



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO TOCANTINS/CAMETÁ
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

ELIANA BRAGA GONÇALVES

DIAGNÓSTICO E DESTINAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA
URBANA DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ

CAMETÁ/PA
2023
ELIANA BRAGA GONÇALVES

DIAGNÓSTICO E DESTINAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA
URBANA DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ

Trabalho de Conclusão de Curso –
TCC, apresentado à Faculdade de
Ciências Naturais como requisito
parcial para cumprimento das
atividades exigidas na disciplina
TCC do Curso de Ciências Naturais/
Orientado pela Prof. Dra. Andreza de
Lourdes Souza Gomes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida e por te me ajudado a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso. Também sou grata por Deus ter me dado forças e saúde aos meus filhos e tranquilizado o meu espírito nos momentos mais difíceis da minha trajetória acadêmica até então.

Aos meus pais Benedito e Maria Gilda que me deram incentivo nas horas difíceis, sou grata aos meus amigos em especial minha colega Maely que não deixou ser vencida pelo cansaço.

Aos professores pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

Obrigado aos meus filhos Enzo Gabriel e Higor Rangel que sempre estavam ali pra eu não desistir obrigado ao meu esposo Leilson Borges que me estimulou durante todo esses anos e compreendeu minha ausência pelo tempo dedicado aos estudos. Meus agradecimentos ao meu cunhado Linaldo e sua esposa Rosangela que de alguma forma também contribuíram para que esse sonho se tornasse realidade.

DEDICATÓRIA

A realização deste trabalho é fruto de uma jornada repleta de desafios, aprendizados e dedicação, de modo que ao concluí-lo é inevitável reconhecer e expressar minha profunda gratidão.

Dedico este trabalho aos habitantes de Cametá, cujo cotidiano inspirou e justificou cada análise, pesquisa e reflexão apresentada nestas páginas. À comunidade que, de forma direta ou indireta, compartilhou suas experiências e preocupações, proporcionando um olhar mais atento e sensível às questões ambientais.

À minha família, pelo apoio incondicional, paciência e compreensão durante os momentos de ausência e dedicação exclusiva a este projeto. Cada conquista aqui registrada é também fruto do amor, incentivo e suporte que recebi de vocês.

Aos professores e orientadores, expresso minha sincera gratidão por compartilharem seus conhecimentos, orientações valiosas e por acreditarem no potencial deste trabalho. Suas contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento e aprimoramento desta pesquisa.

Que este trabalho possa servir como um pequeno passo em direção a um futuro mais sustentável e consciente. Que as conclusões aqui apresentadas inspirem ações concretas e contribuam para a construção de uma sociedade mais responsável com o meio ambiente.

Este trabalho é dedicado a todos que, de alguma maneira, acreditam no poder da ciência e na capacidade de transformação que reside no conhecimento. Que possamos continuar a trilhar juntos o caminho da busca pelo equilíbrio entre o desenvolvimento humano e a preservação do nosso precioso planeta.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	9
3. METODOLOGIA.....	12
3.1. Área de estudo.....	13
4. DESTINAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ.....	16
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

DIAGNÓSTICO E DESTINAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ

Eliana Braga Gonçalves
Andreza de Lourdes Souza Gomes

RESUMO

O artigo "Diagnóstico e Destinação da Coleta de Resíduos Sólidos na Zona Urbana do Município de Cametá" aborda a otimização da gestão da coleta de resíduos sólidos na área urbana de Cametá, com ênfase na eficiência operacional, sustentabilidade ambiental e qualidade de vida da população. Como metodologia empregou uma abordagem qualitativa e se baseou em pesquisa bibliográfica e exploratória, visa responder à seguinte pergunta de pesquisa: Como otimizar a gestão da coleta de resíduos sólidos na zona urbana do município de Cametá, considerando a eficiência operacional, a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população? Assim como realizar um diagnóstico da infraestrutura, logística e práticas existentes na coleta de resíduos sólidos na zona urbana de Cametá, identificando áreas com deficiências e oportunidades de otimização; investigar alternativas para a destinação final dos resíduos sólidos coletados, levando em consideração critérios ambientais, de saúde pública e econômicos, identificar alternativas sustentáveis e viáveis para aprimorar a gestão da coleta de resíduos sólidos, incluindo a identificação de áreas prioritárias para melhoria, otimização de rotas de coleta e envolvimento da comunidade. Os resultados do estudo mostram que a inoperância na gestão da coleta de resíduos sólidos, pode resultar em diversos problemas para a população e o meio ambiente, isso inclui a contaminação do solo e da água, bem como a emissão de odores desagradáveis. Além disso, os resíduos não gerenciados frequentemente atraem pragas e vetores de doenças, agravando a poluição. Nesta direção conclui-se que para otimizar a gestão de resíduos sólidos com base na sustentabilidade e qualidade de vida da população, é essencial adotar abordagens integradas e estratégias inovadoras, como a implementação de programas educativos voltados para a conscientização da comunidade sobre a importância da separação adequada dos resíduos, associado a isso, é fundamental fortalecer sistemas de coleta seletiva, incentivando a participação ativa dos cidadãos. Somado a isto, a promoção da reciclagem deve ser ampliada, envolvendo parcerias público-privadas e a criação de centros de triagem eficientes. Além disso, estratégias de redução na fonte, como o estímulo à reutilização e à produção consciente, são essenciais para minimizar o volume de resíduos gerados. Investir em tecnologias sustentáveis para o tratamento e destinação final dos resíduos, como a compostagem e a produção de energia a partir do lixo, contribui não apenas para a preservação do meio

