta seletiva.

- b) Compostagem.
- c) Lixo comum.
- d) Outro. Qual? \_\_\_\_\_.

08. Qual o seu grau de satisfação quanto à coleta de lixo onde você mora?

- a) Muito satisfeito.
- b) Satisfeito.
- c) Insatisfeito.
- d) Muito insatisfeito.

09. Você se considera bem informado(a) sobre os riscos e danos provocados pela disposição inadequada do lixo no ambiente?

- a) Sim, muito bem informado(a).
- b) Mais ou menos.
- c) Não muito.
- d) Não.

10. Você já participou de alguma campanha/projeto relacionado à sustentabilidade em sua escola ou até mesmo de consulta pública/audiência sobre questões ambientais em sua comunidade?

- a) Sim, várias vezes.
- b) Uma vez.
- c) Nunca.
- d) Não me recordo.

#### *Apêndice B*

### APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO - POPULAÇÃO LOCAL

01. Contando com você, quantas pessoas residem em sua casa?

- a) Moro sozinho.
- b) De 1 a 3 pessoas.
- c) De 4 a 7 pessoas.

d) Mais de 8 pessoas.

02. A casa que você mora é

- a) Própria.
- b) Alugada.
- c) Cedida.

03. Você possui acesso a serviços básicos como saúde, educação, lazer e transporte na região em que reside? Como você avalia o acesso a esses serviços?

- a) Muito satisfeito.
- b) Satisfeito.
- c) Insatisfeito.
- d) Muito insatisfeito.

04. Qual o seu nível/ situação de escolaridade?

- a) Ensino Fundamental.    (    ) Completo            (    ) Incompleto.
- b) Ensino Médio.            (    ) Completo            (    ) Incompleto.
- c) Ensino Superior.        (    ) Completo            (    ) Incompleto.
- d) Não estudou.

05. Qual a principal fonte de renda em sua residência?

- a) Trabalho formal (carteira assinada, por exemplo).
- b) Trabalho informal.
- c) Aposentadoria/pensão.
- d) Auxílio governamental.
- e) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

06. Somando sua renda, com a renda das pessoas que moram com você, qual o valor total aproximado da renda familiar mensal?

- a) Até um salário mínimo (até R\$ 1.412,00).
- b) De 1 a 3 salários mínimos (de R\$ 1.412,00 até R\$ 4.236,00).
- c) De 3 a 6 salários mínimos (de R\$ 4.236,00 até R\$ 8.472,00).
- d) acima de 6 salários mínimos (acima de R\$ 8.472,00).



07. Com qual frequência você costuma adquirir produtos novos (roupas, sapatos, celular etc.?)

- a) Diariamente.
- b) Semanalmente.
- c) Mensalmente.
- d) Raramente.

08. Qual é o principal critério em um produto que você considera ao fazer uma compra?

- a) Preço.
- b) Qualidade.
- c) Marca.
- d) Outro. Qual? \_\_\_\_\_.

09. Você costuma se preocupar se o produto que você adquiriu pode gerar danos ao meio ambiente?

- a) Sempre.
- b) Às vezes.
- c) Raramente.
- d) Nunca.

10. Você costuma reutilizar ou doar itens que não usa mais?

- a) Sempre.
- b) Às vezes.
- c) Raramente.
- d) Nunca.

11. Qual o principal tipo de resíduo gerado em sua residência?

- a) Plástico.
- b) Vidro.
- c) Lixo orgânico.
- d) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

12. Você costuma separar o seu lixo antes de descartá-lo?

- a) Sim, separo todo o lixo por categorias: plástico, vidro, papel, orgânico, metal.
- b) Não, misturo tudo dentro da mesma sacola.

13. Você sabe qual a disposição final do lixo que é produzido na sua cidade?

- a) Não.
- b) Sim. Qual: \_\_\_\_\_

14. Você possui acesso ao serviço de coleta seletiva de lixo (caminhão específico, pontos de recolhimento etc.)?

- a) Sim, e utilizo com frequência.
- b) Sim, mas pouco utilizo.
- c) Sim, mas não utilizo.
- d) Não tenho acesso ao serviço/ serviço inexistente.

15. Você costuma ver lixo jogado/acumulado nas ruas/esgotos/terrenos abertos próximos à sua residência?

- a) Sempre.
- b) Às vezes.
- c) Raramente.
- d) Nunca.

