



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA – DEOLI
CURSO DE OCEANOGRAFIA**

JULIA CARNEIRO DE ALBUQUERQUE SARMANHO

**SUBSÍDIO PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO
DE SANTO AMARO - MA**

São Luís - MA
2025

JULIA CARNEIRO DE ALBUQUERQUE SARMANHO

**SUBSÍDIO PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO
DE SANTO AMARO - MA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Oceanografia da
Universidade Federal do Maranhão para
obtenção do grau de bacharelado em
Oceanografia.

Orientador: Prof^a. Dra. Paula Verônica
Campos Jorge Santos.

São Luís - MA
2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Sarmanho, Julia Carneiro de Albuquerque.

SUBSÍDIO PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO
MUNICÍPIO DE SANTO AMARO - MA / Julia Carneiro de
Albuquerque Sarmanho. - 2025.

58 p.

Orientador(a): . Paula Verônica Campos Jorge Santos.

Monografia (Graduação) - Curso de Oceanografia,
Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Ma, 2025.

1. Sustentabilidade. 2. Município Costeiro. 3. Ods.
I. Santos, . Paula Verônica Campos Jorge. II. Título.

**SUBSÍDIO PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO
DE SANTO AMARO - MA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Oceanografia da Universidade
Federal do Maranhão para obtenção do grau
de bacharelado em Oceanografia.

APROVADO EM: //

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Paula Verônica Campos Jorge
Santos. (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Leonardo Silva Soares (Titular)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Antônio Carlos Leal de Castro
(Titular)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof.^a. Dra. Larissa do Nascimento Barreto
(Suplente)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, especialmente à minha mãe, Yara, e ao meu pai, Adrien, pelo apoio incondicional, as minhas avós Vitória e Emilse e a Felipe, pelo suporte técnico. A Livia e Mabel sou muito pela companhia, apoio e por me fazerem mais feliz até mesmo durante esses períodos turbulentos.

Ao professor Jorge Nunes, por me apresentar a esse curso maravilhoso, pelos conselhos valiosos e pelas conversas sempre inspiradoras.

A todos os amigos que fiz ao longo do caminho, em especial à família Labciclos, que me acompanhou durante bons anos da graduação: Kássia, Ana Laura, Potira, Andrey, Maristela e Suzy.

Aos meus amigos do QUEAMAR, um verdadeiro presente que espero carregar para a vida: as gêmeas Larissa e Viviane, e Saulo.

Aos professores Katiene, Samara, Barreto e Verônica, pelo apoio e orientação ao longo dessa jornada.

Aos meus parceiros de monitoramento, Anna, Márcio e Carlos, e ao Costa, pela parceria nos embarques.

A Tayssa, por todo o incentivo em minha trajetória, especialmente nas aulas matinais e nos estudos sobre tartarugas.

Às amigas que as baleias me trouxeram: Bia, Joyce, Laura e Duda.

Aos meus amigos caixaras, por tornarem cada trabalho de campo mais leve e divertido.

E, por fim, aos amigos de sempre, que, apesar dos diferentes caminhos que seguimos na vida, permanecem comigo: Ricardo, Ingrid, Livia M., Jaqueline, Wandrey, Rui e Pedro.

“Era somente o que tinha que ser”

Vinícios Calderoni

RESUMO

A gestão inadequada de resíduos sólidos é um dos principais desafios ambientais enfrentados por municípios costeiros, especialmente aqueles em processo de crescimento turístico, como Santo Amaro - MA. Este estudo teve como objetivo caracterizar as formas de disposição de resíduos sólidos no município, analisando legislações estaduais e municipais para propor alternativas de gerenciamento mais eficazes e alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, com ênfase nos ODS 6, 11, 12 e 16. A pesquisa incluiu levantamento bibliográfico e documental, entrevistas com representantes do setor público e privado, além de observações diretas em campo. Os resultados indicaram que a infraestrutura para gestão de resíduos é limitada, com ausência de regulamentação municipal específica, coleta seletiva ineficiente e dificuldades logísticas nas comunidades mais afastadas. Além disso, o turismo sazonal intensifica a geração de resíduos, agravando a sobrecarga nos sistemas de coleta e destinação final. A partir das análises, foi possível propor medidas para a regulamentação e aprimoramento da gestão de resíduos sólidos em Santo Amaro, incluindo a implementação de um plano municipal participativo, ações de educação ambiental, incentivos à economia circular e um plano de contingência para resíduos provenientes do mar. Essas estratégias visam reduzir impactos ambientais, melhorar a qualidade de vida da população e fortalecer a sustentabilidade do município frente ao crescimento turístico.

Palavras-chave: Gestão de resíduos sólidos; Sustentabilidade; Turismo; Município Costeiro; ODS.

ABSTRACT

The inadequate management of solid waste is one of the main environmental challenges faced by coastal municipalities, especially those experiencing tourism growth, such as Santo Amaro - MA. This study aimed to characterize the forms of solid waste disposal in the municipality, analyzing state and municipal legislation to propose more effective management alternatives aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), with an emphasis on SDGs 6, 11, 12, and 16. The research included a bibliographic and documentary review, interviews with representatives from the public and private sectors, and direct field observations. The results indicated that the waste management infrastructure is limited, with the absence of specific municipal regulations, inefficient selective collection, and logistical challenges in more remote communities. Additionally, seasonal tourism intensifies waste generation, further straining the collection and final disposal systems. Based on the analyses, it was possible to propose measures for the regulation and improvement of solid waste management in Santo Amaro, including the implementation of a participatory municipal plan, environmental education initiatives, incentives for the circular economy, and a contingency plan for waste originating from the sea. These strategies aim to reduce environmental impacts, improve the quality of life of the population, and strengthen the municipality's sustainability in the face of tourism growth.

Keywords: Solid waste management; Sustainability; Tourism; Coastal Municipality; SDG.

Sumário

1 Introdução	8
2 Objetivos	10
2.1. Objetivo Geral	10
2.2. Objetivos Específicos	11
3 Revisão de Literatura	11
3.1. Legislações Federais que tratam de resíduos sólidos	11
3.2. Legislações do Estado do Maranhão na temática de resíduos sólidos	Erro! Indicador não definido.
3.3. Resíduos Sólidos	Erro! Indicador não definido.
3.4. Classificação de Resíduos Sólidos	22
3.5. Resíduos sólidos na Zona Costeira	24
3.7. Sustentabilidade, resíduos e ODS	27
4 Material e Métodos	29
4.1. Área de Estudo	29
4.2. Coleta de dados	30
4.3. Análise de dados	33
5 Resultados e Discussão	33
6 Conclusão	52
Referências	54

1 Introdução

A gestão inadequada de resíduos é um dos maiores desafios enfrentados pela sociedade contemporânea. De acordo com United Nations Environment Programme (2024) a geração de resíduos sólidos no contexto municipal deverá crescer de 2,1 bilhões de toneladas em 2023 para 3,8 bilhões de toneladas até 2050, o que deverá aumentar os custos para gestão desses resíduos.

No ano de 2020, o custo direto global da gestão de resíduos foi estimado em US\$252 bilhões. Ao levar em conta os custos ocultos da poluição, saúde precária e mudanças climáticas, decorrentes de práticas inadequadas de descarte de resíduos, o custo sobe para US\$361 bilhões. Sem uma ação urgente na gestão de resíduos, até 2050 esse custo anual global pode quase dobrar para impressionantes US\$640,3 bilhões (PNUMA, 2024).

A existência de políticas públicas que versem sobre o tema é indispensável, pois a disposição adequada de resíduos sólidos é um problema que afeta a economia, a saúde pública, a sustentabilidade global, portanto, é assunto de interesse mundial, aumentando os anseios cada dia crescentes por ações e regulamentações que consigam gerar resultados efetivos na resolução desse problema.

Em 2015 a Organização das Nações Unidas (ONU) construiu um plano de ação que visa transformar o mundo, melhorando a vida das pessoas, o planeta e buscando a prosperidade. Nele, foram listados objetivos (ODS) e metas para a construção de um planeta mais sustentável, o intuito é que todos os governos atuem de forma colaborativa na implementação do plano, tendo como responsabilidade primária o acompanhamento e avaliação, nos níveis nacional, regional e global, em relação ao progresso alcançado na implementação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para os próximos anos.

Cabe destacar, que a problemática apresentada está vinculada aos ODS de número 6,11,12 e 16, gerando a necessidade dos entes em escala federal, estadual e municipal propor ~~a monitorar~~ as tratativas e alternativas para a resolução do problema nas referidas escalas de competência.

Em nível Federal foi sancionada a Lei nº 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, dando outras providências. A mesma foi regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010 (BRASIL, 2010).

A PNRS determina quinze principais objetivos, dentre os quais estão a gestão integrada, a articulação entre as diferentes esferas do poder público e destas com o setor empresarial, além de definir a ordem de prioridade quanto à gestão e gerenciamento de resíduos (PNRS, 2010).

Zeron (2017) observa que no Brasil a situação dos resíduos sólidos não diverge do restante do mundo, destacando que no contexto de cidades costeiras, a exemplo de uma comunidade isolada de Ubatuba em São Paulo, os resíduos sólidos urbanos constituem um dos maiores problemas da sociedade, uma vez que a crescente geração de resíduos sólidos, aliado à falta de planejamento e gerenciamento inadequado, têm causado prejuízos ambientais, sociais, econômicos e à saúde humana.

Machado, 2012 apud Escobar (2022), destaca que no Brasil, este problema é agravado pela desigualdade no acesso a serviços de saneamento e gestão ambiental, especialmente em áreas remotas ou ambientalmente sensíveis, como os municípios costeiros. Segundo a PNRS, instituída pela Lei nº 12.305/2010, a gestão integrada e o gerenciamento adequado de resíduos sólidos são prioridades para mitigar esses impactos. Contudo, a implementação dessa política enfrenta desafios significativos, incluindo lacunas em sua aplicação a nível municipal.

A cidade de Santo Amaro do Maranhão devido a sua localização, na Microrregião dos Lençóis Maranhenses, vem recebendo investimentos públicos e privados voltados para o setor do turismo, contando agora com uma rodovia estadual, a MA- 320, construída em 2018, permitindo acesso direto ao município que até pouco tempo só era possível com o auxílio de carros traçados ou pequenas embarcações (Rocha; Santos, 2019).

Segundo Silva (2021) em menos de uma década esse município apresentava-se praticamente isolado, em uma região sem fluxos e redes, onde o modo de vida da população era pautado por uma relação mais estreita com a natureza. A dinâmica social, cultural e econômica da cidade está se modificando, voltando-se para o turismo, e com isso têm crescido o número de habitantes na cidade, assim como número de investimentos (pousadas, agências de turismo).

Com essa mudança na dinâmica da cidade o crescimento de problemas ambientais como lixões a céu aberto e falta de saneamento básico é passível de ocorrer. No último censo realizado SNIS (2022) a cidade constava com 13.949

habitantes, e desses 63,22% queimavam seus resíduos na propriedade e 2,88% enterravam na mesma, os resíduos coletados representavam apenas 32,93% dos habitantes, que residem na sede do município.

Cabe destacar ainda, que o município possui comunidades de difícil acesso, longe da sede, que precisam destinar adequadamente os seus resíduos, de forma a evitar que os mesmos cheguem ao mar, por isso, é importante que em municípios costeiros consigam entender a dinâmica de recebimento de resíduos que vêm pelo mar e os destinem de forma adequada.

O gerenciamento dos resíduos sólidos além de ser uma exigência legal, é fundamental para o desenvolvimento das comunidades (AMBIPAR, 2019). Caso seja inadequado e ineficaz pode afetar negativamente diversas atividades, dentre elas o turismo, que é, atualmente, a principal atividade econômica desenvolvida em Santo Amaro.

Bento e Moreira (2008) destacam que é necessário um local organizado, agradável e provido de uma infraestrutura básica que atenda os moradores locais e os visitantes, para que o turismo de fato se estabeleça. Além de problemas estéticos que impactam diretamente no turismo, o descarte irregular de resíduos sólidos, também acarreta uma série de problemas socioambientais, dentre eles, a poluição do solo, dos recursos hídricos e a proliferação de animais vetores de doenças.

Deste modo, investigar a forma mais adequada para a disposição de resíduos no município pode trazer ganhos importantes para o bem estar local, gestão pública, para a atividade turística e para o enquadramento do município nas políticas globais de sustentabilidade, a exemplo dos ODS da ONU, partindo-se do pressuposto de que a partir da caracterização da disposição e gerenciamento atual dos resíduos sólidos, será possível propor regulamentações e/ou políticas públicas mais efetivas para a resolução da problemática.