ambiente, mas também para a melhoria da qualidade de vida da população. Essas ações devem ser acompanhadas por políticas públicas eficazes, envolvendo a participação ativa de governos locais, empresas e sociedade civil, visando alcançar um equilíbrio entre o desenvolvimento socioeconômico e a preservação ambiental.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Coleta de resíduos urbanos; Impactos ambientais; Qualidade de vida; Educação Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a maioria dos municípios brasileiros enfrenta sérios problemas relacionados a gestão de seus resíduos domiciliares e, conseqüentemente gera graves impactos, ao meio ambiente como um todo, gerando por exemplo a contaminação do ar, do solo, das águas e demais superfícies subterrâneas. Em proporções maiores, a dificuldade de gestão dos resíduos sólidos, também propicia a formação de focos de organismos patogênicos que são vetores de transmissão de doenças, tendo impactos sérios na saúde pública (Schalch, 2002).

O fluxo dos resíduos sólidos, especialmente em áreas urbanas é semelhante, indo desde a geração até a disposição final, envolvendo apenas atividades como coleta regular, transporte e descarte em locais frequentemente escolhidos por sua disponibilidade e proximidade com áreas urbanas e vias de acesso, muitas vezes a céu aberto ou em valas, os famosos "lixões". Ressalta-se que, o manejo inadequado de resíduos sólidos, independentemente da origem, resulta em desperdício, contribui para a perpetuação das desigualdades sociais e ameaça a saúde pública, além de agravar a degradação ambiental, prejudicando a qualidade de vida das populações, especialmente em centros urbanos de médio e grande porte (Zulauf, 1989).

No Brasil, a falta de políticas e diretrizes claras nos três níveis de governo (federal, estadual e municipal) é agravada pela escassez de recursos técnicos e financeiros para resolver o problema. Além disso, a legislação brasileira relacionada a resíduos ainda é restritiva e genérica em muitos aspectos, muitas vezes sendo impraticável devido à falta de recursos apropriados para sua implementação (Mendonça, 2014).

No município de Cametá, embora haja um sistema regular de coleta de resíduos, a disposição final apropriada não é realizada, portanto, à medida que

a matéria orgânica presente nos resíduos entra em processo de decomposição, ela gera um líquido conhecido como chorume. Caso esse chorume não seja devidamente tratado e drenado, ele pode infiltrar no solo e alcançar os aquíferos subterrâneos, resultando na contaminação tanto do solo quanto dessas fontes de água subterrânea (Araújo et al, 2017).

Essa situação ressalta a urgência de adotar um sistema adequado de gerenciamento de resíduos, estabelecendo políticas para a gestão que melhorem continuamente a qualidade de vida, promovam a saúde pública e protejam o meio ambiente contra fontes poluentes. Leme (1984) destaca que o planejamento de um sistema desse tipo envolve uma abordagem multidisciplinar que abrange engenharia, economia, urbanismo, aspectos sociais e a participação ativa de diferentes setores da sociedade.

Neste contexto a pesquisa pretende propor alternativas de como otimizar a gestão da coleta de resíduos sólidos na zona urbana do município de Cametá, considerando a eficiência operacional, a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população? O mesmo direciona-nos para as seguintes questões norteadoras: Quais são as deficiências na infraestrutura, logística e práticas atuais de coleta de resíduos sólidos na zona urbana de Cametá que impactam negativamente a eficiência operacional desse processo? Quais são as opções de destinação final de resíduos sólidos coletados em Cametá, levando em consideração critérios ambientais, de saúde pública e econômicos, e como essas opções afetam a sustentabilidade ambiental? Quais alternativas sustentáveis e factíveis podem ser identificadas para aprimorar a gestão da coleta de resíduos sólidos em Cametá, incluindo áreas prioritárias para melhoria, otimização de rotas de coleta e o engajamento efetivo da comunidade na busca por uma gestão mais eficiente e na melhoria da qualidade de vida?

O objetivo geral do estudo é determinar a gestão da coleta de resíduos sólidos na zona urbana do município de Cametá, com foco na eficiência operacional, sustentabilidade ambiental e qualidade de vida da população. Assim como realizar um diagnóstico da infraestrutura, logística e práticas atuais de coleta de resíduos sólidos na zona urbana de Cametá, identificando áreas com deficiências e oportunidades de otimização, investigar opções de destinação final de resíduos sólidos coletados, considerando critérios

ambientais, de saúde pública e econômica.

