



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

MARIA CLARA DINIZ BRITO CRUZ

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DA GESTÃO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS: UM OLHAR SOBRE OS PONTOS DE ENTREGA
VOLUNTÁRIA EM TIMON-MA

TERESINA

2025

MARIA CLARA DINIZ BRITO CRUZ

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DA GESTÃO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS: UM OLHAR SOBRE OS PONTOS DE ENTREGA
VOLUNTÁRIA EM TIMON-MA

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

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Anna Kelly Moreira da
Silva.

TERESINA

2025

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

Cruz, Maria Clara Diniz Brito

C957d Desafios e estratégias da gestão de resíduos sólidos urbanos : um olhar sobre os pontos de entrega voluntária em Timon-MA / Maria Clara Diniz Brito Cruz. - 2025.
61 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. Anna Kelly Moreira da Silva.

1. Resíduos sólidos . 2. Coleta seletiva . 3. Gestão municipal. I. Título.

CDD - 577

Elaborado por Maria Rosismar Farias CRB 3/631

MARIA CLARA DINIZ BRITO CRUZ

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DA GESTÃO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS: UM OLHAR SOBRE OS PONTOS DE ENTREGA
VOLUNTÁRIA EM TIMON-MA

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: 03 / 12 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Anna Kelly Moreira da Silva (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Jovan Marques Lara Júnior
Instituição Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Fabrício Neves de Sá
Instituição Federal do Piauí (IFPI)

Dedico este trabalho à minha família e à todas a pessoas que lutam pela causa ambiental, acreditando na educação e no conhecimento como ferramentas essenciais para construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Piauí - IFPI por fornecer o curso de Tecnologia em Gestão Ambiental e a estrutura e condições permitidas para o desenvolvimento da minha formação acadêmica e profissional.

À Coordenação do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental pelo esforço contínuo, suporte, orientação e compromisso com a qualidade e aperfeiçoamento do ensino durante toda a graduação.

Aos professores que atuam na minha rede de estruturação acadêmica e profissional, compartilhando conhecimentos essenciais para a construção do saber e formação de gestores e gestoras ambientais.

À minha orientadora pela dedicação, paciência, contribuições técnicas e orientações fundamentais para todo o planejamento, desenvolvimento e conclusão desta pesquisa com a disponibilidade de ensino e habilidades técnicas e acadêmicas fundamentais para a execução deste Trabalho de Conclusão de Curso.

À Prefeitura de Timon por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMA e da Superintendência de Limpeza Pública e Urbanização - SLU pela disponibilidade e colaboração com o o fornecimento de informações essenciais para realização desta pesquisa em prol do desenvolvimento de estudos na cidade de Timon.

Aos entrevistados que gentilmente cederam seu tempo e informações, tornando possível a construção dos resultados deste estudo.

Aos meus amigos de casa e aos colegas de curso por todo o companheirismo, trocas de experiências, compartilhamento de ideias, apoio constante, compreensão e incentivo em momentos difíceis e colaboração ao longo dessa jornada acadêmica, tornando a trajetória mais leve, acolhedora e significativa.

À minha família pelo apoio incondicional, compreensão e acolhimento nos momentos de estresse e cansaço ao longo da trajetória acadêmica, com suporte emocional, paciência em momentos de ausência e maior dedicação aos estudos e por acreditarem na importância e tornarem especial a minha formação na área ambiental.

Aos meus pais pelo apoio emocional e financeiro ao longo do curso, pelo esforço diário e consideráveis sacrifícios realizados para que eu pudesse seguir minha trajetória acadêmica. Por sempre estarem presentes com ajuda nas minhas conquistas acadêmicas. Agradeço ainda pelo incentivo contínuo a minha evolução pessoal unida à construção acadêmica e profissional com dedicação e cuidado em cada passo dessa caminhada.

E por fim, à Deus, por me conceder saúde e perseverança ao longo de toda minha trajetória acadêmica e pessoal, possibilitando a conclusão deste estudo.

Não cortaremos os pulsos, ao contrário,
costuraremos com linha dupla todas as
feridas abertas.

Lygia Fagundes Telles.

RESUMO

A crescente geração de resíduos sólidos nas cidades brasileiras, configura-se como um dos principais desafios ambientais impulsionados pela expansão urbana, crescimento populacional e os padrões de produção e consumo da contemporaneidade, exigindo, assim, soluções eficientes do poder público. Além disso, a má gestão dos resíduos sólidos, especialmente a destinação inadequada desses materiais, resulta em problemas à saúde pública, à qualidade de vida humana e ao meio ambiente. O estudo objetivou conhecer o gerenciamento de resíduos sólidos do município de Timon, no estado do Maranhão, por meio de uma investigação voltada aos Pontos de Entrega Voluntária, através da caracterização do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, da identificação dos Pontos de Entrega Voluntária e da proposição de melhorias na gestão dos resíduos. O procedimento metodológico iniciou com a pesquisa bibliográfica em estudos científicos e sucedeu-se com pesquisa documental em sites oficiais nacionais e sites do município, além da coleta de dados através de entrevistas com os gestores da prefeitura, complementadas por registros fotográficos e visitas in loco. Para as análises espaciais utilizou-se as ferramentas de software Google Earth Pro e Google Maps além do programa de geoprocessamento QGIS 3.40.6 para produção de mapas, e as propostas de melhorias das fragilidades observadas durante o estudo. Os resultados revelam fragilidades na gestão de resíduos em Timon e a ausência de coleta seletiva, evidenciada pela existência de apenas um ecoponto sem convênio público, justificando a proposta de implantação de Pontos de Entrega Voluntária no município. Portanto, o estudo concluiu que o município necessita de políticas públicas eficazes na gestão de resíduos municipal, como a aplicação da coleta seletiva, devido às suas fragilidades estruturais e administrativas.

Palavras-chave: resíduos sólidos; coleta seletiva; gestão municipal.

ABSTRACT

The increasing generation of solid waste in Brazilian cities is one of the main environmental challenges driven by urban expansion, population growth, and contemporary production and consumption patterns, thus requiring efficient solutions from public authorities. Furthermore, poor solid waste management, especially the improper disposal of these materials, results in problems for public health, human quality of life, and the environment. The study aimed to understand the solid waste management of municipality of Timon, in the state of Maranhão, through an investigation focused on Voluntary Delivery Points, by characterizing urban solid waste management, identifying Voluntary Delivery Points, and proposing improvements in waste management. The methodological procedure began with bibliographic research in scientific studies and was followed by documentary research on official national websites and municipal websites, in addition to data collection through interviews with city hall managers, complemented by photographic records and on-site visits. For spatial analysis, the software tools Google Earth Pro and Google Maps were used, in addition to the geoprocessing program QGIS 3.40.6 for map production, and the proposed improvements to address the weaknesses observed during the study. The results reveal weaknesses in waste management in Timon and the absence of selective collection, evidenced by the existence of only one recycling point without a public agreement, justifying the proposal to implement Voluntary Delivery Points in the municipality. Therefore, the study concluded that the municipality needs effective public policies for municipal waste management, such as the implementation of selective collection, due to its structural and administrative weaknesses.

Keywords: solid waste; selective collection; municipal management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 : Mapa de Localização do Município de Timon - MA.	26
Figura 2 : Resíduos acondicionados pela população em diferentes bairros de Timon-MA.	31
Figura 3 : Terrenos com disposição inadequada de resíduos.	32
Figura 4 : Contêineres na Avenida Coheb em Timon.	33
Figura 5 : Pôster indicando uma rota de coleta na cidade de Timon - MA.	34
Figura 6 : Mapa de macrorregiões da zona urbana de Timon.	35
Figura 7 : Caminhão compactador para coleta de resíduos domiciliares.	36
Figura 8 : Caminhão transportando resíduos de construção civil pós coleta.	37
Figura 9 : Localização do Posto E+Reciclagem, ponto de troca em Timon-MA.	40
Figura 10 : Ponto de Troca em Timon-MA.	40
Figura 11 : Acondicionamento dos materiais recebidos no posto de troca.	43
Figura 12 : Morador trocando seus resíduos por desconto na taxa de consumo de energia elétrica no posto.	44
Figura 13 : Coleta dos materiais recebidos no posto de troca.	45
Figura 14 : Mapa de proposta de localização dos Pontos de entrega Voluntária em Timon - MA.	49
Figura 15 : Exemplos de PEV's em outra cidade (Teresina- PI).	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 : Localização dos Pontos de Entrega Voluntária	49
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTR	Centro de Tratamento de Resíduos
HPA	Hospital do Parque Alvorada
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
MA	Maranhão
MG	Minas Gerais
NBR	Normas Brasileiras
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PI	Piauí
PIB	Produto Interno Bruto
PMGIRS	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNEC	Plano Nacional de Economia Circular
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre Gestão dos Resíduos Sólidos
SLU	Superintendência de Limpeza Pública e Urbanização
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	A EXPANSÃO URBANA E OS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE	16
2.2	GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	19
2.2.1	Geração de Resíduos Sólidos Urbanos	19
2.2.2	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	21
2.2.3	Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos	22
2.3	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAIS	23
2.4	IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA	24
3	MATERIAL E MÉTODO	26
3.1	ÁREA DE ESTUDO	26
3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1	DIAGNÓSTICO SOBRE A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM TIMON-MA	29
4.1.1	Planejamento e organização administrativa	29
4.1.2	Geração e acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos	30
4.1.3	Coleta e transporte	34
4.1.4	Tratamento e disposição final	38
4.2	PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA - PEV'S EM TIMON - MA	40
4.2.1	Funcionamento e Estrutura do Ponto de Troca	42
4.2.2	Coleta, transporte e destinação final do Ponto de Troca	44
4.2.3	Participação social do Ponto de Troca	46
4.3	PROPOSTAS E PERSPECTIVAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE PEVS EM TIMON	47
4.3.1	Propostas de locais estratégicos para implantação dos PEV's	48
4.3.2	Desafios e recomendações para a implantação	50
5	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos na temática ambiental apresentam alguns dos desafios mais complexos da contemporaneidade, com destaque na problemática da geração descontrolada e do descarte inadequado deles. A geração de resíduos sólidos é um empecilho que afeta os aspectos socioambientais da atualidade mas que tem seu início unido à característica consumista da humanidade, especialmente nos aglomerados urbanos.

Desse modo, o adensamento populacional aliado ao consumo exacerbado e à falta de atenção e ações voltadas à adequada gestão dos resíduos, resultam em sérios impactos negativos não apenas ao meio ambiente, mas também à saúde pública da sociedade. Isso porque apresenta o risco de contato e contaminação do solo, água e ar e da criação de um ambiente propício a proliferação de vetores de doenças, como destaca Arruda *et al.* (2021).

Nessa perspectiva, a disposição inadequada dos resíduos sólidos tem potencial impacto ao planeta em âmbitos sociais, ambientais e também econômicos, podendo contaminar o solo e o lençol freático, poluição do ar atmosférico e causar a proliferação de doenças (Besen; Jacobi, 2011).

Devido à esses englobamento de dimensões socioeconômicas, políticas e culturais, além da degradação do meio ambiente e da qualidade de vida humana, o tratamento das consequências geradas pela problemática dos resíduos sólidos e seu manejo inapropriado devem considerar o comportamento da sociedade que reflete nessas conturbações. Portanto, evidencia-se a emergência da elaboração e da incorporação da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos nas cidades (Soliani; Kumschlies; Schalch, 2019).

Com isso, a gestão dos resíduos sólidos urbanos eficientemente elaborada engloba:

[...] desde a diversidade dos tipos de resíduos gerados pelos municípios, a quantidade dos resíduos e a falta de infraestrutura adequada para coletar, transportar e dispor os resíduos de maneira segura e ambientalmente sustentável, até mesmo a falta de conscientização e engajamento da população em relação à importância da separação adequada de resíduos e da redução do desperdício (Freitas; Pires; Benincá, 2024, p. 3).

Nesse contexto, o gerenciamento de resíduos funciona como uma ferramenta prática da gestão de resíduos sólidos, fundamentada na Lei 12.305 de 2010, que institui Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e orienta diretrizes para planejamentos e execuções dessa gestão. No âmbito municipal, sua aplicação ocorre por meio dos Planos Municipais de

Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS), estabelecidos pela PNRS para otimização do manejo dos resíduos sólidos, garantindo aos municípios a responsabilidade de gerenciar e destinar adequadamente esses materiais, minimizando impactos ambientais (Brasil, 2010).

Contudo, muitas são as cidades brasileiras que enfrentam grandes dificuldades nesse processo, haja vista não possuírem estrutura administrativa suficiente para atender às exigências da PNRS. Essas dificuldades são, sobretudo, em esferas técnicas, econômicas e institucionais, explicitando lacunas existentes na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos dessas cidades (Cavalcanti, 2022; Besen; Jacobi, 2011).

Entretanto, uma das técnicas viáveis mais utilizadas pelas cidades para minimizar a disposição inadequada dos resíduos sólidos e otimizar o manejo dos resíduos é investir em coleta seletiva e reciclagem. A coleta seletiva consiste na separação dos materiais recicláveis na fonte geradora para posterior reciclagem. A reciclagem é parte do processo de reaproveitamento desses resíduos. Dessa maneira, a coleta seletiva e a reciclagem possibilitam benefícios sociais, econômicos e ambientais, propiciando a integração socioeconômica de catadores e organizações coletivas de reciclagem, reduzindo a quantidade de rejeitos e estimulando a economia circular (Casellato; Candiani, 2023).

Tem-se como exemplo de coleta seletiva os Pontos de Entrega Voluntária (PEV's), que são locais onde a população pode descartar os materiais com potencial de serem reciclados. Os PEV's são caracterizados como estruturas fixas, que geralmente são compostas por contêineres ou depósitos, instalados de forma estratégica para facilitar a participação da comunidade. Esses pontos, possui uma função importante na gestão de resíduos, na medida em que impulsionam a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos, e incentivam a colaboração de todo o corpo social na gestão ambiental das cidades (Severino *et al.*, 2021).