2 Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Caracterizar as formas de disposição de resíduos sólidos, como forma de propor alternativas para o gerenciamento de resíduos sólidos no município de Santo Amaro - MA.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar as formas de destinação final de resíduos sólidos nas comunidades costeiras do município de Santo Amaro- MA;
- Gerar subsídios através de proposição de regulamentações e ou formas para a destinação final adequada por especificidade e/ou localidade;
- Associar os resultados aos ODS 6, 11, 12, e 16.

3 Revisão de Literatura

3.1. Legislações Federais que tratam de resíduos sólidos

De forma mais objetiva, a gestão de resíduos sólidos no Brasil começou a ser tratada como política de estado, a partir da promulgação da Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Além dela, outros instrumentos jurídicos já tratavam do tema de formas bem diversas, ou mais específicas.

Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938) de 1981: Embora não trate especificamente do tema resíduo, estabelece diretrizes e princípios que norteiam a gestão ambiental, incluído nesse contexto o tratamento de resíduos.

Ao estabelecer o princípio da prevenção promove a preservação, recuperação e melhoria ambiental como via de alcançar o equilíbrio ecológico, uso sustentável, subsidiando a construção de normas ambientais, instrumentos, como licenciamento e avaliação de impactos, e a atuação integrada do SISNAMA.

Constituição Federal (Art. 225) de 1988, possui um artigo que garante o direito de todas as gerações ao meio ambiente equilibrado, prevendo proteção territorial, educação ambiental, recuperação de áreas degradadas e sanções por danos. Fica implícito que o não atendimento ao descarte e gestão de resíduos implicará ato inconstitucional, passível de sanções variadas.

Plano de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 7.661) de 1988: Visa o uso sustentável dos recursos da Zona Costeira, protegendo seu patrimônio natural,

histórico e cultural, através de zoneamento, licenciamento ambiental, e a elaboração de planos estaduais e municipais, com foco na conservação e reparação de danos ambientais. O que deixa claro a necessidade de inserção da problemática de resíduos sólidos.

Resolução CONAMA 05 de 1993: Estabelece critérios e diretrizes para a implantação de sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

A resolução visa garantir a proteção ambiental e a saúde pública, orientando sobre práticas que minimizem os impactos negativos ao meio ambiente, incluindo a promoção de técnicas de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados no ambiente urbano.

Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605) de 1998, Penaliza crimes contra a fauna aquática, a Mata Atlântica, Unidades de Conservação, florestas e outras vegetações, além de poluição prejudicial à saúde e ao meio ambiente, e promove a cooperação internacional para a preservação ambiental. penaliza o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.

A lei penaliza quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreparável.

Resolução CONAMA 264 de 1999 institui o Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos.

Resolução CONAMA 275 de 2001, Estabelece diretrizes para o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos, definindo critérios para o licenciamento e a implementação de planos de gestão de resíduos, com foco na minimização dos impactos ambientais e na promoção da reciclagem e reutilização, incluindo o tratamento de resíduos perigosos.

Resolução CONAMA 307 de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. A resolução visa minimizar os impactos ambientais decorrentes desses resíduos, promovendo sua reutilização, reciclagem e disposição final adequada.

Ela classifica os resíduos em categorias, orienta sobre a responsabilidade dos geradores e propõe soluções para a gestão integrada, incluindo a elaboração de planos de gerenciamento por parte dos municípios e empresas do setor.

Resolução CONAMA 316 de 2002, dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

Resolução CONAMA 312 de 2002, estabelece o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais

A resolução visa à criação de um sistema de informações sobre a geração e a destinação de resíduos sólidos industriais no Brasil. Define a obrigatoriedade das indústrias em reportar dados sobre a quantidade e o tipo de resíduos gerados, além das práticas de gerenciamento adotadas, contribuindo para a elaboração de políticas públicas voltadas à redução de impactos ambientais e à promoção da sustentabilidade no setor industrial.

Resolução CONAMA 308 de 2002, discorre sobre critérios para o licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.

NBR 10004 de 2004, apresenta critérios para a classificação dos resíduos sólidos, definindo-os como perigosos ou não perigosos, e fornece diretrizes para o manejo, transporte, armazenamento e disposição final desses resíduos, com o objetivo de garantir a proteção ambiental e a saúde pública.

NBR 10005 de 2004, Procedimentos acerca dos processos de lixiviação de resíduos, distinguindo resíduos perigosos de não perigosos. A NBR 10006 do mesmo ano, trata da solubilização de resíduos.

Resolução CONAMA 358 de 2005, Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. A resolução estabelece critérios para o gerenciamento desses resíduos, visando à proteção da saúde pública e do meio ambiente.

Incluem orientações sobre segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, além de incentivar práticas de minimização de resíduos e a utilização de tecnologias que reduzam os riscos associados ao manejo de resíduos de serviços de saúde.

Resolução CONAMA 380 de 2006, define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados.

Resolução CONAMA 377 de 2006, dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário. Resolução CONAMA 404 de 2008, Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Resolução CONAMA 416 de 2009, Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Resolução CONAMA 430 de 2011, estabelece os critérios e valores orientadores para o lançamento de efluentes em corpos d'água, complementando a Resolução 357/2005 que define padrões de qualidade para a água, classificando os corpos d'água em diferentes categorias de uso, como abastecimento público, recreação e preservação da vida aquática.

Determina os parâmetros para o controle da poluição hídrica, como a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes e sólidos totais, visando proteger os ecossistemas aquáticos e a saúde pública. Estabelece também diretrizes para o monitoramento e o tratamento de efluentes lançados em corpos d'água.

Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445) de 2007, estabelece diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos, priorizando sua coleta, tratamento e disposição final adequada, com responsabilidade compartilhada entre governo, setor privado e sociedade.

Lei de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305) de 2010, Visa à não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada dos resíduos, através de instrumentos como planos de resíduos, logística reversa, responsabilidade compartilhada, monitoramento, e a definição clara das responsabilidades do poder público, setor empresarial e sociedade, além de estabelecer diretrizes para a gestão integrada e a implementação de sistemas de reciclagem e cooperativas de catadores.

Resolução CONAMA 452/2012, dispõe sobre a utilização da madeira em obras públicas e dá outras providências. A resolução estabelece critérios para assegurar que a madeira utilizada em obras públicas seja proveniente de origem legal e sustentável.

Determina que os órgãos responsáveis por essas obras devem adotar medidas para garantir a rastreabilidade da madeira, promovendo o uso de produtos florestais certificados e contribuindo para a redução do desmatamento e a conservação dos recursos florestais.

Resolução CONAMA 481/2017, estabelece os procedimentos para a implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e dá outras providências.

A resolução define as categorias de atividades e empreendimentos que devem ser cadastrados no referido cadastro, com o objetivo de monitorar e controlar as atividades que possam causar impactos ambientais.

O Cadastro Técnico Federal visa aprimorar a gestão ambiental, promovendo o controle das atividades que utilizam recursos naturais e geram poluição, além de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental no Brasil.

RDC nº 222/2018, dispõe sobre os requisitos para a regularização de estabelecimentos que produzem ou comercializam medicamentos, cosméticos, produtos de higiene e saneantes.

A resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece critérios e procedimentos para garantir que esses produtos atendam aos padrões de qualidade e segurança. Além disso, define as obrigações dos fabricantes e distribuidores, promovendo o controle da produção e do comércio de produtos que possam impactar a saúde pública e o meio ambiente.

Resolução ANA nº 79/2021, estabelece os requisitos para a gestão e controle da qualidade da água para abastecimento público.

A resolução determina os parâmetros e procedimentos que devem ser adotados pelos prestadores de serviço de abastecimento público de água, visando assegurar que a água fornecida à população atenda aos padrões de potabilidade definidos pela legislação.

Além disso, estabelece diretrizes para o monitoramento e controle da água, com foco na proteção da saúde pública e no uso sustentável dos recursos hídricos.

NBR 13221 de 2023, estabelece diretrizes para o gerenciamento de resíduos sólidos, abrangendo o planejamento e a execução de atividades relacionadas ao manejo desses resíduos, desde a geração até a disposição final, com foco na minimização dos impactos ambientais e na proteção à saúde pública.

A norma também orienta sobre a segregação, coleta, transporte, tratamento e destinação adequada dos resíduos.

NBR 17100-1 de 2023, trata do gerenciamento de resíduos da construção civil, estabelecendo diretrizes para o planejamento, a gestão e a destinação final ambientalmente adequada desses resíduos. Ela abrange aspectos como a segregação, transporte, armazenamento e a reciclagem, visando reduzir os impactos ambientais e promover a sustentabilidade no setor da construção civil.

NBR 13221 de 2023, estabelece as diretrizes para o gerenciamento de resíduos sólidos industriais. Ela orienta sobre o manejo adequado desses resíduos, incluindo a segregação, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, com o objetivo de reduzir os impactos ambientais e garantir a conformidade com as normas de segurança e saúde pública. A norma busca também promover a reutilização e reciclagem dos resíduos sempre que possível.

Várias regulamentações tratam, de forma direta ou indireta, da geração e disposição final dos resíduos sólidos. É importante quando o assunto é discutido e regulamentado em nível federal, porque gera tanto para os estados quanto para os municípios a obrigatoriedade de executar as políticas e/ou regulamentá-las em suas esferas de competências.

Outras legislações que trazem considerações importantes sobre o assunto são: Lei ordinária 787, de 1997, dispõe sobre o Programa de Prevenção de Contaminação por Resíduos Tóxicos, a ser promovido por empresas fabricantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista e dá outras providências.

Decreto Federal 5.940, de 25 de outubro de 2006 - Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

Decreto Federal 7.404/10, de 23/12/2010, que regulamenta a Lei no 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências e o Programa Pró-Catador - Decreto 7.405/10.

A nível internacional cabe destacar que o Brasil internalizou por meio dos decretos nº 875/1993 e 4.581/2003 a convenção de Brasília, na qual acata os termos para o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos, cujo principal objetivo é definir critérios para a entrada de resíduos perigosos conforme leis e regulamentos vigentes, de forma a proteger a saúde humana e o meio ambiente frente a efeitos prejudiciais desses resíduos.

Assim como é importante que o Brasil faça adesão às convenções e/ou políticas internacionais, são necessários que no âmbito nacional, as leis federais sejam regulamentadas pelos estados e quando couber, por seus municípios.

3.2. Legislações do Estado do Maranhão na temática de resíduos sólidos

Cumprindo as exigências do art. 17, incisos I a XII, da Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010), os governos estaduais devem assumir um papel central na gestão de resíduos sólidos. Além da obrigatoriedade de elaborar Planos Estaduais com diretrizes gerais para os municípios de sua Unidade Federativa, existem outras legislações e normativas que complementam essa regulamentação. O quadro 2, detalha o aparato legal que instrui os procedimentos em relação ao manejo e destinação de resíduos sólidos no Estado do Maranhão.

Quadro 2: Relação de instrumentos jurídicos estaduais que tratam de resíduos sólidos.

Legislação/ Normas	Ano	Considerações
Lei nº 8.923	2009	Institui a Política Estadual de Saneamento Básico (PESB), disciplinando a gestão associada dos serviços públicos de saneamento básico e estabelecendo diretrizes para sua prestação no estado.
Lei nº 11.326	2020	Estabelece a obrigatoriedade da implantação de logística reversa para produtos como óleos lubrificantes, baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, embalagens de agrotóxicos, entre outros

Lei Complementar nº 239	2021	Cria as Microrregiões de Saneamento Básico no Maranhão, organizando e regionalizando a prestação dos serviços de saneamento básico.
Lei nº 11.644	2022	Cria o Programa de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil, visando incentivar a reutilização de sobras de materiais na construção de casas populares e pavimentação.
Decreto nº 38.140	2023	Define as diretrizes para a implantação e implementação da logística reversa de embalagens em geral no estado, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto nº 38.388	2023	Aprova o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/MA), elaborado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA), estabelecendo diretrizes para a gestão integrada e sustentável dos resíduos no Maranhão.
Plano Estadual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PEGRS-MA)	2023	Aprovado pelo Decreto nº 38.388, estabelece diretrizes para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos no estado, com foco em sustentabilidade e redução de impactos, como a poluição de solos e água, perda da biodiversidade, riscos a saúde e perda de recursos recicláveis por exemplo..

O plano estadual possui vigência por prazo indeterminado e revisões em um intervalo de quatro anos. Ele deve abranger todo o território estadual e apresentar diretrizes para gestão com uma margem de 20 anos. Incluindo o diagnóstico dos principais fluxos de resíduos e seus impactos, metas de redução, reciclagem e aproveitamento energético, além de estratégias para eliminar lixões e promover a inclusão social de catadores.