A pesquisa sobre o "Diagnóstico e Destinação da Coleta de Resíduos Sólidos na Zona Urbana do Município de Cametá" é de extrema relevância devido a várias razões justificáveis, indicando por exemplo, que o manejo inadequado de resíduos sólidos na zona urbana pode resultar em riscos significativos para a saúde da população local, incluindo a disseminação de doenças, contaminação do solo e da água potável, e a proliferação de vetores de doenças. Nesse sentido, a pesquisa contribui para avaliar se as práticas atuais de manejo de resíduos sólidos estão em conformidade com as regulamentações ambientais locais, estaduais e federais, identificando áreas que requerem ajustes para cumprir a legislação ambiental.

Assim, considera-se que uma gestão eficaz de resíduos sólidos está diretamente ligada à qualidade de vida da população urbana, de modo que um sistema de coleta e disposição apropriado não apenas melhora o bem-estar dos habitantes, mas também contribui para o desenvolvimento sustentável da cidade. Ao compreender melhor a situação atual de coleta e destinação de resíduos sólidos, o município de Cametá pode identificar oportunidades para implementar práticas mais sustentáveis, como a coleta seletiva, reciclagem e compostagem, que podem gerar empregos, reduzir custos e promover o desenvolvimento econômico. O estudo pode incentivar a participação ativa da sociedade civil e das partes interessadas locais no processo de gestão de resíduos, promovendo uma abordagem mais democrática e eficaz na tomada de decisões relacionadas a resíduos sólidos.

No que se refere a sua organização estrutural, o artigo divide-se em dois tópicos centrais, nos quais discute-se a priori a análise conceitual acerca do Diagnóstico da Coleta de Resíduos Sólidos, compreendendo informações sobre as práticas de coleta, a infraestrutura existente, a regularidade das operações e a conformidade com as regulamentações ambientais vigentes. Por conseguinte, estes conceitos são analisados empiricamente no município de Cametá, avaliando a destinação da coleta de resíduos sólidos na zona urbana, questões referentes a regularidade das operações e a conformidade com as regulamentações ambientais vigentes.

2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos tratam-se de resíduos de natureza sólida ou semi-sólida resultantes de inúmeras atividades diariamente por uma determinada comunidade, sendo estas de origem: doméstica, comercial, industrial, agrícola, hospitalar, dentre outras. Dentre estes, a Associação Brasileira de Normas Técnicas inclui ainda os resíduos sólidos provenientes dos sistemas de tratamento de água, gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, além de determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 1987).

Os conflitos decorrentes da má gestão e gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos estão se intensificando em paralelo à crescente conscientização da sociedade sobre questões ambientais. A busca por soluções inovadoras, descritas como "adequadas a qualquer situação" por seus defensores, tem gerado confusões administrativas nas prefeituras, agravadas pela rotatividade periódica das equipes de liderança municipal. Este ciclo, que fortalece a democracia em termos políticos, também introduz descontinuidades e revisões frequentes que frequentemente ultrapassam o tempo necessário para implementar soluções de longo prazo, especialmente no tratamento e na disposição adequada de resíduos sólidos (Zulauf, 1989).

O desafio do volume de resíduos sólidos no Brasil é evidente ao considerar que, de acordo com o IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (1992), o país gerou cerca de 250 mil toneladas de resíduos diariamente em 1991. Destes, 76% foram despejados a céu aberto em lixões, 13% foram depositados em aterros com algum nível de controle, 10% foram encaminhados para aterros sanitários, 0,9% passaram por usinas de compostagem e 0,1% foram incinerados. É importante ressaltar que aproximadamente 90 mil toneladas desse total eram resíduos domésticos, dos quais cerca de 21% sequer foram coletados, sendo descartados clandestinamente em terrenos baldios, córregos, encostas, entre outros locais (IBGE, 1992). Provavelmente, desde o censo citado, essa quantidade de resíduos aumentou, sem que tenha havido um conjunto coordenado de ações nos três níveis de governo (federal, estadual e municipal) para reverter essa

situação.

Essa enorme quantidade de resíduos não representa apenas um problema estético, mas também uma ameaça substancial à saúde pública e ao meio ambiente, reduzindo consideravelmente os espaços disponíveis para usos úteis. Dito de outra forma, a falta de tratamento adequado e a má disposição dos resíduos resultaram em numerosos episódios de poluição, com contaminação do solo e dos recursos hídricos por metais pesados, solventes orgânicos halogenados e resíduos de pesticidas. De semelhante modo, Zulauf (1989) destaca que a falta de definições e diretrizes em todos os níveis de governo, juntamente com a escassez de recursos técnicos e financeiros, dificulta a solução desse problema e a aplicação das leis ambientais. Estes dados indicam a urgência de o Estado adotar um sistema de manejo adequado dos resíduos, estabelecendo políticas que melhorem a qualidade de vida, promovam práticas de saúde pública e saneamento ambiental. A gestão dos resíduos sólidos depende de vários fatores, incluindo a forma de geração, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final. Portanto, é necessário criar um sistema orientado por princípios de engenharia e técnicas de projeto, que garanta a segurança sanitária da comunidade contra os efeitos adversos dos resíduos. O planejamento de um sistema desse tipo envolve uma abordagem multidisciplinar que abrange engenharia, economia, urbanismo, aspectos sociais e a participação ativa de diferentes setores da sociedade (Leme, 1984).

