

ANÁLISE AMBIENTAL DA RELAÇÃO DE DESCARTES IRREGULARES DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BAIRRO PRESIDENTE COSTA E SILVA, MOSSORÓ, RN

Douglas Pereira Ferreira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, Mossoró, RN, Brasil
eng.amb.douglas@gmail.com

Jéssica Paloma Pinheiro da Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Mossoró, RN, Brasil
j.palomaatm@gmail.com

Daniel da Silva Dantas

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Mossoró, RN, Brasil
daniel.dantas29455@alunos.ufersa.edu.br

Larissa Nicácio Pessoa

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Mossoró, RN, Brasil
larissanicaciopessoa@gmail.com

Glenda Ferreira Justino

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Graduação em Engenharia Agrônômica, Mossoró, RN, Brasil
glendajustino@gmail.com

Joaquim da Silva Assis Filho

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Graduação em Engenharia Agrônômica, Mossoró, RN, Brasil
joaquimassis021@gmail.com

Sidney Alves Braga

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Graduação em Engenharia Agrônômica, Mossoró, RN, Brasil
sidney.braga@alunos.ufersa.edu.br

Rayanna Campos Ferreira

Escola Cidadã Integral de Ensino Fundamental e Médio Daniel Carneiro – ECIT
Riacho dos Cavalos, PB, Brasil.
rayannacf@gmail.com

RESUMO

A disposição ambientalmente adequada de resíduos tornou-se um desafio significativo para a sociedade moderna. No Brasil, essa prática tem causado problemas em várias cidades. O estudo tem como objetivo identificar os locais com disposições irregulares de resíduos, analisar os fatores que incentivam o descarte inadequado e, utilizando ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), mapear as áreas com passivos ambientais no bairro Presidente Costa e Silva, em Mossoró (RN). A pesquisa foi realizada em duas etapas: exploratória e descritiva. A fase exploratória incluiu a análise de normas técnicas (ABNT NBR 10004/2004), resoluções do CONAMA e revisão da literatura relevante. A fase descritiva envolveu o levantamento dos locais de descarte, visitas in loco, registros fotográficos e mapeamento das áreas afetadas. Os resultados mostraram a presença de 108 pontos de descarte de resíduos de construção civil, 80 pontos de resíduos volumosos, 52 pontos de resíduos eletrônicos e 17 pontos de resíduos sólidos urbanos, localizados em lotes urbanos desocupados, áreas de lazer, ao redor de prédios públicos e cursos d'água. Constatou-se que a coleta de resíduos ocorre a cada dois dias nas vias e logradouros do bairro, mas são necessárias medidas adicionais para lidar com os resíduos acumulados em lotes e vias periféricas.

Palavras-chave: Ecopontos. Disposição irregular. Geoprocessamento. Políticas ambientais.

ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE IRREGULAR WASTE DISPOSAL RELATIONSHIP IN THE PRESIDENTE COSTA E SILVA NEIGHBORHOOD, MOSSORÓ, RN

ABSTRACT

The environmentally sound disposal of waste has become a significant challenge for modern society. In Brazil, this practice has led to issues in various cities. This study aims to identify sites of irregular waste disposal, analyze factors that encourage inadequate disposal practices, and use Geographic Information Systems (GIS) tools to map areas with environmental liabilities in the Presidente Costa e Silva neighborhood in Mossoró (RN). The research was conducted in two phases: exploratory and descriptive. The exploratory phase involved analyzing technical standards (ABNT NBR 10004/2004), CONAMA resolutions, and reviewing relevant literature. The descriptive phase included surveying disposal sites, conducting field visits, taking photographic records, and mapping the affected areas. Results revealed 108 sites for construction and demolition waste, 80 sites for bulky waste, 52 sites for electronic waste, and 17 sites for urban solid waste, located in vacant urban lots, recreational areas, around public buildings, and watercourses. It was found that waste collection occurs every two days on the neighborhood's streets and public areas; however, additional measures are needed to address waste accumulated in vacant lots and peripheral streets.

