INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

MARINA SOUSA RODRIGUES

RESÍDUOS SÓLIDOS: uma análise da gestão na zona urbana do município de União - PI

TERESINA
2025

MARINA SOUSA RODRIGUES

RESÍDUOS SÓLIDOS: uma análise da gestão na zona urbana do município de União - PI

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Profa. Dra. Jacqueline Santos Brito.

TERESINA
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Rodrigues, Marina Sousa

R696r Resíduos sólidos : uma análise da gestão na zona urbana do município de União - PI / Marina Sousa Rodrigues. - 2025.

71 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2025.

Orientadora : Profa Dra. Jacqueline Santos Brito.

1. Gestão. 2. Resíduos sólidos. 3. União - PI. I.Título.

CDD - 577

Elaborado por Tanize Maria Sales CRB 3/1024

MARINA SOUSA RODRIGUES

RESÍDUOS SÓLIDOS: uma análise da gestão na zona urbana do município de União - PI

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Aprovada em: 12/02/2025.

BANCA EXAMINADORA

_____
Profa. Dr. Jacqueline Santos Brito (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

_____
Profa. Dra. Anna Kelly Moreira da Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

_____
Profa. Esp. Sabrina Marina Vieira Mendes Nakayama
Empresa Natus (Externo)

Este trabalho dedico a Deus e
minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força e perseverança para concluir este trabalho que, inicialmente, me causou muito medo e parecia impossível.

Agradeço aos meus pais, Rita de Cássia Sousa Rodrigues e Raimundo Pereira Rodrigues, pelo amor e esforço dedicados à minha educação. Vocês abdicaram de muitas coisas para me proporcionar o melhor e sempre me apoiaram em meus sonhos e decisões. Sou imensamente grata a vocês.

Aos meus queridos irmãos, Amanda Sousa Rodrigues, Fernanda Sousa Rodrigues e Renato Sousa Rodrigues, agradeço pelo companheirismo e apoio incondicionais. Vocês são fundamentais na minha vida.

Agradeço às minhas amigas de curso pelo companheirismo durante esses 3 anos de graduação, que tornaram essa jornada mais leve.

À minha orientadora, Prof. Dra. Jacqueline Santos Brito, agradeço pelo suporte, orientação e ensinamentos durante todo o curso e, em especial, no desenvolvimento deste trabalho.

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena
Acreditar no sonho que se tem
Ou que seus planos nunca vão dar certo
Ou que você nunca vai ser alguém”.
Mais uma vez - Renato Russo

RESUMO

À medida que compreende-se que a sociedade contemporânea se molda em um contexto de consumo elevado que acarreta altas produções de resíduos sólidos nos centros urbanos, problematiza-se determinada realidade local em diversos aspectos do ponto de vista social, legal, econômico, cultural, ambiental, por exemplo, articular o papel de determinada gestão e da sociedade. Nesse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo geral analisar a gestão dos resíduos sólidos da cidade de União-PI. E como objetivos específicos apresentar as políticas públicas voltadas para a gestão dos resíduos sólidos na cidade, descrever as atividades operacionais como sistema de limpeza urbana, acondicionamento, sistema de coleta e destinação final dos resíduos sólidos da zona urbana . A metodologia utilizada para explicitar dados e informações no âmbito da gestão de resíduos no município de União-PI, ocorreram por meio de análise documental de legislação ambiental federal, estadual e municipal, e pesquisa de campo exploratória, por meio de entrevista e visitas em áreas da zona urbana municipal, onde foram desenvolvidas atividades e ações de gestão de resíduos do referido município para comparar o que dispõe a legislação e a realidade local. Concluiu-se que o município de União – PI dispõe de políticas públicas em gerenciamento de resíduos sólidos com ações, metas e objetivos. Entretanto, essas políticas ainda se encontram em fase de implementação como o aterro para a disposição final dos resíduos e outras estão paralisadas, como o sistema de coleta seletiva, em decorrência da pouca disponibilidade de recursos financeiros e pelo processo de trâmites legais, que afetam direta e indiretamente na implementação, efetividade e eficiência de ações e programas tanto em andamento quanto futuros que tem como finalidade proporcionar o bem-estar coletivo, ambiental e sustentável do município.

Palavras-chave: gestão; resíduos sólidos; União -PI.

ABSTRACT

As contemporary society is understood to be shaped within a context of high consumption that leads to high production of solid waste in urban centers, a given local reality is problematized in various aspects from a social, legal, economic, cultural, and environmental point of view, for example, articulating the role of a given management and society. In this context, the present research had the general objective of analyzing the solid waste management of the city of União-PI. Its specific objectives were to present the public policies aimed at solid waste management in the city, and to describe the operational activities such as the urban cleaning system, packaging, collection system, and final disposal of solid waste in the urban area. The methodology used to present data and information on waste management in the municipality of União-PI involved documentary analysis of federal, state, and municipal environmental legislation, and exploratory field research through interviews and visits to areas of the municipal urban zone where waste management activities and actions were developed in order to compare the provisions of the legislation with the local reality. It was concluded that the municipality of União – PI has public policies for solid waste management with actions, goals, and objectives. However, these policies are still in the implementation phase, such as the landfill for the final disposal of waste, and others are paralyzed, such as the selective collection system, due to the limited availability of financial resources and the legal procedures that directly and indirectly affect the implementation, effectiveness, and efficiency of ongoing and future actions and programs aimed at providing collective, environmental, and sustainable well-being for the municipality.

Keywords: management; solid waste; União-PI.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
MP PI	Ministério Público do Estado do Piauí
NBR 10004/2004	Norma Brasileira Regulamentadora de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PGIRSM	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipal
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Etapas do Gerenciamento e da Gestão dos Resíduos Sólidos..... 21
Figura 2 - Mapa de localização da cidade de União-Piauí..... 25
Figura 3 - Pontuação dos municípios piauienses no ICMS Ecológico (União em destaque) 32
Figura 4 - Postagem da Prefeitura de União sobre o Selo A no ICMS Ecológico 32
Figura 5 - Acondicionamento dos resíduos domiciliares no bairro Centro..... 36
Figura 6 - Acondicionamento dos resíduos domiciliares no bairro São Sebastião..... 36
Figura 7 - Acondicionamento irregular de resíduos de construção civil (RCC), em calçadas..... 37
Figura 8 - Acondicionamento irregular de resíduos em terreno baldio..... 38
Figura 9 - Acúmulo de galhos e restos de poda de árvores em área pública... 38
Figura 10 - Descarte de entulhos oriundos de obras públicas..... 39
Figura 11 - Caminhão de coleta em um dos bairros de União-PI..... 40
Figura 12 - Contêiner da coleta seletiva na Praça Barão de Gurguéia..... 44
Figura 13 - Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Getúlio Vargas..... 44
Figura 14 - Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Gervásio Costa..... 45
Figura 15 - Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Gervásio Costa..... 45
Figura 16 - Contêiner de resíduos recicláveis na Parque Beira Rio, União-PI... 45
Figura 17 - Contêiner de resíduos recicláveis na Parque Beira Rio, União-PI... 45
Figura 18 - Situação do coletor na Avenida Felinto Rêgo..... 47
Figura 19 - Situação do coletor Praça Gervásio Costa em União-PI..... 47
Figura 20 - Contêiner da coleta seletiva na Praça Barão de Gurguéia..... 49
Figura 21 - Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Getúlio Varga..... 50
Figura 22 - Coletores de resíduos na Praça Vereador Pedro Gomes da Silva, Bairro São Sebastião de União-PI..... 50
Figura 23 - Coletores de resíduos na Praça Vereador Pedro Gomes da Silva, Bairro São Sebastião de União-PI..... 50
Figura 24 - Contêiner de resíduos recicláveis na Parque Beira Rio, União-PI... 51
Figura 25 - Contêiner de resíduos recicláveis na Parque Beira Rio, União-PI... 51

Figura 26 - Contêiner da coleta seletiva na Praça Marechal Deodoro..... 52
Figura 27 - Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Gervásio Costa..... 52
Figura 28 - Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Gervásio Costa..... 52
Figura 29 - Contêiner da coleta seletiva na Avenida Felinto Rêgo..... 53
Figura 30 - Aterro sanitário do município de União..... 56
Figura 31 - Casa construída para família que vivia no antigo lixão..... 58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	-	Classificação dos resíduos quanto à origem.....	19
Quadro 2	-	Classificação dos resíduos de acordo com a periculosidade...	20
Quadro 3	-	Objetivos do PMGIS de União-PI (2023).....	29
Quadro 4	-	Desenvolvimento dos objetivos do PIGRSM de União-PI.....	31
Quadro 5	-	Distribuição do Programa de Coleta Seletiva nas praças e parque de União-PI.....	33
Quadro 6	-	Identificação de cor do coletor e material correspondente.....	34
Quadro 7	-	Praças com coletores seletivos.....	41
Quadro 8	-	Síntese da Origem dos Resíduos sólidos de União – PI.....	43
Quadro 9	-	Distribuição de coletores nas praças, parque e avenida de União-PI.....	46
Quadro 10	-	Rota de Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares de União -PI.....	48

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	14
2	**REFERENCIAL TEÓRICO**	17
2.1	ASPECTOS CONCEITUAIS E LEGAIS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	18
2.2	A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS PARA A QUALIDADE AMBIENTAL NAS CIDADES	22
3	**CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**	24
4	**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**	26
4.1	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	26
4.2	PESQUISA DOCUMENTAL	26
4.3	PESQUISA DE CAMPO	27
5	**RESULTADOS E DISCUSSÃO**	28
5.1	POLÍTICAS PÚBLICAS NO ÂMBITO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE UNIÃO	28
5.1.1	**Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipal – PGIRSM**	29
5.1.2	**ICMS Ecológico**	32
5.2	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UNIÃO-PI	33
5.3	SISTEMA DE LIMPEZA E ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	35
5.4	COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	40
5.4.1	**Coleta Seletiva na Cidade de União-PI**	42
5.5	COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS	54
5.6	DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UNIÃO-PI	55
6	**CONSIDERAÇÕES FINAIS**	59
	REFERÊNCIAS	62
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	64
	ANEXO A – OFÍCIO SECRETARIA DE OBRAS	67
	ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	69
	ANEXO C – OFÍCIO SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE	70

INTRODUÇÃO

A existência humana está intrinsecamente ligada à geração de resíduos. Nas cidades, por exemplo, essa atividade ocorre por meio da produção e descarte de uma variedade diversa de produtos disponíveis. Nesse sentido, a sociedade contemporânea molda-se em um contexto de consumo elevado que acarreta altas produções de resíduos sólidos nos centros urbanos (Ribeiro; Andrade, 2015).

Com o desenvolvimento urbano, surgem os problemas ambientais que segundo Jacobi e Besen (2011) em grande parte, decorrem da gestão inadequada dos resíduos sólidos, da falta de saneamento e da ocupação irregular do solo. Esses fatores contribuem para problemas como a contaminação do solo, da água e do ar, afetando diretamente a saúde pública, e consequentemente são agravados pela ausência de planejamento ambiental quando o município possui baixa capacidade em relação às demandas de crescimento da urbanização.

Dessa forma, a destinação correta desses resíduos deve ser problematizada quando observa-se em notícias que circulam na Internet e outros meios de comunicação, que parte dos municípios não possuem infraestrutura suficiente ou adequada para manejar corretamente os materiais produzidos pela população (Jacobi; Besen, 2011).

A cidade de União é dividida administrativamente em zona urbana e zona rural. A área urbana, local deste estudo, se concentrou em observar 6 bairros: Centro, São João, São Sebastião, São Pedro, Nossa Senhora das Graças e Santa Helena.

A abertura de novos bairros, como o Santa Helena e a Nova União, por exemplo, bem como o aumento das zonas periféricas alteram a ocupação do território, intensificando a dinâmica do fluxo de pessoas e as atividades do comércio. Esse desenvolvimento embora favoreça aspectos econômicos, também descortina as dificuldades no planejamento municipal, no que diz respeito aos serviços essenciais, como saneamento, manejo adequado dos resíduos sólidos e na organização dos espaços urbanos. Esse avanço demanda ações integradas com a finalidade de promover o crescimento equilibrado e sustentável no município de União-PI.