O Plano Estadual de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Maranhão (PEGRS-MA) foi elaborado no ano de 2012 pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão (SEMA). Sendo aprovado e entrando em vigor no ano de 2023 por meio do Decreto Nº 38.388, de 28 de junho de 2023 (MARANHÃO, 2023)

Sua elaboração foi fundamentada em materiais pré-existentes e na aplicação de questionários, com 150 dos 217 municípios. É possível observar que mesmo abrangendo uma boa porcentagem dos municípios o plano estadual não atende a todos os municípios, fato este reintegra a necessidade de planos municipais em todo o estado.

O relatório apontou que a maioria dos municípios coleta menos de 30.000 toneladas de resíduos por ano. O plano estabelece diretrizes e metas para a redução, reutilização, reciclagem, eliminação de lixões e recuperação de áreas degradadas, além do aproveitamento energético.

A FAMEM (Federação de Municípios do Estado do Maranhão), em fase de elaboração dos Planos Municipais de Resíduos, realizou reuniões com 76 municípios e obteve 85 questionários respondidos. Os resultados indicam que 83% dos municípios têm menos de 20.000 habitantes na zona urbana, 94% produzem menos de 20 toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) por dia, e apenas 18 municípios possuem volumes de resíduos suficientes para viabilizar economicamente a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos (PERS, 2012).

Em janeiro de 2025, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), em parceria com a Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente (ABRAMPA) oficializou a implantação do sistema de controle de logística reversa, por meio do Decreto nº 38.140/23. Que tem como objetivo monitorar e fiscalizar as ações de logística reversa no estado (SEMA, 2025).

O impacto do retorno de produtos à cadeia reversa produtiva está relacionado à proximidade e à rapidez com que esses produtos voltam ao mercado; quanto mais próximo do início da cadeia e mais rápido o retorno, menor a perda de valor (PLATT, 2015).

Para a elaboração e implementação eficaz da logística reversa, é essencial a participação ativa dos seguintes agentes:

produtores, importadores e distribuidores de equipamentos eletroeletrônicos; consumidores e usuários (população em geral, empresas públicas e privadas).

número de municípios envolvidos nas atividades de coleta (sistemas de limpeza pública, catadores de recicláveis, empresas de coleta e transporte privado); empresas, entidades e associações que atuam na desmontagem, recuperação e recondicionamento (centros de recondicionamento, catadores de recicláveis,

sucateiros intermediários, assistências técnicas e indústrias); e envolvidos nas atividades de disposição final (prefeituras municipais e empresas públicas e privadas), entre outros (silva, 2019).

Conforme Silva, (2010), reciclar uma tonelada de plástico economiza 130 quilos de petróleo; para uma tonelada de vidro se gasta 70% menos energia do que fabricar, e para cada tonelada de papel reciclado poupa-se 22 árvores, e consome 71% menos energia, além de poluir 74% menos que fabricar o produto. O processo de logística reversa propicia o retorno dos materiais reaproveitados à cadeia produtiva conforme a natureza do material.

Além dos benefícios econômicos, a implementação da logística reversa traz impactos positivos para setores como comércio e turismo (JAMES, 2021). No entanto, devido à vasta extensão territorial e à diversidade de climas e biomas, o estado enfrenta desafios na definição de diretrizes que atendam de forma abrangente todas as regiões. Para superar essas dificuldades, é fundamental descentralizar a gestão, criando unidades capacitadas em cada mesorregião.

Essa abordagem regionalizada permitiria a aplicação eficiente dos critérios estabelecidos, garantindo a efetividade da logística reversa, reduzindo a destinação inadequada de resíduos e promovendo a sustentabilidade (Melo, 2026).

De acordo com a lei nº 8.923 de janeiro de 2009 (Política Estadual de Saneamento Básico) está prevista a criação de um Conselho Estadual de Saneamento Básico, que deve, segundo o artigo 19, contar com a presença de “associação ou de cooperativas de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis”, a participação dos catadores nos sistemas de logística reversa deverá ser priorizada, especialmente no caso das embalagens pós consumo.

Na legislação está prevista ainda a possibilidade de contratação de organizações de catadores para a execução das ações propostas nos sistemas a serem implantados.

Cabe destacar que a participação de representantes dos catadores de matérias reutilizáveis e recicláveis é condição obrigatória no que se refere à coleta seletiva e à Logística Reversa de Embalagens, a triagem do material e sua adequação aos padrões estabelecidos para fins de aproveitamento em unidades recicladoras.

É possível observar que o legislador se preocupou com a diminuição das quantidades de resíduos, podendo os mesmos serem reaproveitados antes de chegar à disposição final, permitindo a redução da quantidade de resíduos.

Essas legislações estaduais auxiliam a gestão de resíduos sólidos por meio de ações específicas e complementares no estado. Elas abrangem desde a reciclagem e a logística reversa até a certificação de práticas sustentáveis, e quando aplicadas contribuem diretamente para a eliminação de lixões, a inclusão social de catadores e a recuperação de áreas degradadas.

Nesse aspecto o cumprimento dessas leis são fundamentais nesse processo, ao passo em que, se não são regulamentadas, e/ou efetivadas na forma de políticas públicas, não passam de letras frias da lei, sem função e sem garantias reais à proteção ambiental.

O primeiro passo é criar as regulamentações, mas os passos seguintes são fazer com que elas sejam efetivadas, e tal efetivação ocorre quando políticas são colocadas em prática, incluindo-se nessas as políticas de educação e de popularização das resoluções.

3.3. Resíduos Sólidos

O termo "resíduo" deriva do latim "*residuum*", que significa "aquilo que sobra", enquanto "sólido" refere-se a materiais que não são líquidos nem gasosos. Normas como a NBR 10.004/04 da ABNT ampliam essa compreensão, definindo resíduos sólidos como materiais resultantes de diversas atividades humanas, podendo ser sólidos, semi sólidos e inclusive alguns líquidos que, devido à sua nocividade, não podem ser lançados em corpos d'água.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, complementa essa definição ao incluir gases contidos em recipientes, destacando a necessidade de uma destinação final ambientalmente adequada. Isso evidencia que, mesmo sendo uma problemática recorrente na sociedade, ainda não foi encontrada uma solução efetiva, e por isso é necessário uma constante avaliação e reajuste de medidas administrativas, adaptando-se às particularidades de cada local.

3.4. Classificação de Resíduos Sólidos

Em concordância com a NBR 10.004/2004, o Art. 13 da PNRS, estabelece a classificação dos resíduos quanto à origem (Quadro 3).

Quadro 3: Classificação de resíduos sólidos conforme NBR10.004/2004

Classificação dos Resíduos Sólidos	
Origem:	Atributos
Resíduos domiciliares:	Os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
Resíduos de limpeza urbana:	Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
Resíduos sólidos urbanos:	Resíduos domiciliares e de limpeza urbana
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:	Os originários de: limpeza urbana; serviços públicos de saneamento básico; serviços de saúde; construção civil; serviços de transportes.
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:	Os gerados nessas atividades, resíduos sólidos urbanos:
Resíduos industriais:	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
Resíduos de serviços de saúde:	Os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
Resíduos da construção civil:	Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

Resíduos agrossilvopastoris:	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
Resíduos de serviços de transportes:	Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
Resíduos de mineração:	Os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Fonte: Adaptado de NBR 10004/2004

Em concordância com a NBR 10.004/2004, o Art. 13 da PNRS, estabelece a classificação dos resíduos quanto à periculosidade (Quadro 4).

Quadro 4: Classificação dos resíduos sólidos conforme o grau de periculosidade

Classificação dos Resíduos Sólidos	
Periculosidade	Atributos
Resíduos perigosos:	Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
Resíduos não perigosos:	Aqueles não enquadrados em resíduos perigosos.

Fonte: Adaptado de NBR 10004/2004

Além dessas, a NBR 10.004/2004 estabelece a classificação dos resíduos em classes (Figura 1)

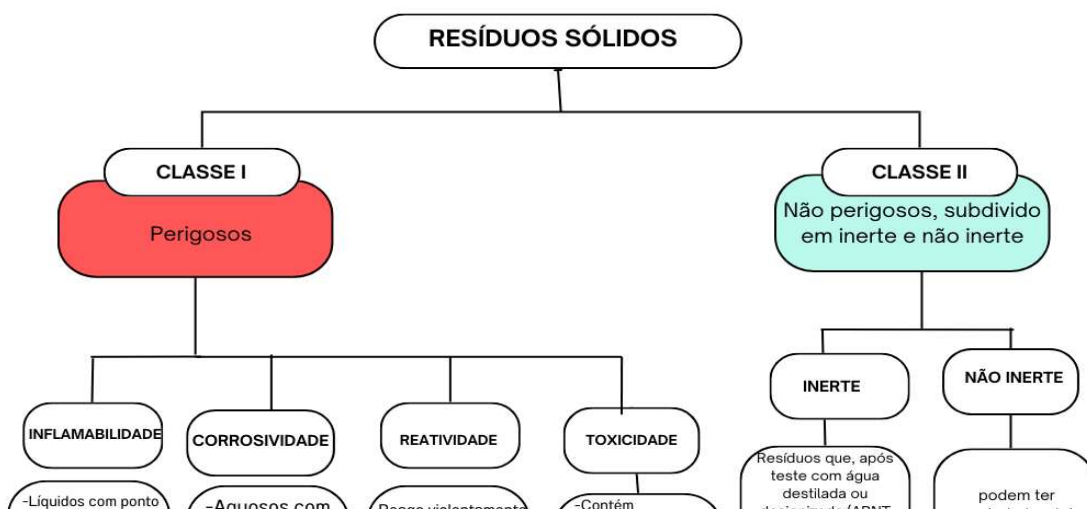


Figura 1: Fluxograma da classificação dos Resíduos Sólidos a partir da NBR 10.004/2024 (Adaptado pelo autor, 2025)

3.5. Resíduos sólidos na Zona Costeira

A zona costeira é caracterizada como o espaço geográfico onde ar, mar e terra interagem, englobando recursos renováveis e não renováveis, conforme definição da Presidência da República do Brasil (2004). Este ambiente dinâmico é marcado pelas interações entre os oceanos, a atmosfera e o continente, resultando em uma área de grande complexidade e importância ecológica.

Os limites da zona costeira foram estabelecidos pelo Decreto Federal n.º 5300, de 7 de dezembro de 2004, que delimita uma faixa marítima e uma terrestre. A faixa marítima se estende por 12 milhas náuticas a partir da linha de costa, enquanto a faixa terrestre inclui os municípios diretamente influenciados pelos fenômenos costeiros.

Segundo o parágrafo 4º do artigo 225 da Constituição Federal, a zona costeira é considerada patrimônio nacional, destacando sua relevância para a preservação ambiental e cultural do país. A gestão da zona costeira no Brasil foi formalizada pela Lei nº 7661, de 16 de maio de 1988, que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC). A operacionalização e os detalhes deste plano foram posteriormente regulamentados pela Resolução n.º 1 da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), em 21 de novembro de 1990, estabelecendo diretrizes para a proteção e uso sustentável deste espaço vital.

Visando à proteção e o uso sustentável dessa área estratégica, foram estabelecidas diretrizes para o Gerenciamento Integrado da Zona Costeira (GIZC). Entre os principais pontos, destacam-se a elaboração de Planos de Gestão Integrada da Zona Costeira (PGIZC) para estados e municípios, a definição de zonas prioritárias

para conservação e desenvolvimento sustentável, a promoção da participação de comunidades locais nas decisões e a implementação de sistemas de monitoramento ambiental costeiro para avaliar impactos antrópicos e naturais. A resolução também integrou as ações do PNGC com outros instrumentos de gestão ambiental, como os Planos de Bacias Hidrográficas e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, garantindo uma abordagem intersetorial e alinhada às políticas nacionais (Pinho, 2021).

Dentre as diretrizes estabelecidas para a gestão sustentável da zona costeira, estão inclusas medidas específicas para o manejo de resíduos sólidos. Uma das principais orientações é a prevenção da poluição costeira, por meio da redução da entrada de resíduos nos ecossistemas marinhos através da implementação de sistemas adequados de coleta e tratamento de lixo em municípios litorâneos (Lucaora, 2021).

Além disso, a resolução incentiva a educação ambiental, destacando a importância de conscientizar a população sobre os impactos do descarte inadequado de resíduos e a necessidade de práticas como a redução, reutilização e reciclagem (Cebinelli 2024).

Um aspecto crítico em áreas costeiras é o transporte de resíduos por correntes oceânicas, um problema que se soma à geração local de lixo. Este fenômeno foi enfaticamente exemplificado pelo derramamento de óleo de 2019, que atingiu mais de mil localidades na costa brasileira, incluindo áreas próximas aos Lençóis Maranhenses. Este desastre ambiental revelou não apenas a vulnerabilidade das regiões costeiras a eventos de poluição externa, mas também a fragilidade das respostas institucionais para lidar com tais crises. Estudos estimam que grande parte do lixo marinho e das manchas de óleo foi agravada pela falta de um sistema de gestão eficiente e de infraestrutura adequada para lidar com resíduos perigosos em áreas costeiras (NGO, 2022).