Na maioria dos municípios brasileiros, a ausência de modelos de gestão e práticas adequadas de gerenciamento de resíduos sólidos resulta em uma série de "soluções" que têm complicado o processo decisório. Embora o aterro sanitário seja a solução mais econômica nas condições brasileiras, tem sido alvo de contestações devido a inconveniências relacionadas à vizinhança e a desafios de implementação, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas.

Para além disso, usinas de triagem e compostagem têm ganhado espaço no mercado devido a fontes de financiamento e avanços tecnológicos, embora a qualidade do composto orgânico e os preços pagos por produtos reciclados nessas instalações ainda sejam questionados. A incineração, embora reduza significativamente o volume de resíduos, enfrenta altos custos operacionais e

de investimento tanto nas instalações de incineração quanto em medidas de proteção ambiental necessárias.

O fato crucial é que a presença significativa de matéria orgânica em decomposição nos resíduos domésticos demanda transporte e destinação rápidos. A gestão de resíduos é um serviço dispendioso, com entre 10% e 15% do orçamento municipal sendo consumido para esse fim (Leite, 1995). Além disso, há outras questões a serem consideradas: os serviços de limpeza pública têm sua imagem associada ao produto (lixo) em vez de seu objetivo (limpeza), prejudicando a percepção pública desse setor, que muitas vezes carece do apelo visual associado a outras áreas da administração pública, como parques, jardins, calçadas e obras públicas em geral (Zulauf, 1989).

Porquanto, os conflitos decorrentes da má gestão e gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos estão se intensificando em paralelo à crescente conscientização da sociedade sobre questões ambientais. A busca por soluções inovadoras, descritas como "adequadas a qualquer situação" por seus defensores, tem gerado confusões administrativas nas prefeituras, agravadas pela rotatividade periódica das equipes de liderança municipal. Este ciclo, que fortalece a democracia em termos políticos, também introduz descontinuidades e revisões frequentes que frequentemente ultrapassam o tempo necessário para implementar soluções de longo prazo, especialmente no tratamento e na disposição adequada de resíduos sólidos (Zulauf, 1989).

O desafio do volume de resíduos sólidos no Brasil é evidente ao considerar que, de acordo com o IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (1992), o país gerou cerca de 250 mil toneladas de resíduos diariamente em 1991. Destes, 76% foram despejados a céu aberto em lixões, 13% foram depositados em aterros com algum nível de controle, 10% foram encaminhados para aterros sanitários, 0,9% passaram por usinas de compostagem e 0,1% foram incinerados.

É importante ressaltar que aproximadamente 90 mil toneladas desse total eram resíduos domésticos, dos quais cerca de 21% sequer foram coletados, sendo descartados clandestinamente em terrenos baldios, córregos, encostas, entre outros locais (IBGE, 1992). Provavelmente, desde o censo citado, essa quantidade de resíduos aumentou, sem que tenha havido um conjunto coordenado de ações nos três níveis de governo (federal, estadual e

municipal) para reverter essa situação.

Essa enorme quantidade de resíduos não representa apenas um problema estético, mas também uma ameaça substancial à saúde pública e ao meio ambiente, reduzindo consideravelmente os espaços disponíveis para usos úteis. No Brasil, a falta de tratamento adequado e a má disposição dos resíduos resultaram em numerosos episódios de poluição, com contaminação do solo e dos recursos hídricos por metais pesados, solventes orgânicos halogenados e resíduos de pesticidas. A falta de definições e diretrizes em todos os níveis de governo, juntamente com a escassez de recursos técnicos e financeiros, dificulta a solução desse problema e a aplicação das leis ambientais.

3. METODOLOGIA

Os procedimentos teórico-metodológicos pelos quais o estudo realizou-se possuem delineamentos de uma pesquisa de abordagem qualitativa, onde a discente buscou informações a campo no local onde funciona o atual local onde e despejado o os resíduos sólidos do município de cameté construída com base em uma pesquisa exploratória. De acordo com Minayo (2000), a pesquisa qualitativa se encarrega de responder questões de natureza bastante peculiar, rejeita possíveis análises voltadas para a quantificação dos fenômenos pesquisados e se lança ao desafio de investigar e levar em consideração um universo de múltiplos significados, aspirações, atitudes, motivos, valores e crenças. Sendo assim, uma pesquisa social no âmbito da educação, segundo a autora, deveria contemplar os aspectos qualitativos do objeto e as contradições que o envolve no contexto pesquisado.