Observou-se que no município de União-PI, começaram a ser implantadas ações com a finalidade de regular e ampliar a coleta dos resíduos sólidos da zona urbana. Entretanto, essas ações não estavam acontecendo de acordo com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipal, a nível local e nem cumprindo

efetivamente o que dispõe a legislação federal sobre o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Diante do referido contexto, a presente pesquisa teve como objetivo geral analisar a gestão dos resíduos sólidos da cidade de União-PI. E como objetivos específicos apresentar as políticas públicas municipais voltadas para a gestão dos resíduos sólidos na cidade, descrever as atividades operacionais como sistema de limpeza urbana, acondicionamento, sistema de coleta e destinação final dos resíduos sólidos da zona urbana para comparar se essas atividades e a legislação local estão em concordância em concordância com a Lei 12.305/2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No segundo capítulo, foram explicitadas informações sobre o manejo de resíduos sólidos, fundamentado em referencial teórico como a Política Nacional de Resíduos Sólidos e demais dispositivos legais referentes ao tema, dentre eles, a Constituição Federal, as disposições do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, a Norma Brasileira Regulamentadora de Resíduos Sólidos, NBR 10004/2004, dentre outros.

Utilizou-se ainda como referencial teórico autores como Tinoco (2004); Medeiros e Macedo (2017); Figueiredo e Oliveira (2019); Silva e Santos (2020), dentre outros autores, para fundamentar conceitos e entendimentos acerca da temática de gestão de resíduos sólidos.

A gestão integrada de resíduos sólidos abrange todas as etapas do ciclo de resíduos que envolve de forma articulada aspectos como geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. Jacobi e Besen (2011) afirmam que esse modelo integra aspectos ambientais e socioeconômicos como forma de priorizar a redução, reutilização e reciclagem, incluindo catadores e cooperativas no processo.

Como forma de articular as ações de gestão integrada e resíduos sólidos, o Plano de Gestão Municipal funciona como instrumento essencial para organizar diretrizes, metas e ações voltadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos e da política ambiental local. Esse plano inclui diagnóstico, planejamento e estratégias de implementação. (Brasil, 2010). Conforme a Lei 12.305/2010, os municípios devem elaborar planos específicos para acessar recursos federais e implantar sistemas de manejo dos resíduos sólidos.

Autores como Jacobi; Besen (2011), Milaré(2021); convergem no entendimento de que a gestão municipal articula com um conjunto integrado de ações: planejamento

urbano, controle ambiental, fiscalização, educação ambiental, manejo de resíduos sólidos, saneamento básico e participação social. Os referidos autores concordam ainda, que os municípios embora possuam um papel fundamental na execução das políticas ambientais, enfrentam desafios estruturais que dificultam a implementação da sustentabilidade de forma plena e exitosa.

No terceiro capítulo, foi explicitada a metodologia utilizada para descrever dados, fatos e informações no âmbito da gestão de resíduos sólidos no município de União-PI, que ocorreram por meio de análise documental de legislação ambiental federal, estadual e municipal; e por meio de pesquisa de campo exploratória.

Durante a pesquisa de campo foram realizadas entrevistas com o secretário responsável pela Secretaria de Obras e Serviços Públicos do município, e com a Diretora do Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de União- PI. Além de visitas in loco nas praças, avenidas e bairros da zona urbana para identificar o cumprimento das diretrizes do Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos Municipal e a legislação federal vigente.

A realização deste estudo apresentou as principais falhas na estruturação da gestão dos resíduos sólidos do município de União - PI em relação ao sistema de limpeza, coleta, coleta seletiva e destinação final dos resíduos sólidos da zona urbana. A pesquisa também apresentou indagações sobre as ações, objetivos e metas que o referido plano de gestão municipal possui para o efetivo funcionamento em concomitância com a legislação federal e municipal.

Foi possível verificar que o município de União – PI dispõe de políticas públicas em gerenciamento de resíduos sólidos com ações, metas e objetivos. Entretanto, essas políticas ainda se encontram em fase de implementação como o aterro para a disposição final dos resíduos e outras estão paralisadas, como o sistema de coleta seletiva, em decorrência da pouca disponibilidade de recursos financeiros e pelo processo de trâmites legais, que afetam direta e indiretamente na implementação, efetividade e eficiência de ações e programas tanto em andamento quanto futuros que tem como finalidade proporcionar o bem-estar coletivo, ambiental e sustentável do município.

Nesse sentido, a presente pesquisa visa contribuir para o conhecimento de ações de âmbito local em relação a gestão de resíduos sólidos, apontar problemáticas que precisam ser superadas, e possibilitar novas percepções de estudos, análises e

discussões acerca de alternativas estruturadas, eficientes e efetivas quanto a gestão de resíduos sólidos do município, junto a gestão e a população local.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O crescimento urbano está relacionado ao processo de expansão espacial e demográfica das cidades, impulsionado pelo aumento populacional e pela intensificação das atividades econômicas. O referido processo altera a organização territorial, ampliando demandas por infraestrutura, serviços públicos e planejamento ambiental.

Segundo Maricato (2011), a urbanização brasileira ocorre muitas vezes de forma desordenada, gerando ocupações irregulares e pressões sobre recursos naturais, que exigem políticas públicas adequadas com a finalidade de garantir o desenvolvimento sustentável.

A geração de resíduos reflete o padrão de consumo da sociedade e do crescimento urbano. Dessa forma, quanto mais intensa a atividade econômica e o consumo de bens, maior a produção de resíduos pela população. Autores como Jacobi e Besen (2011), afirmam que o aumento da produção de resíduos urbanos está associado às mudanças nos hábitos sociais e ao uso crescente de materiais descartáveis, representando um dos principais desafios para a gestão ambiental.

Os problemas ambientais urbanos decorrem, segundo Jacobi e Besen (2011, em grande parte, da gestão inadequada dos resíduos sólidos, da falta de saneamento e da ocupação irregular do solo. Esses fatores contribuem para problemas como a contaminação do solo, da água e do ar, afetando diretamente a saúde pública, e consequentemente são agravados pela ausência de planejamento ambiental quando o município possui baixa capacidade em relação às demandas de crescimento da urbanização.

Dessa forma, articula-se a gestão ambiental municipal com um conjunto de ações, políticas e instrumentos para planejar e controlar o uso dos recursos naturais, da produção e consumo de resíduos no território urbano. Essas ações têm a finalidade de garantir qualidade ambiental, sustentabilidade e cumprimento da legislação. Cabe ao município integrar políticas de saneamento, resíduos sólidos, uso do solo e educação ambiental para promover cidades mais equilibradas e sustentáveis (Philipp;

Roméro, 2004).

2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS E LEGAIS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos são popularmente considerados como tudo aquilo que produzimos e descartamos, podendo receber diversas definições. Segundo as diretrizes da Norma Brasileira Regulamentadora, a NBR 10.004 de 2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os resíduos sólidos possuem a seguinte definição:

> Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (Norma Brasileira Regulamentadora 10004, 2004).

Em outra percepção de definição dos resíduos sólidos a Fundação Nacional de Saúde (Funasa, 2006) descreve:

> Os resíduos sólidos são materiais heterogêneos, (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais. Os resíduos sólidos constituem problemas sanitário, econômico e principalmente estético (Funasa,2006).

Por sua vez, a lei n° 12.305/2010, que determina as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, descreve o conceito de resíduos sólidos como:

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

Dessa forma, compreende-se que os resíduos sólidos são materiais que dependendo de sua classificação podem ser reciclados e transformados em novos objetos, contribuindo de uma forma economicamente sustentável para a diminuição de resíduos em aterros. A classificação dos resíduos, por sua vez, é fundamental na etapa da segregação até a destinação final, proporcionando bem-estar social, coletivo e ambiental.

Os resíduos sólidos, podem ser classificados quanto à sua origem e aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Os resíduos sólidos são classificados pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos quanto à origem como:

Quadro 1- Classificação dos resíduos quanto à origem

CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
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	Os englobados nas alíneas “a” e “b”
Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”.
Resíduos Dos Serviços Públicos de Saneamento Básico:	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”.
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: PNRS (2010). Organizado pela autora (2024).

De acordo com a NBR 10004 de 2004, os resíduos podem ser classificados quanto a periculosidade conforme apresentado no Quadro 2:

Quadro 2 – Classificação dos resíduos de acordo com a periculosidade

CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
Resíduos Classe I - Perigosos	Os resíduos apresentam características de periculosidade, como inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade ou patogenicidade. Esses resíduos requerem cuidados especiais no manuseio, transporte, tratamento e disposição final devido ao seu potencial de causar danos à saúde humana e ao meio ambiente.
Resíduos Classe II	Os resíduos apresentam características de periculosidade, mas ainda assim podem causar impactos ambientais se não forem gerenciados adequadamente. Essa classe é subdividida em duas subclasses: Não inertes e inertes
Resíduos Classe II – Não Inertes	Não se enquadram nas características de inertes, ou seja, não são estáveis e podem passar por processos de decomposição, combustão, biodegradação, entre outros.
Resíduos Classe II- Inertes	Não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas significativas e não apresentam risco ao meio ambiente ou à saúde pública. São considerados estáveis e

	não se degradam facilmente.

Fonte: NBR 10004, ABNT (2004). Organizado pela autora (2024).

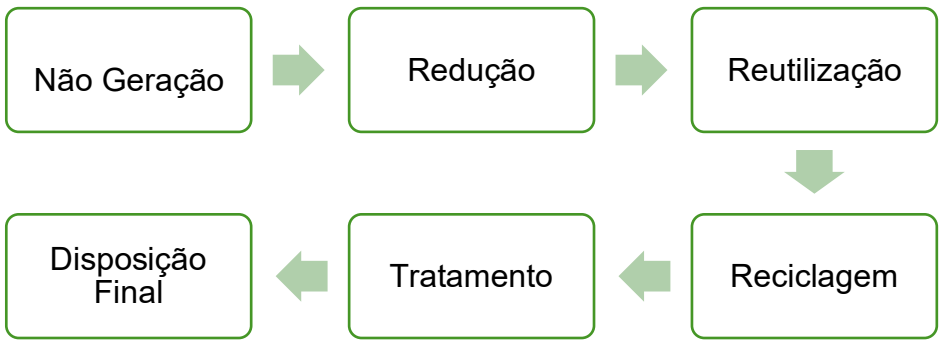
A classificação dos resíduos sólidos, seja por sua origem ou periculosidade, se torna relevante para um gerenciamento eficiente, garantindo que todas as etapas sejam conduzidas de maneira eficaz desde a geração até a destinação final.

A lei nº 12.305/2010 determina o gerenciamento de resíduos sólidos como um conjunto de ações exercidas direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos (Brasil, 2010).

No contexto do gerenciamento de resíduos sólidos, a gestão integrada de resíduos sólidos, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos é definida como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (Brasil, 2010).

As etapas de gerenciamento e gestão dos resíduos sólidos estão apresentadas no Art. 9° da Lei 12.305/2010, seguindo uma ordem de prioridade, conforme a figura 1.

Figura 1 - Etapas do Gerenciamento e da Gestão dos Resíduos Sólidos



Fonte: PNRS (2010). Organizado pela autora (2024).

Essas etapas são essenciais para a promoção da sustentabilidade e gerenciamento eficiente, evitando danos e impacto tanto para a saúde coletiva quanto para o ecossistema.

A gestão dos resíduos sólidos e o sistema de limpeza urbana desempenham papéis essenciais para a qualidade de vida coletiva e ambiental, pois contribuem na garantia de prevenção de vetores de doenças, aspecto estético do ambiente, higiene, por exemplo. Nesse contexto, temos a lei 11.445/2007 que já estabelecia as diretrizes nacionais para o saneamento básico, articulando o funcionamento das atividades de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:

> Constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana. (Brasil, 2007).

Os resíduos de limpeza urbana apresentam diferentes modalidades, conforme caracteriza a Lei 12.305/2010. O sistema de limpeza urbana abrange os serviços de varrição, capina, pintura de meios-fios, limpeza de vias, manutenção de praças e coleta de resíduos. Esse conjunto de ações é essencial para manter a qualidade sanitária do município. Segundo o IBGE (2020), muitos municípios brasileiros ainda enfrentam dificuldades em garantir regularidade e cobertura adequada desses serviços.