Contudo, para a construção ativa de um sistema de coleta seletiva, necessita-se da sensibilização da população, fator impulsionado por ações de educação ambiental que se apresenta como a principal das iniciativas para a transformação social da comunidade (Ferreira; Ferreira, 2023).

Nessa perspectiva, este estudo apresenta uma contextualização acerca do manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos enfatizando a importância de ferramentas estratégicas, como a coleta seletiva, na gestão pública municipal de Timon - Maranhão (MA), para o alcance de uma cidade comprometida com a sustentabilidade ambiental. Considerando as limitações existentes em algumas cidades principalmente de pequeno porte e no alinhamento das diretrizes estabelecidas pela PNRS, torna-se fundamental analisar e otimizar iniciativas com um potencial de fortalecer esse processo.

Com isso, objetivou-se conhecer o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos recolhidos pela Prefeitura Municipal de Timon - MA em conjuntura com a proposta de integração de PEV's, caracterizando as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos deixados pela população nos PEV's; mapeando sua distribuição e reconhecendo sua relevância para a melhoria da gestão de resíduos local, possibilitando a elaboração de propostas de melhorias para as práticas na cidade.

Portanto, a pesquisa se justifica por sua aptidão de auxiliar e fomentar políticas públicas mais eficientes, propor o estímulo a participação da população na gestão pública do município, e promover sustentabilidade urbana, contribuindo para uma cidade mais saudável e engajada com os princípios da gestão integrada de resíduos sólidos. Poderá contribuir com dados relevantes para o poder público local, subsidiando ações mais assertivas na expansão dos PEV's e fortalecimento da coleta seletiva.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A EXPANSÃO URBANA E OS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE

O ser humano, ao longo da história, tem buscado constantemente melhores condições de vida como forma de garantir sua sobrevivência. Nessa perspectiva, as pessoas deixam suas cidades de origem para povoarem aquela que lhes oferece melhores condições de renda financeira e oportunidades de trabalho. Essa dinâmica é um forte fator de impulsionamento no processo de urbanização que, segundo Sposito (1988), é concretizado na forma de cidade. Nesse sentido, o crescimento de uma cidade é influenciado pela industrialização e geração de emprego e renda presentes nela. De acordo com Santos (1998) o processo de urbanização brasileira teve início quando as cidades tornaram-se a moradia de pessoas com alto poder econômico e social da época, como fazendeiros e senhores de engenho, por volta do século XVIII.

Para Araújo, Gonçalves e Silva (2024) no século XX e no início do século XXI houve mudanças significativas no processo de urbanização, vinculadas às novas dinâmicas produtivas do setor industrial, com destaque no âmbito financeiro, que se apresentava de forma cada vez mais fluida, enfatizando o caráter flexível e expansível do crescimento populacional fundido às atividades econômicas.

Portanto, o processo de urbanização está intrinsecamente conectado ao desenvolvimento econômico de uma região. Para Sposito (1988) a urbanização torna-se um processo eloquente em esfera global apenas com a impulsão do capitalismo, que se deu somente com o desenvolvimento da urbanização. Além disso, a autora determina as cidades como o lugar de maiores oportunidades para o desenvolvimento do capitalismo. A vista da sua concentração urbana que, tanto em termos de densidade quanto de quantidade de recursos e pessoas, cria um ambiente propício para acelerar o ciclo do capital, diminuindo o tempo entre o investimento na produção e o consumo final, facilitando a circulação de bens, serviços e capitais.

Desse modo, capitalismo e a industrialização provocaram, de acordo com Tasca *et al.* (2023), um crescimento da especialização funcional de mão de obra juntamente com a expansão dos mercados, fatores que acabam por reforçar uma divisão social do trabalho, que reflete não apenas no aspecto social, mas também no espaço geográfico. Ponderando assim a influência direta do crescimento populacional nas cidades que acabam por sofrer “transformações significativas no nível da estruturação de seu espaço interno.

Segundo Santana (2020), as cidades obedecem “[...] a um processo que transforma e estimula seu crescimento populacional e econômico, desde a sua fundação”. Santos (1993) define os grandes níveis de concentração demográfica e de atividades, como exigências da expansão e da diversificação do consumo, aliadas ao crescimento dos níveis de renda e à disseminação dos transportes modernos, além do papel das cidades como importantes centros regionais. Ressaltando a urbanização advinda da necessidade de espaços mais densos e organizados para atender às novas demandas da sociedade e da economia.

Contudo, de acordo com Bueno-Suárez e Coq-Huelva (2020) a expansão urbana apresenta suas várias consequências em efeitos econômicos, sociais e ambientais. Para Mota (1999), a metropolização conduz à uma maior complexidade dos serviços públicos, sendo muitas vezes despreparado para esse processo. Isso gera, portanto, um caminho à degradação ambiental e da qualidade de vida da população, à pressão social, ao aumento do custo ecológico e aos elevados preços dos insumos do desenvolvimento.

O processo de urbanização não é causado apenas por influência do capitalismo. Ele é construído com uma junção de fatores que interferem no crescimento populacional ou não de uma cidade. Carneiro (2021) apresenta algumas condições desses fatores: reclassificação do uso da terra, os processos migratórios e o crescimento natural da população, causem influência na expansão urbana. Sendo essas, as condições específicas de cada local, como as políticas de planejamento territorial, as transformações demográficas regionais, as definições institucionais de cidade e área urbana em diferentes países, entre outros fatores socioeconômicos e políticos. Além disso, enfatiza a importância dos estudos que apresentam os impactos da expansão urbana e do crescimento populacional na sociedade:

Independente do fator gerador, é consenso que a expansão urbana gera consequências, e vários estudos têm discutido sobre os impactos e as consequências dos processos de expansão urbana em diversas cidades ao redor do mundo. Esses processos, em geral, se dão com o avanço da mancha urbana sobre terras até então rurais, e a inevitável interação humana com a vida selvagem, com efeitos negativos às vezes para os humanos, às vezes para a vida selvagem, assim como também às vezes para ambos (Carneiro, 2021, p.30).

Nesse contexto, nota-se a relevância da elaboração de planejamento urbano organizado durante o processo de urbanização de cidades, na medida em que, quando mais pessoas vivem em uma cidade, aumenta a demanda por moradia, transporte, serviços públicos, como saúde e educação, além de recursos como água e energia e geração de resíduos. Isso pode levar ao crescimento desordenado, muitas vezes resultando em problemas como

congestionamentos, poluição, falta de infraestrutura adequada e até a formação de áreas informais ou favelas.

Segundo Mota (1999) há uma prevalência do crescimento desordenado das cidades, com uma ocupação realizada sem a elaboração de uma infraestrutura adequada às mudanças que o processo urbano provoca.

Portanto, com a falta de planejamento urbano, as cidades acabam atuando com mudanças em sua infraestrutura e organização social como forma de reparar as falhas durante o processo de expansão urbana desordenada. No entanto, essas modificações geram consequências no bem-estar social, e se apresentam como um padrão nas cidades brasileiras. Maricato (2008) define que essas reformas nas cidades para abrigar novas pessoas originárias do campo moldam as periferias, uma vez que envolveram obras de saneamento com o objetivo de conter epidemias, iniciativas de embelezamento urbano e, sobretudo, a criação de bases legais que favorecessem os investimentos do mercado imobiliário capitalista. Dessa forma, causando uma inevitável migração dessas pessoas, às estabelecendo nas periferias das cidades (Maricato, 2008; Santana, 2020).

Além de uma pressão na organização social, o crescimento populacional gera grandes desafios para a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Os autores Bueno-Suárez e Coq-Huelva (2020) destacam que, na prática, muitas cidades crescem de forma que é difícil torná-las totalmente sustentáveis, ou seja, que possam existir sem causar problemas ambientais ou sociais. Por isso, a ideia de sustentabilidade funciona como uma forma de influenciar essa expansão urbana, mas não de evitá-la. Desse modo, evidencia-se a importância de fazer o possível para que as cidades cresçam de uma maneira mais responsável, mesmo que essa expansão seja difícil de evitar completamente.

As cidades crescem e a demanda por mais espaço e serviços desencadeiam no desmatamento da região vegetativa nos limites das cidades, ocupação de áreas ambientalmente frágeis como margens de rios e encostas, entre outros fatores que afetam direta e indiretamente o meio ambiente. Na expansão do perímetro urbano, é provocado modificações na natureza através da extração e da imposição que o homem faz no meio, de acordo com Mota (1999), isso se dá no uso de recursos naturais e no lançamento de resíduos sólidos de forma inadequada.

2.2 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os resíduos sólidos e a sua gestão integrada configuram-se como uma das questões centrais no debate ambiental contemporâneo, especialmente diante do crescimento da expansão urbana e da intensificação dos padrões de consumo na sociedade. Enfatiza a integração entre aspectos ambientais, sociais, econômicos e institucionais, haja vista que os resíduos urbanos são materiais indesejáveis aos que geraram e aos que efetuam seu descarte, ainda sendo considerados potencialmente impactantes na saúde e no meio ambiente (Soliani; Kumschlies; Schalch, 2019)

Segundo a PNRS, disposta na Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 define resíduos sólidos como o material sólido ou semissólido resultante da atividade humana devendo proceder para uma destinação final e que possuem um potencial de reaproveitamento (Brasil, 2010). Nesse sentido, acrescenta-se que: “são considerados resíduos sólidos todo e qualquer refugo, sobra ou detrito resultante da atividade humana, excetuando dejetos e outros materiais sólidos” (Spoti; Amaral, p. 8714, 2023)

Já os resíduos sólidos urbanos são determinados por D’Almeida e Vilhena (2000) como o conjunto de materiais descartados em função das atividades humanas realizadas nos espaços urbanos, sendo determinados de acordo com a sua origem. São resíduos sólidos urbanos: os resíduos domiciliares, os originados nos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, os decorrentes dos serviços de limpeza pública urbana, os oriundos de estabelecimentos de saúde (sépticos e assépticos), os entulhos da construção civil e os gerados em terminais rodoviários, ferroviários, portos e aeroportos.

Os resíduos recebem diversas classificações realizadas por motivos técnicos, legais, sanitários e ambientais. Desse modo, os resíduos sólidos possuem variadas fontes de geração tendo uma classificação de acordo quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde humana, sendo divididos em perigosos e não perigosos, conforme a norma ABNT NBR 10004 (2024) e é realizada com base em diferentes critérios, como a natureza física, a composição química e a origem dos resíduos.

2.2.1 Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

A geração de resíduos sólidos urbanos é uma consequência direta das atividades humanas, refletindo os padrões de produção, consumo e desenvolvimento urbano de uma

sociedade. Compreender o que é a geração de resíduos, suas causas e seus impactos é fundamental para a promoção da gestão pública e ambiental dos resíduos, uma vez que ele representa o processo inicial para a cadeia de gestão desses materiais (Conti; Reis; Correia, 2015).

Em conformidade com a PNRS (Lei nº 12.305/2010), a geração de resíduos pode ser compreendida como o ato de consumo ou produção que resulta em resíduos, exigindo medidas que priorizem a não geração e a minimização desses resíduos.

Segundo Silveira e Clementino (2017) a geração de resíduos acompanha diretamente os ritmos de produção e consumo, e sua composição evidencia a diversidade e as desigualdades do tecido social, refletindo os distintos padrões de consumo entre as classes sociais. Com o aumento populacional e, conseqüentemente, o incremento da demanda por bens e serviços, há um aumento significativo na quantidade de resíduos produzidos e sua disposição inadequada (Sousa, 2022).

Ademais, Lima e Saraiva (2022) acrescentam o entendimento do que é chamado pelos autores de “círculo vicioso”, pois, na medida em que o consumo aumenta, também aumenta a produção, e quando mais se produz, amplia a extração de recursos naturais, que por consequência eleva a quantidade de resíduos gerados. O ciclo se torna imperceptível pela população, estabelecendo-se como um padrão insustentável de desenvolvimento, reforçando a escala progressiva de danos ambientais. Além do comportamento de distanciamento que a sociedade mantém com os resíduos:

Essa cultura de considerar o lixo como algo sujo e sem utilidade acabou sendo passada de geração em geração, de modo que até hoje boa parte da sociedade não está preocupada com o correto gerenciamento e destino final adequado desses resíduos e não percebe sua grande importância neste processo (Lima; Saraiva, 2022, p. 19).

Diante desse cenário, uma das estratégias fundamentais para o alcance da sustentabilidade ambiental consiste na promoção de uma mudança cultural voltada ao consumo responsável, estimulando a adoção de práticas mais sustentáveis e compatíveis com a realidade do planeta, sobretudo seus limites ecológicos (Conti; Reis; Correia, 2015).

Portanto, compreender as causas e características da geração de resíduos é essencial para elaborar uma gestão de resíduos eficiente que promova a sustentabilidade ambiental e oriente o gerenciamento desses resíduos com práticas responsáveis de consumo e descarte.

2.2.2 Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

A gestão de resíduos sólidos é essencial para garantir o desenvolvimento sustentável, ou seja, equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, a proteção ambiental e a justiça social. Pode ser compreendida como processo articulado que envolve um conjunto de atividades ao manejo adequado dos resíduos gerados por uma comunidade ou sociedade, minimizando os impactos decorrentes de sua produção e destinação. Nesse sentido, a gestão de resíduos sólidos é um conjunto de ações que formulam diretrizes para o correto gerenciamento desses materiais, a fim de alcançar a sustentabilidade ambiental ou minimizar os impactos ambientais decorrentes da falta de administração dos resíduos (Camões; Silva, 2023)

Em um conceito mais determinado, tem-se a definição de gestão integrada de resíduos sólidos. Segundo a PNRS que consolida os princípios de gestão integrada e sustentável de resíduos, a gestão de resíduos sólidos integrada é: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Brasil, 2010).