A circulação dos oceanos em superfície ocorre devido a força dos ventos e correntes marítimas, já nas profundezas, onde não há a interação de oceano-atmosfera ocorrem os giros oceânicos em decorrência do Transporte de Ekman. Todos os cinco giros oceânicos (Giro do Pacífico norte, Pacífico Sul, no Atlântico Norte e Sul e no Oceano Índico), são grandes sistemas de correntes oceânicas circulares que acumulam objetos flutuantes, incluindo plásticos. (Tapioca, 2023).

Hardesty (2023) explica que, se existirem centenas de toneladas de lixo caminhando pelo oceano, outros produtos flutuantes podem ainda chegar à zona do litoral, que se estende até cerca de 8 km da costa. E, dali uma combinação de ventos, correntes e ondas pode destruir o lixo e levar os fragmentos até milhares de quilômetros de distância do seu ponto de origem (NGO, 2022).

A influência de correntes oceânicas que transportam lixo marinho para as praias da região, ressalta a necessidade de ações locais alinhadas às diretrizes nacionais e internacionais para a mitigação do impacto ambiental.

Cabe ainda destacar, que uma outra importante fonte de entrada de resíduos no ambiente marinho, pode estar associada ao trânsito de embarcações. Segundo Almeida e Souza, a poluição marinha é gerada por derramamentos de óleos e substâncias tóxicas, e é um dos principais desafios enfrentados pelas embarcações. Esses resíduos incluem sólidos, esgotos sanitários e efluentes oleosos, que necessitam de manejo, acondicionamento, coleta e disposição final adequados para prevenir danos ambientais (Almeida; Souza, 2022).

A gestão inadequada dos resíduos sólidos compromete ecossistemas sensíveis, como manguezais e estuários, além de afetar diretamente a qualidade de vida da população. Problemas como lixões a céu aberto, poluição dos corpos hídricos e a proliferação de vetores de doenças representam ameaças constantes (Silva, 2021). Ademais, o descarte inadequado de resíduos compromete a imagem turística do município, o que pode gerar impactos econômicos negativos.

No contexto de preocupação em relação a proteção do meio ambiente marinho, e de seu uso de forma racional e democrática, foi verificada a necessidade de normatizar o uso do mar Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) realizada em Montego Bay, Jamaica, em 1982, em vigor a partir de 16 de novembro de 1994.

Ela estabeleceu-se como meio de atendimento às exigências de liberdade de navegação, à proteção do meio ambiente marinho e, principalmente, aos anseios políticos e econômicos mundiais da exploração dos recursos naturais vivos e não vivos dos oceanos (ONU, 1982).).

Posteriormente, foram desenvolvidas medidas e ações para a redução da emissão de GEE e para a normatização do limite de enxofre em óleo combustível utilizado por embarcações (IMO, 2015).

Como exigência da Convenção Marpol 73/78 IMO (Marpol, 73/78), o lixo, doméstico e operacional, tem que ser registrado no Livro de Registro de Resíduos e entregue ao porto, onde deve estar em funcionamento um plano de gerenciamento de resíduos atendendo também à Resolução CONAMA nº 05/93.

A não implementação deste plano é prevista na Resolução ANVISA nº 217/01, que proíbe a retirada de resíduos sólidos de embarcações em portos que não disponham de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Tratando-se especificamente de resíduos contaminados por óleo ou substâncias nocivas, a Lei nº 9.966/00 estabelece a obrigação dos portos gerenciarem esses resíduos.

O estado do Maranhão, pela localização geográfica privilegiada e suas condições de navegação é propício para a implantação de unidades portuárias, o que requer cuidados adicionais associados aos cuidados dos resíduos sólidos gerados pelas atividades portuária, e outras atividades desenvolvidas.

A exemplo das problemáticas associadas ao lixo trazido do mar, e incidentes como o grande derramamento de óleo que atingiu parte dos municípios costeiros do estado, que não possuíam e continuam sem possuir planos de contingência e proteção de seus litorais.

3.7. Sustentabilidade, resíduos e ODS

Em 2015, a Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), um plano de ação também conhecido como Agenda 2030, que contempla 17 objetivos com metas a serem alcançadas até 2030 (ONU, 2015). O Brasil, na qualidade de Estado-membro da Organização das Nações Unidas, aderiu à Agenda 2030 e aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, também, anunciou em setembro de 2023 a criação do ODS 18, Igualdade étnico racial.

No contexto deste estudo, destacam-se os ODS 6, 11, 12 e 16. Cada um desses objetivos apresenta aspectos fundamentais que estão diretamente ligados à gestão integrada e sustentável dos resíduos:

O objetivo 6 busca assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento básico para todos. O acesso à água potável e ao saneamento básico é um direito humano essencial, intrinsecamente ligado aos direitos à vida, saúde, alimentação e habitação, sendo responsabilidade dos Estados assegurar esses direitos a todos os seus cidadãos (United Nations, 2010).

Sendo assim uma gestão eficaz de resíduos, eliminação de lixões e a implementação de aterros sanitários previne a contaminação do solo e dos recursos hídricos por resíduos mal geridos. Essa ação é forçada pela PEGRS e reforça essa relação ao priorizar ações que garantam a proteção dos recursos hídricos contra a poluição causada por resíduos.

O objetivo 11, focado na promoção de cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, se relaciona diretamente com a gestão de resíduos sólidos no que tange à implementação de programas de coleta seletiva, reciclagem e reaproveitamento de materiais. Segundo a ONU, atualmente 55% da população mundial vive em áreas urbanas e a expectativa é de que esta proporção aumente para 70% até 2050.

Nesse âmbito, é necessário a fiscalização e planejamento da expansão de áreas urbanas. A Lei nº 11.644/2022, que incentiva a reciclagem de entulhos da construção civil, e o PERS-MA, com suas metas de recuperação de áreas degradadas e eliminação de lixões, são exemplos de iniciativas que promovem cidades mais limpas e sustentáveis.

O objetivo 12 visa garantir padrões sustentáveis de produção e consumo, o que inclui a promoção da logística reversa e o uso eficiente de recursos naturais. Ela tem um papel importante na prevenção de resíduos por meio da redução, reciclagem e reutilização – princípios de “economia circular”, em que os recursos não são desperdiçados. A Lei nº 11.326/2020, ao tornar obrigatória a logística reversa no Maranhão, e a Lei nº 724/2023, que institui o Selo de Logística Reversa, incentivam práticas empresariais sustentáveis, contribuindo para a redução de resíduos, a reutilização de materiais e o fortalecimento de uma economia circular no estado.

Embora inicialmente focado em instituições e governança, o ODS 16 também se relaciona com a gestão de resíduos sólidos por meio da necessidade de estabelecer mecanismos transparentes e participativos. No Maranhão, a criação do Conselho Estadual de Saneamento Básico, previsto pela Lei nº 8.923/2009, e a inclusão de catadores nos sistemas de logística reversa destacam a importância da participação social e da governança para garantir o cumprimento das diretrizes do PERS-MA.

Políticas públicas bem estruturadas podem gerar impactos positivos na sustentabilidade ambiental, econômica e social, alinhando-se às metas globais da Agenda 2030.

4 Material e Métodos

4.1. Área de Estudo

O município de Santo Amaro está entre os três municípios que compõem o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, sendo eles Santo Amaro, Primeira Cruz e Barreirinhas. Santo Amaro possui dentro dos seus limites uma área equivalente a 42,15 % da Unidade de Conservação (ICMBIO, 2022).

O PNLM é uma Unidade de Conservação criada para preservar o extenso conjunto de dunas móveis intercaladas por lagoas de origem pluvial (Araújo et al., 2019). Esta unidade de conservação de proteção integral, compõe aproximadamente uma área de 155 mil hectares, sendo constituídos de dunas livres e lagoas interdunares, e abrange três municípios maranhenses: Barreirinhas, Primeira Cruz e Santo Amaro (ICMBIO-MMA, 2022).

O município foi estabelecido com a chegada dos jesuítas provenientes de Tutóia, que ao fugirem, se fixaram nas dunas. Assim, denominaram a região de Santo Amaro, em homenagem ao jesuíta fundador. Com o desmembramento do município de Primeira Cruz, o povoado de Santo Amaro foi elevado à categoria de município pela Lei Estadual nº 6.197 de 10 de novembro de 1994 (ICMBIO, 2000).

Santo Amaro possui uma área de 1.253,9 km² e se destaca por seus atrativos naturais, como as dunas, o rio Alegre, a lagoa de Santo Amaro e diversos povoados, incluindo Betânia, Queimada dos Britos e Travosa (Marques, 2022). Possui limites confrontantes ao Norte com o Oceano Atlântico; a Oeste com o município de Primeira Cruz; e a Leste e ao Sul com o município de Barreirinhas (IBGE, 2023) (Figura 2).

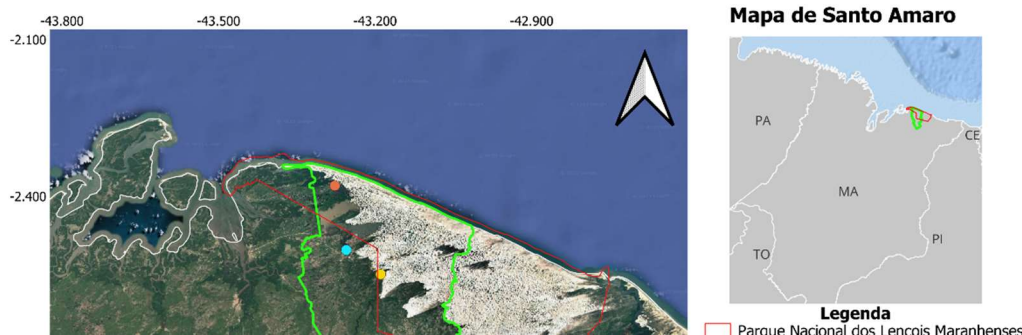


Figura 2: Mapa da localização do Município de Santo Amaro.

4.2. Coleta de dados

Todo o procedimento metodológico está esquematizado na figura abaixo.

Figura 3: Esquema do procedimento metodológico.

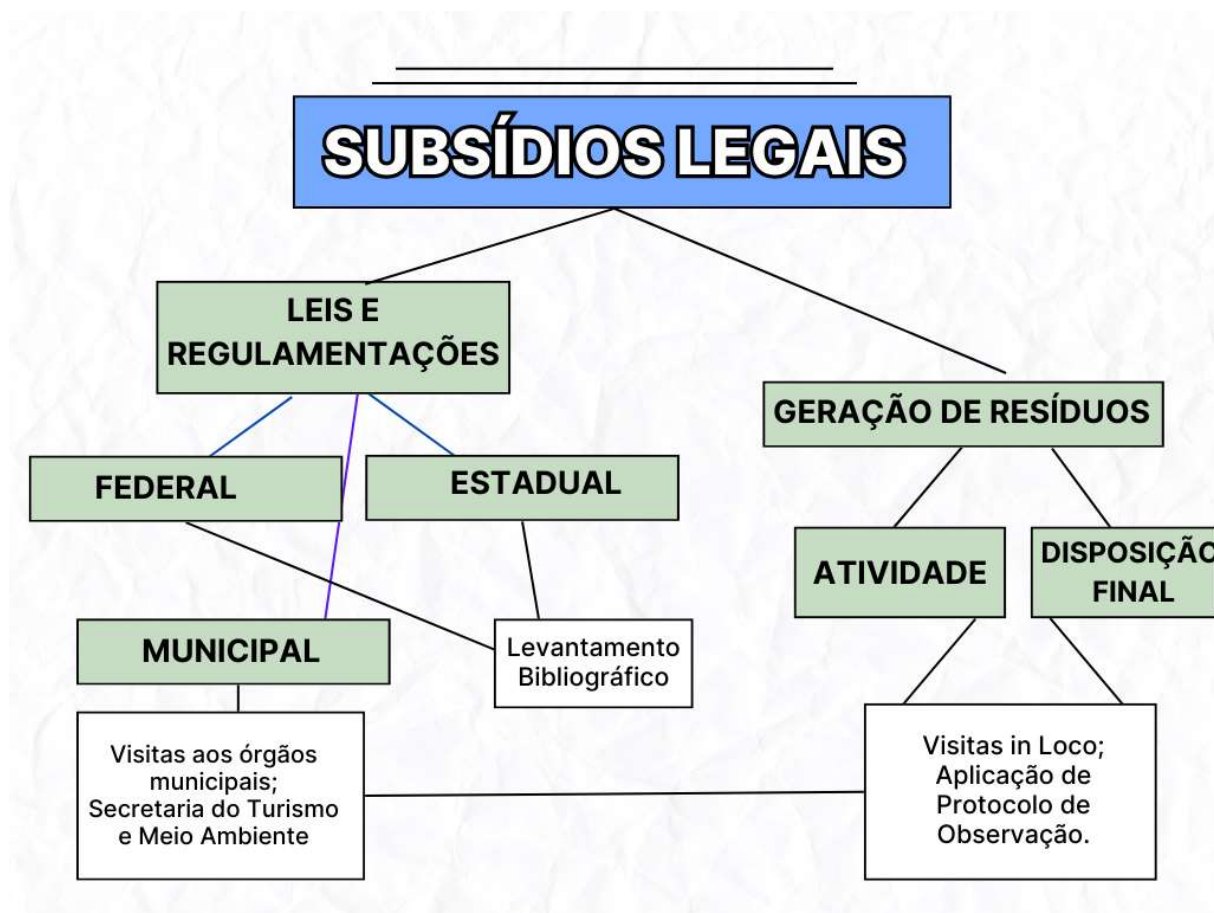


Figura 3: Fluxograma Metodológico (Sarmanho, 2025)

Para a efetivação da etapa de análise das legislações foi realizado um inventário da legislação vigente nos níveis federal e estadual, analisando-se a proteção do meio ambiente e a gestão de resíduos sólidos. Esse levantamento buscou identificar normas que regulam a gestão ambiental e sua articulação com políticas públicas setoriais, especialmente aquelas voltadas para resíduos sólidos e gestão do ambiente.