2.2 O PAPEL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A QUALIDADE AMBIENTAL DAS CIDADES

A Constituição Federal, em seu artigo 225 dispõe que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo -se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 2020).

Referências teóricas como Horberry (1984), descrevem que a qualidade ambiental é o estado do ar, da água, do solo e dos ecossistemas, em relação aos efeitos da ação humana. Segundo Mota (2003, p.31), “o meio ambiente pode exercer influências sobre o processo de urbanização, por meio de características que lhe são favoráveis ou não”. Nesse processo de urbanização, as modificações provocadas no meio ambiente, alteram suas características.

A prevenção e controle ambientais são importantes para a prevenção de alterações ocasionadas por ações antrópicas no meio ambiente. Nesse sentido, Mota

(2003, p.49), afirma que “a busca de melhorar o ambiente antrópico, de forma a atender às necessidades do homem, nem sempre tem sido respeitada sua interação com os ambientes naturais, o que como já resultado, tem causado impactos negativos aos próprios habitantes das cidades e aos demais componentes do meio urbano.”

Dessa forma, se faz necessário o estudo e entendimento acerca da gestão ambiental em locais de ação constante do homem em detrimento do desenvolvimento de suas atividades. Segundo Tinoco (2004, p.109) “Gestão ambiental é o sistema que inclui atividades de planejamento, responsabilidade, processos e recursos para desenvolver implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental.’’

A gestão sustentável de resíduos sólidos é um pilar essencial para o desenvolvimento e equilíbrio de cidades. Varella (2011) destaca que a prática da reciclagem, reduz o volume de resíduos que seriam destinados para o aterro. Além disso, a reciclagem promove a educação ambiental e geração de renda para trabalhadores. Segundo a PNRS/2010 a reciclagem é mencionada como:

> Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (Brasil,2010).

A legislação também impõe o tratamento dos resíduos conforme seu potencial de risco ao meio ambiente e à saúde pública, como reciclagem, compostagem e incineração e aterros sanitários. Para Walcanaia (2022), no Brasil, o aterro sanitário é o método mais usado por ser economicamente mais acessível para disposição de resíduos, embora em alguns lugares ainda sejam utilizados lixões.

Para a implementação de políticas públicas de gestão de resíduos sólidos devem ser planejadas estratégias que incentivem a participação da população na separação adequada dos resíduos como a coleta seletiva. De acordo com a Lei 12.305/2010, a coleta seletiva é definida como “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (Brasil,2010).

A lei determina a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), instrumento indispensável para o planejamento local. Milaré (2021), ressalta que sob a perspectiva jurídica, esse instrumento se torna relevante para que os municípios possam legislar em prol do meio ambiente, com a finalidade de proteger os interesses locais, sendo responsabilizados em caso de má gestão.

Como forma de articular as ações de gestão integrada e resíduos sólidos, o Plano de Gestão Municipal funciona como instrumento essencial para organizar diretrizes, metas e ações voltadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos e da política ambiental local. Esse plano inclui diagnóstico, planejamento e estratégias de implementação. (Brasil, 2010). Conforme a Lei 12.305/2010, os municípios devem elaborar planos específicos para acessar recursos federais e implantar sistemas de manejo dos resíduos sólidos.

A gestão integrada de resíduos sólidos abrange todas as etapas do ciclo de resíduos que envolve de forma articulada aspectos como geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. Jacobi e Besen (2011) afirmam que esse modelo integra aspectos ambientais e socioeconômicos como forma de priorizar a redução, reutilização e reciclagem, incluindo catadores e cooperativas no processo.

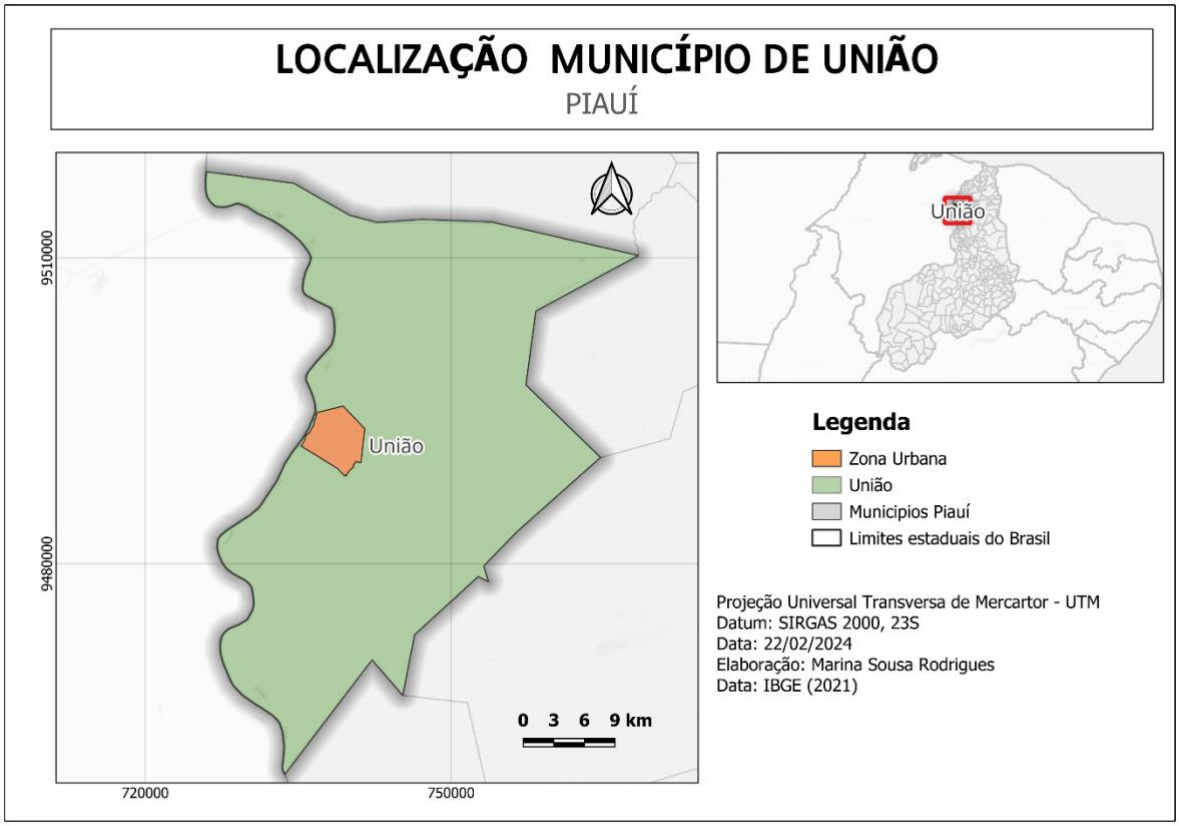
Autores como Jacobi; Besen (2011), Milaré(2021), convergem no entendimento de que a gestão municipal articula com um conjunto integrado de ações: planejamento urbano, controle ambiental, fiscalização, educação ambiental, manejo de resíduos sólidos, saneamento básico e participação social. Os referidos autores concordam ainda, que os municípios embora possuam um papel fundamental na execução das políticas ambientais, enfrentam desafios estruturais que dificultam a implementação da sustentabilidade de forma plena e exitosa.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de União está localizado no estado do Piauí (figura 2), limitando-se com a capital Teresina e os municípios de Miguel Alves, Lagoa Alegre, José de Freitas e o Estado do Maranhão. Possui uma área territorial urbana de 1.170,742 km² e tem sua população estimada em 46.119 pessoas, densidade demográfica de 39 habitantes por km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023).

O município de União, anteriormente à sua fundação, era uma fazenda chamada Estanhado. Posteriormente, com a construção da Paróquia Nossa Senhora dos Remédios, em 17 de setembro de 1953, passou a ser considerada uma vila. Em 17 de setembro de 1953, o município foi criado pelo decreto estadual n° 01, sendo desmembrado do município de Campo Maior (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023).

Figura 2 – Mapa de localização da cidade de União-Piauí.



Fonte: IBGE (2021). Elaborada pela autora (2024)

A cidade possui clima tropical; relevo com morros isolados, dentre eles, o Morro do Apache Clube e Morro do Urubu; possui ainda, o rio Parnaíba como seu curso d'água principal. Possui como biomas predominantes a Caatinga e Cerrado (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023).

A economia do município é proveniente da agricultura, com destaque na plantação da cana-de-açúcar, pecuária com ênfase na ovinocultura, caprinocultura, suinocultura e piscicultura. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023). Além da agricultura e pecuária, a economia é movimentada pelo comércio local, indústria de produção de açúcar e álcool pela conhecida COMVAP, polo cerâmico, turismo e festividades religiosas.

Situado na região norte do Piauí, o município apresenta um processo contínuo de ampliação de sua área urbana, impulsionado pelo aumento populacional e expansão das atividades locais.

A abertura de novos bairros, como o Santa Helena e a Nova União, por exemplo, bem como o aumento das zonas periféricas alteram a ocupação do território,

intensificando a dinâmica do fluxo de pessoas e as atividades do comércio. Esse desenvolvimento embora favoreça aspectos econômicos, também descortina as dificuldades no planejamento municipal, no que diz respeito aos serviços essenciais, como saneamento, manejo adequado dos resíduos sólidos e na organização dos espaços urbanos. Esse avanço demanda ações integradas com a finalidade de promover o crescimento equilibrado e sustentável no município de União-PI.

Segundo dados do IBGE do ano de 2022, o referido município apresentou 31, 91% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 66,02% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0,1% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

A cidade de União é dividida administrativamente em zona urbana e zona rural. A área urbana, local deste estudo, se concentrou em observar 6 bairros: Centro, São João, São Sebastião, São Pedro, Nossa Senhora das Graças e Santa Helena.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa foi desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica, documental e de campo. A seguir tem-se a descrição dessas etapas.

4.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Para a pesquisa bibliográfica foram utilizados trabalhos científicos, tais como: dissertações, teses, artigos, livros em sites de publicações científicas e em periódicos para embasamento referentes aos resíduos sólidos. Para a busca foram utilizadas palavras chaves: “Resíduos sólidos”, “Gerenciamento de resíduos sólidos”, “Gestão de resíduos sólidos municipais”, “aterro sanitário”. Consultados em bibliotecas virtuais das Universidades e Institutos Federais, Portal Periódicos da CAPES, Google Scholar, SciELO.

4.2 PESQUISA DOCUMENTAL

Na pesquisa documental foram realizados levantamentos em legislação,

decretos, resoluções e normas federal, estadual e municipal para comparação de ambas no âmbito da temática de resíduos sólidos. As buscas foram feitas no Portal da Legislação do Planalto, site leis estaduais, site oficial da Prefeitura Municipal de União, portal da transparência da Prefeitura de União-PI e por meio de solicitação de ofício para a Secretária de Agricultura e Meio Ambiente do referido município.

4.3 PESQUISA DE CAMPO

Na pesquisa de campo foram realizadas visitas aos setores responsáveis pelos resíduos sólidos na cidade de União-PI. A primeira visita ocorreu na Secretaria de Obras e Serviços Públicos do município, setor responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos da área urbana, onde o secretário responsável foi entrevistado acerca da disposição final dos resíduos sólidos, em seguida, o responsável pela coleta do município.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a destinação de resíduos é voltada para a reutilização, compostagem, reciclagem, aproveitamento energético e entre outras destinações enquadradas nos órgãos ambientais. Já o termo disposição final consiste na distribuição de rejeitos em aterros.

A referida política nacional, menciona que a disposição final dos resíduos sólidos é uma das etapas mais críticas da gestão integrada, uma vez que a destinação definitiva dos rejeitos que não podem ser reaproveitados ou tratados por outras formas de destinação. Dessa forma, a legislação estabelece que a disposição final adequada consiste no depósito de rejeitos em locais preparados e controlados, como aterros sanitários, obedecendo normas operacionais que evitem danos à saúde pública e ao meio ambiente.

A segunda visita foi realizada na Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, na ocasião foi entrevistada a Diretora do Meio Ambiente, onde foram obtidas informações acerca do papel da secretaria na gestão dos resíduos sólidos do município.