Nesse contexto, a PNRS acrescenta um conjunto de princípios e instrumentos que orientam a gestão integrada e sustentável dos resíduos no Brasil. Entre esses instrumentos, destacam-se os planos de gestão integrada, funcionando com uma orientação às ações municipais para gestão pública; a coleta seletiva e a logística reversa, que possibilita a economia circular; a responsabilidade compartilhada, devendo ser distribuída entre fabricantes, governo, comerciantes, consumidores e catadores; a educação ambiental, como ferramenta para a mudança de hábitos da população; e o incentivo à participação de cooperativas de catadores, promovendo a inclusão social e a valorização do trabalho desses agentes na cadeia da reciclagem (Brasil, 2010; Jacobi; Besen, 2011).

Diante dos riscos ambientais advindos de uma gestão inadequada dos resíduos, fica evidente o gerenciamento dos resíduos como um processo fundamental para a manutenção da limpeza urbana que afeta tanto ao meio ambiente quanto a saúde pública. Ou seja, possui um potencial de impactar os meios naturais e favorecer a ocorrência de riscos ambientais como a propagação de doenças.

Desse modo, compreende-se a complexidade da gestão de resíduos sólidos, que envolve uma amplitude de fatores, como a variedade de tipos de resíduos gerados pela população, o volume que é gerado diariamente, e coleta com a falta de infraestrutura adequada, o transporte e a disposição final dos materiais, que deve se dar de forma

ambientalmente correta. Além da baixa conscientização e engajamento do corpo social em práticas essenciais, como a redução e a separação correta dos rejeitos (Freitas, M. F., Pires, M. M., & Benincá, D. 2024).

Em suma, segundo Kuwabara e Junior (2007), a gestão de resíduos sólidos urbanos é uma ferramenta estratégica que visa prevenir a poluição do meio ambiente, ou seja, evitar ou reduzir a geração de resíduos e poluentes que prejudicam o meio ambiente e a saúde das pessoas. Sendo ela complementada por outros instrumentos como o gerenciamento de resíduos, que apresenta o planejamento necessário para organizar e otimizar o processo de manejo dos resíduos sólidos urbanos.

2.2.3 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos consiste, resumidamente, na ação conjunta dos diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil, determinados com o objetivo de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos gerados pela sociedade. Desse modo, é fundamental que no processo sejam considerados princípios e aspectos necessários para garantir a eficiência e a sustentabilidade dessas ações (Kuwabara; Junior, 2007).

Segundo a PNRS, o gerenciamento de resíduos sólidos é compreendido como um sistema articulado de ações que abordam, direta ou indiretamente, as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação dos resíduos, de modo ambientalmente correto. Sendo esse processo efetuado de acordo com os instrumentos de planejamento exigidos na legislação, sendo estes o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme determina a Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010).

De acordo com Conceição e Júnior (2020), o gerenciamento, para ser eficaz na gestão integrada de resíduos sólidos, deve atender à alguns alicerces, como: prevenir a geração dos resíduos; visar a minimização de resíduos gerados; reutilizar, reciclar e recuperar os materiais do modo ambientalmente adequado; realizar o tratamento e a disposição final dos resíduos do modo correto e ambientalmente seguro.

As etapas que compõem o gerenciamento devem ser adequadas a cada localidade e planejadas de modo ambientalmente correto, visto que, caso sejam executadas de forma desarticulada, podem afetar o meio ambiente, a saúde pública e a economia local. Segundo Cavalcanti (2022), a disposição final de resíduos se enquadra como o processo de maior

potencial para gerar impactos negativos ao meio ambiente, sobretudo quando realizada de forma inadequada. Configurando-se com uma prática degradante que compromete não apenas os componentes bióticos e abióticos do ambiente, mas também o meio antrópico. Nesse sentido, é fundamental para o manejo dos resíduos sólidos a existência do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos em conformidade com toda as suas etapas.

Por conseguinte, a vista da complexidade que envolve o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, contemplando desde a geração até a disposição final, torna-se imprescindível a inclusão de instrumentos que possam orientar e sistematizar as ações do Poder Público. Nesse sentido, a PNRS estabelece a elaboração de PMGIRS como ferramenta principal para organizar, planejar e controlar todas as ações implantadas no manejo de resíduos sólidos gerenciado pelos municípios brasileiros (Brasil, 2010).

2.3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAIS

O gerenciamento de resíduos sólidos municipais é componente primordial dos PMGIRS instruídos na PNRS. De acordo com a lei 12.305 de 2010, cabe aos próprios entes municipais a elaboração dos planos que por sua vez são condições para que os próprios tenham acesso à recursos controlados ou de posse da União, que possam ser utilizados investimento nos serviços de limpeza da cidade e de gestão dos resíduos sólidos urbanos (Brasil, 2010).

Ademais, é de responsabilidade municipal a prestação de serviços que refletem nas finalidades locais como o gerenciamento de resíduos urbanos e a sua devida destinação final apropriada, conforme os aspectos ambientais. No entanto, são falhas essas ações do serviço público, na medida em que as cidades possuem pouca ou não apresentem estruturas administrativas para comportar as exigências estabelecidas na PNRS (Cavalcanti, 2022).

Nessa perspectiva, Jacobi e Besen (2011) destacam as dificuldades que existem aos municípios brasileiros por conta de aspectos técnicos, econômicos e institucionais na efetuação da gestão integrada e sustentável dos materiais descartados, sendo os quais: resíduos urbanos, de construção civil e de serviços de saúde; que são gerados pelas instituições municipais, logo se configurando como competência desses municípios.

Desse modo, evidencia-se que há lacunas nos sistemas de gestão de resíduos municipais no Brasil. Para Junqueira, Medeiros e Cohim (2022) o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos dos municípios brasileiros necessita ser complementado por

iniciativas tecnológicas para que possam otimizar recursos em suas ações e planejamentos para a redução dos resíduos.

Assim, são estabelecidas na PNRS métodos de impulso para a adoção dessas medidas como a reciclagem, na medida em que esta reforça a obrigatoriedade da efetuação da coleta seletiva alinhada aos serviços de limpeza urbana e de gestão dos resíduos sólidos urbanos (Brasil, 2010). Portanto, têm-se como estratégias para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, tanto a reciclagem como a coleta seletiva, que atuam juntas para reduzir o impacto ambiental dos resíduos sólidos urbanos.

2.4 IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA

A coleta seletiva é um método de recolhimento de resíduos sólidos que são segregados de acordo com seu material de origem e sua composição (Brasil, 2010). Havendo também a classificação desses materiais, sendo recicláveis, ou secos, como: papéis, metais, plásticos e vidros e como orgânicos, ou úmidos, como restos de comidas, que podem ser segregados totalmente na fonte geradora ou separados em centrais de triagem. Esses componentes podem ser pré-beneficiados e comercializados com empresas e indústrias de reciclagem (Monteiro *et al.*, 2001).

Além disso, no Brasil, há uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução CONAMA nº 275 de 2001, que regula uma padronização de para a identificação dos resíduos recicláveis com cores determinadas a cada tipo de material, como azul para papel, verde para vidro, vermelho para plástico e amarelo para metal. Esse sistema facilita a segregação correta com o alinhamento da linguagem visual das cores com a reciclagem dos materiais.

Nesse contexto, a coleta seletiva é um mecanismo de auxílio no manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos que propicia diversos benefícios tanto em dimensões sociais quanto em econômicas e ambientais. No entanto, sendo essencial um planejamento prévio de suas atividades para que sejam adotadas estratégias favoráveis a cada localidade de implantação (Kuhn, Botelho, Alves, 2018; Mirandas, Mattos, 2018).

Segundo Rodrigues e Sousa (2013), é necessária diligência dos gestores públicos nas ações para a implantação da coleta seletiva, visto que essa possui diversas vantagens e benefícios para os municípios, influenciando a: utilização de materiais que, antes eram descartados, através da reciclagem; a redução dos impactos negativos ao meio ambiente; o

aumento da participação da população local em iniciativas visando aprimorar atividades de manejo de resíduos sólidos; entre outras.

Ademais, destaca-se ainda a relevância da ação conjunta dos atores sociais para a eficácia do modelo de sistema de coleta seletiva. Desse modo, cabe ao corpo social aderir seu papel nas atividades diárias contribuindo assim para o meio ambiente sadio destinando os resíduos de modo correto; ao poder público fornecer os serviços necessários para o manejo adequado dos resíduos sólidos; as indústrias e empresas no cumprimento das legislações vigentes; e as cooperativas de reciclagem em sua busca por um suporte de trabalho digno e saudável para seus componentes (Mirandas; Mattos, 2018).

Como forma de otimizar os serviços de recolhimento dos resíduos a coleta seletiva é classificada quanto à sua forma de realização. Essa coleta pode ser: Porta a Porta, quando a separação dos materiais é realizada pelas pessoas e o recolhimento é feito por veículos específicos nas portas das residências; PEV, quando o próprio gerador dos resíduos faz a disposição destes nos postos disponibilizados; Pontos de Troca, quando o gerador entrega os materiais recicláveis segregados em locais estratégicos em troca de algum benefício; e Catadores de rua - Trabalhadores Autônomos, quando um grupo de trabalhadores autônomos ou organizados em associações ou cooperativas fazem o recolhimento dos resíduos dispostos em vias públicas ou até porta a porta que podem ou não estar previamente separados (Bringhenti, 2004; Barbosa, 2020; Mirandas; Mattos, 2018.).

Segundo Alves e Viana (2023) evidencia-se a contribuição socioambiental da coleta seletiva e a importância de ferramentas estratégicas para a implantação desse sistema, sendo mais viável com menos custos, os PEV's, destacados por instrumentos eficazes para a sensibilização da população sobre o descarte correto dos resíduos sólidos e para a construção ativa do modelo de coleta seletiva para posterior reciclagem.

Por sua vez, a reciclagem consiste no reaproveitamento dos materiais, mostrando-se fundamental para proteção dos recursos naturais, bem como da fauna e da flora. Um processo que é realizado pelo método de reaproveitamento dos materiais descartados, sendo eles originados em indústrias, lojas comerciais, residências, entre outras formas (Sampaio, 2025).

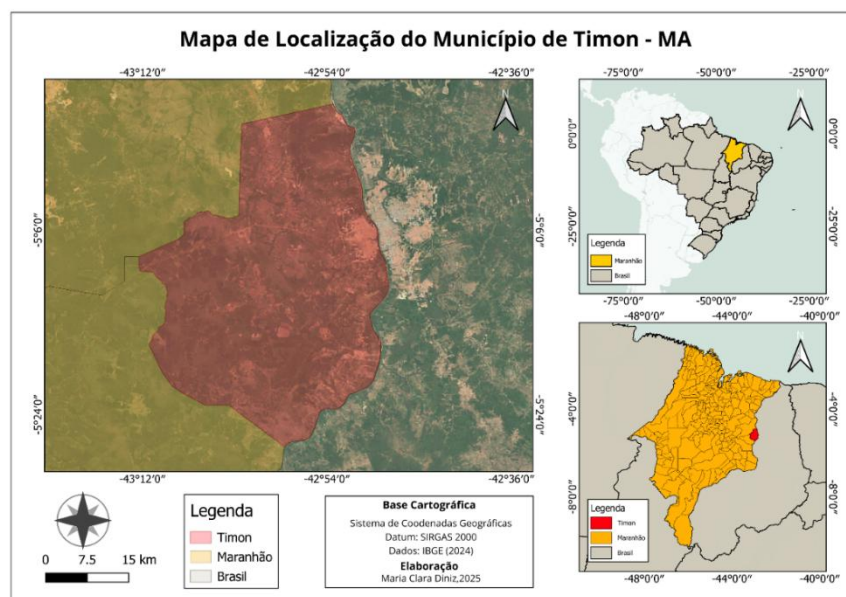
3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Timon-MA, localizada na Região Nordeste do Brasil, na mesorregião Leste Maranhense, possui uma área total de 1.763,220 km² e uma população estimada de 174.465 pessoas com uma densidade demográfica de 98,95 habitantes por km² de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2022.

A cidade faz limite com os municípios de Caxias e Matões no Maranhão e Nazaré e Teresina no Piauí. Sendo uma fronteira entre os estados do Maranhão e do Piauí (Figura 1).

Figura 1: Mapa de Localização do Município de Timon - MA.



Fonte: Dados IBGE, 2025.

Timon é um local economicamente estratégico, visto sua localização ao lado da capital do Piauí, Teresina. Dessa maneira, é notório a relação de causalidade do limite com a capital e o crescente processo de urbanização, tornando-se ainda mais evidente a relevância de estudos sobre a gestão da cidade (IBGE, 2024; Carneiro, 2021).

A renda da população é composta com o salário médio mensal de 1,8 salários mínimos, ainda possuindo um percentual de 11,60% de pessoas ocupadas no ano de 2022. Para mais, em 2021 o município se encontrou na posição 42 do total de 1017 municípios

maranhenses, possuindo o Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 13.547,65 do mesmo ano (IBGE, 2025).

Com relação à educação, o censo realizado em 2010 pelo IBGE apresentou uma taxa de escolarização de 96,9% dos jovens com idades entre 06 e 14 anos. Apresentando o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) nos anos do fundamental iniciais e finais, com os resultados de 6,8 e 5,9 respectivamente (IBGE, 2025).

Do ponto de vista climático, a cidade é caracterizada por um clima quente, com variações em baixa quantidade de temperatura, podendo obter o mínimo de 22° e ultrapassar o máximo de 40°. Nessa perspectiva, os meses de agosto a novembro são marcados pela estação quente e os meses de janeiro a junho por uma estação mais fresca (WeatherSpark, 2025).

No aspecto ambiental, com dados de 2010, o município apresentava um esgotamento sanitário adequado à apenas 38% de seus domicílios, além da arborização de vias públicas, aplicam à 65,1% dos domicílios e uma área urbanizada, em 2019, de 31,48 km² (IBGE, 2025).