Já as pesquisas de viés exploratório, de acordo com Leal (2011), “têm por objetivos aprimorar ideias; levantar hipóteses sobre assuntos pouco explorados; estabelecer relações entre fenômenos; identificar cursos relevantes de ação; obter dados adicionais antes que se possa desenvolver uma abordagem” (p. 32). Neste sentido, os elementos exploratórios nos serão necessários tanto no momento da construção dos referenciais teóricos quanto da coleta e análise dos dados que desembocou na produção do trabalho final. Para a condução da pesquisa, a primeira etapa consta de uma etapa

exploratória por meio da qual realizou-se uma coleta de informações preliminares sobre o objeto de estudo, cercando fontes e informações, para tanto adotamos os estudos de (Zulauf, 1989), (Leite 1984), (Mendonça, 2014), (Araújo et al, 2017), dentre outros, que possuem estudos sobre a coleta de resíduos sólidos no município, o lixão e as principais problemáticas correlatas.

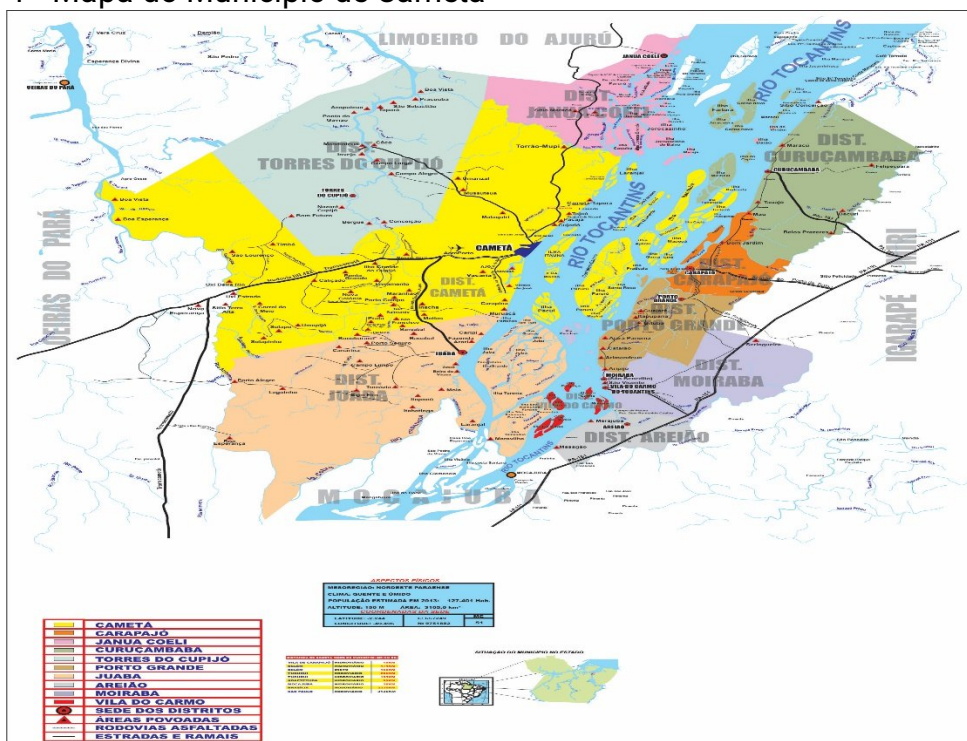
Nesta etapa, a pesquisa exploratória envolveu a realização de pesquisas em blogs, sites e páginas de redes sociais do município, subtraindo informações que auxiliassem na apreciação do campo empírico. E de igual modo, no campo científico, realizou-se também a busca por artigos e/ou trabalhos científicos sobre o assunto abordado, que pudessem assumir a função de referencial teórico. Sendo assim, a pesquisa bibliográfica atuou enquanto procedimento de aproximação, análise, seleção e construção dos conhecimentos construídos e sistematizados. Os estudos de natureza bibliográfica são concebidos como uma forma de produzir conhecimento com base em referenciais teóricos já publicados. Conforme Boccato (2006, p. 266) destaca, esse tipo de pesquisa visa a fornecer "subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica" (Boccato, 2006).

No campo teórico, as pesquisas realizadas direcionaram os estudos para alinhamentos referentes a Educação Ambiental, área na qual ancoramos nossa investigação no sentido de alcançar os objetivos propostos. De modo geral, a gestão de resíduos sólidos está intrinsecamente relacionada com a educação ambiental dentre outras coisas, em face do papel desempenhado pela educação ambiental no que tange a conscientização e a sensibilização das pessoas sobre os impactos negativos dos resíduos sólidos no meio ambiente e na saúde humana. Nesta direção, os pressupostos teóricos da Educação Ambiental, permitem uma compreensão mais profunda das consequências ambientais da geração excessiva de resíduos, incentivando práticas mais responsáveis de consumo e descarte. Além disso, no campo da educação ambiental, a temática Gestão de Resíduos sólidos encontra-se atravessada pelas práticas de reciclagem, coleta seletiva e descarte correto.