Foram realizadas ainda, visitas in loco nas praças, avenidas e bairros da zona urbana para visualizar, identificar se as diretrizes do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos está sendo efetivamente cumprida na zona urbana municipal, bem como analisar a conduta da população em relação ao descarte de resíduos sólidos em locais e vias públicas do município.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 POLÍTICAS PÚBLICAS NO ÂMBITO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS URBANOS NA CIDADE DE UNIÃO-PI

Em 26 de maio do ano de 2023, o município de União-PI publicou no Diário Oficial dos Municípios, o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, que visa melhoria e qualidade nos serviços de coleta e atenção especial na disposição final dos resíduos sólidos (União, 2023).

No referido plano, foi apresentado um estudo com aspectos gerais do município e foram apontados problemas, dentre eles aspectos financeiros, recursos humanos, deficiências nos serviços de limpeza e gestão de resíduos. Também foram definidos objetivos e metas a serem alcançadas para regular o sistema público de coleta, na implementação de ações e programas, dentre eles, a coleta seletiva, a compostagem, a educação ambiental para a população.

> Para a elaboração do Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos de União foram realizados diferentes levantamentos e análises dos diversos tipos de resíduos produzidos na cidade, no que diz respeito ao modo de geração, formas de acondicionamento na origem, sistema de coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final utilizado atualmente. Também, neste Plano, são apresentados dados de composição dos resíduos domiciliares e dos resíduos da construção civil gerados na cidade (União, 2023, p. 193).

Em abril do ano de 2024, a Prefeitura de União realizou consulta pública para atualizar o Plano de Saneamento Básico e investir em novas soluções e melhorias e estruturar novos sistemas, dentre eles, o de tratamento de resíduos sólidos por meio de uma gestão integrada e assim melhorar as ações já desenvolvidas no município (União, 2024).

Com isso, foi articulado o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipal-PGIRSM (2024) que assim como o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (2023) contou com um estudo minucioso sobre o município e uma série de diretrizes, estratégias, programas e ações elaboradas em parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE.

O referido plano ainda estava em processo de atualização para melhor atender as demandas, executar adequadamente os programas propostos e gerir com soluções eficazes os resíduos sólidos da cidade. O documento mencionado, foi disponibilizado

para este estudo por meio de um ofício formalizado para a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

5.1.1 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipal – PGIRSM

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de União-PI, articula objetivos (Quadro 3) em concomitância com o que dispõe a legislação federal que institui a gestão de resíduos sólidos urbanos, dentre elas, a Lei 12.305/2010, Resoluções do CONAMA, a lei n° 9.795/1999 e NBRs da ABNT.

Quadro 3 - Objetivos do PMGIRS de União-PI (2023)

METAS	OBJETIVOS	FUNDAMENTOS
I. Reduzir a Geração de Resíduos	Implementar estratégias e políticas que incentivem a redução da quantidade de resíduos gerados, promovendo práticas de consumo sustentável e eficiência nos processos produtivos.	“A redução na fonte é a estratégia prioritária na gestão de resíduos, visando minimizar a quantidade de resíduos gerados e os impactos ambientais associados” (CONAMA, Resolução 454/2012).
II. Promover a Reutilização e Reciclagem:	Fomentar a reutilização de materiais e o desenvolvimento de sistemas de coleta e processamento para a reciclagem dos resíduos, reduzindo a necessidade de disposição final e aproveitando os materiais recicláveis.	“A promoção da reciclagem e da reutilização é essencial para a gestão integrada dos resíduos sólidos, contribuindo para a conservação dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais” (Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos).
III. Garantir a Destinação Adequada dos Resíduos:	Assegurar que os resíduos sólidos sejam destinados de forma adequada, seguindo normas e procedimentos técnicos que minimizem riscos à saúde pública e ao meio ambiente.	“A disposição final dos resíduos deve ser realizada em locais apropriados, obedecendo à critérios técnicos que garantam a proteção da saúde pública e a preservação ambiental”

		(CONAMA, Resolução 307/2002).
IV. Incentivar a Educação Ambiental e a Participação Comunitária:	Desenvolver programas de educação ambiental para conscientizar a população sobre a importância da gestão de resíduos e estimular a participação ativa da comunidade na coleta seletiva e na gestão dos resíduos.	“A educação ambiental é uma ferramenta crucial para promover a conscientização e a participação da população nas práticas de gestão de resíduos sólidos” (Lei nº 9.795/1999, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Ambiental).
V. Implementar Tecnologias e Práticas Inovadoras:	Adotar e promover tecnologias e práticas inovadoras que melhorem a eficiência dos processos de gestão de resíduos e reduzam os impactos ambientais.	“A incorporação de tecnologias e práticas inovadoras é fundamental para a evolução dos sistemas de gestão de resíduos, garantindo maior eficiência e menor impacto ambiental” (CONAMA, Resolução 358/2005).
VI. Fortalecer o Sistema de Coleta e Logística de Resíduos:	Estruturar e otimizar os sistemas de coleta e transporte de resíduos, garantindo cobertura adequada para todas as áreas urbanas e rurais e melhorando a eficiência do processo.	“A melhoria da coleta e da logística dos resíduos é essencial para a eficácia do sistema de gestão integrada, garantindo a cobertura e a eficiência necessárias” (ABNT NBR 10.004/2004).
VII. Promover a Inclusão Social e o Desenvolvimento Econômico:	Fomentar a inclusão de trabalhadores informais da coleta de resíduos e o desenvolvimento de atividades econômicas relacionadas à gestão de resíduos, visando a geração de emprego e renda.	“A inclusão social e o desenvolvimento econômico são aspectos importantes na gestão de resíduos, contribuindo para a geração de empregos e a valorização do trabalho dos catadores” (Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos).”

Fonte: PMGIRS de União-PI (2024) Organizado pela autora (2024).

Para o alcance de cada objetivo (Quadro 3), são assegurados que estes serão desenvolvidos com eficiência, transparência e a concretude, conforme estão descritos no Quadro 4.

Quadro 4 – Desenvolvimento dos objetivos do PGIRSM de União-PI.

Eficiência	Implementaremos práticas e tecnologias avançadas que garantam a gestão otimizada dos resíduos, visando a minimização dos impactos ambientais e a maximização dos benefícios econômicos e sociais.
Transparência	Garantiremos a comunicação clara e aberta com a comunidade sobre as ações e resultados da gestão de resíduos, promovendo o acesso à informação e a participação cidadã em todas as etapas do processo.
Concretude	Estabeleceremos metas e indicadores específicos para monitorar e avaliar o progresso das ações, assegurando que os objetivos sejam alcançados de maneira tangível e mensurável.

Fonte: PGIRSM de União-PI (2024) organizado pela autora (2024).

5.1.2 ICMS Ecológico

O município de União participa do repasse do ICMS Ecológico, mecanismo instituído pela Lei Estadual nº 5.813, de 3 de março de 2008, que tem como objetivo beneficiar financeiramente os municípios que adotam práticas e políticas públicas voltadas à proteção ambiental.

Essa política pública visa reconhecer e incentivar as gestões municipais que desenvolvem ações nas áreas de conservação ambiental, gestão de resíduos sólidos, educação ambiental, unidades de conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

No ciclo de avaliação mais recente, o município de União conquistou o Selo A, a classificação mais elevada concedida pelo programa estadual. No entanto, não

obteve pontuação no critério de resíduos sólidos, o que evidencia fragilidades nas ações e políticas públicas voltadas a essa área.(Figura 3)

Figura 3 – Pontuação do município de União no ICMS Ecológico

2210953	TAMBORIL DO PIAUÍ	00130.001342/2024-47	SIM	0	0	1	1	1	0	0	0	1	90	4	SELO B
2210979	TANQUE DO PIAUÍ	00130.001285/2024-04	SIM	0	1	0	0	1	0	0	0	1	108	3	SELO C
2211001	TERESINA	00130.001187/2024-69	SIM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	295	9	SELO A
2211100	UNIÃO	00130.001282/2024-62	SIM	0	1	1	1	1	1	1	0	1	175	7	SELO A
2211209	URUÇUÍ	00130.001405/2024-65	SIM	0	1	1	1	1	1	1	0	1	272	7	SELO A
2211308	VALENÇA DO PIAUÍ	00130.001224/2024-39	SIM	1	1	1	1	0	1	1	0	1	227	7	SELO A
2211357	VÁRZEA BRANCA	00130.001418/2024-34	SIM	0	1	0	0	0	1	1	0	1	118	4	SELO B

Fonte: Governo do Estado do Piauí, 2024.

A própria Prefeitura de União, por meio de postagem em suas redes sociais, destacou a conquista do selo e a classificação recebida no ICMS Ecológico (Figura 4).

Esse resultado demonstra que, embora o município tenha obtido reconhecimento em outros aspectos ambientais, a gestão de resíduos sólidos ainda demanda avanços, para que União possa ampliar sua pontuação no programa e acessar de forma mais efetiva os benefícios financeiros proporcionados pelo ICMS Ecológico.

Figura 4 – Postagem da Prefeitura de União sobre o Selo A no ICMS Ecológico (2024)

Fonte: Instagram oficial da Prefeitura Municipal de União, 2024.

5.2 GERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UNIÃO-PI

A Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente-ABREMA (2024, p. 26) divulgou dados em que durante o ano de 2023 houve uma geração anual estimada de aproximadamente 81 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, no Brasil o que equivale a mais de 221 mil toneladas de resíduos geradas todos os dias, ou cerca de 382 kg de RSU por habitante durante o ano, caracterizando um aumento em relação ao ano de 2022.

Segundo o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipal (União 2024), a origem dos resíduos sólidos urbanos do município de União (quadro 5) decorre de domicílios, estabelecimentos comerciais e prestadoras de serviço, da limpeza urbana, construção civil e serviços de saúde.

Quadro 5 – Síntese da Origem dos Resíduos sólidos de União – PI

ORIGENS DOS RESÍDUOS	GERADORES
Resíduos Domiciliares	Residenciais
Resíduos de Limpeza Urbana	Podas, entulhos
Resíduos de Estabelecimento Comerciais e Prestadores de Serviço	Supermercados, farmácias, açougues, dentre outros
Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	Provenientes de esgotos e fossas
Resíduos Construção Civil	Reformas e construções novas residências, bem como demolições
Resíduos de Serviços de Saúde	Hospital, clínicas, UBS, farmácias

Fonte: PGIRSM de União- PI (2024) organizado pela autora (2024).

De acordo com o PGIRSM (União, 2024, p. 17) tendo como referência o Censo do ano de 2022, a geração de resíduos sólidos no município de União é estimada entre 1245,213 (ton/mês) gerados na cidade. A geração de resíduos domésticos é

0,90 (kg/hab dia).

Em comparação, a cidade de Teresina, capital do estado, apresenta um valor significativamente inferior à média per capita adotada no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Teresina – PI, que estabelece a estimativa de 0,63 kg/habitante/dia para o cálculo da geração total de resíduos domiciliares. Essa média foi utilizada para projeções a partir de 2013 e permaneceu constante nos anos seguintes. Para o ano de 2022, com uma população projetada de 932.874 habitantes, estimou-se uma geração de aproximadamente 587.710,62 kg/dia, ou 587,71 toneladas diárias de resíduos sólidos (Teresina, 2018).

Quando comparado à média nacional, segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2022 foi de aproximadamente 1,02 kg/habitante/dia (ABRELPE, 2023). O Quadro 6 apresenta esse comparativo:

Quadro 6 – Comparativo da Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Urbanos (2022)

Território	Geração per capita (kg/hab/dia)
União - PI	0,90 kg/hab/dia
Teresina - PI	0,63 kg/hab/dia
Brasil	1,02 kg/hab/dia

Fonte: PGIRSM (União,2024);TERESINA (2018); ABRELPE (2023).

Assim, constatou-se que a geração per capita de resíduos sólidos urbanos em União (0,90 kg/habitante/dia) é superior à verificada em Teresina (0,63 kg/habitante/dia), mas ainda inferior à média nacional,representada pelo Brasil, que é de 1,02 kg/habitante/dia. Dentre os três valores comparados, Teresina apresenta a menor taxa de geração per capita, o que pode refletir diferenças no nível de urbanização, nos hábitos de consumo, nas políticas públicas locais e na cobertura dos serviços de coleta e destinação dos resíduos sólidos.

Essas diferenças podem estar associadas a fatores como o nível de urbanização, práticas de consumo, políticas públicas locais, cobertura da coleta e sistema de destinação dos resíduos sólidos em cada localidade.