Na perspectiva da geração de resíduos sólidos, de acordo Neri *et al.* (2022) apenas 13,86% (44/313) dos domicílios são contemplados com coleta de resíduos diária, 14,24% da população faz a queima do lixo na própria residência, 0,15% enterram o material, e 0,6% utilizam outra forma de destinação para os resíduos.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia deste estudo ocorreu com as etapas de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, entrevistas e pesquisa de campo.

A pesquisa bibliográfica efetuou-se com a busca de informações e conhecimentos em livros, artigos, dissertações, entre outros estudos sobre o tema de resíduos sólidos urbanos e os PEV's, com o objetivo aprofundamento científico na temática.

A pesquisa documental foi realizada com coleta de dados acerca dos resíduos sólidos urbanos gerados na área de estudo e dos PEV's, com fonte em sites oficiais nacionais tais como: Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR; Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS; e IBGE; e em sites oficiais do município: Prefeitura Municipal de Timon e Portal da Transparência de Timon; visando a busca de documentos que auxiliem na complementação do estudo e na análise das diretrizes legais e institucionais que orientam o gerenciamento de resíduos sólidos do município e gestão dos PEV's.

Para obter informações do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos recolhidos através da coleta seletiva pela Prefeitura Municipal de Timon - MA por meio dos PEV's, foram obtidas informações através de entrevistas com os gestores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMA e da Superintendência de Limpeza Pública e Urbanização - SLU, sendo realizada apenas uma entrevista em cada órgão, para assim caracterizar as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos deixados pela população nos PEV's, bem como obter informações sobre a existência, implantação, monitoramento e localização dos PEV's na cidade.

Os dados e informações acerca do gerenciamento de resíduos sólidos em Timon foram adquiridos em pesquisa documental e em entrevista com o Educador Ambiental da SEMMA e com o Superintendente e Assessor Jurídico da SLU.

Foram realizadas visitas ao local para avaliar as formas de gerenciamento dos resíduos sólidos recolhidos dos PEV's visando a identificação dos PEV's, acessibilidade dos pontos, resíduos dispostos e a exposição das localidades. Para isso, foi executado também o mapeamento georreferenciado da localização desses pontos, para propor melhorias de acordo com as fragilidades encontradas para aplicação dos PEV's na cidade.

As identificações de localização necessárias para enriquecimento do estudo foram elaboradas através do software Google Earth Pro e com auxílio do software Google Maps. O programa de geoprocessamento QGIS 3.40.6 foi utilizado para a construção dos mapas de identificação da área de estudo e de localização dos PEV's.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa, foram desenvolvidos através de uma análise sobre o contexto geral e atual do gerenciamento e manejo de resíduos sólidos urbanos em Timon-MA, da pesquisa e investigação sobre PEV's no município e de propostas desenvolvidas com embasamento na análise dos dados encontrados.

4.1 DIAGNÓSTICO SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SOLIDOS EM TIMON-MA

O gerenciamento de resíduos sólidos na cidade de Timon-MA apresenta características específicas em todas as suas etapas, ou seja, foi possível notar particularidades que merecem atenção técnica desde a geração até a destinação final. Nesse sentido, a distribuição da análise a cerca do diagnóstico engloba o planejamento e organização administrativa, a geração e o acondicionamento dos resíduos, a coleta e o transporte dos resíduos, e por fim o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados na cidade.

4.1.1 Planejamento e organização administrativa

O município de Timon possui em sua estrutura administrativa órgãos e secretarias que relacionam-se direta e indiretamente a gestão dos resíduos sólidos urbanos. Entre elas a SEMMA e a SLU.

A SEMMA é competente pelo planejamento e coordenação de práticas políticas públicas intencionadas à organização e normalização de ações referentes a utilização e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, delegada para atividades em prol da preservação ambiental. Enquanto a SLU é a principal responsável pela gestão da limpeza pública e pelo manejo de resíduos sólidos do município de Timon (Prefeitura de Timon, 2025).

Dessa forma, a SLU atua na gestão das atividades relacionadas à limpeza urbana, englobando os processos de varredura, coleta, transporte, tratamento, e disposição final dos resíduos. Sendo que, as ações de coleta, transporte e disposição final são executadas pela empresa terceirizada Naturalle Tratamento de Resíduos LTDA, contratada no ano de 2023 pela Superintendência. Já as atividades de varredura e limpeza de ruas e cemitérios fica sob execução dos servidores públicos da Superintendência.

No entanto, observou-se com as entrevistas que, embora o município possua estrutura administrativa definida para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, as ações são desenvolvidas de forma ramificada, sem muita interação entre os setores responsáveis.

Essa situação pode trazer um retardo para elaborações de projetos e desenvolvimentos de trabalhos com enfoque na preservação do meio ambiente e gestão dos resíduos, como o PMGIRS que Timon não possui, mesmo sendo este um dos instrumentos da PNRS que possibilita o planejamento estratégico das ações de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

Nesse sentido, Timon ainda apresenta limitações na execução dessas diretrizes legais e na consonância com os princípios e objetivos da PNRS, o que reflete a necessidade de fortalecimento institucional, tanto de maior articulação entre os órgão competentes quanto de enriquecimento técnico profissional para desenvolvimento de projetos e medidas estratégicas na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.

4.1.2 Geração e acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos

Foi constatado que a SLU não possui dados quanto a geração e composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na cidade. A quantificação da geração de resíduos é algo fundamental para a aplicação da gestão integrada de resíduos sólidos, e sem esses dados a cidade fica impossibilitada de definir os roteiros e a quantidade de veículos adequados, resultando em ineficiência na coleta e aumento de custos públicos. Além disso, é importante para se ter controle dos volumes diários e mensais dispostos no aterro sanitário com a finalidade de estabelecer parâmetros de controle da operação.

Conforme o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (Monteiro *et al.*, 2001), a precisão do volume diário de resíduos é necessária para o dimensionamento de roteiros de coleta, e com a falta de dados da geração per capita o sistema de coleta pode ficar tanto sobrecarregado quanto ocioso nas rotas estabelecida inadequadamente.

O conhecimento da quantidade e tipo de resíduos gerados permite a compreensão da geração e do manejo dos resíduos possibilitando a adoção de decisões mais assertivas e estratégias para o acondicionamento, coleta e destinação final. Considerando que a produção de resíduos está sujeita a variações relacionadas à época, aos hábitos de consumo e ao fluxo das pessoas.

Quanto ao acondicionamento, assim como em outros estudos (Gomes, *et al.* 2012; Silva; Pereira, 2020) a população da cidade possui o hábito de dispor seus resíduos, sobretudo,

em sacolas plásticas de supermercado e/ou sacos de lixo e posicioná-las nas calçadas e canteiros de ruas, além de pendurá-las em portas ou muros, porém, alguns domicílios detêm de recipientes do tipo cesto metálico (Figura 2).

Figura 2: Resíduos acondicionados pela população em diferentes bairros de Timon-MA.



Fonte: Autora, 2025.

Essa maneira de acondicionar os resíduos, apesar de ser predominante, é ambientalmente inadequada na medida em que esse acondicionamento gera um acúmulo de resíduos nas vias públicas estando ainda vulneráveis a deterioração por animais de rua, podendo causar obstrução da passagem de pedestres, poluição visual e proliferação de vetores de doenças.

Os autores Silva e Pereira (2020) destacam como principais problemas do acondicionamento habitualmente realizado no Brasil a falta de separação dos recicláveis, o uso de embalagens inadequadas e ausência de recipientes apropriados em áreas urbanas, e a insuficiência e deterioração de lixeiras públicas.

Esses fatores repetidos no município de Timon não só evidenciam as deficiências na forma e na infraestrutura de acondicionamento, como também são reflexos da falha da gestão municipal na aplicação da Educação Ambiental aos munícipes e no pouco investimento estratégico ao manejo ambientalmente correto dos resíduos sólidos urbanos.

Por conseguinte, o acondicionamento dos resíduos domiciliares deve ser feito de modo a garantir a higiene, a segurança e a eficiência da coleta. Podendo ser feito em sacos plásticos, cestos ou tambores, desde que o material seja resistente e bem vedado, além de ser disposto

em local de fácil acesso, mas que evite vazamento, odores ou proliferação de vetores. No entanto o ideal é que esses materiais de acondicionamento sejam identificados por cores e símbolos indicando a classificação dos resíduos para a coleta seletiva (Costa, 2023).

Ademais, existem pela cidade, terrenos abandonados e áreas públicas não utilizadas, como canteiros de rua, em que há uma disposição de resíduos em grande escala (Figura 3). A SLU atua trimestralmente com a limpeza desses locais nos bairros, no entanto, quando o hábito é repetido pela população, o espaço acaba virando um ponto de transbordo onde a prefeitura disponibiliza contêineres para a população dispor os resíduos em dias que o carro não passará para coleta residencial.

Figura 3: Terrenos com disposição inadequada de resíduos.



Fonte: Autora, 2025.

A destinação dos resíduos nessas áreas pela população, pode indicar um hábito advindo de uma má qualidade dos serviços de coleta e também pela falta de sensibilidade ambiental da população residente na região, que acaba por não se adequar aos dias e horários dos serviços de coleta no município (Santos E.; Santos L.; Santana, 2023).

Para evitar esse acúmulo de resíduos sólidos em locais inapropriados, a gestão municipal utiliza como estratégia a disposição de contêineres metálicos em locais onde é evidente o hábito da população na destinação inadequada de seus dejetos (Figura 4).

Os contêineres metálicos oferecem resistência, durabilidade e segurança, podendo facilitar a coleta mecanizada reduzindo o contato com os resíduos. No entanto, esses materiais devem ter um dimensionamento padrão e bem planejado, além de uma distribuição estratégica

e manutenção de limpeza, para que não gerem acúmulo de resíduos, odores ou impactos negativos na coleta (Costa, 2023).

Figura 4: Contêineres na Avenida Coheb em Timon.



Fonte: Autora, 2025.

A cidade dispõe de algumas normas e orientações municipais sobre o acondicionamento correto dos resíduos sólidos domiciliares, como a Lei Complementar Municipal nº 028, de 15 de dezembro de 2014 que estabelece o Código Municipal de Postura do Município de Timon e a Lei Municipal nº 1931, de 19 de setembro de 2014, que institui o “Programa Lixo Zero” e regulamenta o Sistema de Limpeza Urbana do Município de Timon. Porém, divulgação ou realização de campanhas sobre essas orientações não é realizada, de acordo com a entrevista na SLU (Prefeitura Municipal de Timon; 2014).

Destarte, a existência dessas leis regulam as normas que devem ser incorporadas pela população a fim de estabelecer um maior cuidado com o meio ambiente. Incumbido às Instituições Públicas a missão de elaborar estratégias e atividades para proporcionar o cumprimento destas alinhando à gestão integrada dos resíduos sólidos (Nogueira *et al.*, 2024). Dessa forma, o cumprimento de normas quanto ao sistema de gerenciamento dos resíduos pela população evitaria empecilhos no manejo desses materiais, como o risco aos coletores que entram em contato com os resíduos que em sua maioria são acondicionados de modo inadequado.

Segundo os entrevistados, da SEMMA e da SLU, o principal problema observado no acondicionamento feito pela população é a mistura dos resíduos em um único recipiente ou sacola, podendo conter materiais perfurocortantes, contaminados ou que apresentem risco à equipe de coleta.

Nesse sentido, foram identificados problemas na geração devido à ausência de quantificação e no acondicionamento feito de maneira inapropriada concluindo que o município necessita de uma gestão mais eficiente. Dessa maneira, a implementação de PEV's possibilitaria uma melhora na segregação de resíduos além de incentivar a educação ambiental da população reestruturando hábitos de acondicionamento dos resíduos sólidos.

4.1.3 Coleta e transporte

Os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos em Timon é realizado pela empresa terceirizada Naturalle, responsável apenas pela oferta dos serviços na zona urbana da cidade.

A coleta regular domiciliar é realizada em seções, ocorrendo três vezes por semana em cada bairro podendo seguir a sequência de dias de segunda, quarta e sexta-feira, ou terça, quinta e sábado, iniciando pela manhã às 05 horas e pela tarde às 14h em algumas localidades e às 16h em outras, e diariamente no centro da cidade e em avenidas principais (Figura 5).

Figura 5: Pôster indicando uma rota de coleta na cidade de Timon - MA.

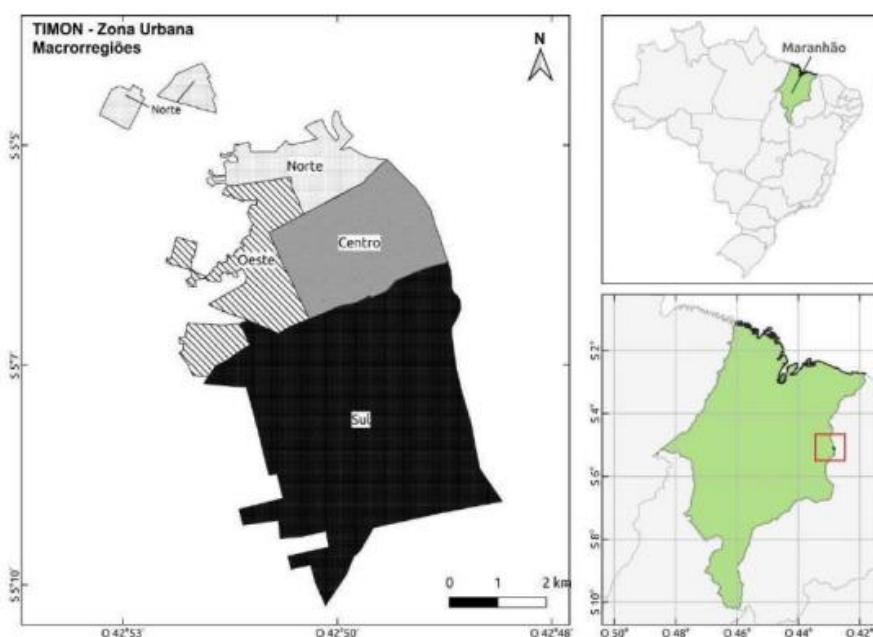


Fonte: Prefeitura Municipal de Timon, 2025.