Keywords: Ecopoints. Irregular layout. Geoprocessing. Environmental policies.

INTRODUÇÃO

O aumento populacional, a ascensão econômica, o surgimento de metrópoles e o consumismo da sociedade contemporânea têm intensificado a produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em países em desenvolvimento (Merelles et al., 2019; Simonetti et al., 2021). Esse crescimento da produção de RSU está diretamente relacionado aos processos de urbanização e industrialização em larga escala, resultando em mudanças ambientais e paisagísticas no meio urbano (Shahab et al., 2022). O crescimento exponencial da urbanização global é irreversível, como destaca Chaves et al. (2023), ocorrendo a uma taxa sem precedentes.

Segundo Costa et al. (2023), o intenso aumento da produção RS de diferentes naturezas ocorre em paralelo às ações de degradação ambiental, oriundas de destinação inadequada aplicada às diferentes classes de resíduos sólidos. Entre 2010 e 2019, os relatórios de diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos do sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) registrou um crescimento considerável na geração de RSU no Brasil, de 53 milhões para mais de 65,11 milhões de toneladas anuais (SNIS, 2019). O aumento na geração de RSU acompanhou o aumento da população brasileira e na América Latina, constituindo um desafio socioambiental significativo e demandando a implementação de soluções eficazes, como a promoção da logística reversa e a criação de aterros sanitários, para assegurar a destinação adequada dos resíduos (Hartmann et al. 2023).

O gerenciamento adequado de resíduos sólidos exige um conjunto de ações voltadas para o tratamento correto dos materiais descartados pelas comunidades urbanas, minimizando seus impactos ambientais (Camões e Silva, 2023). A má gestão e a disposição inadequada dos RS têm causado sérios danos ao meio ambiente (Simonetti et al., 2021). Promovendo poluição e a contaminação do solo e dos recursos hídricos, além de facilitar a proliferação de vetores transmissores de doenças e aumentar o risco de enchentes urbanas (Barbosa, 2023).

A gestão eficiente dos resíduos sólidos deve considerar sua tipologia e origem para elaboração da correta classificação e conseqüentemente a sua destinação final, tendo o descarte inadequado e a deposição a céu aberto é proibida, conforme a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010). Neste contexto, o descarte impróprio de RS em áreas urbanas, terrenos baldios, áreas verdes e afins é considerado manejo incorreto, conflitando a PNRS e Lei nº 9.605/1988, intitulada lei de Crimes Ambientais.

A Resolução nº 307/2002 do CONAMA atribui ao gerador a responsabilidade pelo gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (RCC). Contudo, a PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada entre o poder público e a sociedade civil na gestão dos resíduos sólidos, conferindo aos municípios a competência legal para limpeza urbana, educação ambiental e conscientização sobre o descarte correto de resíduos (BRASIL, 2010). Simonetti et al. (2021) destacam que todos os envolvidos no ciclo de vida de um produto são responsáveis pela gestão dos resíduos gerados, enquanto Zago e Barros (2019) defendem que a gestão deve considerar as particularidades da cadeia produtiva.

Segundo Ventura e Oliveira (2019), a criação de vazadouros, pequenos lixões e pontos com descartes incorretos estão conectados a elevados níveis de pobreza e desinformação. Existe uma lacuna crítica tanto no aspecto social quanto ambiental, especialmente nas populações urbanas mais vulneráveis (Simonetti et al., 2021). O descarte de resíduos de maneira inadequada em centros urbanos e periferias, potencializa a proliferação de vetores, acarretando problemas ambientais e aumento de riscos à saúde humana (Fortunato et al., 2024).

A falta de conhecimento entre populações mais pobres sobre a destinação correta de resíduos, aliada à presença de terrenos desocupados e à baixa fiscalização do poder público, contribui para o aumento do descarte inadequado em áreas urbanas (Ventura e Oliveira, 2019). Um estudo conduzido em Uganda mostrou que práticas inadequadas de gestão de resíduos sólidos estão correlacionadas com o aumento significativo de doenças diarreicas e respiratórias agudas entre a população (Kanhai et al., 2021).