A seleção dos instrumentos normativos considerou principalmente diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), e da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), além de decretos e normativas correlatas. Foram analisadas também leis estaduais do Maranhão que tratam de forma direta ou subjetiva sobre disposição de resíduos.

Posteriormente foi realizado inventário das legislações municipais, do município de Santo Amaro, cujo o intuito foi avaliar até que ponto a legislação vigente em escala federal e ou estadual tem sido regulamentada pelo município e se há

transformação das legislações existentes em políticas públicas que consigam cumprir com o papel para os quais foram criadas, a exemplo da destinação adequada de resíduos sólidos.

Outro aspecto considerado foi se legislações existentes conseguem atender aos regulamentos necessários para a implementação dos ODS. Foram consultados documentos da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente os ODS 6 (Água Potável e Saneamento), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), 12 (Consumo e Produção Sustentáveis) e 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes), que se relacionam diretamente com a temática abordada.

Para embasar a análise, foi conduzida uma revisão bibliográfica utilizando bases de dados acadêmicas reconhecidas, incluindo SciELO, Google Scholar, Periódicos Capes e repositórios institucionais. O levantamento incluiu artigos científicos, relatórios técnicos e publicações oficiais de órgãos ambientais e instituições governamentais.

Para entender como os resíduos são gerados e destinados em Santo Amaro, foram realizadas visitas a órgãos públicos e instituições ligadas às atividades econômicas da cidade. Essas instituições compartilharam informações valiosas sobre quais setores produzem mais lixo e quais são os principais tipos de resíduos encontrados no município.

Os dados obtidos durante as entrevistas semiestruturadas, não focaram aspectos de ordem pessoal, como organização familiar, renda ou quaisquer outras informações acerca do indivíduo, todas as perguntas estavam associadas à temática de resíduos sólidos. Antes do início da entrevista, o termo de livre consentimento foi apresentado aos participantes.

A caracterização da existência de disposição inadequada de resíduos foi realizada através de observação direta. As observações foram inseridas em um protocolo de observação e registro de locais de disposição inadequada de resíduos. O protocolo foi desenvolvido para esta pesquisa, com base em adaptações das fichas de campo do trabalho de Teixeira *et al* (2013).

As entrevistas com os entes públicos, Secretarias Municipais de Meio Ambiente e de Turismo, teve como principal objetivo obter informações sobre a

estrutura existente para a gestão ambiental, a aplicação das normas e eventuais dificuldades encontradas pelos órgãos públicos.

4.3. Análise de dados

De posse das informações e após as análises qualitativas, os resíduos foram classificados de acordo com sua origem, incluindo resíduos sólidos domiciliares, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, resíduos de serviços públicos, resíduos de transporte, entre outros. Além disso, foram considerados critérios como composição, uso e destinação final.

Para a análise quantitativa, foi utilizado o software Microsoft Office Excel, para o planilhamento dos dados, aplicação de estatística descritiva para a geração de indicadores qualiquantitativos, os resultados foram apresentados em forma de tabelas e gráficos. Essa abordagem permitiu uma avaliação detalhada da dinâmica do município em relação à geração de resíduos, possibilitando a identificação de padrões e tendências essenciais para a formulação de estratégias mais eficazes de gestão (Silva, 2021).

De acordo com Pereira & Souza (2019), a análise estatística aplicada aos resíduos sólidos é uma ferramenta fundamental para o planejamento sustentável, contribuindo para a otimização da coleta, reciclagem e destinação final. Assim, a sistematização dos dados gerados oferece subsídios técnicos para o desenvolvimento de políticas públicas e soluções adaptadas à realidade local.

5 Resultados e Discussão

A nível federal foram identificados mais de 29 dispositivos jurídicos que tratam da questão dos resíduos sólidos. A importância de conhecer tais dispositivos jurídicos está pautada no direcionamento que o estado brasileiro dá para o assunto. Neste caso, é possível observar que o país, tem se preocupado com a questão há mais de 40 anos, no entanto para além de criar legislações e normas e/ou recomendações é importante que as mesmas possam ser executadas, e que essa execução possa ser eficiente.

Conforme o MMA, das 27 unidades federativas, 23 possuem planos de resíduos sólidos (Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santos, Goiás,

Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, Santa Catarina, Sergipe, São Paulo e Tocantins). Cabe destacar que a Lei 12.305/2010, foi promulgada há mais de 15 anos, e que três Estados ainda não possuem o documento, que é indispensável para a resolução da problemática de disposição de resíduos sólidos.

No estado do Maranhão, foram encontradas 7 legislações que tratam do assunto. Um aspecto importante a ser observado é em relação à resolução de resíduos sólidos que vem do mar, e chegam ao nosso litoral e dos resíduos que, por qualquer motivo são lançados do nosso litoral em relação ao mar. Assim, apesar de algumas legislações já terem sido regulamentadas no âmbito do estado, elas não são objetivas em relação a esse contexto. Esse fato torna-se preocupante, pois o Estado do Maranhão possui uma extensão de aproximadamente 640 km de costa, nos quais se encontram 41 municípios costeiros.

O município de Santo Amaro do Maranhão, não possui regulamentação em relação à disposição de resíduos sólidos. A grande implicação dessa condição, é que o município não possui diretrizes legais claras que indiquem geração de resíduos, fontes pontuais e difusas de lançamento, tipologias e as formas de destinação a curto, médio e longo prazo.

É importante frisar, que do nível federal ao municipal as legislações não conseguem cumprir com alguns requisitos para os quais foram criadas, a exemplo da falta de regulamentação de estados e de municípios em relação à política Nacional de Resíduos Sólidos, o que talvez possa ser entendida como falta de governança, uma vez que faltam mais estratégias de controle, monitoramento, direcionamento das gestões pública para a condução de construção de políticas públicas que resolvam os problemas, ou se elas existem não são de fácil acesso público.

Foram visitadas 6 representantes de atividades de geração de resíduos, totalizando 8 entrevistas. Secretarias de Meio Ambiente e Turismo, Escola municipal de ensino fundamental (entrevistado o diretor), Conselho Municipal de Turismo, Farmácia e mercado (de um mesmo dono), Restaurante e pousada (Mesmo dono) e o Mercado de Peixe, no qual foram entrevistado um vendedor, e um pescador que também vende. Esses empreendimentos foram visitados, porque foram indicados

pelos representantes das Secretarias, como os setores econômicos mais relevantes da cidade, turismo, comércio e pesca.

Foi de unanimidade entre os entrevistados que a produção de resíduos sólidos é um problema que vem crescendo em Santo Amaro. Sendo destacado pelos entrevistados, que a construção da rodovia MA-320 no ano de 2018, impulsionou o desenvolvimento do turismo na região, resultando também, em um aumento expressivo na geração de resíduos sólidos.

Aproximadamente 70% dos entrevistados, indicam que esse crescimento do turismo no local desencadeou uma gestão inadequada dos resíduos (Figura 4). Isso porque a partir da nova infraestrutura viária aumentou o crescimento populacional no município, intensificando a produção de lixo, e os desafios para a gestão adequada.

A forma como é gerenciada o lixo no município é suficiente?

● Sim ● Não

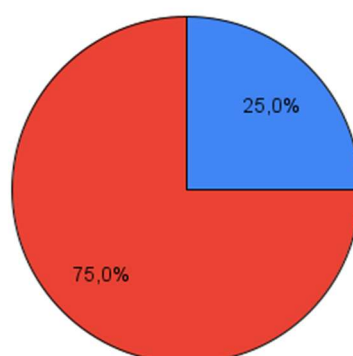


Figura 4: Gráfico demonstrando a perspectiva dos consultados sobre a gestão de resíduos sólidos no município de Santo Amaro.

O município, que anteriormente tinha uma dinâmica mais isolada e integrada à natureza, agora enfrenta problemas como lixões a céu aberto, descarte inadequado de resíduos e ausência de infraestrutura para coleta e reciclagem (Rocha e Santos, 2019).

Esse cenário está diretamente relacionado ao crescimento do turismo na região. De acordo com informações da Secretaria de Turismo do município, o número de turistas tem crescido significativamente a cada ano. A Figura 5, ilustra graficamente a variação do fluxo de visitantes nos últimos quatro anos, evidenciando uma tendência ascendente e indicando um aumento expressivo na demanda turística, que pode causar impactos sobre a infraestrutura local.

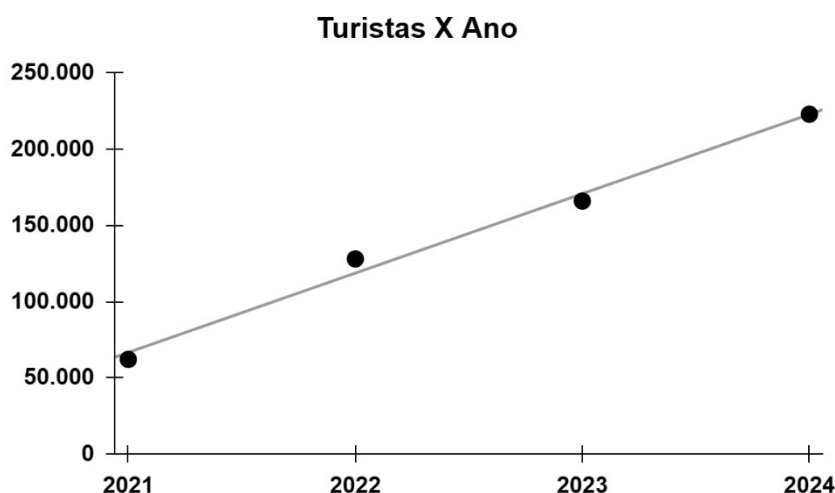


Figura 5: Gráfico de variação do fluxo de visitantes em Santo Amaro nos anos de 2021 a 2024. No eixo X os anos e no eixo Y a quantidade de turistas. (Fonte: Secretaria do Turismo de Santo Amaro).

O turismo na cidade é influenciado pela sazonalidade. De acordo com a Secretaria de Turismo Municipal, esse aumento no fluxo de turistas é impulsionado pelo grande atrativo das piscinas naturais do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (PNLM), que se formam com a água da chuva. A variação nos regimes de chuva pode retardar ou prolongar a vinda de turistas, no entanto, 100% dos

entrevistados concordam que junho é o mês com maior fluxo de turistas, seguido por julho e agosto (Figura 6).

O litoral oriental do Maranhão é marcado por duas estações principais: a chuvosa, de fevereiro a maio, e a seca, de junho a janeiro, o melhor período para conhecer o parque vai de maio a setembro (ICMBIO 2018).