Pode-se observar que o itinerário de coleta publicado pela gestão municipal da cidade é inadequado para a eficiência da gestão integrada de resíduos sólidos da cidade de Timon. De acordo com a Figura 5, verifica-se que o agrupamentos dos bairros selecionados com os mesmos dias e horários é incoerente com sua localização, ou seja, a seleção dos locais para os mesmo dia e horário de coletas, se encontra dispersa em várias zonas da cidade, como exemplo, bairros localizado na zona norte e outros na zona sul da cidade, o que não otimiza o tempo de coleta e muitas vezes nem há tempo de ser realizada a coleta.

Dessa forma, para desenvolver um sistema de coleta estratégico otimizando o tempo em favor das localidades como é feitas em diversas cidades, torna-se fundamental a divisão da cidade em zonas como forma de zoneamento urbano, conforme Figura 6 que apresenta a divisão por zonas da cidade de Timon. No entanto, cabe salientar a necessidade de um reelaboração do zoneamento urbano da cidade visto que o presente mapa foi desenvolvido com base na quantificação de domicílios no ano de 2015 (Neri *et al.* 2022).

Figura 6: Mapa de macrorregiões da zona urbana de Timon.



Fonte: Neri *et al.* (2022).

A alocação dos bairros da cidade em zonas permite identificar as características específicas de cada área como a densidade populacional e o volume de resíduos gerados, fator que é um empecilho na cidade (Monteiro *et al.*, 2001). Essas informações possibilitam a definição de roteiros estratégicos e redução de percursos improdutivos, evitando falhas na distribuição de serviços com áreas sobrecarregada ou mal atendidas. Como resultado, o

sistema de coleta contribui diretamente para o planejamento sustentável da gestão dos resíduos sólidos urbanos ficando as coletas nos mesmos dias e horários na mesma zona.

Ademais, o sistema de frequência de dias da coleta é acertado, visto que, com o clima local é indicado para essa frequência de mais de uma vez na semana (Monteiro *et al.*, 2001). No entanto, deve-se considerar as características de cada bairro ou zona para estabelecer tanto a frequência quanto os horários da coleta, na medida em que o acondicionamento por mais de um dia para uma comunidade pode não ser o ideal, deixando brechas para a população destinar os resíduos de maneira inadequada nos dias que os coletores não servem aquela localidade específica.

Por conseguinte, os cartazes publicados pela prefeitura (Figura 5) não indicam o horário exato em que o transporte irá coletar os resíduos domiciliares em cada bairro ou região, configurando-se como um obstáculo ao controle da limpeza urbana. Essa falta de regularidade propicia a disposição dos resíduos para coleta em horário variável, o que pode causar sujeira nas ruas, proliferação de vetores e mau cheiro. Prejudicando assim a eficiência da gestão de resíduos sólidos da cidade e do bem-estar dos munícipes.

A coleta de lixo precisa ocorrer de maneira regular e organizada, com dias e horários exatos, de forma a criar um hábito na população. Dessa forma, as pessoas saberão o momento certo de dispor os resíduos para coleta, o que evitará que estes fiquem expostos por muito tempo. Portanto, a coleta, para ser realizada efetivamente deve ter a participação ativa de todos os envolvidos (Silva, 2014).

Quanto ao transporte a empresa Naturalle atende aos resíduos domiciliares dispondo de seis caminhões compactadores para a coleta, com uma equipe de 1 motorista e 2 coletores (Figura 7) e aos resíduos de podas e construção civil, coletados em caminhão aberto (Figura 8).

Figura 7: Caminhão compactador para coleta de resíduos domiciliares.



Figura 8: Caminhão transportando resíduos de construção civil pós coleta.



Fonte: Autora, 2025.

O transporte realizado por caminhões compactadores, conforme o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (Monteiro *et al.*, 2001), é o mais adequado para a coleta de resíduos domiciliares, na medida em que, ele apresenta melhor desempenho operacional, segurança aos trabalhadores, e condições adequadas ao ambiente urbano com melhor custo-benefício. Porém, não é viável para a coleta seletiva.

Quanto ao caminhão aberto ele não é o mais adequado para a coleta dos resíduos, pois pode ocorrer o derramamento dos materiais, sendo mais habitualmente utilizado em locais com um pequeno volume de resíduos ou com dificuldades de acesso, como ruas estreitas ou íngremes (Monteiro *et al.*, 2001).

Os resíduos hospitalares são coletados pelo grupo Natus Ambiental, sob contrato realizado pela prefeitura por meio da SLU. Esses resíduos são advindos das Unidades Básicas de Saúde do município e do Hospital Municipal Dr. José Firmino de Sousa, popularmente conhecido como Hospital do Parque Alvorada (HPA).

Diante do exposto, os principais problemas encontrados na coleta e transporte estão ineficácia das rotas de coleta e carência de monitoramento técnico contínuo dos fluxos de resíduos. Portanto, um sistema de controle volumétrico aliado ao zoneamento urbano atualizado é fundamental para o manejo estratégico dos resíduos sólidos. Além disso, o sistema de coleta seletiva torna-se imprescindível para execução da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos conforme a PNRS, promovendo a separação prévia dos recicláveis e diminuindo o volume de materiais no aterro.

4.1.4 Tratamento e disposição final

Os resíduos coletados pela terceirizada responsável na cidade, sendo os domiciliares e resultantes de construção civil não passam por nenhum tipo de triagem ou tratamento, haja vista a inexistência de um centro de triagem ou tratamento de algum material residual. No entanto, de acordo com o superintendente há pequenas iniciativas para o tratamento do chorume no aterro da cidade, além da presença de uma empresa específica para o controle do odor no aterro.

A ausência de um sistema de triagem e tratamento dos resíduos sólidos coletados representa um dos principais empecilhos para a gestão ambiental do município. Conforme destacam outros estudos (Gomes *et al.* 2012; Bringhenti, 2001), a triagem dos resíduos permite não só a separação mas a destinação adequada dos materiais, reduzindo o volume dos aterros e favorecendo a reciclagem. Sua importância entra em destaque, sobretudo, em locais onde a segregação não é feita na geração, como ocorre no município de Timon.

O tratamento dos resíduos urbanos possibilita a redução do volume dos resíduos destinados aos aterros, ainda aumentando o tempo de vida útil dos materiais e consequentemente reduzindo os impactos ambientais (Mannarino; Ferreira; Gandolla, 2016).

Quanto ao tratamento do chorume, não foi informado em detalhes como funciona o sistema. O tratamento do chorume é idealmente feito em aterros sanitário, onde há uma estrutura adequada para a coleta, transporte e tratamento. Nesse modelo, o material é coletado em filtração por camadas de drenagem com materiais como brita e areia acima da manta impermeável que fica na base do aterro, então é conduzido até a estação de tratamento que reduz a poluição para descarte do chorume (Monteiro *et al.*, 2001).

A disposição final dos resíduos coletados pela empresa Naturalle é dividida em dois locais: um aterro controlado em fase de reelaboração apenas para resíduos domiciliares localizado há aproximadamente 16 quilômetros do centro da cidade e outro local de disposição apenas para os materiais resultantes de podas de árvores e de construção civil.

Todavia, não há informações sobre a conformidade dessas áreas com a ABNT NBR 13.896/1997 que trata dos critérios para projeto, implementação e operação de aterros de resíduos não perigosos. No entanto, o superintendente informou que o projeto para restauração do local em aterro controlado já foi elaborado e encaminhado para a Prefeitura de Timon, e que no momento a equipe responsável pelo desenvolvimento do aterro está esperando a liberação da licença ambiental solicitada, para iniciar o Centro de Tratamento de Resíduos (CTR).

Essa forma de disposição dificulta a obtenção de informações sobre a quantidade de resíduos coletados. O superintendente informou a falta de infraestrutura para pesagem dos materiais. De acordo com o relato, há balanças na entrada do aterro da cidade, porém, estas estão com defeito há cerca de 2 anos. No entanto, dados do SINIR registram, no ano de 2019, a massa coletada per capita da população timonense atendida no valor de 1,86 kg/hab.dia, ademais, a massa total coletada é de 100.000 toneladas no ano e completamente destinada ao lixão (SINIR, 2019).

A inexistência do controle volumétrico dos resíduos coletados quando são descartados traz impedimentos para o monitoramento da eficiência do sistema, assim como para a determinação de tarifas corretas e cobrança.

A disposição dos resíduos em locais a céu aberto sem o devido tratamento pode causar sérios impactos não somente ao meio ambiente, mas também a saúde humana. A decomposição dos resíduos gera gases tóxicos que podem contaminar diretamente as população no entorno do lixão. Além disso, tanto o mau cheiro quanto o chorume, podem conter metais pesados e microrganismos que possuem a capacidade de contaminar o solo e o lençol freático quando se infiltrados (Nery *et al.*, 2022).

Dessa forma, fica evidente que a cidade de Timon necessita de um sistema de disposição final que traga menos impactos ambientais e possa oferecer oportunidades financeiras para o município. Segundo Spoti e Amaral (2023) destacam como maneiras adequadas de destinação final os aterros sanitário, as estações de transbordo, a compostagem e a incineração, além de enfatizarem a coleta seletiva e a reciclagem como ferramentas para obtenção de benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Em síntese, a execução de uma coleta seletiva e instalação de PEV's tem a capacidade de interferir no cenário de gerenciamento dos resíduos sólidos, que apresenta falhas estruturais e organizacionais, como uma estratégia basilar e de baixo custo relativo que pode representar um marco de transição para uma gestão mais sustentável alinhada aos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para Nogueira (*et al.*, 2024) as dificuldades da gestão municipal no contexto dos resíduos sólidos se encontram na falta de planejamento, articulação e controle social, e consequentemente da escolha inadequada de coleta, da falta de incentivo a participação populacional e do cumprimento falho das leis ambientais.

Como alternativa para as dificuldades nessa administração referente aos resíduos sólidos, a PNRS incentiva a criação de consórcios entre municípios visando a gestão integrada dos resíduos sólidos (Silva; Pereira, 2020).

4.2 PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA - PEV'S EM TIMON - MA

Na cidade não é realizada coleta seletiva pela prefeitura e empresas contratadas, sendo uma única exceção as realizadas por catadores individuais, visto que a cidade não possui cooperativa ou associação de catadores, e pelo ponto de descarte seletivo encontrado.

Ao serem questionados sobre a existência de PEV's no município de Timon, os entrevistados da SEMMA e da SLU disseram que não existe. Contudo, com base em pesquisas documentais foi identificado um PEV, que atuava com o recebimento de materiais previamente segregados de forma seletiva preparando-os para a reciclagem.

No entanto, após visitas feitas ao local, o ponto encontrado localizado na Rua Viana Vaz, S/N (Empresa B&Q) - Centro (Praça São José), conforme Figura 9, não se classifica como um PEV, mas sim como Ponto de Troca, devido a algumas características como o horário de funcionamento limitante e a entrega de benefício em troca do resíduo recebido (Figura 10).

Figura 9: Localização do Posto E+Reciclagem, ponto de troca em Timon-MA.



Fonte: Dados do Google Earth (2025).

Figura 10: Ponto de Troca em Timon-MA.



Fonte: Autora, 2025.

Os PEV's são postos que podem ser instalados em áreas públicas ou privada, como praças, condomínios e supermercados, em que as pessoas depositam de forma voluntária seus resíduos recicláveis que posteriormente serão encaminhados para recicladoras (Severino et al., 2020). Já os Pontos de Troca é uma modalidade onde os resíduos sólidos são segregados pela fonte geradora que, ao leva-los para o ponto, podem troca-los por algum benefício com relação à sua classificação e quantidade. Eles atuam como um incentivo econômico, de inclusão social e educação ambiental (Barbosa, 2020).

Fato este observado na pesquisa de campo, pois esse ponto encontrado, se trata de um projeto intitulado de E+Reciclagem que faz parte do Programa de Eficiência Energética organizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que fornece desconto na tarifa de energia.

Alguns autores (Conke; Nascimento, 2018), apresentam essa modalidade de coleta seletiva, os Pontos de Troca, como um estilo diferente de Ponto de Entrega Voluntária, em que as pessoas podem dispor seus resíduos previamente segregados e trocar por algo de valor financeiro como alimentos ou descontos. Enquanto outros (Mirandas; Mattos, 2018) nem apresentam os pontos de troca como uma tipologia de coleta seletiva, determinando nessa classificação apenas a coleta Porta a Porta, os Pontos de Entrega Voluntária e a coleta por Trabalhadores Autônomos.

No entanto, os pontos de troca fazem parte do grupo fundamental de ferramentas que incentivam a coleta seletiva e a reciclagem. Um estudo realizado na cidade de Inconfidentes-MG mostra o impacto de um projeto fundamentado na ideia de troca de resíduos por uma “moeda social” servindo como instrumento estratégico para gestão de resíduos sólidos. Os dados do estudo apontam que o projeto atuou redirecionando três mil quilogramas de resíduos que iriam para um lixão, sendo encaminhados para a reciclagem (Faion; Lima, 2023). Dessa forma, nota-se a importância de iniciativas de coleta seletiva para integração da sustentabilidade urbana.

Nesse contexto, enquanto os PEV's trazem prioridade para o engajamento voluntário e a corresponsabilidade ambiental, os Pontos de Troca funcionam por meio de incentivos econômicos, podendo então serem uma etapa intermediária na formação da consciência ambiental coletivamente formada.

Destarte, tanto os PEV's quanto os Pontos de Troca trazem uma gama de benefícios unidos à implantação da coleta seletiva como a redução do volume de resíduos enviados à

aterros e lixões, favorecimento da segregação na fonte geradora, promoção da reciclagem e da educação ambiental, além de engajar a participação social e estimular a cadeia produtiva da reciclagem gerando renda para cooperativas e catadores locais.