As ocupações urbanas não planejadas, que geralmente ocorrem nas margens das cidades e próximas a cursos d'água e terrenos acidentados, carecem de condições sanitárias adequadas. Damasio et al. (2022) apontam que a concentração populacional em áreas de risco, como favelas, encostas e locais sem coleta de resíduos, propicia o descarte irregular de resíduos, gerando transtornos sociais e ambientais.

Em resposta à PNRS, o município de Mossoró-RN elaborou, em 2019, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), gerido pela SEIMURB. Esse plano inclui seis programas ambientais, sendo o "Lixo Zero" o principal para a gestão de resíduos sólidos. O plano visa atender às diretrizes da PNRS, atribuindo ao município a responsabilidade por identificar passivos ambientais e implementar metas para reduzir a geração de resíduos, além de promover coleta, transporte, reciclagem e destinação final adequados (BRASIL, 2010).

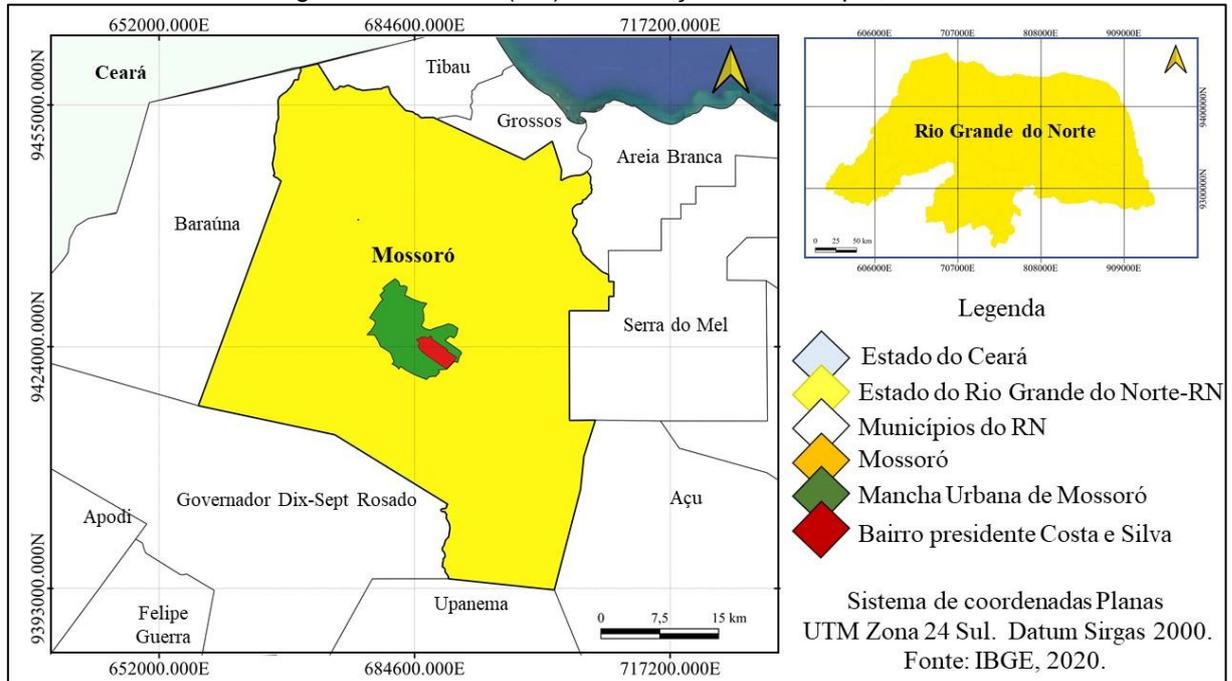
A presente pesquisa sobre os descartes de resíduos sólidos no bairro Presidente Costa e Silva, em Mossoró-RN, visa investigar os problemas ambientais resultantes do descarte inadequado de resíduos nessa área. O bairro, que abriga importantes instituições e infraestrutura, está situado próximo ao Rio Apodi e possui lotes desocupados, que se tornaram depósitos de resíduos, contribuindo para a degradação ambiental. O estudo busca identificar os locais críticos de descarte irregular e, por meio de ferramentas SIG, mapear as áreas com maior concentração de passivos ambientais no bairro.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Mossoró - RN é o maior município do estado do Rio Grande do Norte e está localizado na Mesorregião Oeste Potiguar, a 280,6 km da capital Natal - RN.