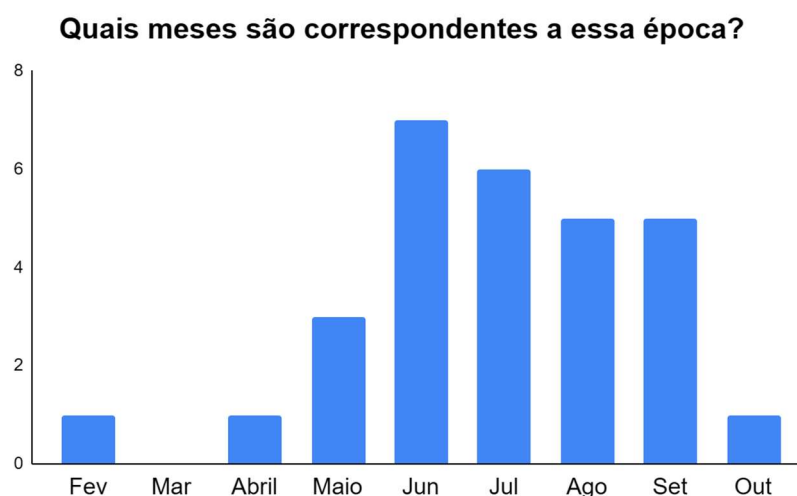


Figura 6: Gráfico do aumento do fluxo de turistas por época do ano, segundo entrevistados, o eixo X apresenta os meses do ano e o eixo Y o quantitativo de entrevistados que indicaram os respectivos meses.

Com o intuito de relacionar a atividade do turismo com a geração de resíduos foi perguntado aos entes entrevistados se há uma época na qual são geradas uma quantidade maior de resíduos e por unanimidade foi dito que na alta temporada a geração de resíduos aumenta perceptivelmente. Isso reforça a necessidade de um planejamento estratégico voltado para infraestrutura, gestão ambiental e ordenamento turístico, especialmente durante esse período.

O planejamento adequado é essencial para garantir que a atividade turística se desenvolva de forma sustentável, minimizando os resíduos gerados e propondo alternativas para a destinação correta daqueles produzidos direta ou indiretamente pelo turismo no município. Dada a sazonalidade do setor, é necessário implementar

estratégias diferenciadas para os períodos de alta e baixa temporada, reduzindo impactos negativos e maximizando os benefícios socioeconômicos para a comunidade local.

Nesse contexto, durante a alta temporada, medidas como o reforço da infraestrutura de coleta e destinação de resíduos, a instalação de lixeiras para separação de recicláveis e orgânicos em áreas de grande fluxo e campanhas educativas voltadas para turistas podem contribuir significativamente para a redução da poluição. Além disso, parcerias com estabelecimentos turísticos para a adoção de práticas sustentáveis, como a redução do uso de plásticos descartáveis e a logística reversa de embalagens são fundamentais.

Um estabelecimento se destacou por apresentar um compromisso com a gestão sustentável ao adotar sistemas de separação e reutilização. Na franquia de restaurante, materiais como plásticos e alumínio são cuidadosamente separados e entregues a catadores, promovendo a reciclagem e contribuindo para a geração de renda desses trabalhadores. Já os resíduos orgânicos são destinados à compostagem e também doados a criadores de animais, evitando o desperdício e incentivando o reaproveitamento de materiais.

Durante as entrevistas, foram observadas algumas formas paliativas de solução individuais para o vidro, conforme figuras 8 e 9. As imagens a seguir ilustram exemplos dessas iniciativas. A Figura 8, mostra construção de uma passarela utilizando vasilhames de vidro, no restaurante, uma estratégia que permite dar um novo uso ao material e reduzir seu acúmulo no meio ambiente.



Figura 8 - Imagem de passarela construída a partir do aproveitamento de resíduos sólidos

Já a Figura 9, apresenta um canteiro de flores decorado com garrafas reaproveitadas, no Colégio Militar Tiradentes - CMT XXII, evidenciando a busca por alternativas que combinam estética e sustentabilidade.



Figura 9 - Imagem de decoração em jardim utilizando garrafas de vidro.

Foi observado que a destinação adequada de garrafas de vidro é um desafio recorrente no município de Santo Amaro. O vidro é neutro e não libera substâncias tóxicas na sua decomposição. Mas quando descartado inadequadamente, pode representar riscos ambientais, especialmente em áreas naturais. Cacos de vidro podem causar danos à fauna e flora ferindo animais terrestres e marinhos (Oliveira, 2023). O vidro, embora 100% reciclável, apresenta dificuldades logísticas devido ao seu peso, volume e necessidade de segregação adequada para reutilização (Abrelpe, 2022).

Durante a entrevista com a Secretaria do Meio Ambiente, foi destacado que o município adquiriu recentemente uma máquina para triturar vidro, financiada por meio dos subsídios arrecadados pela taxa de visitação do PNLM. A expectativa é que essa nova tecnologia solucione as preocupações relacionadas a esse tipo de resíduo, possibilitando sua reutilização de forma mais eficiente e sustentável.

Com foco no desenvolvimento sustentável, Nogueira (2022) demonstrou a viabilidade do uso do vidro moído, proveniente de garrafas long neck, como substituto do agregado miúdo na produção de pavers, em conformidade com a NBR 9781:2013,

contribuindo positivamente para a diminuição de resíduos que vem sendo gerados em grande proporção atualmente pelo descarte inadequado das long necks na natureza.

Outra informação, destacada pela comunidade é que na baixa temporada, deve haver um foco maior na manutenção e monitoramento das áreas impactadas, garantindo que os avanços obtidos na outra temporada, sejam preservados ao longo do tempo. Por exemplo, limpeza de locais como balneários e ambientes de onde partem passeios, sejam intensificadas durante a alta temporada, associada com campanhas de educação ambiental.

Outra observação destaca pelos entrevistados foi relacionada à necessidade de investimentos na capacitação de moradores e comerciantes para adoção de práticas sustentáveis, fortalecendo o engajamento da comunidade na implementação de melhorias na gestão de resíduos.

Por fim, para além da preservação ambiental, uma gestão eficiente dos resíduos pode gerar benefícios socioeconômicos, como a criação de empregos na coleta e reciclagem e o incentivo ao uso de embalagens reutilizáveis e o fortalecimento da economia circular, promovendo um ciclo sustentável de desenvolvimento local (Zampieri, 2024).

Um aspecto importante destacado nas entrevistas, está relacionada à coleta seletiva, 85,7% apontam a coleta seletiva como uma forma de melhorar a gestão de resíduos no município (Figura 10), pois a mesma não é desenvolvida no local. Diante da grande demanda por usos do município, é essencial a implantação de um sistema estruturado de coleta seletiva, visto os grandes benefícios que podem ser trazidos por eles, garantindo que cada tipologia de resíduo seja encaminhado para o local adequado.

Como poderia ser melhorada a gestão de resíduos sólidos no município?

● Coleta Seletiva ● Não sabe

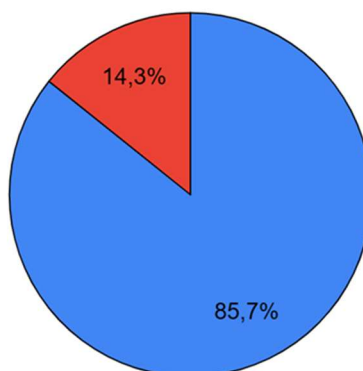


Figura 10: Gráfico evidenciando sugestões dos entrevistados quanto às melhorias em relação à gestão dos resíduos sólidos.

No que se refere à educação ambiental, os entrevistados indicaram que já existe a implementação no currículo formal das escolas da sede do município, e que a prefeitura tem realizado mutirões de limpeza trimestrais na margem do rio Alegre, que corta a sede do município. Em relação ao alcance das campanhas de sensibilização ambiental (Figura 11) é possível observar que apenas 57,1% dos entrevistados têm ciência dessas campanhas, que são realizadas com uma certa periodicidade.

No seu dia a dia você já observou alguma campanha de sensibilização ambiental?

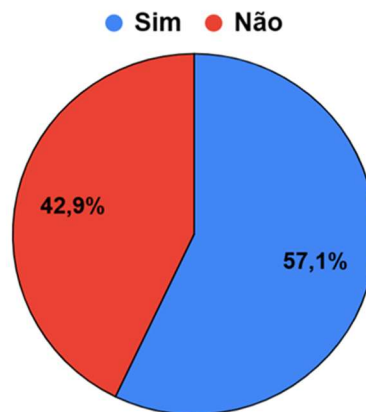


Figura 11: Gráfico mostrando o alcance das campanhas de sensibilização ambiental.

Além das iniciativas dos órgãos públicas, outros esforços foram levantados, a exemplo dos esforços comunitários dentro do ambiente escolar que têm desempenhado um papel fundamental na conscientização ambiental. Os alunos do Colégio Militar Tiradentes - CMT XXII têm se mostrado bastante proativos, organizando de maneira autônoma, a coleta seletiva dentro da escola, Figura 12, utilizando baldes reaproveitados e pintados com as cores da coleta seletiva, facilitando a separação correta dos resíduos.



Figura 12: Imagem do reuso de baldes como opção de coleta seletiva.

Já a figura 13, mostra um canteiro de plantas delimitado por garrafas PET e de PVC, demonstrando alternativas criativas e sustentáveis para o reaproveitamento de materiais.



Figura 13: Imagem demonstrando a reutilização de garrafas PET e PVC em canteiro.

Embora ainda sejam necessárias diversas melhorias para consolidar um modelo de gestão de resíduos verdadeiramente sustentável, o município já deu um passo importante nessa direção. No entanto, para que essas iniciativas sejam efetivas em longo prazo, é fundamental que elas sejam expandidas da sede para os demais povoados, promovendo uma conscientização ambiental mais abrangente e garantindo que toda a população possa se beneficiar das práticas sustentáveis já iniciadas.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente Municipal, Santo Amaro atualmente carece de uma associação formal de catadores. O que representa um desafio para a estruturação de um sistema de reciclagem mais eficiente. No entanto, empresários locais utilizam essa mão de obra autônoma, que desempenha um papel crucial na coleta seletiva em seus estabelecimentos e garantem que seus resíduos tenham um destino mais sustentável, em vez de serem encaminhados diretamente para o aterro sanitário.

A formalização e o fortalecimento dessa atividade por meio de uma associação poderiam não apenas ampliar o impacto positivo na gestão de resíduos, mas também oferecer melhores condições de trabalho e renda para os catadores, além de contribuir para a economia circular no município (Matias, 2023).

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente Municipal, nos povoados mais afastados da sede, a coleta ainda não foi implementada devido a desafios logísticos e geográficos.

No que se refere à destinação dos resíduos sólidos no município de acordo com as Secretarias de Meio Ambiente e de Turismo, por complicações logísticas de um ambiente caracterizado por rios, manguezais e extensas formações de dunas (fixas e móveis), o que limita o acesso, que ocorre exclusivamente por barcos e veículos traçados, não há um sistema formal de coleta, os moradores dessas áreas remotas adotam práticas alternativas para a destinação de seus resíduos. Somente os resíduos gerados na sede da cidade são transportados para o aterro sanitário.

Na sede, a coleta é realizada três vezes por semana, com dias alternados, conforme o bairro, para o serviço de coleta a prefeitura conta com dois caminhões compactadores da empresa terceirizada que realiza serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de saúde, domiciliares e empresariais. O aterro da Ribeira, local para onde os resíduos da sede da cidade vão, se localiza no município de Rosário, Maranhão, a cerca de 222 Km de Santo Amaro.

Apesar da regularidade na coleta, não há separação dos resíduos, o município não dispõe de ecopontos ou estruturas similares para a destinação adequada de materiais recicláveis. Alguns estabelecimentos, instituições e comerciantes afirmam realizar a separação do lixo (Figura 14). No entanto, a responsabilidade pela destinação final diferenciada recai sobre eles, uma vez que o serviço público não oferece alternativas específicas para reciclagem. Essa realidade pode ser observada no gráfico a seguir, que apresenta a frequência com há a separação dos resíduos.

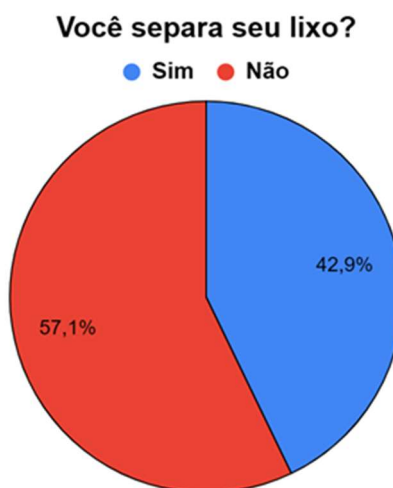


Figura 14: Coleta seletiva realizada pelos entrevistados.

O segundo gráfico complementa essa análise, mostrando quais tipos de resíduos são mais gerados no município (Figura 15). De acordo com os dados levantados, os plásticos, principalmente sacolas, copos e embalagens descartáveis, representam a maior parte dos descartes. Em seguida, o vidro se destaca, com ênfase nas garrafas de cerveja do tipo long neck e de 600 ml. Já os resíduos de alumínio e papel aparecem em menor quantidade.