5.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para Reis (2002), a limpeza urbana não se restringe à retirada de resíduos; ela representa um serviço essencial que influencia diretamente na qualidade de vida, prevenindo riscos sanitários. O Sistema de limpeza urbana constitui um dos pilares essenciais da gestão ambiental municipal, pois envolve um conjunto de ações destinadas a manter a higiene, salubridade e a organização dos espaços públicos urbanos, contribuindo para o bem-estar coletivo.

Segundo a Lei nº 12.305/2010 a estruturação desse sistema inclui atividades como varrição, capina, poda, coleta dos resíduos, transporte, transbordo, triagem, tratamento e disposição final que devem ser executadas de forma integrada, com planejamento, controle operacional e ações educativas. Os autores Jacobi e Besen (2011) afirmam que, quando bem estruturado, o sistema de limpeza urbana reduz o impacto ambiental, minimiza a geração de resíduos e fortalece a sustentabilidade ambiental.

De acordo com Reis (2002), o acondicionamento adequado é fundamental para impedir a proliferação de vetores, reduzir odores e evitar o espalhamento dos resíduos pelo vento, chuva ou animais.O acondicionamento dos resíduos sólidos é a etapa inicial do manejo dos resíduos e consiste no ato de embalar, armazenar temporariamente e proteger o resíduo no local onde ele é gerado, garantindo segurança, higiene e facilidade de coleta.

No que âmbito do acondicionamento de resíduos nos bairros do município de União, foi identificado que entre a maioria das residências, os resíduos são acondicionados em sacos plásticos, sacolas ou caixas de papelão, também são colocados em cestos ou pendurados nas paredes para evitar que animais espalhem os resíduos como mostra a Figura 5 e Figura 6. Essa prática indica uma estratégia popular de proteção contra os transtornos causados pela exposição de resíduos nas ruas.

Figura 5 – Acondicionamento dos resíduos domiciliares no bairro Centro

Fonte: Autora (2024)

Figura 6– Acondicionamento dos resíduos domiciliares no bairro São Sebastião

Fonte: Autora (2024)

A Lei nº 12.305/2010 dispõe que o acondicionamento funciona como parte indispensável da gestão integrada, por meio dela ocorre a eficiência das etapas seguintes, como coleta, transporte e destinação. Quando feito de forma inadequada,

ocasiona riscos sanitários e dificulta o trabalho dos coletores, acarretando em prejuízos operacionais. Nesse sentido, os municípios devem orientar a população sobre os tipos corretos de embalagens e recipientes conforme a natureza dos resíduos.

Reis (2002) afirma nesse contexto, que o acondicionamento inadequado é uma das causas de problemas no sistema de limpeza urbana, ocasionadas por meio da rupturas de sacos, acúmulo em locais indevidos, obstrução de bueiros e contato direto dos coletores com materiais contaminantes. Para o referido autor, o acondicionamento correto é fundamental para aumentar a eficiência da reciclagem, evitar contaminação dos materiais e reduzir o volume de rejeitos enviados aos aterros.

Foram identificadas práticas inadequadas tanto no acondicionamento quanto no descarte de resíduos sólidos, com destaque para os resíduos da construção civil (RCC), que são frequentemente despejados de forma irregular diretamente em vias públicas, calçadas e terrenos baldios, como ilustram a Figura 7 e a Figura 8. Além de comprometerem a estética urbana, essas ações representam riscos à saúde pública, dificultam a mobilidade e demonstram a fragilidade da fiscalização ambiental e urbana no município.

Figura - 7 Acondicionamento irregular de resíduos de construção civil (RCC), em calçadas

Fonte: Autora (2024)

Figura 8- Acondicionamento irregular de resíduos em terreno baldio

Fonte: Autora (2024)

Observou-se o acúmulo de galhos e restos de poda de árvores em áreas públicas, como no entorno do Parque Beira Rio, conforme mostra a Figura 9. A presença desses resíduos em espaço de uso coletivo, sem o devido recolhimento, evidencia a ausência de uma destinação adequada e contínua para esse tipo de material. Embora não se possa afirmar com certeza a autoria do descarte desses galhos, a falta de gerenciamento adequado contribui para a degradação ambiental e urbana do local.

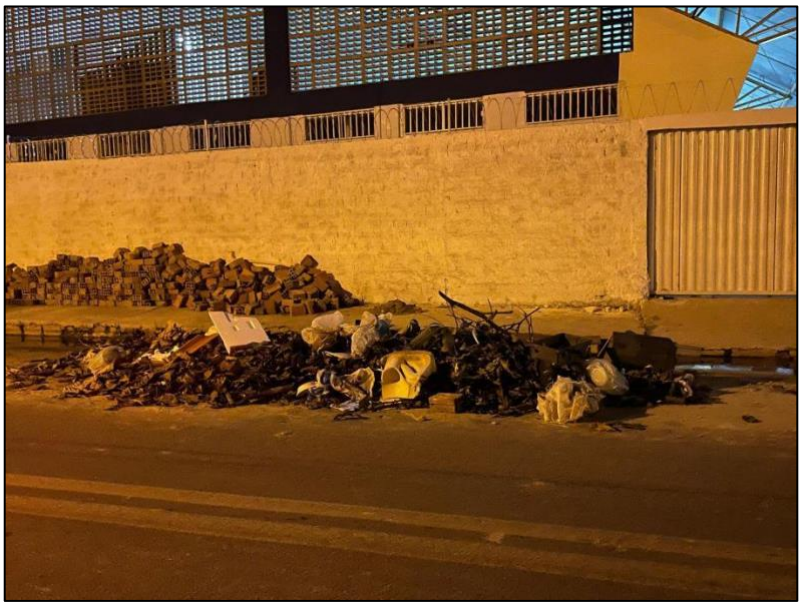
Figura 9 - Acúmulo de galhos e restos de poda de árvores em área pública

Fonte: Autora (2024)

A situação se agrava com o comportamento contraditório de alguns órgãos públicos que, apesar de serem responsáveis pela gestão correta dos resíduos, também contribuem para o problema. Um exemplo disso é o descarte de entulhos oriundos de obras públicas, como observado durante a reforma de uma escola no município, cujos resíduos foram deixados em plena via pública (Figura 10).

Essas constatações ressaltam a necessidade urgente de normatização e padronização do acondicionamento e descarte de resíduos, além da implementação de políticas públicas mais eficazes e de ações educativas permanentes, tanto para a população quanto para os próprios setores da administração pública. A ausência de fiscalização, aliada à carência de infraestrutura adequada e à insuficiência de campanhas de conscientização, contribui para a perpetuação de práticas inadequadas, agravando os impactos ambientais e sociais da má gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Figura 10 - Descarte de entulhos oriundos de obras públicas



Fonte: Autora (2024)

No que diz respeito a varrição, capina e poda, essas atividades são desenvolvidas diariamente nas principais vias públicas e mensalmente nos demais bairros da zona urbana. Entretanto, é perceptível que não ocorrem de forma estruturada com a coleta dos resíduos, fato que pode ser observado nas figuras apresentadas acima.

5.4 COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Reis (2002), a coleta é uma atividade fundamental para a preservação da saúde pública, por meio dela é evitado o acúmulo de resíduos em vias públicas, bem como reduz a proliferação de vetores e contribui para a ordem urbanística. A coleta representa o elo entre a geração dos resíduos e seu tratamento ou disposição final.

Tanto a PGRS (União, 2023) quanto o PGIRSM (União, 2024, p. 16) destacam que a gestão municipal é responsável na execução do serviço de coleta e transporte dos resíduos domiciliares e de limpeza urbana por meio de empresa terceirizada em que são utilizados dois caminhões compactadores de resíduos, com capacidade para nove toneladas, sendo a referida empresa responsável pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos, com um custo de coleta e transporte de resíduos sólidos de 119.794,48 mensal.

No ano de 2024, conforme dispõe o PGIRSM (União, 2024), a coleta de resíduos da saúde passou por mudanças, e passou a ser realizada por empresa terceirizada que por meio de coletor de resíduos presta serviço mensalmente no hospital e mais sete pontos abrangidos pela Secretaria de Saúde. Ainda segundo o entrevistado, no ano de 2024 foi inserido mais um caminhão coletor para a prestação de serviços como observa-se na Figura 11.

Figura 11 – Caminhão de coleta em um dos bairros de União-PI

Fonte: Autora (2024)

Identificou-se que a coleta de resíduos ocorria de segunda a domingo no Centro da Cidade, e ocorriam nos dias de segunda a sábado nos demais bairros, com a possibilidade de serem realizadas coletas até três vezes por semana nos bairros (Quadro 7). As coletas eram feitas no período da manhã e tarde atendendo toda a área urbana. A rota de coleta iniciava às 6h da manhã com término às 17h da tarde.

Quadro 7 – Rota de Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares de União -PI

DIAS DA SEMANA	ROTA AOS BAIRROS
Segunda, Quarta e Sexta	Centro, Antonio Carlos Melo, Rua José De Almeida, Conjunto Vera Lobão, Conjunto, Célio Marinho, Morro Do Boreu, Rua Airton Sena, Rua Canindé, Rua São José, Rua José Moita, Rua 15 De Novembro, Rua 7 De Setembro, Conjunto Francisco Narcísio, Conjunto São Sebastião
Segunda	Vila, Rua Sete, Resacro do Manu, Pierot, Nova União
Terça, Quinta e Sábado	Bairro Cruzeiro, São Judas, Rua São Paulo (Hospital)
Terça	Vila Maria, Bairro São Francisco
Quinta e Sábado	Santa Helena
Domingo	Centro

Fonte: Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (2024) organizado pela autora.

O PGIRSM (UNIÃO, 2024), explicita que o município conta com uma equipe de 30 trabalhadores responsáveis pelo manejo diário dos resíduos sólidos urbanos nos espaços públicos, seguindo um cronograma de circulação desses espaços.

5.4.1 Coleta Seletiva na cidade de União-PI

Segundo Jacobi e Besen (2011), a coleta seletiva se consolidou como instrumento essencial para a efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, possibilitando o reaproveitamento de materiais e o incentivo de práticas de consumo mais responsáveis. Para os autores, programas de coleta seletiva organizados envolvem não apenas a separação dos resíduos, mas também a participação da população de forma ativa, o fortalecimento de cooperativas e a logística de transporte e triagem de forma eficiente.

Para Reis (2002), a coleta seletiva, do ponto de vista ambiental, contribui para a redução de impactos ambientais associados a disposição inadequada dos resíduos, prolonga a vida útil de aterros e diminui a exploração de recursos naturais. O autor também argumenta que a coleta aliada à educação ambiental, se torna um instrumento capaz de transformar a cultura, os hábitos e a responsabilidade socioambiental.

Segundo PGIRSM (2024), o município de União possuía uma cobertura de 78% do serviço de resíduos sólidos na zona urbana, destacando que o município tinha condições de dispor de um Programa de Coleta Seletiva, com a finalidade de incentivar a população a participar de forma ativa nesse processo.

De acordo com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipal de União (2024) e informações obtidas em entrevista com os gestores e técnicos responsáveis da Secretaria de Obras e Secretaria de Meio Ambiente do município, a cidade de União estava com um Programa de Coleta Seletiva em processo de implantação, o que demonstrava um avanço nos objetivos e ações em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

Entretanto, em entrevista com a diretora do setor de Meio Ambiente da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, a referida profissional informou que em virtude do processo de atualização do PGIRSM (2024), a coleta seletiva, bem como os demais programas do plano estavam paralisados, com previsão de retorno para funcionamento no ano de 2025.

Em algumas praças chegaram a ser colocados contêineres de coleta seletiva. Entretanto, apenas a distribuição de um contêiner por praça não configura a efetividade da coleta seletiva conforme explicitada no Quadro 8:

Quadro 8 – Distribuição do Programa de Coleta Seletiva nas praças e parque de União-PI

NOME DA PRAÇA	TIPO	LOCALIZAÇÃO	QUANTIDADE DE CONTÊINER
Praça Barão de Gurgueia	Pública	Centro	1 Amarelo
Praça Getúlio Vargas	Pública	Centro	1 Marrom
Praça Gervásio Costa	Pública	Centro	1 Amarelo
Parque Beira Rio	Parque	Beira Rio	1 Marrom

Fonte: Organizado pela autora (2024).