Figura 1 - Mossoró (RN): Localização do município, 2024



Fonte – IBGE, 2020; Autores, 2023.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Mossoró possui 264.577 habitantes e densidade demográfica de 126,03 hab/km² e área total de aproximadamente 2.099,334 Km² (IBGE, 2021). A arborização nas vias públicas chega a 75,5% e 64,6% da população é beneficiada com esgotamento sanitário considerado adequado, possuindo uma rede com 212 km de extensão (IBGE, 2010). A taxa de urbanização e índice de desenvolvimento humano chegaram à 75,55% e 0,720 respectivamente, e entre as atividades econômicas, destacam-se o cultivo agrícola do melão, bem como atividades de extração mineral e exploração de petróleo *onshore* (IBGE, 2010).

Abordagem metodológica

A pesquisa foi dividida em duas etapas de vertentes metodológicas, a metodologia exploratória e descritiva. A etapa exploratória se caracteriza pelo desenvolvimento e esclarecimento de ideias, com objetivo de fornecer uma visão panorâmica, uma aproximação a um determinado fenômeno que é pouco explorado (Martinelli et al., 2020)). Enquanto, a etapa descritiva, de acordo com Gil (2010) é aquela pesquisa que tem por objetivo descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis

A etapa de natureza exploratória contou com leituras e aprofundamentos em legislações pertinentes a gestão de resíduos sólidos nas três esferas, norma técnica (ABNT NBR 10004/2004), normativas do CONAMA, literatura em livros e artigos científicos que abordando os temas gestão de resíduos sólidos, descartes e gerenciamento de resíduos. Para a metodologia descritiva ocorreu a subdivisão de etapas, contando com levantamento dos locais com descartes de resíduos, visita *in loco*, elaboração de registros fotográficos, construção de banco de imagens e mapeamento das áreas.

Identificação das áreas de descarte e classificação dos resíduos sólidos

A identificação dos lotes urbanos desocupados no bairro Presidente Costa e Silva e demais normativas sanitárias e ambientais considerou a consulta ao acervo documental da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Meio Ambiente e Urbanismo – SEIMURB, enquanto a consulta de dados de

vulnerabilidades, considerou a pesquisa de vulnerabilidade socioambiental urbana: o caso de Mossoró-RN de autoria de Silva; Grigio e Pessoa (2017).

A partir das informações adquiridas, foram realizadas visitas *in loco* no bairro Presidente Costa e Silva, com o intuito confirmar ou contestar informação documentais sobre o quantitativo de lotes urbanos no bairro. A identificação dos pontos de descarte e classificação das áreas visitadas seguiu o método utilizado por Simonetti et al. (2021), realizando registro de fotográficos e criando um banco de imagens a partir da visita *in loco* e classificando as áreas de acordo com a quantidade de resíduos depositados de maneira irregular.

O período de visitação compreendeu a primeira quinzena do mês de setembro à segunda quinzena do mês de outubro de 2023, sendo visitados 167 locais, e identificado 257 focos diferentes de descarte.

Para a classificação dos Resíduos Sólidos identificados foi considerado a tipologia estabelecida pela PNRS, conforme a Tabela (1).