3.1. Área de estudo

O Município de Cametá no Estado do Pará, no Brasil, se encontra localizado à margem esquerda do Rio Tocantins, num espaço que compreende aproximadamente 3.081,4 km² de extensão. Em suas limitações físicas, ao Norte limita-se com o Município de Limoeiro do Ajuru, ao sul com Mocajuba, ao Leste com Igarapé Mirim e ao Oeste com Oeiras do Pará. A distância da capital do Estado, Belém do Pará, em linha reta é de 150 km de distância, sendo que este percurso realizado por via terrestre, fica em média distante 326 km de distância.

Figura 1 - Mapa do Município de Cametá



Fonte: SEMED- Cametá (2020)

De acordo com o Documento Curricular do Município de Cametá (2019, p. 37) o município foi fundado em 24 de dezembro de 1635, sendo uma das cidades, mais antigas da Amazônia. A palavra Cametá é de origem Tupi e deriva de “Cáa” (mato, floresta) e “Mutá ou Mutã”, uma espécie de degrau instalado em galhos de árvores feitos pelos índios para esperar a caça ou para morar, logo, Cametá, numa tradução livre significa “Degrau no mato”.

No que diz respeito a sua população, de acordo com dados do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2020, a população era de 139.364 habitantes (cento e trinta e nove mil,

trezentos e sessenta e quatro habitantes). De acordo com estudos de Cardoso (2020), cerca de 56,29 % da população residia na zona rural enquanto que outros 43,71% residia na zona urbana.

Com base nas pesquisas realizadas pelo IBGE referentes a 2022, os dados apresentados são: Índice demográfico populacional era de 43,55 km/habitantes por km². No quesito trabalho e rendimento, o salário médio mensal dos trabalhadores formais, de acordo com o IBGE, em 2021, a média salarial mensal correspondia a 2.5 salários mínimos. O percentual da população empregada era de 4.7%. Quando comparado com outros municípios estaduais, o município se classificava em 15º de 144 em média salarial e 128º de 144 em proporção de empregados. Em âmbito nacional, essas posições eram de 545º de 5570 e 5323º de 5570, respectivamente. Levando em consideração os domicílios com renda mensal de até meio salário mínimo por habitante, 55.4% da população encontrava-se nessa situação, posicionando o município em 14º entre 144 cidades do estado e 414º entre 5570 cidades brasileiras.

Quanto ao nível de escolaridade de 6 a 14 anos em 2022 era de 96,7%, sendo que fazendo comparação com outros municípios na microrregião ocupava a posição 2º de 4 posições, com relação a municípios do estado ocupava a 37º posição de 144 e com relação a municípios do Brasil, ocupava a 3987º de 5570 posições. Apesar da cidade de Cametá ter recebido o status de Patrimônio Histórico Nacional por meio da Lei n.º 7537, promulgada em 16 de setembro de 1986, poucos são os benefícios decorrentes dessa distinção. A economia do município é predominantemente sustentada pela agricultura de subsistência, pesca artesanal, comércio informal, setor público e pequenas unidades fabris, resultando em uma base econômica frágil.

Cerca de 55% das habitações são abastecidas pelo sistema de água da rede pública do Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), que utiliza 8 poços tubulares e 1 poço Amazonas ou cacimba. Estes poços são escavações de pouca profundidade para aproveitar o lençol freático, localizados estrategicamente em pontos de abastecimento em cada bairro. No entanto, o serviço de coleta de esgoto não está disponível no município, e os coletores de águas pluviais, usados clandestinamente como rede de esgoto, atendem apenas 20,9% da população, com os resíduos sendo despejados diretamente no Rio Tocantins.

Na área de vigilância ambiental, destaca-se a falta de um serviço eficaz de controle de qualidade da água para abastecimento público e das águas de rios e igarapés, resultando em problemas de saúde relacionados à água, como hepatite viral, febre tifoide e dengue. Além disso, enfrenta-se a dificuldade de acesso das equipes de saúde às comunidades rurais, como Curuçambaba, Carapajó, Juaba, Areião, Porto Grande, Bom Jardim, Mupí, Joana Coely, São Benedito e Vila do Carmo, onde a incidência dessas doenças é mais acentuada.

4. DESTINAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ

Dada a dimensão espacial da população, faz-se necessário pontuar que no que se refere a gestão dos resíduos sólidos, apesar do município possuir um sistema regular de coleta de lixo, percebe-se que a disposição final é inadequada e a compactação destes “depende da disponibilidade de recursos financeiros para o aluguel de maquinários específicos, que também são responsáveis pela desobstrução da única estrada de acesso ao lixão” (Monteiro; Costa; Menezes, s/d, p. 01). A proporção de habitantes da zona urbana em face dos serviços de coleta e destinação ocasiona o acúmulo de dejetos no lixão da cidade, e isto, por tabela, gera problemáticas outras ao meio ambiente e a população.