O Quadro 8 apresentou a descrição dos locais e a quantidade de contêineres de resíduos nas praças e no parque onde foram implantadas as ações do Programa de Coleta Seletiva. Observou-se que nas praças e no parque além dos contêineres estavam dispostas placas informativas do programa que indicavam as cores correspondentes aos tipos de resíduos recicláveis.

A presença de apenas um coletor por local impossibilitou a efetiva segregação dos materiais, comprometendo todo o processo de triagem e reaproveitamento dos resíduos. Tal limitação evidencia falhas na implementação do programa, que, para alcançar seus objetivos, requer a disponibilização de coletores com todas as cores normatizadas, acompanhada de ações educativas contínuas e estratégias que estimulem a participação cidadã.

A Praça Barão de Gurguéia (Figura 12), possuía apenas um contêiner na cor amarela, para resíduos recicláveis e a placa de sinalização informativa. Enquanto a Praça Getúlio Vargas (Figura 13), possuía apenas um contêiner na cor marrom, para resíduos orgânicos e a placa de sinalização informativa.

Figura 12 – Contêiner da coleta seletiva na Praça Barão de Gurgueia

Fonte: Autora (2024)

Figura 13 – Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Getúlio Vargas

Fonte: Autora (2024).

A Praça Gervásio Costa (Figura 14 e 15), possuía também apenas um contêiner na cor amarela, para resíduos recicláveis e a placa de sinalização informativa. Enquanto o Parque Beira Rio (Figura 16 e 17), possuía um contêiner na cor marrom, para resíduos orgânicos e a placa de sinalização informativa.

Figura 14 e 15 – Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Gervásio Costa

Fonte: Autora (2024).

Figura 16 e 17– Contêiner de resíduos recicláveis na Parque Beira Rio, União-PI

Fonte: Autora (2024).

Observou-se, os contêineres apresentados nas imagens estão orientados seguindo o código de cores para os diferentes tipos de resíduos estabelecido pela resolução do CONAMA 275/2001, que orienta como devem ser identificados coletores

e transportadores, assim como devem ser utilizados nas campanhas de coleta seletiva:

Quadro 9 - Identificação de cor do coletor e material correspondente

Cor do Recipiente	Material Reciclável
Amarelo	Metal
Azul	Papel/ Papelão
Marrom	Resíduos Orgânicos
Verde	Vidro
Vermelho	Plástico

Fonte: CONAMA (2001), organizado pela autora (2024).

A identificação das cores visa não apenas a organização do processo de coleta, mas também a conscientização da população sobre a importância da separação correta dos resíduos.

A prática de utilizar coletores de apenas uma cor, como observado nas praças e no parque em questão, não configura efetivamente um sistema de coleta seletiva, pois, conforme a legislação, é necessário que haja diferentes cores para os diversos tipos de resíduos recicláveis. Quando é disponibilizado apenas um coletor de uma única cor, a segregação adequada dos materiais torna-se inviável. A falta de diversidade nas cores dos coletores compromete a separação eficiente dos resíduos, uma vez que a população fica sem as orientações necessárias para descartar cada tipo de resíduo no local apropriado. Além disso, a coleta seletiva não se resume à simples disposição de coletores, mas exige uma integração entre a infraestrutura de coleta, a educação ambiental e a fiscalização, para garantir que os resíduos sejam corretamente segregados e posteriormente reciclados ou reaproveitados.

Portanto, o sistema de coleta seletiva só se torna eficaz quando os coletores são organizados de acordo com as cores padrão estabelecidas, que indicam com clareza o tipo de resíduo que deve ser descartado em cada recipiente. A adoção de coletores com cores únicas, como os observados nas praças , não atende a esse princípio básico da coleta seletiva e, portanto, não contribui para a gestão adequada dos resíduos sólidos.

Observou-se em visita aos locais, que os coletores implantados e distribuídos ao redor das praças, no parque Beira Rio e no trajeto da Avenida Felinto Rêgo, tida como a principal avenida da cidade não recebem os materiais recicláveis de acordo

com sua cor (Figura 18 e Figura 19) o que dificulta a destinação correta para cada especificidade de resíduos.

Figura 18 – Situação do coletor na Avenida Felinto Rêgo

Fonte: Autora (2024).

Figura 19 – Situação do coletor Praça Gervásio Costa em União-PI

Fonte: Autora (2024).

Verificou-se que os resíduos que foram descartados nas praças, no parque e na avenida que visitamos, a maior parte é proveniente da limpeza urbana, seguida de resíduos domiciliares e comerciais no entorno desses espaços.

As praças e a avenida principal que foram visitadas e observadas estão listadas no Quadro 10, a seguir.

Quadro 10 – Praças com coletores seletivos

NOME DA PRAÇA	TIPO	LOCALIZAÇÃO
Praça Ver. Pedro Gomes da Silva (São Sebastião)	Pública	Bairro São Sebastião
Praça Barão de Gurgueia	Pública	Centro
Praça Getúlio Vargas	Pública	Centro
Praça Marechal Deodoro	Pública	Centro
Praça Gervásio Costa	Pública	Centro
Parque Beira Rio	Parque	Beira Rio
Avenida Felinto Rêgo	Avenida	Centro
Praça Raimundo Nonato Monteiro (Morro do Apache)	Pública	Centro

Fonte: Autora (2024)

Segundo as orientações sobre gestão municipal de resíduos sólidos, dada pela Confederação Nacional dos Municípios (2023, p. 17), a maioria dos municípios possuem serviço de coleta dentro de seus territórios, porém essa coleta frequentemente não é seletiva, conforme preconiza a PNRS, por isso, ainda há baixa valorização dos resíduos recicláveis, secos e orgânicos, demonstrando nesse sentido, a necessidade de avanços na coleta seletiva e compostagem de resíduos sólidos.

Constatou-se que os coletores seletivos possuíam uma placa contendo as orientações sobre os tipos de materiais recicláveis que cada coletor deveria receber,

porém a população não estava acondicionando os resíduos de forma adequada nos recipientes, com isso, muitos resíduos também estavam expostos no chão.

Para a questão da coleta seletiva, os gestores municipais devem observar o Decreto 10.936/2022, que passou a regulamentar a Política Nacional de Resíduos Sólidos e revogou o decreto anterior do ano 2010, em que dispõe em suas alterações a obrigatoriedade da separação e coleta dos resíduos em três frações: secos, orgânicos e rejeitos, segundo o inciso II, parágrafo 1°, do art. 8° da referida lei.

As três frações que constituem os resíduos sólidos urbanos são:

> Recicláveis secos: embalagens de papel, papelão, plásticos, vidros e metais. Orgânicos: restos de alimentos das refeições como, cascas de frutas e verduras. Rejeitos: materiais que, por definição do poder público, considerando o contexto local e regional, não têm viabilidade técnica ou econômica para aproveitamento, podendo ser dispostos em aterros sanitários (Confederação Nacional De Municípios, 2023, p. 18).

Identificou-se que nas praças visitadas como a Barão de Gurguéia (Figura 20), a praça Getúlio Vargas (Figura 21), assim como na praça Felinto Rêgo e no Parque Beira Rio a presença de coletores apenas nas cores amarela e marrom, chamando atenção para a omissão das outras cores, uma vez que a coleta seletiva também contempla cores como a vermelha, azul, verde.

Figura 20 – Contêiner da coleta seletiva na Praça Barão de Gurguéia.

Fonte: Autora (2024).

Figura 21 – Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Getúlio Vargas

Fonte: Autora (2024).

Por sua vez, foi identificado coletores de resíduos nas cores vermelho, azul, verde e amarelo, que sinalizaram a coleta de resíduos como papel, vidro e plástico na extensão da Praça Vereador Pedro Gomes da Silva (Figura 22 e 23), localizada no bairro São Sebastião e que foi inaugurada recentemente.

Figura 22 e 23 – Coletores de resíduos na Praça Vereador Pedro Gomes da Silva, Bairro São Sebastião de União-PI

Fonte: Autora (2024).

Os contêineres e coletores espalhados pelas praças permitiam que a população pudesse descartar seus resíduos sem preocupação com o dia e horário da coleta feita pelos caminhões de coleta que ocorrem em dias específicos nas residências dos bairros. Assim, também funcionam os coletores que ficam expostos como nas Figuras 22 e 23 para que a população que frequenta o espaço diariamente descarte resíduos de forma adequada, estimulando assim a consciência individual e coletiva dos cidadãos.

Isso demonstra que também são necessárias ações de conscientização, uma vez que, referências como Godoy (2013) defendem que a separação na fonte e coleta seletiva são os grandes gargalos para a eficiência de um sistema de gestão de resíduos, bem como a possibilidade de reciclagem dos orgânicos e inorgânicos.

Também identificou-se ao longo de nossas visitas que tanto o Parque Beira Rio (Figura 24 e 25) quanto a praça Deodoro (Figura 26) os contêineres distribuídos não estão com suas devidas sinalizações, acarretando prestação inadequada do serviço de coleta.

Figura 24 e 25 – Contêiner de resíduos recicláveis na Parque Beira Rio, União-PI

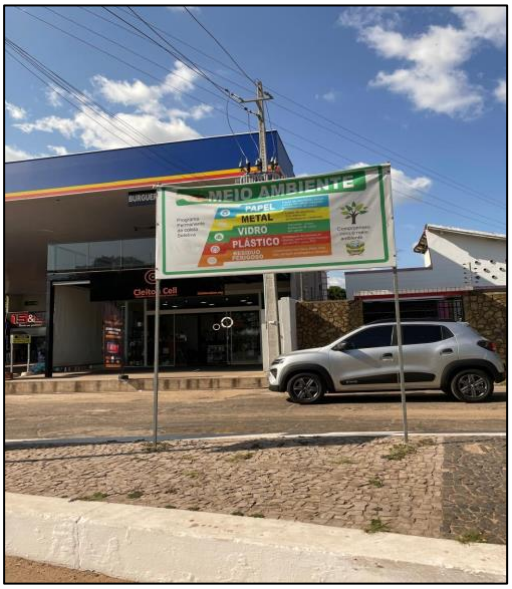
Fonte: Autora (2024).

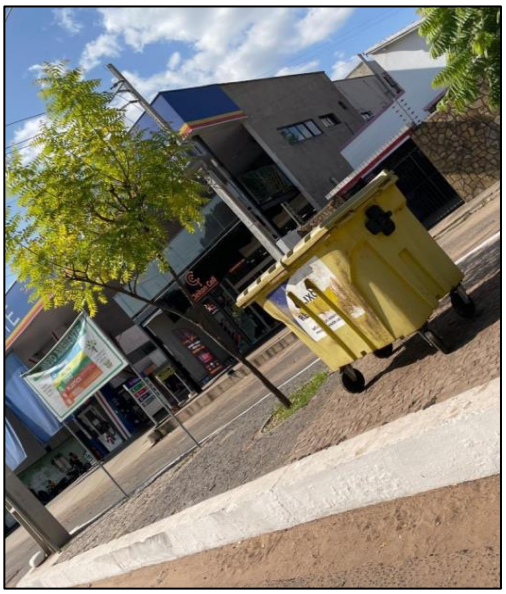
Figura 26 – Contêiner da coleta seletiva na Praça Marechal Deodoro

Fonte: Autora (2024).

Na praça Gervásio Costa (Figuras 27 e 28) em toda a extensão da Avenida Felinto Rêgo (Figura 29), identificou-se a distribuição de contêineres amarelos que sinalizam a coleta de metal, entretanto, neles são descartados todos os tipos de resíduos tanto domésticos quanto comerciais pela população local.

Figura 27 e 28 – Contêiner de resíduos recicláveis na Praça Gervásio Costa





Fonte: Autora (2024).

Figura 29 – Contêiner da coleta seletiva na Avenida Felinto Rêgo

Fonte: Autora (2024).

Para a Confederação Nacional dos Municípios (2023, p. 18) embora a coleta em três frações seja o desejável, existe a questão desse sistema onerar o Município e a população, uma vez que, para isso são necessários equipamentos para segregar, coletar, transportar e destinar adequadamente as três frações.