4.2.1 Funcionamento e Estrutura do Ponto de Troca

Conforme a entrevista realizada com o agente de reciclagem Alan Cruz, o Ponto de Troca identificado em Timon faz parte de um projeto da Equatorial em parceria com a empresa Eco Nordeste Reciclagem LTDA, com sede em Teresina-PI.

Esse projeto atua desde o ano de 2011 no estado do Maranhão com 7 postos físicos em São Luís, 3 em Imperatriz, 1 em Caxias e 1 em Timon, além de alguns postos intinerantes na capital São Luís. Para mais, o projeto também está presente nos estados: Alagoas, Pará e Piauí.

De acordo com o entrevistado, o Ponto de Troca do projeto não possui vínculo com a prefeitura ou com a SEMMA, mas atua como desconto na tarifa de energia que é um serviço prestado pela empresa Equatorial Energia do Maranhão.

A existência desse único ponto de coleta seletiva sem algum vínculo público revela a desarticulação da gestão municipal no planejamento de medidas ambientalmente adequadas para o manejo dos resíduos sólidos urbanos. Além disso, conforme o art. 7 da PNRS, a articulação das organizações públicas com setores privados e empresariais é um objetivo determinado na lei que conduz à gestão integrada de resíduos sólidos (Brasil, 2010).

O posto tem com horário de funcionamento segunda a sexta de 8 horas às 12 horas e das 13 horas às 17 horas e aos sábados das 8 horas às 12 horas. No entanto há algumas situações em que a população deposita os resíduos na frente do posto em momentos fora do horário de funcionamento (Figura 11).

Figura 11: Acondicionamento dos materiais recebidos no posto de troca.



Fonte: Autora, 2025.

Conforme o agente de reciclagem informou, o posto é aberto para a população no horário comercial em que as pessoas, em sua maioria, encontram-se ocupadas com seus serviços e indisponíveis para atividades que demandem tempo de deslocamento.

Além disso, essa população que adere ao posto, mas que não segue seu horário de funcionamento também acaba por não fazer a troca dos seus resíduos por algum desconto, visto que muitas vezes não há alguém para recebe-las no horário em que elas depositam os resíduos recicláveis no local. Dessa forma, evidencia-se que há uma população que utiliza o Ponto de Troca como um PEV, entregando seus resíduos voluntariamente sem trocar por um benefício.

Foi observado que os materiais que são coletados pelo posto são classificados em categorias para melhor descrição à população:

- ✓ Papel: livros, revistas, jornal, papelão, encartes, embalagens longa vida (tetra pack);
- ✓ Plástico: PET, plástico duro, plástico filme, pvc, canos, forros;
- ✓ Metal: aço inox, alumínio, ferro, bronze, chumbo;
- ✓ Orgânico: óleo de cozinha.

Os materiais que são entregues ao posto podem ser trocados por descontos na conta de energia, seja na residência a qual a pessoa leva o comprovante para o conhecimento do agente do posto (Figura 12), ou como doação à alguma instituição beneficente. Atualmente, o projeto tem cadastrado no seu rol de instituições apenas uma, o Centro de Solidariedade e Apoio às Pessoas com Câncer - Casa de Palha. De acordo com o entrevistado, a administração do projeto está elaborando o cadastro de mais instituições da cidade de Timon para estarem a disposição de doação dos descontos na taxa de consumo de energia.

Figura 12: Morador trocando seus resíduos por desconto na taxa de consumo de energia elétrica no posto.



Fonte: Autora, 2025.

O sistema de benefício por desconto é uma estratégia eficiente aplicada à Pontos de Troca. Essa ferramenta funciona como um incentivo para a aderência da população ao projeto, pois há uma recompensa direta a esta. Além disso, os benefícios desse sistema une a sensibilização ambiental da população quanto aos resíduos sólidos, a inclusão social de catadores que vinculam-se ao projeto e um incentivo econômico (Faion; Lima, 2023).

Dessa maneira, o mecanismo de incentivo do Ponto de Troca atua como uma ferramenta de transição entre práticas que são compulsórias (o descarte incorreto dos resíduos) e voluntárias (a entrega espontânea de resíduos para reciclagem), estimulando nas pessoas o exercício da responsabilidade ambiental.

4.2.2 Coleta, transporte e destinação final do Ponto de Troca

A coleta dos materiais é feita em intervalos de uma a duas semanas, sob solicitação do agente de reciclagem. O material é recolhido pela empresa Econordeste com grandes sacos de armazenamento, conhecidos como “big bags”, que são colocados em um caminhão de coleta e encaminhado ao galpão de triagem na cidade de Teresina (Figura 13).

Figura 13: Coleta dos materiais recebidos no posto de troca.



Fonte: Autora, 2025.

De acordo com a organização do projeto no estado do Maranhão, a quantidade de resíduos recebidos não seguem um padrão quantitativo podendo variar conforme a época do ano, sendo maior a quantidade em períodos durante o início o fim do ano. Essa variação pode estar relacionada a sazonalidade da geração de resíduos que é eventualmente maior em temporadas de feriados, férias e fins de semana prolongados (Pena; Neiva; Giampaolo, 2016).

A triagem dos resíduos é executada pelo agente de reciclagem e pela empresa Eco Nordeste Reciclagem. O agente de reciclagem realiza a separação inicial dos materiais no momento do recebimento, armazenando-os nas cabines. Embora ocasionalmente ocorra a mistura temporária dos resíduos nesse espaço, a segregação adequada é efetivada no momento da coleta. Posteriormente, a empresa Eco Nordeste Reciclagem realiza uma nova etapa de separação e organização dos resíduos no galpão, assegurando sua destinação correta e o aproveitamento dos materiais recicláveis.

Após a etapa de triagem, os resíduos são encaminhados para recicladoras localizadas na cidade de São Luís, onde passam por processos de reaproveitamento e transformação, integrando novamente a cadeia produtiva de materiais recicláveis e seguindo os princípios da economia circular sobretudo com a regeneração da natureza por meio da reintegração de materiais, como estabelecido pelo Plano Nacional de Economia Circular (PNEC) 2025-2034 elaborado pelo Governo Federal (Brasil, 2025).

4.2.3 Participação social do Ponto de Troca

A participação da população no Ponto de Troca identificado revela um comportamento de engajamento parcial, marcado pela adequação às próprias condições de tempo e deslocamento. De acordo com o agente de reciclagem, em média, aparecem 10 pessoas por dia no ponto de troca.

Vale ressaltar a parcela da população que faz a entrega voluntária dos resíduos devido ao seu horário disponível para tal serviço. Essas pessoas acabam não participando do sistema de troca por benefícios, no entanto, aqueles que conhecem o projeto e a instituição já indicam que desejam fazer a doação do desconto na taxa de energia para a instituição beneficente. Tal comportamento presente na participação social do projeto revela uma consciência ambiental de alguns cidadãos, visto que, mesmo sem incentivo material se dispõem a destinar seus resíduos com base nos princípios da coleta seletiva e da reciclagem.

Estudos (Paula, 2024; Tertuliano, Fiori, Neto, 2021) revelam há relação direta da prática da coleta seletiva com a educação ambiental dos indivíduos e da coletividade. A população de Timon que participa da iniciativa de coleta seletiva já demonstra processos iniciais de sensibilização ambiental, evidenciando a abertura que a gestão municipal tem para aplicar campanhas e projetos de educação ambiental e aprimorar a sensibilização incentivando o despertar da consciência ambiental.

Deste modo, esse comportamento do corpo social participante contribui de forma relevante para a implantação dos PEV's, pois evidencia que já existe uma predisposição social ao descarte correto e voluntário dos resíduos. Ademais, além do caráter voluntário, a necessidade dos PEV's também é demonstrada na adequação de horários. Isso porque os PEV's podem ser utilizados a qualquer momento, estando a disposição da população a qualquer momento, e essa não necessitando de esforço para se adequar ao ponto.

Assim, a observação desse comportamento fornece subsídios para o planejamento participativo da gestão de resíduos, orientando a escolha de locais estratégicos e a definição de estratégias de sensibilização que valorizem a iniciativa voluntária já existente, transformando-a em uma base sólida para a expansão da coleta seletiva e da logística reversa no município. Além disso. Tal potencial de engajamento pode ser fortalecido por políticas de educação ambiental continuada pela implantação de PEV's no município.

4.3 PROPOSTAS E PERSPECTIVAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE PEVS EM TIMON

A ausência de PEV's e de um sistema estruturado de coleta seletiva no município de Timon revelam a carência de planejamento municipal no manejo integrativo dos resíduos conforme as diretrizes da PNRS e evidenciam a necessidade de novas estratégias para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos urbanos.

Outrossim, a disposição da população que já participa do modelo do Ponto de Troca mas com fundamentos voluntários, ou seja, dos PEV's, demonstram uma abertura para participação social dos cidadãos não só a coleta seletiva, mas também aos PEV's.

Nesse contexto, os PEV's funcionam como uma estratégia, que sendo adotada pela gestão municipal, atuará em compromisso com os princípios, objetivos e diretrizes da PNRS, na medida em que pode ser uma ferramenta para a aderência da coleta seletiva na cidade. Além de estimularem ações de educação ambiental visando a sensibilização ambiental da população timonense, trazendo melhoria à gestão de resíduos entre outros benefícios ambientais, sociais e econômicos.

No âmbito ambiental, a adoção de PEV's para o sistema público de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos contribuirá com uma mudança no município para uma cidade exponencialmente mais limpa, bem como organizada, conforme o aumento da quantidade de materiais segregados para a reciclagem. Em consequência, com a redução de resíduos têm-se a diminuição da poluição atmosférica, além da poluição do solo e dos recursos hídricos, contribuindo assim para um meio ambiente natural mais equilibrado e com redução de impactos (Viña; Kipper; Moraes, 2023).

Quanto ao aspecto social, os PEV's contribuem para a educação ambiental da população com base na sensibilização e incentivo à coleta seletiva e reciclagem. Além disso, eles têm a capacidade de gerar inclusão social e renda para catadores e cooperativas, quando os materiais de maior valor econômico recebidos nos ecopontos são destinados à estes para que possam ter obter renda financeira por meio da reciclagem (Corrêa et al. 2024).

Por conseguinte, os benefícios econômicos podem ser observados em diferentes formas com a eficiência dos PEV's. Dentre elas, com a redução do volume de resíduos no aterro que consequentemente há uma diminuição de gastos públicos com a limpeza urbana devido ao aumento da segregação e o reaproveitamento de materiais recicláveis. Igualmente, a inclusão dos catadores no sistema de coleta seletiva e reciclagem faz com que o dinheiro circula na própria cidade e fortaleça a economia local (Viña; Kipper; Moraes, 2023). Nesse modelo, os

PEV's contribuem para uma gestão de resíduos mais eficiente e economicamente vantajosa para o município.

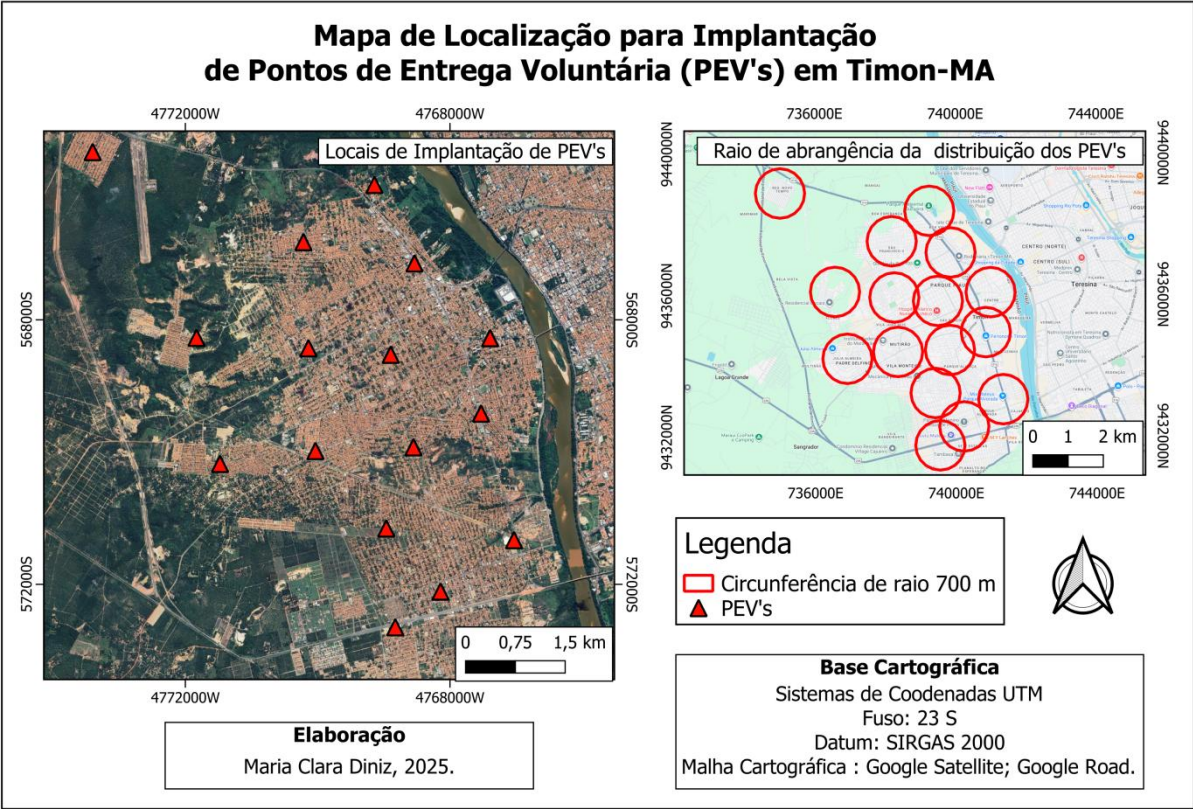
Ademais, aplicação dos PEV's no município tem a capacidade de contribuir de maneira ativa com auxílios no gerenciamento dos resíduos coletados, o que contribui para o alcance das diretrizes legais relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos (Silva et al. 2023). Portanto, a implementação dos PEV's em Timon representa uma solução integrada que alia benefícios ambientais, inclusão social e sustentabilidade econômica.