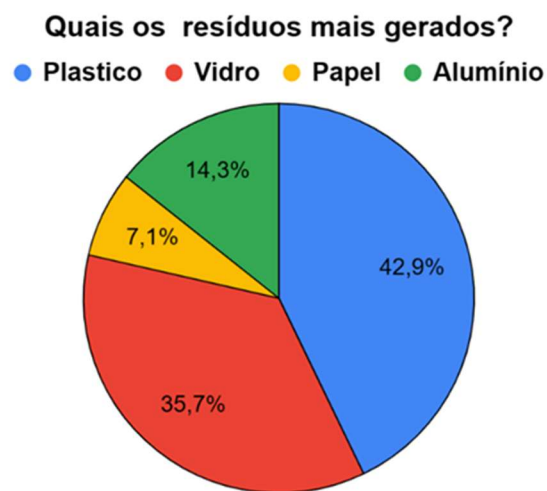


Figura 15: Tipos de resíduos sólidos frequentemente gerados pelos entrevistados.

Além dos resíduos mencionados pelos moradores, durante a visita à cidade foram identificados entulhos de construção civil em diversos pontos (Figura 16), desde a entrada da cidade até a lagoa.



Figura 16: Imagem de resíduos de construção civil.

A Secretaria do Meio Ambiente do município esclarece que a destinação desses resíduos é de inteira responsabilidade do empreendedor, que deve apresentar um plano de gerenciamento de resíduos aprovado pela prefeitura antes de iniciar a construção. No entanto, a grande quantidade de entulhos encontrados na cidade (Figura 17) aponta para a necessidade de uma fiscalização mais rigorosa, a fim de garantir o cumprimento das normas estabelecidas.



Figura 17: Imagem do descarte inadequado de resíduos sólidos provenientes da construção civil.

A gestão de resíduos da construção civil é regulamentada por normativas específicas, como a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão desses resíduos, visando minimizar impactos ambientais. Mas na prática, é possível observar uma Essa discrepância entre a legislação e a realidade, muitos rejeitos são descartados de forma inadequada, sem o devido controle ou destinação correta.

A partir das entrevistas, foi possível analisar a percepção de diferentes grupos sobre a destinação de resíduos na cidade. Foram entrevistados representantes da Secretaria de Turismo (1) e da Secretaria do Meio Ambiente (1), entidades da educação (1), além de membros do setor comercial (3), incluindo proprietários de restaurantes, pousadas e farmácias, e pescadores (2). As respostas revelaram tanto concordâncias quanto divergências em relação à gestão atual dos resíduos, além de distintas percepções sobre questões ambientais, especialmente no que se refere à adoção de práticas sustentáveis.

A figura a seguir ilustram essa análise, apresentando a distribuição das respostas sobre a responsabilidade pelo descarte final dos resíduos (Figura 18).

De quem é a responsabilidade pelo descarte final de resíduos?

● Prefeitura ● SEMA e população ● Prefeitura e Estabelecimentos

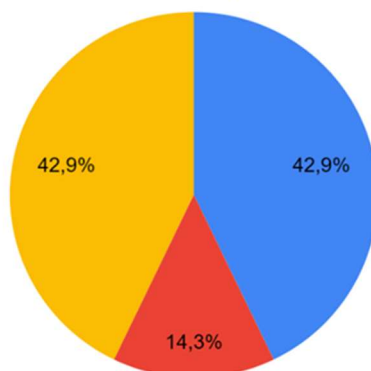


Figura 18: Gráfico sobre a compreensão dos entrevistados a respeito da responsabilidade pelo descarte final dos resíduos sólidos gerados.

Em sequência foi avaliado a percepção quanto a destinação final, para onde os entrevistados acham que vai o lixo após ser recolhido pela prefeitura (Figura 19).

Você sabe qual é a destinação final do seu lixo?

● Lixão ● Não ● Outros ● Aterro Sanitário

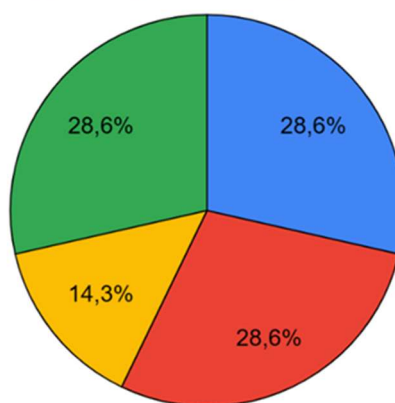


Figura 19: Gráfico segundo a concepção dos moradores sobre a destinação final dada aos resíduos descartados no município de Santo Amaro.

E a ocorrência de acúmulo irregular de lixo na cidade (Figura 20).

Você já observou algum acúmulo irregular de lixo ?

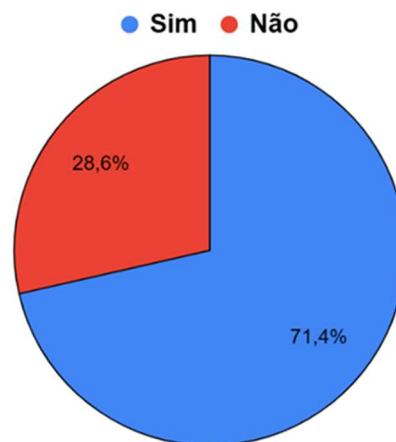


Figura 20: Gráfico sobre a observação do acúmulo irregular de lixo na cidade.

No último gráfico (Figura 21) é analisado o que as pessoas entendem por resíduo sólido, e nele é possível observar que por mais que todas as alternativas sugeridas se enquadrem no termo, ainda sim, de maneira geral, é uma percepção muito superficial.

Na sua percepção o que configura resíduos sólidos?

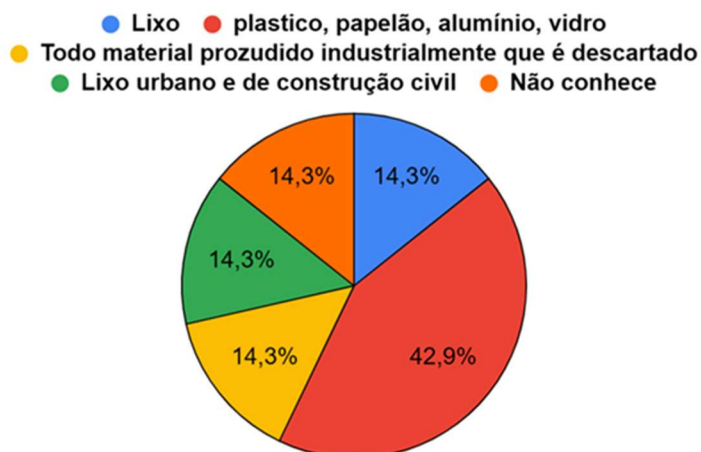


Figura 21: Gráfico demonstrativo do entendimento da população sobre o conceito de resíduos sólidos.

O Art. 15 da Lei nº 12.305/2010 estabelece a necessidade de elaboração de metas para a erradicação e recuperação de lixões, promovendo a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. No município de Santo Amaro, os resíduos eram anteriormente descartados em um lixão a céu aberto. Que para atender

às exigências da legislação vigente, foi desativado, e atualmente os resíduos sólidos gerados na cidade são transportados para o aterro sanitário da Titara, localizado no município de Rosário - MA.

O antigo lixão da cidade localizado na MA-320, estrada que liga Santo Amaro à MA-402, foi desativado, porém sem seguir qualquer tipo de procedimento adequado descritos em Brasil (2021), que consta com 5 passos principais: 1-Deixar de receber resíduos sólidos no local; 2-Viabilizar uma solução sustentável para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos; 3-Ampliar a reciclagem e as alternativas de valorização dos resíduos, como a compostagem e a recuperação energética; 4-Dispor em aterro sanitário licenciado somente os rejeitos e 5- Controlar os impactos ambientais e recuperar a área degradada.

Os lixões a céu aberto representam um grande problema ambiental e de saúde pública. Como observado na Figura 22, a desativação do lixão ainda não foi completamente realizada, o que mantém o risco ambiental elevado.



Figura 22: Imagem de lixão a céu aberto em Santo Amaro.

A presença de vegetação sobre as pilhas de lixo pode dar uma falsa impressão de recuperação da área (Figura 23), mas, na realidade, os resíduos continuam liberando substâncias tóxicas no solo e na água subterrânea.



Figura 23: Imagem da vegetação cobrindo o descarte inadequado de resíduos sólidos.

Além disso, a proximidade de moradias (Figura 24) e a circulação livre de animais no local agravam os riscos sanitários. Os lixões são atrativos para vetores de doenças, como ratos, baratas e moscas, que podem transmitir enfermidades como leptospirose, dengue e infecções gastrointestinais. Animais que frequentam a área podem carregar patógenos para locais habitados, aumentando ainda mais o risco à saúde pública.



Figura 24: Imagem da proximidade das casas com os lixões na cidade.

Vale destacar que diferente dos aterros sanitários que contam com uma estrutura de uma manta impermeável para proteger o solo, estruturas de coleta de chorume e gases, além do enterramento de resíduos que evita que eles atuem como vetores de doenças. Os lixões são áreas abertas onde os resíduos são colocados,

podendo ter qualquer tipo de resíduos desde domésticos, passando pelos industriais e até mesmo hospitalares, os resíduos acumulados em um terreno sem nenhum tipo de segregação, tratamento prévio colabora com a poluição do solo, de lençóis freáticos e também atuam como vetores de doenças (Andrade, 2022).

Os resultados desta pesquisa demonstram avanços e desafios na gestão de resíduos sólidos em Santo Amaro, refletindo diretamente no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). No contexto do ODS 6 (Água Potável e Saneamento), identificou-se a necessidade de melhorias na destinação dos resíduos e na proteção dos corpos hídricos, especialmente do rio Alegre, que sofre impactos diretos da má gestão do lixo. Já em relação ao ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), observou-se a importância da regulamentação municipal para a implementação de práticas como a coleta seletiva e a recuperação de áreas degradadas, promovendo um ambiente urbano mais sustentável.

No âmbito do ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis), estratégias como compostagem descentralizada, reciclagem comunitária e logística reversa são destacadas como medidas eficazes para minimizar os impactos ambientais dos resíduos, ressaltando a necessidade de conscientização da população e incentivo a práticas mais sustentáveis. Além disso, o estudo reforça a relevância do ODS 14 (Vida na Água) ao apontar a destinação inadequada de resíduos como um fator que contribui para o transporte de poluentes aos oceanos, afetando a biodiversidade marinha.

Por fim, a ausência de regulamentações municipais sobre a gestão de resíduos sólidos está diretamente ligada ao ODS 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes), evidenciando a importância de políticas públicas bem estruturadas e do envolvimento da comunidade na busca por soluções ambientais sustentáveis. Assim, os resultados indicam que, embora Santo Amaro esteja caminhando em direção aos ODS, ainda há desafios estruturais e operacionais a serem superados. A implementação de políticas eficientes, aliada ao fortalecimento da participação comunitária, será essencial para consolidar um modelo de gestão de resíduos sólidos eficaz e sustentável no município.

Nesse sentido, estratégias como compostagem descentralizada, reciclagem comunitária e logística reversa devem ser incentivadas, juntamente com a criação de

regras específicas para resíduos gerados pelas atividades de pesca e turismo, além da redução do uso de plásticos descartáveis.

Para viabilizar essas propostas, é necessário estabelecer mecanismos eficazes de implementação, incluindo incentivos fiscais para empresas e cidadãos que adotem práticas sustentáveis, campanhas de educação ambiental para engajar a população, monitoramento e fiscalização para garantir o cumprimento das regulamentações e a criação de indicadores de desempenho que avaliem o progresso das políticas implementadas.

Diante disso, a análise da legislação estadual destaca aspectos essenciais que podem servir como base para a criação de uma lei municipal específica voltada para a zona costeira, garantindo um modelo de gestão mais eficiente e adaptado às particularidades locais. O fortalecimento da atuação de catadores surge como uma alternativa viável para melhorar a coleta, especialmente em áreas remotas, além de representar uma oportunidade para a geração de empregos.

6 Considerações Finais:

Há mais de 30 anos o Brasil vem legislando sobre a temática de resíduos sólidos, apontando o seu pioneirismo na área, no entanto há muitas questões sobre o assunto que ainda precisam ser resolvidas, indicando que não basta apenas legislar, mas é importante que quando as leis são criadas sejam transformadas em políticas públicas de efetividade dos direitos e deveres trazidos pelas legislações. Sendo importante também, que tanto as legislações quanto as políticas públicas consigam enxergar as especificidades regionais e locais.

Dentre os aspectos importantes relacionados à gestão de resíduos sólidos a nível federal, levando em consideração importantes agendas ambientais internacionais, o Brasil necessita inserir em suas agendas de discussão para solução de problemas sobre resíduos sólidos, ações mais concretas acerca da problemática do lixo no mar, tanto relacionado aos resíduos que são trazidos pelo mar, quanto os que são levados da região costeira em direção ao oceano.