Cabe salientar que para além dos resíduos de uso doméstico que segundo Pinto; Tavares (2013) somam um percentual de 60%, um dos principais geradores de resíduos sólidos na cidade são os supermercados, contribuindo diariamente com 15% do total (50% de papel de embalagens, 30% de plásticos e 10% de material orgânico). De acordo com esses autores, a feira livre municipal e alguns outros mercados locais representam 20% dos resíduos (composta principalmente por resíduos de hortifrutigranjeiros), e a limpeza de quintais (entulhos) com 5%. Ambos são depositados a cerca de 3 km do centro da cidade, na área conhecida como “Lixão”, que ocupa aproximadamente 80 km², recebendo uma média de 20,12 toneladas de lixo por dia (Pinto; Tavares, 2013).

Para além do aglomerado de lixo, forte odor, aumento considerável de roedores e urubus, frequentemente, na área é comum a presença de incêndios e

focos de incêndios, que ocorrem na tentativa de diminuir o volume e o odor do local. No entanto, pelo fato de não haver gestão devida dos resíduos sólidos e/ou seletividade na coleta, no local são armazenados desde lixo orgânico, industrial, eletrônico a hospitalar, assim quando ocorrem as incinerações, a cidade é tomada por forte fumaça tóxica. Porém, de antemão a população moradora das proximidades lida diariamente com o desconforto e a poluição do ar, da água e do solo.

Isto porque quando a matéria orgânica presente no lixo entra em decomposição, forma-se um líquido conhecido como chorume. Esse líquido requer tratamento adequado para minimizar os riscos de contaminação ambiental. Caso não seja devidamente tratado, o chorume pode infiltrar no solo, atingindo os aquíferos subterrâneos e contaminando tanto o solo quanto o lençol freático. Essa contaminação pode incluir substâncias biológicas e radioativas, sendo particularmente preocupante a contaminação por metais pesados encontrados no chorume. Os metais pesados mais comuns em lixões incluem cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), chumbo (Pb) e zinco (Zn). De acordo com a Portaria 1469 do Ministério da Saúde, essas substâncias apresentam valores máximos permitidos de concentração em água, com exceção do Zn, que tem um limite de 5 mg/L para consumo humano.

O cádmio, por exemplo, é liberado a partir de resíduos sólidos e de esgoto, representando uma carga substancial de cádmio proveniente de diversas atividades humanas, podendo chegar a toneladas em nível nacional e regional. O cádmio é altamente tóxico e se acumula no organismo sem contribuir para processos vitais da natureza. No que diz respeito ao cromo, as fontes de contaminação ambiental incluem resíduos sólidos e líquidos urbanos, e o cromo pode se apresentar nas formas trivalente, hexavalente e elementar (Monteiro; Costa; Menezes, 2002).

Por esta razão, ainda que não se tenha apontamentos científicos para tal, tem-se a hipótese de que o lixão está contaminando as águas subterrâneas devido à percolação do chorume e considerando a presença de moradias próximas ao lixão que consomem água de poços sem tratamento, faz-se necessário pensar em uma avaliação preliminar da qualidade das águas subterrâneas nas proximidades do lixão, a fim de verificar a possível contaminação por metais pesados. Isso levanta a preocupação com o risco

potencial que essas famílias podem estar enfrentando. Em especial pelo fato de que a área próxima ao lixão possui enorme fluxo de moradores, sendo os que mais sofrem com a destinação do lixo do município. Por conta disso, periodicamente, o acesso ao lixão é interditado pela comunidade impedindo o acesso das caçambas ao local, fato que impossibilita a coleta regular nos domicílios.

O descontentamento relacionado a presença do lixão, é constantemente percebido por meio de protesto na via de acesso ao lixão da cidade, onde os moradores das localidades circunvizinhas, manifestam-se para exigir melhorias na via, diminuição nas incinerações, além de providências mais amplas, relacionadas por exemplo a proposta de instauração de um aterro sanitário em Cametá, que esteja plenamente em conformidade com a legislação vigente e as melhores práticas nacionais e internacionais, visa proteger tanto os seres humanos quanto o meio ambiente no que concerne à gestão de resíduos sólidos (Pinto; Tavares, 2013) . Adicionalmente, pretende-se implementar o sistema de logística reversa, promovendo a reutilização de embalagens vazias, e seguir os princípios estabelecidos na Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que preconiza a redução do consumo, a reutilização e a reciclagem.

A destinação dos dejetos sólidos em Cametá reflete uma realidade semelhante à de metrópoles, embora em menor escala. Para estes autores, no lixão, é comum observar indivíduos buscando materiais que possam ser reutilizados ou reciclados, esse grupo é composto por crianças, jovens e adultos envolvidos na coleta de resíduos.