16. Com qual frequência agentes de coleta de lixo realizam a limpeza e a conservação de áreas públicas onde você mora (serviço de capina, varrição de ruas e calçadas etc.)?

- a) Sempre.
- b) Às vezes.
- c) Raramente.
- d) Nunca.

17. Com qual frequência o caminhão de lixo realiza a coleta na rua onde você reside?

- a) O caminhão não passa na minha rua.
- b) 1 a 2 vezes por semana.
- c) 3 a 4 vezes por semana.

d) 5 ou mais vezes por semana.

18. Você acha que a frequência atual do caminhão de lixo é adequada para atender às necessidades da comunidade?

a) Sim.

b) Não, o caminhão deveria passar mais vezes.

19. Caso o caminhão não passe na rua onde você reside, o que é feito com o lixo que é produzido na sua casa? (Pode marcar mais de uma opção)

a) Joga em algum terreno.

b) Joga no rio/lago/açude.

c) Deixa ao redor da sua casa.

d) Enterra.

e) Queima.

f) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

20. O caminhão do lixo já deixou de passar na sua rua alguma vez? Isso gerou algum problema para você ou para as pessoas que moram na sua casa?

a) O caminhão nunca atrasou a coleta, sempre passa nos dias certos.

b) O caminhão já atrasou, mas não tive problemas em relação a isso.

c) O caminhão já atrasou e tive problemas.  
Qual(is)? \_\_\_\_\_

21. Você identifica alguma situação de risco ou dano ambiental causada pelo lixo, no ambiente onde você mora, estuda ou trabalha?

a) Não.

b) Sim. Qual (is)?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

22. Você se considera bem informado(a) sobre os riscos e danos provocados pela disposição inadequada do lixo no ambiente?

a) Sim, muito bem informado(a).

- b) Mais ou menos.
- c) Não muito.
- d) Não.

23. Qual o seu grau de satisfação quanto à coleta de lixo onde você mora?

- a) Muito satisfeito.
- b) Satisfeito.
- c) Insatisfeito.
- d) Muito insatisfeito.

24. Você já participou de alguma campanha/projeto ou até mesmo de consulta pública/audiência sobre questões ambientais em sua comunidade?

- a) Sim, várias vezes.
- b) Uma vez.
- c) Nunca.
- d) Não me recordo.

25. Como você acha que as pessoas poderiam estar mais envolvidas na resolução dos problemas socioeconômicos e ambientais da região?

---

---

### *Apêndice C*

#### APÊNDICE C - FORMULÁRIO – AGENTE PÚBLICO MUNICIPAL

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Cargo:

1) Qual é o papel da Secretaria (ou Pasta, se for o caso) de Meio Ambiente em relação à gestão de resíduos sólidos urbanos?

- 2) A Secretaria de Meio Ambiente desenvolve programas de Educação Ambiental voltados para a gestão de resíduos sólidos? Se sim, quais são esses programas, onde eles ocorrem e quais os seus impactos na comunidade?
- 3) Como está sendo conduzido no município o processo de substituição dos lixões por aterros sanitários? Todos os lixões já foram eliminados?
- 4) Sobre alguns dados: A coleta feita pelo caminhão de lixo chega a todos os moradores do município? Quais os percentuais atuais da produção, do descarte correto e da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos?
- 5) Existe a coleta seletiva de resíduos sólidos no município? Como ela é feita? Quais são os principais desafios enfrentados nesse processo?
- 6) Existe alguma parceria com catadores ou outras organizações para a coleta e reciclagem de resíduos sólidos? Se sim, quais são elas e quais os resultados alcançados até o momento?
- 7) Como os resíduos orgânicos são tratados? Há programas de compostagem ou outras iniciativas de aproveitamento desse tipo de resíduo?
- 8) O município faz algum tipo de monitoramento e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da gestão de resíduos sólidos?
- 9) Quais medidas são adotadas para combater o descarte irregular de resíduos sólidos e conscientizar a população sobre a importância da sua destinação correta?
- 10) Quais são os principais desafios enfrentados pelo município na implementação da política de resíduos sólidos?
- 11) Qual é o papel da sociedade civil na política de resíduos sólidos? Como a participação popular nesse processo é incentivada?

12) Quais são os planos para aprimoramento da gestão de resíduos sólidos no município?