No estado do Maranhão, também não encontradas legislações que direcionem especificidades sobre resíduos na zona costeira. Tal situação necessita ser urgentemente incorporada no conjunto legal de um estado que possui 640 km de linha

costa, 40 municípios costeiros e uma grande diversidade de relações socioambientais desenvolvidas na região.

A gestão de resíduos sólidos em Santo Amaro - MA enfrenta desafios significativos, agravados pelo crescimento do turismo especialmente na alta temporada, na qual se intensifica ainda mais esse cenário, sobrecarregando a infraestrutura municipal e aumentando a demanda por um gerenciamento eficiente dos resíduos.

Atualmente, a cidade não possui um sistema estruturado de coleta seletiva, e a separação dos resíduos ocorre apenas de forma voluntária por alguns moradores e estabelecimentos. A coleta regular é realizada apenas na sede do município, três vezes por semana, por meio de dois caminhões compactadores terceirizados. Nos povoados mais afastados, como Betânia e Travosa, não há coleta regular, o que obriga os moradores a adotar práticas alternativas para o descarte, como a queima e o enterro dos resíduos, métodos que podem gerar impactos ambientais e riscos à saúde.

Entre os principais tipos de resíduos gerados no município, destacam-se os plásticos descartáveis, como sacolas e embalagens, além das garrafas de vidro, que representam um dos maiores desafios de destinação.

Outro ponto crítico identificado é a ausência de uma associação formal de catadores, apesar da existência de trabalhadores autônomos que desempenham um papel essencial na reciclagem dos resíduos produzidos. A falta de regulamentação específica para a destinação dos resíduos gerados pelo turismo e pela pesca também representa um entrave para o desenvolvimento de políticas eficazes. Embora a prefeitura realize campanhas de educação ambiental e mutirões de limpeza trimestrais, ainda há uma lacuna na conscientização da população sobre a importância da separação e destinação correta dos resíduos.

Embora existam desafios estruturais, Santo Amaro já deu passos importantes rumo a uma gestão mais eficiente dos resíduos sólidos. A implementação de políticas públicas bem estruturadas, o fortalecimento da participação comunitária e a adoção de soluções inovadoras permitirão ao município avançar na direção de um modelo de desenvolvimento sustentável, minimizando impactos ambientais e promovendo benefícios socioeconômicos para a população local.

A construção de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos através de processo participativo, considerando a diversidade de atividades econômicas, a realidade das comunidades mais afastadas e os desafios sazonais impostos pela alta temporada turística é uma demanda prioritária. A ausência de um planejamento estruturado compromete não apenas a qualidade ambiental do município, mas também a saúde pública e o desenvolvimento sustentável da região.

O primeiro passo para essa regulamentação é a criação de um instrumento legal que reflita a dinâmica do município, contemplando suas especificidades. Entre elas, destaca-se a necessidade de medidas diferenciadas para períodos de alta temporada, quando a demanda por serviços de coleta e destinação de resíduos cresce exponencialmente. Nesses períodos, é essencial fortalecer a infraestrutura de coleta, instalar lixeiras específicas para a separação de recicláveis e orgânicos em áreas de grande circulação e promover campanhas educativas voltadas tanto para moradores quanto para turistas.

Além disso, estabelecer parcerias com estabelecimentos turísticos pode incentivar a adoção de práticas sustentáveis, como a redução do uso de plásticos descartáveis e a implementação de logística reversa para embalagens. Essas iniciativas ajudam a mitigar os impactos ambientais e promovem uma gestão mais eficiente dos resíduos sólidos.

Outro aspecto essencial é a transformação de ações paliativas em estratégias de longo prazo, ampliando o envolvimento da comunidade e de diferentes setores da sociedade. Para isso, é necessário fornecer subsídios que viabilizem a continuidade dessas ações, garantindo que mais pessoas e grupos participem ativamente da gestão dos resíduos e da preservação ambiental.

Referências

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (2022). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.

Almeida, N. N. de; SOUZA, Claudia C. T. de. **Uma visão da gestão ambiental de meios navais nacionais a partir das normas da Marinha do Brasil**. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 28, n. 3, p. 723-754, set./dez. 2022.

Disponível em:file:///C:/Users/J%C3%BAlia%20Carneiro/Downloads/daniella-beatriz,+Uma+vis%C3%A3o+da+gest%C3%A3o+ambiental.pdf. Acesso em: 26 jan. 2025.

AMBIPAR. **Entenda como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) fomentou o desenvolvimento ambiental.** 2019.Disponível em:https://ambipar.com/noticias/. Acesso em: 10 jun. 2024.

Andrade, J. C. **Lixões, aterros controlados e aterros sanitários.** 2022. Disponível em: http://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/bitstream/123456789/11350/1/tecnicoemmeioambiente_2022_2_jacquelinechiarelliandrade_lixoesaterroscontrolados eaterrossanitarios.pdf. Acesso em: 8 fev 2025.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. 2015. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: 10/02/2025

BBC Brasil.com, 2024. Disponível em <BBC Brasil.com, 2024. Disponível em <http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2006/09/060926_fle e dg.

BENTO, Stefânia M. D. F.; MOREIRA, Lilian C. **O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Bambuí/MG e seus possíveis reflexos no desenvolvimento da atividade turística.** Revista Geográfica Acadêmica, p. 42-49, 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 2 ago. 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 2010.

BRASIL. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; Lei Federal nº 12.305 Decreto Federal nº 7.404/2010.** Brasília, DF: Congresso Nacional, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Turismo de Base Comunitária em Unidades de Conservação Federais: princípios e diretrizes**. Brasília, DF: ICMCBio, 2018.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 2020. *Dispõe sobre a obrigatoriedade da implementação da logística reversa de resíduos sólidos no Estado do Maranhão e dá outras providências*. Diário Oficial do Estado do Maranhão, São Luís, 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. Roteiro para encerramento de lixões. Brasília: Ministério das Cidades, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/protegeer/06.RoteiroparaEncerramentodeLixoes.pdf>. Acesso em: 8 fev 2025.

CEBINELLI, Juliana Patrícia et al. **Educação para a sustentabilidade nas instituições de ensino: um estudo sobre a gestão de resíduos sólidos e tecnologias de reciclagem**. 2024.

D'antona, Álvaro de Oliveira. **O lugar do parque nacional na lógica dos Lençóis Maranhenses**. *Researchgate*, Brasília, v. 5, n. 1, p. 1-27, 2000.

Escobar, L. **Caracterização dos resíduos sólidos na praia de Camburi**. 2022.

IBGE. **Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27 jan. 2025.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Encarte 4 – Contexto Regional: Plano de Manejo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses**. *Brasília, DF: ICMBio*, [2000]. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br>. Acesso em: [14 de fev 2025].

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Guia do visitante do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. 2018.** Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 14 fev. 2025.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Plano de Uso Público do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses**– Organizadores: Danúbia Melo, Allan Crema, Yuri Amaral, Rodrigo Mello e Karina de Oliveira Teixeira, 2022.

International Maritime Organization (IMO). **The Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships.** United Kingdom: IMO, 2009. Disponível em: <https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/The-Hong-Kong-International-Convention-for-the-Safe-and-Environmentally-Sound-Recycling-of-Ships.aspx>. Acesso em: 26 jan. 2025.

JAMES, Sandra Lynette et al. **A evolução da economia circular no Brasil através da implementação da logística reversa.** 2021.

Junqueira, D. C. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na comunidade do Bonete-Ilhabela/SP.** 2022.

LUCAORA, GIOVANA BEATRIZ RIEHS. **O Descarte Dos Resíduos Sólidos Nas Águas: Experiências Brasileira E Espanhola, Com Base Nos Objetivos De Desenvolvimento Sustentável.** 2021. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ.

MARANHÃO. Decreto nº 38.388, de 28 de junho de 2023. **Plano Estadual de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Maranhão (PEGRS MA).** Diário Oficial do Estado do Maranhão, São Luís, 28 jun. 2023. Disponível em: <https://www.diariooficial.ma.gov.br/>. Acesso em: 27 jan. 2025.

MARANHÃO. Lei nº 11.644, de 2022. **Institui a obrigatoriedade do selo de logística reversa no Estado do Maranhão e dá outras providências.** Diário Oficial do Estado do Maranhão, São Luís, 2022.

MARQUES, Ian Silva. **Caracterização e análise da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São Luís - MA. 2022.** 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

MATIAS, Willy César et al. **Mapeamento diagnóstico e estratégias de aprimoramento em uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis no município de Marília-SP.** 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MELO, Janete Jardim de. **A contribuição das organizações para a sustentabilidade a partir das ferramentas da logística reversa: o caso de uma empresa no setor de higiene e limpeza.** 2016.

Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** [S. l.], 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2025.

NGO, Hope. **The secrets being revealed by ocean garbage patches.** 2022. BBC. Disponível em: <https://www.bbc.com/future/article/20220930-the-ocean-gyres-creating-huge-new-plastic-patches>. Acesso em: 12 jun. 2024.

NOGUEIRA, Andrêssa Gomes; DE PAULA, Jéssyca Augusto; COELHO, Jéssica Azevedo. Incorporação de vidro moído de garrafas long neck ao concreto para a fabricação de pavers. **ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, v. 19, p. 1-12, 2022.

OLIVEIRA, Bruno de. **Economia circular: minimização do desperdício e promoção da reutilização, recuperação e reciclagem de materiais.** 2023. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Administração de Empresas) - ETEC de Hortolândia, Hortolândia, 2023.

ONU BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL – **ONU BR. A Agenda 2030**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 08/06/2024.

Organização das Nações Unidas (ONU). **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>. Acesso em: 27 jan. 2025.

PERS. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Maranhão (PERS-MA)**. 2012. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão (SEMA).

Pereira da C. da S.; M.; Santana R. R., A. P.; Silva C., D. da; Oliveira dos S. E.; GOMES do N., S. P. **Estudo dos resíduos sólidos na zona costeira de saubara – ba- um desafio para a gestão ambiental**. Seminários Espaços Costeiros, [S. l.], 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br>. Acesso em: 13 jun. 2024.

PLATT, Allan Augusto; NUNES, Rogério da Silva. **Logística e cadeia de suprimentos**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, p. 1-88, 2015.

PNUMA. **Global Waste Management Outlook 2024**. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2024.

PINHO, Renata Mendes Lomba. **Zonas costeiras e a Região Metropolitana da Baixada Santista : instrumentos de gestão e governança**. 2021. 106 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Católica de Santos, Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Direito Ambiental, 2021.

Rocha, M. S.; Santos, I. de J. P. **Os impactos do turismo no município de Santo Amaro, antes e depois da estrada MA-320**. IX Jornada Internacional de Políticas Públicas. São Luís, p. 1-11. ago. 2019.

SILVA, Fernanda Gracielly Santos da; SILVA, Robson Garcia da. **Logística reversa**. Porto Alegre, n. 14, 2019.

Santos, I. de L. **Inundações na região dos Lençóis Maranhenses: Ocorrência e impacto no bairro Alto Formoso, Santo Amaro do Maranhão.** 2021. 111 f. Dissertação(Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO)) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.

Scabin, D. **Resíduos sólidos.** 2022. Portal de Educação Ambiental. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/residuos-solidos>. Acesso em: 11 jun. 2024.

Silva, D. L. B. da. **Turismo em unidades de conservação: contribuições para a prática de uma atividade turística sustentável no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.** 2008. 207 f., il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável)-Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

Silva, J. R. **Gestão ambiental e sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Editora Y, 2010.

Silva, F.M. **Santo Amaro do Maranhão, cenário de nova territorialidade: a pavimentação da MA - 320 como objeto de viabilização de uma nova dinâmica.** 2021. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2021.

Tapioca (Brasil). Tropical Atlantic Interdisciplinary Laboratory On Physical Biochemical Ecological And Human Dynamics. **Giros Oceânicos: Os Motores que Impulsionam o Clima e a Vida Marinha.** 2023. Disponível em: <https://tapioca.ird.fr/giros-oceanicos-os-motores-que-impulsionam-o-clima-e-a-vida-marinha/>. Acesso em: 11 jun. 2024.

United Nations. **Convention on the prevention of Marine pollution by dumping of wastes and other matter.** London Conventions: IMO, 1972.

United Nations. **United Nations Convention on the Law of the Sea.** United Kingdom: IMO, 1982

United Nations Environment Programme. ***Global Waste Management Outlook 2024***. Nairobi: UNEP, 2024.

ZAMPIERI, Monica Costa Pimentel. **Inovação tecnológica e economia circular: uma análise econômica dos elos necessários**. 2024.

Zeron, T. S. **análise do manejo de resíduos sólidos em comunidade isolada: o caso da praia das sete fontes, ubatuba-sp**. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Rio Claro, p. 58. 2017.