Além disso, em 2022 iniciou a coleta de lixo em comunidades ribeirinhas, que embora não sejam diretamente alvo de nossa investigação, acabam por tocar no assunto que aqui tratamos, posto que o lixo coletado nestas localidades retorna para o município, recebendo como destino final o lixão, que também é usado para o descarte de lixo produzido pelos moradores da zona urbana. Assim, reitera-se que a coleta de lixo das comunidades ribeirinhas é uma atitude positiva do governo municipal, mas que em si não representa melhorias ao quadro pré-existente, ao contrário, contribui para o alargamento das problemáticas geradas em torno da gestão dos resíduos sólidos no município, na medida em que o volume recebido no lixão da cidade aumenta consideravelmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado sobre a gestão da coleta de resíduos sólidos na zona urbana do município de Cametá revelou uma série de desafios para melhorar a eficiência operacional, e posterior promoção da sustentabilidade ambiental e aprimoração da qualidade de vida da população. No rol dos desafios cita-se a falta de infraestrutura adequada para a coleta, o que se refere a transporte e disposição final de resíduos sólidos, fato que sinaliza para a necessidade de investimento em infraestrutura adequada, incluindo veículos de coleta, estações de transbordo e locais de descarte seguro. Por outro lado, dada a condição atual de descarte e gestão de lixo no município, conclui-se que há um baixo nível de conscientização ambiental por parte da população em relação aos impactos dos resíduos sólidos e a ausência ou ineficiência de programas de coleta seletiva, desafios que igualmente podem ser revertidos a partir do desenvolvimento de campanhas educacionais para sensibilizar a comunidade sobre a importância da gestão adequada de resíduos e da separação adequada. Somado a estes, cita-se a falta de fiscalização eficaz para coibir práticas inadequadas de descarte, aplicando por exemplo penalidades para o descarte irregular e incentivando boas práticas.

Por fim, um dos grandes desafios referentes a coleta e destinação final dos resíduos refere-se a logística ineficiente na coleta e transporte de resíduos sólidos e na falta de locais adequados para a disposição final de resíduos, fatos que sugerem a necessidade de planejamento e a otimização de rotas de coleta, bem como do desenvolvimento de estratégias para a disposição final adequada, como a criação de aterros sanitários e instalações de reciclagem.

Além disso, examinamos as opções de destinação final dos resíduos sólidos coletados, considerando critérios ambientais, de saúde pública e econômicos, e avaliamos como essas opções impactam a sustentabilidade ambiental. Identificamos alternativas sustentáveis e viáveis para aprimorar a gestão da coleta de resíduos sólidos, incluindo áreas prioritárias para melhorias, otimização de rotas de coleta e engajamento efetivo da comunidade. As conclusões deste estudo destacam a necessidade premente de uma gestão mais eficaz da coleta de resíduos sólidos em Cametá.

Identificamos áreas de deficiência na infraestrutura, incluindo problemas de logística e práticas inadequadas que impactam negativamente a eficiência operacional. Além disso, observamos que a destinação final dos resíduos sólidos requer uma análise cuidadosa, levando em consideração critérios ambientais, de saúde pública e econômicos.

Para promover a sustentabilidade ambiental, recomendamos a exploração de alternativas de destinação final, como a implementação de aterros sanitários adequados e a promoção da reciclagem. Essas medidas contribuirão para a redução da poluição ambiental, das emissões de gases de efeito estufa e para a preservação dos recursos naturais. Além disso, é fundamental envolver ativamente a comunidade no processo de gestão de resíduos sólidos.

Em resumo, este estudo fornece uma base sólida para a implementação de medidas concretas visando à otimização da gestão da coleta de resíduos sólidos em Cametá, priorizando a eficiência operacional, a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população. Através de uma abordagem colaborativa que envolve autoridades locais, comunidade e outros atores relevantes, é possível alcançar melhorias significativas nesse importante aspecto da vida urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em < A pesquisa bibliográfica Cadernos da Fucamp, v.20, n.43, p.64-83/2021 <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>> Acesso em: 03 de set.2023.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981.

_____. Constituição Federal, 5 de outubro de 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares

Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1999

_____. Decreto nº 4281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm>.

_____. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras Providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm.

CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 255 p

DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. 9 ed. São Paulo. Gaia, 2004.

PINTO, Andreia Batista; TAVARES, Francinei Bentes. Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos na zona urbana do Município de Cametá-PA. Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 8, No. 2, Nov 2013.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. in: _____ (org.). pesquisa social: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 9-29.

MONTEIRO, Luiz Walter da Silva. COSTA, Tatiana Barbosa da. MENEZES, Lucia Beckmann C. Menezes. Estudo preliminar da contaminação das águas subterrâneas no entorno do lixão na cidade de Cametá-Pa. XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Disponível em: <file:///C:/Users/win10/Downloads/22858-Texto%20do%20artigo-82676-1-10-20110901.PDF>. Acesso em: 15/10/2023.

LEAL, Elisabeth Juchem Machado. Produção acadêmico-científica [recurso eletrônico]: a pesquisa e o ensaio/Universidade do Vale do Itajaí. – Itajaí: [Universidade do Vale do Itajaí], 2011.

SEGURA, D. S. B. Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.

TEIXEIRA, Lucy Teixeira. utilização do sistema de informação geográfica (sig) para identificação de áreas potenciais para disposição de resíduos na bacia do paquequer, município de teresópolis - rj. rio de janeiro. (dissertação de mestrado). coppe-ufRJ. 2000. engenharia civil.

ZULAUF, W.E. Lixo – Desafios para as prefeituras. São Paulo: Folha de. São Paulo, Caderno C p.6, 1989.