No município, a coleta dos resíduos estava sendo realizada pelo mesmo caminhão que transporta os resíduos urbanos comuns, o que resultava na mistura de materiais recicláveis com outros resíduos durante o transporte. Esse procedimento não apenas compromete a qualidade dos materiais destinados à reciclagem, mas também descumpria as orientações legais, que visam garantir a correta gestão dos resíduos e a otimização da reciclagem.

A falta de caminhões dedicados exclusivamente à coleta seletiva também é um empecilho para que o município cumpra com as obrigações legais, prejudicando a eficiência da coleta e reaproveitamento dos materiais recicláveis, comprometendo a efetividade da gestão de resíduos sólidos, embora esteja disposta no plano de gestão municipal, não atende ao que prevê a Lei nº 12.305/2010, acerca da disposição de caminhões destinados a coleta seletiva.

5.5 COMPOSTAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, a compostagem é uma forma de destinação final ambientalmente adequada para resíduos orgânicos, que representam cerca de 50% do lixo urbano. Reduzindo significativamente o volume de rejeitos enviados aos aterros, a compostagem contribui para a sustentabilidade ambiental e para o prolongamento da vida útil dessas estruturas (Brasil, 2010).

Em dados do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos-PGRS, do ano de 2023, acerca do diagnóstico dos resíduos sólidos gerados no município de União-PI, cerca de 66,33% decorriam dos domicílios, sendo que estes não recebiam o tratamento adequado o que justifica a implementação de programas de compostagem para a redução da massa destinada ao aterro (União, 2023).

O referido plano mencionava ainda, a compostagem como um incentivo a fim aumentar a vida útil do aterro e beneficiar a agricultura local por meio da transferência de compostos. Entretanto, segundo o plano, essa ação ainda é uma meta a ser implementada no município, a curto prazo (3 anos), para fomentar a coleta dos resíduos orgânicos e a médio prazo (10 anos) para transformar parte dos resíduos de limpeza urbana em composto, conforme explicita o PGRS (União, 2023).

Essas ações buscavam atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e ao Plano Integral de Gestão dos Resíduos Sólidos do município, visando a manutenção do patrimônio público, bem como para incentivar e estimular a população a destinar os resíduos sólidos em locais adequados, de modo a contribuir para o bem-estar da população local e do meio ambiente.

O município de União-PI possuía uma associação de catadores, chamada Associação de Catadores e Catadoras do Município de União. No ano de 2023, o PGRS (União, 2023) de União- PI, mencionava que apesar do município apresentar coletores de materiais recicláveis, não existia programas de geração de trabalho e renda destinado aos catadores.

5.6 DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE UNIÃO-PI

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a disposição final adequada deve acontecer em aterros sanitários, para evitar impacto ao solo, água e ar, visando

romper com as práticas de descarte inadequado, como em lixões que representam graves riscos sanitários e ambientais.

De acordo com Reis (2002), a disposição final inadequada sempre esteve entre os principais problemas ambientais urbanos, principalmente em municípios que apresentam baixa capacidade, planejamento e investimento. O referido autor menciona ainda, que os lixões, que se apresentam Brasil afora, expõem a população a vetores de doenças, contaminação de recursos e ocupações irrregulares e, decorrência de falhas de organização na gestão pública.

Uma das problemáticas apontadas no PGRS (União, 2023), foi justamente a disposição final dos resíduos sólidos que estavam comprometidos, apresentando como melhorias as ações de implantação de novo aterro sanitário, com meta de dez anos e o estudo de possível implantação de consórcio para disposição de resíduos sólidos no município.

Segundo o PGIRSM (União, 2024), o município de União dispunha de aterro que foi implantado recentemente, onde ocorria a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, sendo estes depositados de forma controlada, compactado e recoberto por camada de terra com a finalidade de reduzir impactos de efluentes líquidos e emissão de gases.

Durante a pesquisa de campo, identificou-se que os resíduos coletados nos espaços públicos eram levados para o aterro sanitário, juntamente com os resíduos domésticos e comerciais, e consequentemente sendo expostos sem um manejo ou destinação específica dos resíduos recicláveis e orgânicos.

O Entrevistado informou que o local onde funciona o aterro (Figura 30) é de propriedade do município, é uma área utilizada há mais de 40 anos para depósito de lixo, que teve a sua área degradada que está sendo recuperada e a sua transformação em um aterro sanitário, por meio de um acordo feito pela Prefeitura de União-PI e o Ministério Público, afirmando ainda que:

> Todas as questões que são determinadas pela norma e pela bibliografia existente foram consideradas, a distância aos núcleos populacionais, proximidade com o curso d'água, questões de permeabilidade do solo, a própria localização foi determinada por questões econômicas, então no projeto isso tudo está posto em uma quantidade muito grande de itens que a gente responde, mas tudo isso foi considerado (Entrevistado, 2024).

Figura 30 - Aterro sanitário do município de União (2023)

Fonte: Prefeitura Municipal de União (2023).

Nesse contexto, obteve-se a informação de que o aterro possui a capacidade calculada em cima da quantidade de resíduos que chega na área por ano, sendo previstos inicialmente cinco trincheiras de resíduos novos, em uma área de dez hectares, com vida útil projetada para cinco anos e doze trincheiras destinadas aos resíduos antigos.

Acerca da destinação dos resíduos urbanos, o entrevistado esclareceu que o aterro recebe apenas os resíduos domiciliares, outros resíduos se tornam responsabilidade de quem gera conforme a legislação:

> Lixo industrial, por exemplo, a responsabilidade é de quem gera. Uma das nossas primeiras medidas foi o cercamento de toda a área pra evitar animais, a retirada de caminhões e limpa fossas que jogavam na lagoa de chorume que existia lá (Entrevistado, 2024).

O entrevistado informou que além da mudança na coleta dos resíduos produzidos pelos serviços da saúde, pela empresa responsável, foi colocado mais um caminhão de coleta para atender a comunidade. Afirmou ainda, que existia um monitoramento dos caminhões, mas que a população também devia fazer esse monitoramento para futuras reclamações de irregularidades e até mesmo a própria gestão verificar se os carros passaram nos locais e concluiu:

> Agora por algum motivo quando o caminhão não passa, a pessoa se livra da maneira mais fácil, jogando em terrenos baldios, na porta do vizinho. Não adianta pensar a limpeza pública como uma obrigação única e exclusiva do município, o cidadão também deve fazer a sua parte que renderia frutos

> melhores. Então a gente pode colocar a quantidade de carros que quiser, cumprindo horários se a população não colaborar, não vai ter uma coleta que funcione adequadamente (Entrevistado, 2024).

O aterro apesar de estar em funcionamento, ainda estava em processo de finalização, tendo em vista os trâmites legais e condições climáticas. Enquanto a destinação dos resíduos sólidos, existia uma guarita que permitia a entrada do caminhão com lixo domiciliar e de limpeza urbana. O aterro funcionava das 7 às 18 horas da tarde.

Segundo o plano, o município de União pretendia beneficiar os catadores com a implantação do programa de coleta seletiva, uma das diretrizes incluídas no projeto era a inclusão dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, assim como desenvolver a capacitação técnica e a capacitação desses catadores.

Segundo o PGIRSM (União, 2024), seriam criadas iniciativas e projetos de fomento ao trabalho dos catadores de resíduos, promovendo a livre capacitação sobre as atividades do programa de coleta seletiva.

Dentre os acordos feitos entre a prefeitura e o Ministério Público, em relação aos catadores, o entrevistado informou que os catadores fossem retirados de lá quando a quantidade de resíduos recebidos no aterro fosse maior do que os resíduos que eles poderiam segregar. Dentre outras medidas, os catadores fizeram cadastro junto à prefeitura para regularizar a associação, e cadastro em programas de assistência social do governo federal, cerca de 14 pessoas foram cadastradas.

Outra exigência do MP-PI foi que todos os catadores fossem inscritos em cadastros de assistência social, retirada de crianças do aterro, e a construção de duas casas para as famílias que já habitavam lá quando o aterro ainda era um lixão, conforme a Figura 31.

Figura 31 - Casa construída para família que vivia no antigo lixão.

Fonte: Prefeitura Municipal de União(2024)

Ainda em relação aos catadores, o Entrevistado relatou na entrevista que existe um projeto futuro para beneficiá-los com ferramentas como prensas, rampa de acesso, local para operar a cooperativa de catadores, entretanto afirmou que é uma das missões mais complicadas fazer com que a população segregue, por exemplo em seco e molhado:

> União tem uma coisa muito boa que eu considero que 50% da população ainda mora na zona rural, entretanto ninguém consegue coletar o lixo todo da zona rural como se consegue da zona urbana, até pelas facilidades das ruas, das pessoas já terem a cultura de colocar o lixo na porta, é muito difícil, mas vamos tentar implantar junto à sociedade esse programa de segregação de resíduo. Nós já tentamos, o que nós conseguimos foram duas vezes pontos de coleta seletiva e colocam tudo lá, fralda, cachorro morto, menos lixo reciclável, colocam lixo domiciliar, as pessoas levam os contêineres para outros locais. Então União ainda, assim como a população do nordeste, ainda não tem essa cultura da segregação dos resíduos (Entrevistado, 2024).

O Entrevistado, afirmou que o município pretende incentivar a coleta seletiva, incentivar a cooperativa de catadores com a construção do galpão de catadores, com fornecimento de mão de obra especializada, como advogados, contadores, para auxiliar que eles funcionem e ganhem dinheiro e não fiquem inadimplentes. Porque a lei determina a contratação de cooperativa de catadores, mas eles têm que ter a documentação:

> Hoje eles estão constituídos como Associação de catadores, tem sede lá onde era a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, onde era a correição, só que eles não tinham gente pra fazer, tiveram a parte de regularização e

> auxílio feita por parte da prefeitura. À medida que a gente conseguir implementar as ações do aterro, vamos para a segunda etapa que é a construção do galpão dos catadores e a implantação da coleta seletiva com os catadores envolvidos. Quando o aterro receber uma quantidade de resíduos maior do que o que os catadores segregam, eles serão impedidos de entrar (Entrevistado, 2024).

Foi informado que alguns catadores se recusam a usar EPIs. Apesar de a prefeitura fornecer esses equipamentos, os catadores justificam o não uso pela dificuldade no manuseio de luvas, por exemplo. No aterro eles trabalham mais com o plástico que tem maior valor comercial.

Além disso existe a discussão do projeto de compostagem, que segundo o Entrevistado:

> Existe pela Secretaria do Meio Ambiente, um projeto de compostagem, em que o engenheiro Zé Gomes se comprometeu com o prefeito a fazer um Programa de Compostagem. Em relação ao Programa de Reciclagem, o município já tem um Programa de Reciclagem que foi feito em 2023, em que algumas das metas foram descumpridas (mas não mencionou quais). Afirmou que todo programa tem que ser reavaliado para ver o porquê que não aconteceu e colocar para ser implementado (Entrevistado, 2024).

O próprio PGIRSM (União, 2024, p.18) deixa claro que a gestão do município de União-PI pretende criar ações e mecanismos que possibilitem atividades de reutilização, compostagem, reciclagem, recuperação, aproveitamento energético e outras formas de manejo. Entretanto, o referido plano mencionava que uma das principais dificuldades para cumprir as determinações legais, estava na falta de fonte de custeio para os programas e ações na referida área.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Identificou-se que o município de União possui políticas públicas voltadas à gestão de resíduos na cidade, políticas essas que estão aos poucos sendo implantadas, buscando atender a legislação vigente da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Foi identificado ainda, que entre a maioria das residências, os resíduos são acondicionados em sacos plásticos, sacolas ou caixas de papelão, também são colocados em cestos ou pendurados nas paredes para evitar que animais espalhem os resíduos. Essa prática indica uma estratégia popular de proteção contra os transtornos causados pela exposição de resíduos nas ruas.

No que diz respeito a varrição, capina e poda, essas atividades são desenvolvidas diariamente nas principais vias públicas e mensalmente nos demais bairros da zona urbana. Entretanto, é perceptível que não ocorrem de forma estruturada com a coleta dos resíduos, fato que pode ser observado nas figuras apresentadas acima.

Constatou-se que o município não dispõe de coleta seletiva como menciona o plano integrado de gestão de resíduos sólidos municipal, bem como os demais programas do plano que estavam paralisados, com previsão de retorno para funcionamento no ano de 2025. Apesar de algumas praças apresentarem contêineres de coleta seletiva, a distribuição de um contêiner por praça não configurava a efetividade da coleta seletiva.