4.3.1 Propostas de locais estratégicos para implantação dos PEV's

As localizações escolhidas para a instalação dos PEV's em Timon seguiram requisitos pré-estabelecidos conforme Alves e Viana (2023), Gomes *et al.* (2018), Silva *et al.* (2023) e Neri *et al.* (2022), tais como: distribuição espacial em todas as zonas da cidade; distanciamento adequado entre os PEV's para atender diferentes bairros; presença de áreas públicas de grande circulação de pessoas como praças, escolas e espaços comunitários; e locais de instalação com acessibilidade e boa infraestrutura para locomoção.

Além disso, para que a população possa aderir aos PEV's é importante que essa modalidade de coleta seletiva atenda a quesitos importantes que viabilizem a participação popular, entre eles está a localização e a distância dos pontos para as residências das pessoas (Severino *et al.*, 2021). Nesse contexto, elaborou-se o seguinte mapa de localização dos PEV's (Figura 14).

Figura 14: Mapa de proposta de localização dos Pontos de entrega Voluntária em Timon - MA.



Fonte: Autora, 2025.

Dessa maneira, com distribuição pré-estabelecida, a cidade poderá contabilizar com um total de 16 PEV's instalados em 12 bairros com as seguintes localidades:

Tabela 1: Localização dos Pontos de Entrega Voluntária

LOCAIS DE IMPLANTAÇÃO DOS PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA	
Bairro	Imóvel / Logradouro
Bela Vista	Escola / EMEI Jailson do Nascimento Araújo, Rua Caxias.
Boa Vista	Parque / Parque Ambiental Sucupira
Boa Vista	Praça / Praça em frente ao CAEMI, quadra 10.
Centro	Praça / Praça São José
Cidade Nova	Escola / Centro Educa Mais José Ribamar Elouf
Júlia Almeida	Praça / Cruzamento da Rua Babaçu com a Rua Samambaia
Multirão	Cruzamento entre a Avenida Tiúba e a Rua Cinco
Parque Alvorada	Cruzamento entre a Avenida Presidente Médici e a Avenida Coheb
Parque Alvorada	Igreja / Paróquia Menino Jesus de Praga

Parque Piauí	CEASA, Avenida Francisco Carlos Jansen
Parque Piauí	Mercado Rzinho, Avenida Presidente Médici
Parque Piauí II	Complexo Cultural de Timon / Secretaria Municipal de Cultura
Parque Piauí II	Escola / EMEF Urbano de Sousa Martins
Residencial Novo Tempo	Cruzamento da Avenida 4 com a Avenida Principal 3
São Marcos	Colégio Militar Tiradentes V
Sete Estrelas	Posto Mateus 2, Marginal Rodovia Presidente Dutra

Fonte: Autora, 2025.

Os contentores dos pontos serão identificados por cores padronizadas conforme normalização definida na Resolução CONAMA nº 275 de 2001. Nesse contexto serão recebidos os materiais: papel, plástico, metal e vidro. Com base no estudo realizado no município de Teresina-PI, os contentores podem ter diferentes dimensionamentos e capacidades (Figura 15).

Figura 15: Exemplos de PEV's em outra cidade (Teresina- PI).



Fonte: Gomes *et al.*, 2018.

No entanto, além desses, é interessante que seja planejado um contentor para recebimento de resíduos orgânico, para o tratamento com compostagem e consequente diminuição do volume de resíduos destinados no aterro da cidade (Gomes *et al.*, 2018).

4.3.2 Desafios e recomendações para a implantação

A falta de investimento financeiro, institucional e de planejamento é uma forte barreira para as mudanças no sistema de limpeza urbana da cidade, bem como um obstáculo para a adoção, monitoramento e prestação de serviço no sistema de coleta seletiva por meio dos

PEV's. Assim como em outros estudos (Silva; Pereira, 2020; Nogueira *et al.* 2021) a gestão municipal apresenta falhas na capacitação técnica administrativa para elaboração de estratégias sustentáveis e ambientalmente corretas no manejo e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Do ponto de vista social, a participação da população nos PEV's pode conter falhas devido à algumas dificuldades encontradas por pessoas, como a falta de tempo e o esforço que é necessário para a segregação, o armazenamento e o transporte dos resíduos para os pontos. Fatores como a falta de familiaridade com o processo e a pouca conveniência também diminuem o interesse das pessoas em reciclar seus resíduos (Viña; Kipper; Moraes, 2023).

Para ampliar essa adesão, é indispensável um investimento em ações e campanhas contínuas de educação ambiental, que ultrapassem a simples instalação dos pontos como uma estrutura física e promova a sensibilização incentivando a conscientização ambiental e o engajamento da população na mudança de comportamento quanto a separação e destinação correta dos resíduos (Barbosa, 2020; Gomes *et al.* 2018).

No âmbito social e institucional destaca-se o papel dos diferentes atores sociais para o sucesso de qualquer sistema de coleta seletiva. À população cabe a sensibilização e o engajamento coletivo pelo destino dos resíduos; ao poder público o dever de fornecer os sistema de coleta seletiva e gestão integrada dos resíduos; às empresas o cumprimento das normas legais da legislação ambiental; e às cooperativas a busca por adequação das condições de trabalho dignas e adequadas para os catadores de recicláveis (Mirandas; Mattos, 2018).

Para garantir a continuidade e eficiência dos PEV's é imprescindível que haja manutenção dos pontos com limpeza periódica, manutenção das estrutura e realização de estudos sobre a gravimetria dos resíduos recebidos nos PEV's que analisam a composição e a quantidade de resíduos coletados para que seja possível monitorar a necessidade de novos pontos, a aderência da população e conseqüentemente a necessidade de novas ações para melhor o funcionamento dos PEV's (Barbosa, 2020).

Também se faz necessária a criação de mecanismos de controle e fiscalização que possam evitar possíveis retiradas indevidas de materiais recicláveis com maior valor econômico, sobretudo o alumínio, garantindo a transparência e eficiência do sistema de coleta seletiva por meio dos ecopontos. (Mirandas; Mattos, 2018).

Ademais, é fundamental que haja uma elaboração estratégica para a destinação dos resíduos recicláveis, visto que, na cidade isso pode ser um desafio devido a escasses de indústrias de reciclagem e de empreendimentos voltados à coleta seletiva e reciclagem, que poderiam atuar com o transbordamento e a destinação dos materiais.

Recomenda-se ainda a elaboração de indicadores de sustentabilidade voltados à gestão de resíduos sólidos, considerando estes como parâmetros usados para medir, avaliar e acompanhar o processo de gerenciamento, ajudando na compreensão de progresso ou retrocesso de projetos aplicados. Conforme Viña, Kipper e Moraes (2023), os indicadores devem incluir tanto dados qualitativos quanto quantitativos, a fim de aprimorar a precisão nas decisões da gestão pública.

Por fim, a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos para a cidade de Timon exige uma elaboração com visão estratégica e planejamento que enfrente cada desafio possível. Sendo fundamental uma articulação entre diferentes setores e órgãos municipais que possam desenvolver ou interagir nas práticas e administrações do manejo ambiental e legal dos resíduos sólidos na cidade. Visando, dessa maneira, a introdução do município nas práticas da gestão ambiental e tornando-o uma cidade exponencialmente sustentável.

5 CONCLUSÃO

O diagnóstico sobre o gerenciamento de resíduos sólidos em Timon-MA evidencia um cenário de fragilidade estrutural e administrativa na gestão dos resíduos sólidos urbanos. A inexistência do PMGIRS reflete a falta de articulação da gestão municipal com a PNRS. Bem como a carência de dados sobre a geração e o acondicionamento predominantemente inadequado, as falhas no itinerário de coleta e a disposição sem controle de pesagem e tratamento prévio retratam a ausência de planejamento estratégico e de investimentos voltados à sustentabilidade.

A análise sobre os PEV's em Timon esclarece a inexistência de uma estrutura pública formal voltada à coleta seletiva no município, uma vez que não foi identificado PEV's, mas apenas um Ponto de Troca na cidade. Apesar disso, a iniciativa demonstra um papel importante na promoção da educação ambiental por meio de recompensas. Entretanto, os desafios estruturais e sociais que limitam a eficiência plena e a expansão do projeto reforçam a necessidade de articulação entre os setores públicos e privados, além da necessidade de políticas públicas voltadas à valorização dos catadores.

Diante disso, a implantação de PEV's em Timon representa uma medida estratégica para execução da coleta seletiva pela gestão pública e consequentemente um avanço para a gestão integrada de resíduos sólidos no município. As propostas de implantação dos PEV's considera critérios técnicos e sociais, no entanto é previsto que a concretização das ações possa enfrentar desafios estruturais e institucionais como a carência de recursos financeiros e planejamento técnico.

Conclui-se, portanto, que o município necessita fortalecer o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos alinhando com a PNRS e com medidas estratégicas além da necessidade emergente da elaboração do PMGIRS. Nesse panorama, urge a implantação dos PEV's como uma política pública sustentável e participativa representando não só uma medida técnica, mas também social e educativa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. de S.; VIANA, Á. L. Proposta de geolocalização dos pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis na cidade de Manaus. **Boletim de Conjuntura – BOCA**, Boa Vista, v. 16, n. 48, p. 374–393, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10431647>. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/2923>. Acesso em: 26 jun. 2025.
- ARRUDA, L. M.; CUPERTINO, F. B.; SILVA, C. B. L.; CUPERTINO, G. B. Resíduos sólidos: um estudo bibliométrico da produção científica internacional publicada no período de 1968 a 2019. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE – CONRESOL, 4., 2021, Gramado, RS. **Anais [...]**. Gramado: IBEAS, 2021. p. 1-10. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2021/XV-024.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.
- BARBOSA, Leonardo Carvalho. **Coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis: estudo de caso do ponto de entrega voluntária do IF Goiano – Rio Verde**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/862>. Acesso em: 8 out. 2025.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União: nº 117-E, Seção 1, p. 80, Brasília, DF, 19 jun. 2001. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=273. Acesso em: 1 nov. 2025.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 149, p. 3-7, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 30 jun. 2025.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Plano Nacional de Economia Circular: 2025–2034**. [S. l.], 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/enec/plano-nacional/plano-nacional-de-economia-circular-2025-2013-2034_versao240725.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.
- BRINGHENTI, Jacqueline. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001433661>. Acesso em: 8 out. 2025.
- BUENO-SUÁREZ, C.; COQ-HUELVA, D. Sustaining What Is Unsustainable: A Review of Urban Sprawl and Urban Socio-Environmental Policies in North America and Western

Europe. **Sustainability**, [S. l.], v. 12, n. 11, p. 1-36, 2020. DOI: 10.3390/su12114445. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4445>. Acesso em: 19 jun. 2025.

CAMÕES, F. B.; SILVA, R. F. Gestão de resíduos sólidos e seu impacto na qualidade de vida: caso de estudo do Bairro Torrone Velho (Quelimane – Moçambique). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 017–032, 2023. ISSN 2595-4431. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10424117>. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/1533/397>. Acesso em: 20 jun. 2025.

CARNEIRO, E. L. N. C. **Duas cidades, uma realidade: a dinâmica espacial da expansão urbana em Teresina-PI e Timon-MA**. 2021. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/3004>. Acesso em: 30 jun. 2025.

CASELLATO, T. F. L.; CANDIANI, G. Reciclagem de resíduos sólidos urbanos no Brasil: uma revisão sistemática. **Scire Salutis**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 69–76, dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600>. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/sciresalutis/article/view/8334>. Acesso em: 6 jul. 2025.

CAVALCANTI, Rhyann Carlos Marques. **Análise do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na cidade de Timbaúba - PE**: estudo de caso. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, 2022. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/25548>. Acesso em: 30 jun. 2025.

CONKE, L. S.; NASCIMENTO, E. P. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 199-212, 2018. DOI: 10.1590/2175-3369.010.001.AO14. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/C5NJZ9MSPRg8tBwz8yd4KXJ/?lang=pt>. Acesso em: 8 out. 2025.

CORRÊA, Anderson Gabriel *et al.* PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA: UMA ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS. In: Ayoub, J. P.; Oliveira, M. R. N. **Ambiência, Engenharia e Sustentabilidade em Diferentes Espaços e Direções**, v. 3, ed. 1, 2024. DOI: 10.37885/240717011. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/pontos-de-entrega-voluntaria-uma-estrategia-de-implementacao-de-politicas-publicas>. Acesso em: 31 out. 2025.

COSTA, Nathália Soares. **Impactos da containerização e coleta mecanizada de resíduos sólidos domiciliares**: estudo de caso do município de Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-16112023-175901/pt-br.php>. Acesso em: 11 out. 2025.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DA CONCEIÇÃO, M. M. M.; JÚNIOR, A. P. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 7, p. 45643–45675, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-261>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13043>. Acesso em: 23 jun. 2025.

EQUATORIAL ENERGIA. **E+ Reciclagem**. São Luís (MA): Equatorial Energia, [S. d.]. Disponível em: <https://ma.equatorialenergia.com.br/informacoes-gerais/responsabilidade-social/plataforma-emails/e-reciclagem/>. Acesso em: 30 out. 2025.

EQUATORIAL ENERGIA. **E+ Reciclagem**. Suprimais. São Luís (MA), [S.d.]. Disponível em: <https://suprimais.equatorialenergia.com.br/areas/meio-ambiente/ereciclagem>. Acesso em: 30 out. 2025.

FAION, M. P.; LIMA, M. V. G. Coleta seletiva e a troca de resíduos sólidos: uma análise do projeto “moeda social”. **Educação Ambiental em Ação**, [S. l.], v. 20, n. 82, [s. p.], 2023. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4481>. Acesso em 20 out. 2025.

FERREIRA, R. A. S.; FERREIRA, R. L. A importância da educação ambiental para a busca da sustentabilidade e construção da cidadania. **Revista Verde**, Petronila, RS., v. 1, n. 3, p. 225-241, mar. 2023. DOI: 10.5281/zenodo.7826543. Disponível em: <https://revistaverde.escolaverde.org/index.php/revista/article/view/47/50>. Acesso em: 30 jun. 2025.

FREITAS, M. F.; PIRES, M. M.; BENINCÁ, D. Fragilidades e potencialidades na gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 16, e20230271, p. 1-15, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.016.e20230271>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/VphbjGPyh6QDYKDc4X6tK4m/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2025.

GOMES, A. P.; PANDOLFO, A.; PASSINI, A. F. C.; PRIETTO, P. D. M.; PORTELA, N. B. Diagnóstico do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Passo Fundo/RS. **Revista DAE**, [S. l.], n. 190, p. 44-55, 2012. DOI: 10.4322/dae.2014.094. Disponível em: <https://www.revistadae.com.br/site/artigo/1476-Diagnostico-do-sistema-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos-urbanos-do-municipio-de-Passo-FundoRS>. Acesso em: 18 set. 2025.

GOMES, J. A. C.; SILVA, F. L.; SILVA, F. C. P.; SOUSA, D. N.; OLIVEIRA, M. A. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: uma análise da coleta seletiva nos pontos de entrega voluntária em Teresina, Piauí. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2018, São Bernardo do Campo. **Anais [...]** São Bernardo do Campo, SP: IBEAS, 2018. p 1-9. Online. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2018/III-037.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2025.

GONÇALVES, T. E.; SILVA, J. B.; ARAÚJO, E. F. From Urbanization to Metropolization: A Conceptual Approach. **Sociedade & Natureza**, [S. l.], v. 36, n. 1, 2024. DOI: 10.14393/SN-v36-2024-71630. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/71630>. Acesso em: 30 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados:** Panorama do município de Timon (MA). Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/timon/panorama>. Acesso em: 30 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados:** Panorama do município de Timon (MA). Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/timon/panorama>. Acesso em: 30 jun. 2025.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142011000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/YgnDNBgW633Y8nFLF5pqLxc/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 28 jun. 2025.

JUNQUEIRA, H. S.; MEDEIROS, D. L.; COHIM, E. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de Feira de Santana: demanda energética e pegada de carbono. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 125–139, jan. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200358>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/9svxKWTCWDJb36b5rdbkHwb/>. Acesso em: 23 jun. 2025.

KUHN, N.; BOTELHO, L. L. R.; ALVES, A. A. A. A coleta seletiva à luz da PNRS nos estados brasileiros: uma revisão sistemática integrativa. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 7, n. 5, p. 646-669, Edição Especial Desenvolvimento Sustentável Brasil/Cuba, 2018. DOI: 10.3895/rbpd.v7n5.7628. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd/article/view/7628>. Acesso em: 28 jun. 2025.

KUWABARA, J. S.; JUNIOR, W. O. **Estudo para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos:** uma abordagem sobre aspectos de acondicionamento, coleta, transporte e destinação final no Estado do Paraná. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Formulação e Gestão de Políticas Públicas) – Departamento de Ciências Contábeis, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/62142/JORGE%20SIGUERU%20KUWABARA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 jun. 2025.

LIMA, C. M. B.; SARAIVA, K. R. Análise crítica sobre a geração de resíduos sólidos e o modo de produção capitalista: abordagem no contexto do ensino na educação profissional e tecnológica (EPT). **Revista CAMINE: Caminhos da Educação**, Franca, v. 14, n. 1, p. 1–15, 2022. Disponível em: <https://periodicos.franca.unesp.br/index.php/caminhos/article/view/3435>. Acesso em: 30 jun. 2025.

MANNARINO, C. F.; FERREIRA, J. A.; GANDOLLA, M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Europeia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 379-385, 2016. DOI: 10.1590/S1413-41522016146475. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/6zk8GWTtkKhdF4g77xKWFXq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 23 jun. 2025.

MARICATO, Ermínia. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. 3ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MIRANDA, N. M.; MATTOS, U. A. O. Revisão dos modelos e metodologias de coleta seletiva no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, MG., v. 30, n. 2, p. 1–22, set. 2018. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v30n2-2018-1>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/94NNYLb9dGZq6LPK8mwcCpj/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 30 jun. 2025.

MONTEIRO, José Henrique Penido *et al.* **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2024/08/Manual-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-Ibam.pdf>. Acesso em: 17 out. 2025.

MOTA, Suetônio. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

NERI, G. V. A. *et al.* Condições de saneamento da região urbana da cidade de Timon-MA, Brasil: indicadores por macrorregiões. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 4, e7211425631, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.25631>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i4.25631>. Acesso em: 30 jun. 2025.

NOGUEIRA, C. R. D.; CHAVES, D. C. C.; LENCINA, D. B. S.; PERUFO, C. A. C. Resíduos Sólidos e Gestão: Um Estudo De Caso em Três Municípios Da Fronteira Oeste - RS. **Missões: Revista de Ciências Humanas e Sociais**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 85–98, 2024. Disponível em: <https://revistamissoeschs.com.br/missoes/article/view/297>. Acesso em: 8 out. 2025.

PAULA, Igor Arthemis Pinho de. Educação Ambiental: reciclagem e coleta seletiva de resíduos sólidos como forma de conscientização da comunidade escolar. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. l.], v. 9, p. 519–532, 2024. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/291>. Acesso em: 26 out. 2025.

PENA, L. C. S.; NEIVA, D. N.; GIAMPAOLO, E. R. V. O turismo e a gestão dos resíduos sólidos no contexto dos meios de hospedagem e do município turístico de Pirenópolis (GO). In: Seminário da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo, [S. l.] 2016. **Anais [...]** [S. l.]. Seminário da ANPTUR, 2016. Disponível em: <https://www.anptur.org.br/anais/anais/files/13/631.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMON. **Lei Complementar Municipal nº 028, de 15 de dezembro de 2014**. Revoga e dá nova redação ao Código Municipal de Postura do Município de Timon e dá outras providências. Timon, MA: Governo Municipal, 2014. Disponível em: https://timon.ma.gov.br/semgov/leis/LEI_Codigo_de_Postura_de_Timon.pdf. Acesso em: 22 out. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMON. **Lei Municipal nº 1.931, de 19 de setembro de 2014**. Institui o “Programa Lixo Zero”, e estabelece diretrizes, critérios, procedimentos e responsabilidades e normatiza as atividades do Sistema de Limpeza Urbana do Município de Timon e dá outras providências. Timon, MA: Governo Municipal, 2014. Disponível em: https://timon.ma.gov.br/semgov/leis/Lei_Municipal_1931.pdf. Acesso em: 22 out. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMON. **Portal da Transparência**. Timon : Prefeitura do Município de Timon, 2025. Disponível em: <https://transparencia.timon.ma.gov.br/>. Acesso em: 30 jun. 2025.

REIS, M.; DE MELO CONTI, D.; CORRÊA, R. Solid Waste Management: Challenges and Opportunities for the City of São Paulo. **Risus – Journal on Innovation and Sustainability**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 77–96, 2015. ISSN 2179-3565. DOI: <https://doi.org/10.24212/2179-3565.2015v6i3p77-96>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/risus/article/view/26977/19132>. Acesso em: 30 jun. 2025.

RODRIGUES, A. M. G.; SOUSA, E. P. de. Caracterização da coleta seletiva de resíduos sólidos no Brasil: avanços e dificuldades. **Revista Economia & Tecnologia**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 1–22, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5380/ret.v9i4.32449>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/32449>. Acesso em: 30 jun. 2025.

SAMPAIO, A. C. dos S. T. Reciclagem: uma solução sustentável para preservar o meio ambiente. **Revista Ensino de Geografia (Recife)**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 48-59, 2025. DOI: <https://doi.org/10.51359/2594-9616.2025.265512>. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/ensinodegeografia/article/view/265512>. Acesso em: 6 jul. 2025.

SANTANA, Í. C. V. Urbanização em cidades pequenas: o caso de Nova Canaã/BA. **Sitientibus**, [S. l.], n. 57, p. 19-26, 2020. DOI: 10.13102/sitientibus.v0i57.5139. DOI: <https://doi.org/10.13102/sitientibus.v0i57.5139>. Disponível em: <https://periodicos.uefs.br/index.php/sitientibus/article/view/5139>. Acesso em: 18 jun. 2025.

SANTOS, E. B.; SANTOS, L. M.; SANTANA, C. C. S. Impactos ambientais provenientes de terrenos baldios em um bairro da cidade de Senhor do Bonfim-BA. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 4, n. 3, 2023. In: III Congresso Nacional on-line de Conservação e Educação Ambiental, [S. l.], 2023. DOI: <https://doi.org/10.51189/coneamb2023/29233>. Disponível em: <https://ime.events/coneamb2023/pdf/29233>. Acesso em: 22 out. 2025.

SANTOS, M. **Urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SEVERINO, D. J. T.; GOMES, V.; RODRIGUES, B. S. S. L.; VALVERDE, S. R.; MAYRINK, M. I. C. B.; GOMES, A. Aplicabilidade do ponto de entrega voluntária como coleta seletiva. In: Congresso Nacional de Meio Ambiente, Poços de Caldas, v. 13, n. 1, set. 2021. **Anais** [...]. Trabalho apresentado no 18º Congresso Nacional de Meio Ambiente, 2021, Poços de Caldas, MG. Disponível em: https://meioambientepocos.com.br/anais/ANAIS%202021/130_aplicabilidade-do-ponto-de-entrega-voluntaria-como-coleta-seletiva.pdf. Acesso em: 8 out. 2025.

SILVA, Cleber Gomes. Acondicionamento e coleta de resíduos sólidos: um estudo sob a perspectiva dos prestadores de serviços turísticos da Praia do Atalaia-PI. **Revista Turismo: Visão e Ação**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 144-166, 2014. DOI: 10.14210/rtva.v16n1.p144-166. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rtva/article/view/5938>. Acesso em: 22 out. 2025.

SILVA, Érica Valentim; FREIRE PEREIRA, Ana Lúcia Feitoza. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos na cidade de Meruoca – Ceará (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, [S. l.], v. 8, n. 3, 2020. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/397>. Acesso em: 18 set. 2025.

SILVA, Maria Aliny Souza *et al.* Proposta de distribuição espacial de pontos de entrega voluntária para recebimento de resíduos de construção e demolição. **Revista DAE**, São Paulo, v. 71, n. 241, p. 35-47, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36659/dae.2023.037>. Disponível em: https://www.revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_241_n_2149.pdf. Acesso em: 26 out. 2025.

SILVEIRA, R. M. da C.; CLEMENTINO, M. do L. M. Novas regras, velhos entraves: o desafio da gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros. *In*: ENANPUR – Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 17., 2017, São Paulo. **Anais [...]**, São Paulo: ANPUR, 2019. Sessão Temática 4: Meio Ambiente e Políticas Públicas. Disponível em: https://xviienanpur.anpur.org.br/publicacoes/XVII.ENANPUR_Anais/ST_Sessoes_Tematicas/ST%204/ST%204.8/ST%204.8-05.pdf. Acesso em: 30 jun. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Relatórios Municipais**: Relatório municipal de gestão de resíduos sólidos: Timon-MA, 2019. Disponível em: <https://www.sinir.gov.br/relatorios/municipal/>. Acesso em: 30 out. 2025.

SOLIANI, Rodrigo D.; KUMSCHLIES, Márcia C. G.; SCHALCH, Valdir. A gestão de resíduos sólidos urbanos como estratégia de sustentabilidade. **Revista Espacios**, Caracas, v. 40, n. 3, p. 9, 2019. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n03/a19v40n03p09.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2025.

SOUSA, L. K. C. **A gestão dos resíduos sólidos na cidade de Teresina-PI**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Teresina, 2022.

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e urbanização**. 1. ed. São Paulo: Contexto Universitário, 1988.

SPOTI, T. B.; AMARAL, C. S. T. Os desafios da gestão de resíduos sólidos urbanos domésticos no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 8712–8724, fev. 2023. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n2-164>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/57639>. Acesso em: 30 jun. 2025.

TASCA, L.; CAMPELLO, M. S.; BARCELLOS, B. L. P.; CESAR, A. M.; ALVES, P. N.; AVELAR, P. L. Metodologias de análise urbana: das primeiras críticas do urbanismo moderno aos dias atuais. **VERNÁCULA - Territórios Contemporâneos**, [S. l.] v. 1, n. 3, 2023. DOI: 10.18312/verncula.v1i3.2336. Disponível em: <https://periodicos.univag.com.br/index.php/Vernacula/article/view/2336>. Acesso em: 30 jun. 2025.

TERTULIANO, A. S.; FIORI, S.; NETO, J. D. Educação ambiental e sensibilização para coleta seletiva com alunos do quinto ano do ensino fundamental. **Revista Valore**, [S. l.], v. 6, p. 1720–1735, 2021. DOI: 10.22408/reva6020219251720-1735. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/925>. Acesso em: 26 out. 2025.

VIÑA, Franciele Stoffel; KIPPER, Liane Mahlmann; MORAES, Jorge André Ribas. Contribuição dos pontos de entrega voluntária como instrumento para o fortalecimento da gestão municipal e práticas de coleta seletiva: uma análise bibliométrica. **Exacta**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 970–992, 2022. DOI: 10.5585/exactaep.2022.20732. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/20732>. Acesso em: 5 jul. 2025.

WEATHERSPARK. **Clima característico em Timon (Maranhão, Brasil) durante o ano**. [S. l.]: WeatherSpark, [s.d.]. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30734/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Timon-Maranh%C3%A3o-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 30 jun. 2025.