O município de União-PI possuía uma associação de catadores, chamada Associação de Catadores e Catadoras do Município de União. No ano de 2023, o PGRS (União, 2023) de União- PI, mencionava que apesar do município apresentar coletores de materiais recicláveis, não existia programas de geração de trabalho e renda destinado aos catadores. Em relação às atividades de compostagem, ainda configura como meta a ser implantada no município.

Em relação a disposição final dos resíduos sólidos, o município dispõe de aterro. No entanto, apesar de estar em funcionamento, ainda estava em processo de finalização, tendo em vista os trâmites legais e condições climáticas.

O município ainda busca adequar a gestão dos resíduos por meio do próprio Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (2023) que já apontava as problemáticas, ações e metas do município e por meio do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipal (2024) que articulava as políticas implementadas no município e estabelece atualizações, novas metas, ações para gerenciar as atividades de programa de coleta, disposição e destinação dos resíduos produzidos no município.

As metas das ações apresentadas pelo município dependem não somente dos trâmites legais, mas também do quesito financeiro para dar seguimento aos programas como de coleta seletiva e a finalização do aterro para disposição final dos resíduos urbanos. Outros programas como o de compostagem junto a cooperativa de catadores, também dependem da finalização das ações no aterro, que por sua vez, também necessitam de recursos financeiros e condições climáticas que assegurem a sua completa finalização.

. Todas essas ações buscam promover o bem-estar e incentivo da população local na gestão de seus resíduos e atuando em prol do meio ambiente para benefício da coletividade. Entretanto as iniciativas da gestão municipal, tem como dificuldades a conscientização e educação de usuários da comunidade que são os principais geradores de resíduos dentro do município.

Isso intensifica a atenção e as ações que devem ser dadas a questão da educação ambiental, uma das diretrizes elencadas tanto no PGRS (União, 2023) quanto no PGIRSM (União, 2024) tem como finalidade orientar e capacitar os cidadãos no acondicionamento de seus resíduos para que as ações e os programas sejam eficazes e eficientes com as que já são desenvolvidas no município.

É fundamental que a cidade de União invista em programas de conscientização e educação ambiental, que envolvam a população e promovam mudanças de comportamento, como menciona o PGRS (União, 2023) e o PGIRSM (UNIÃO, 2024). A educação ambiental deve ser incentivada nas escolas, nos bairros, em campanhas comunitárias de forma a sensibilizar a população de sua responsabilidade no âmbito da gestão dos resíduos a nível local.

Espera-se com esse estudo, dar conhecimento sobre a realidade do Município de União-PI, bem como fortalecer, problematizar, articular novas discussões a partir dos dados apresentados e contribuir em estudos futuros no âmbito da gestão de resíduos, bem como conhecer e articular novas metas, ações e programas que atendam a realidade local, dentre outras, de forma efetiva.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2004) ABNT **NBR 10004**: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro/RJ, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. Disponível em: https://abrema.org.br. Acesso em: 04 fev. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2020.

BRASIL. **Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm Acesso 12 set 2024.

BRASIL. **Decreto 10.936 de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm Acesso 12 set 2024.

BRASIL. **Lei n. 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei n.9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providencias. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso 12 set 2024.

CARDOSO, J. J.; ALVES, S. V. Desafios para a Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.205/2010): Um Estudo de caso no Município de Feira Nova/ Pernambuco. **IBEAS**. In:3° congresso sul-americano de resíduos sólidos e sustentabilidade, 2020. CONRESOL, Gramado, RS.

CERVO, A. L.; e BERVIAN, P; e SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS**. Orientações sobre gestão municipal de resíduos sólidos: alternativas, instrumentos e boas práticas.** (Org) Elisa Kerber Schoenell, Pedro Alves Duarte – Brasília: CNM, 2023. Disponível em:https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2023/Livros/2023_LIV_SANEA_Residuos_Solidos.pdfAcesso 31 out 2024.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

GODOY, M.R.B. **Dificuldades para aplicar a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil**. Caderno de Geografia, v. 23, n.39. 2013.

HORBERRY, J. **Status and application of EIA for development.** Gland, Conservation for Development Centre, 1984

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. **Censo Brasileiro de 2022.** Piauí : IBGE, 2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi.html. Acesso em: 12 set. 2023.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. **Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo:** desafios da sustentabilidade. Estudos Avançados, v. 25, n. 71, p. 135–158, 2011.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente:** a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 12. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2021.

MOTA, Suetônio. **Urbanização e Meio Ambiente.** 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

REIS, L. F. **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólido**s. Rio de Janeiro: IBAM, 2002.

RIBEIRO, Hirdan Katarina de Medeiros; ANDRADE, Rodrigo Rodrigues. **Resíduos sólidos urbanos: desafios e perspectivas para a sustentabilidade.** Revista Geonorte, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2015.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

UNIÃO, Prefeitura Municipal. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de União-PI.** Diário Oficial dos Municípios. Teresina: PI. Publicado em 26 de Maio de 2023. Ed: IVDCCCCXXIX.

UNIÃO, Prefeitura Municipal**. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipal de União-PI**. Disponibilizado na íntegra. 2024.

VARELLA, Cinthia Versiani Scott. **Revirando o Lixo: Possibilidades e Limites da Reciclagem como Alternativa de Tratamento dos Resíduos Sólidos.** 2011.166p. Dissertação(Pós Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2011.

WALCANAIA, Karoline. **Tecnologias Aplicáveis ao Tratamento de Resíduos Sólidos.** 2022. 99p.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.Medianeira.2022.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

QUESTIONÁRIO SOBRE ATERRO SANITÁRIO UNIÃO-PI

ASPECTOS DO ATERRO

1. Quais os critérios utilizados para a escolha do local do aterro? Foram considerados aspectos ambientais, geológicos e demográficos?
2. Qual a capacidade total do aterro, como ela foi determinada?
3. Qual será a vida útil projetada do aterro?
4. Quais as principais etapas do processo de construção do aterro?
5. Qual o prazo para a conclusão do aterro e início das operações?
6. Quais etapas ainda precisam ser finalizadas antes do início das operações do aterro?
7. Como o aterro será monitorado e mantido ao longo do tempo?

DESATIVAÇÃO DO LIXÃO

8. Quando vai ser a desativação do lixão atual?
9. Quais as medidas previstas para a recuperação da área do antigo lixão?

ASPECTOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE

10. Qual as principais preocupações ambientais associadas ao aterro? (como o projeto minimiza impactos no solo, água e ar)
11. Como o aterro irá lidar com possíveis contaminações do solo e da água?
12. O aterro contará com sistemas de recuperação de gases e geração de energia?
13. Existe um plano de fechamento e recuperação do aterro após o término da sua vida útil?

ASPECTOS DA GESTÃO DOS RESÍDUOS E OPERAÇÃO

14. Quais os tipos de resíduos que o aterro vai passar a receber? (Antes de do deposito no aterro vai haver segregação e tratamento prévio) E os resíduos de estabelecimentos de saúde?
15. Qual é o plano para a triagem e tratamento dos resíduos antes de serem depositados no aterro?
16. Vai haver mudanças no processo de coleta e transporte de resíduos até o

aterro?

17. Haverá programas de reciclagem ou compostagem implementados?
18. Como será feito o controle de odores?
19. Como será feito o controle dos gases gerados pelo aterro e qual será a sua destinação?
17. Como está sendo planejada a infraestrutura para a drenagem e o manejo dos gases gerados no aterro?
18. Quais são as especificações técnicas e materiais escolhidos para o sistema de drenagem de gases?
20. Como está sendo projetada e construída a tubulação para a coleta e transporte do chorume
21. Qual é a estratégia para a gestão de chorume, e como ele será tratado ou descartado?
22. Haverá algum programa de monitoramento da qualidade do ar, solo e água ao redor do aterro?
23. Como o aterro será coberto e mantido para minimizar impactos ambientais e estéticos?

ASPECTOS SOCIAIS E COMUNITÁRIO

24. Como a comunidade local foi informada sobre a construção do aterro? houve consultas públicas ou eventos informativos?
25. Existe programas de compensação ou benefícios para a comunidade local?

CATADORES

26. Como o aterro pretende integrar e apoiar os catadores?
27. Existem mudanças que afetarão a maneira como os catadores trabalham?

ASPECTOS LEGAIS

28. Quais licenças e autorizações foram necessárias para a construção do aterro ?
29. Quais órgãos são responsáveis pela fiscalização do aterro ?

ACESSO AO ATERRO

30. Terá restrições para quem pode entrar no aterro? Como será o protocolo para o acesso ao aterro?
31. Qualquer pessoa poderá entrar no local ou haverá restrições específicas? Se houver restrições, como serão controladas?
32. Como será feito o monitoramento e a autorização para a entrada de pessoas no local?

33. Como será garantida a segurança do local e a proteção de áreas sensíveis?
34. Os trabalhadores e visitantes precisarão de algum tipo de identificação para entrar no aterro?
35. Haverá horários específicos em que o acesso é permitido ou restrito?

PRESENÇA DE ANIMAIS NO ATERRO

36. Quais medidas estão serão adotadas para controlar e minimizar a presença de animais no aterro?

ANEXO A – OFÍCIO SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
IFPI - CAMPUS TERESINA CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 36/2024 - COCGEAMB/DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 14 de agosto de 2024.

Ao Senhor
Engenheiro do Departamento de Engenharia e Obras da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos do Município de União - PI
[Dado ocultado para preservar a privacidade]

Assunto: Solicitar autorização para realização de entrevista.

Senhor,

1. Ao tempo em que o saúdo, venho por meio deste solicitar-lhe autorização e apoio para realização de trabalho de conclusão de curso da aluna Marina Sousa Rodrigues, sob a orientação da profa. Jacqueline Santos Brito.
2. Para tanto, solicitamos autorização para realizar um levantamento sobre o manejo dos resíduos sólidos no município, através de entrevista semiestruturada.
3. Reforça-se que os dados serão usados com a única finalidade acadêmica. Informo o contato da aluna Marina Sousa rodrigues (XX X XXXX-XXXX) para mais esclarecimentos.

4. Esperamos contar com a vossa colaboração.

5. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jacqueline Santos Brito**, **COORDENADOR(A) - FUC1 - COCGEAMB-IFPI - CAMPUS TERESINA CENTRAL**, em 14/08/2024 09:33:13.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/08/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 283385
Código de Autenticação: 14c8b99d36

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

CONSENTIMENTO PÓS–INFORMAÇÃO

Eu, _____, fui informado sobre o que o/a pesquisador/a quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar da pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias originais, as quais serão assinadas por mim e pelo/a pesquisador/a, ficando uma via com cada um de nós.

_____
Assinatura ou impressão dactiloscópia do/da participante da pesquisa

_____
Assinatura do Pesquisador participante

_____
Assinatura do Pesquisador orientador

União, _____ de _____de 2024

ANEXO C – OFÍCIO SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
IFPI - CAMPUS TERESINA CENTRAL
Praça da Liberdade, 1597, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 63/2024 - COCGEAMB/DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI
TERESINA, 29 de novembro de 2024.

A senhora

Diretora do setor de Meio Ambiente da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de União - PI

[Dado ocultado para preservar a privacidade]

Assunto: Solicitar dados para realização de pesquisa para TCC.

Senhora Diretora,

Ao tempo em que a saúdo, venho por meio deste solicitar-lhe autorização e apoio para realização do trabalho de conclusão de curso da aluna Marina Sousa Rodrigues, do 6º período do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal do Piauí - Campus Teresina Central, sob a orientação da profa. Dra. Jacqueline Santos Brito.

Para tanto, solicitamos autorização para ter acesso aos programas, projetos e legislação referente a Gestão dos Resíduos Sólidos do município de União-PI.

Reforça-se que os dados serão usados com a única finalidade acadêmica. Informo o contato da aluna Marina Sousa Rodrigues (XX) X XXXX–XXXX, para mais esclarecimentos.

Esperamos contar com a vossa colaboração.

Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COCGEAMB-IFPI - CAMPUS TERESINA CENTRAL**, em 29/11/2024 13:33:09.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 28/11/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 313409
Código de Autenticação: fe884c3d46