Tabela 1 - Mossoró (RN): Dados para levantamento *in loco* dos pontos amostrados

Classificação quanto aos tipos de resíduos		Tipo de área	Situação da área
RCC	Resíduos de construção Civil	Área Verde: inclui áreas de preservação permanente (APP) e demais áreas de mata e lotes urbanos	Adequada: o local encontra-se limpo, com ausência de resíduos
RV	Resíduos volumosos	Lotes urbanos desabitados e áreas Pública, incluindo praças, vias públicas	Regular: há presença de resíduos, porém em pouca quantidade
RSU	Resíduos sólidos urbanos	Praças e áreas particulares, incluindo lotes urbanos particulares.	
RE	Resíduos eletrônicos	Praças e áreas particulares, incluindo lotes urbanos particulares.	Ruim: Há presença de resíduos em grande quantidade.

Legenda: RCC: Resíduos de Construção Civil; RV: Resíduos Volumosos; RSU: Resíduos Sólidos Urbanos; RE: Resíduos Eletrônicos; APP: Área de Preservação Permanente

Fonte - Adaptado de Simonetti et al. (2021).

A PNRS define os RSU como resíduos domiciliares provenientes de atividades domésticas em residências urbanas e resíduos originários de atividade de limpeza urbana, como limpeza, logradouro, varrição de vias públicas e outros (BRASIL, 2010).

A resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) conceitua os resíduos de construção e Civil (RCC) sendo aqueles oriundos de construções, reparos, reformas e demolições de construção civil, e resíduos vindo de preparo e escavação de terrenos (CONAMA, 2002). Na Tabela 2 está expressa a classificação dos RCC conforme a resolução.

Tabela 2 - Mossoró RN): Classificação dos resíduos de construção e demolição civil (RCC) conforme a resolução CONAMA 307/02

Classes	Características	Destinação adequada
A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras	Reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de RCC classe A.
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros	Reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso	Armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde	

Fonte – Autores, 2023; adaptado do CONAMA, 2002.

A destinação dos Resíduos de Construção Civil deve ocorrer de acordo com sua devida classificação, considerando a caracterização de resíduos inertes e não inertes do CONAMA 307/2002.

- ✓ Resíduos classe A podem ser reutilizados em aterramento dentro da obra ou devem ser encaminhados para aterro de inertes;
- ✓ Resíduos classe B se não estiver contaminado por outro tipo de resíduo pode ser encaminhado para cooperativas municipais;
- ✓ Resíduos classe C e D devem ser armazenados, transportados e descartados conforme as normas técnicas estabelecidas.

Os RSU que compõem os resíduos volumosos são equipamentos domésticos de grande porte, mobílias, grandes embalagens, madeiras, resíduos originários de podas e resíduos não provenientes de processos industriais, que não podem ser coletados pelo sistema convencional de coleta pública (CONAMA, 2002).

Simonetti et al. (2021) identifica os resíduos eletrônicos como fração de resíduos compostos por computadores e demais produtos dos setores de informática e telecomunicações. O artigo 33 PNRS

Análise ambiental da relação de descartes irregulares de resíduos sólidos no bairro Presidente Costa e Silva, Mossoró, RN

Douglas Pereira Ferreira
Jéssica Paloma Pinheiro da Silva
Daniel da Silva Dantas
Larissa Nicássio Pessoa
Glenda Ferreira Justino
Joaquin da Silva Assis Filho
Sidney Alves Braga
Rayanna Campos Ferreira

aponta ainda os óleos lubrificantes, pneus, embalagens de modo geral e lâmpadas, e aponta como medida de gerenciamento a logística reversa (BRASIL, 2010).

Levantamento qualitativo de pontos de descarte resíduos

Para a etapa de geoespacialização das áreas, utilizou-se o Google Earth Pro, a seleção das imagens considerou a mínima presença de nuvens. Com a adoção do Software QGIS 3.28.12 LTR, foi realizado o refino das imagens, produção dos mapas de localização dos lotes e elaboração de um banco de imagens georreferenciadas, para a categorização dos pontos de descarte considerou-se a presença de resíduos, variância da tipologia de resíduos e volume e para a categorização de tipos de resíduos foram identificados com paleta de cores limitada, onde cada tipo de resíduos é identificado com cor particular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Identificação dos locais de visitação na área de estudo contou com lotes urbanos, edificações públicas, infraestrutura de lazer e áreas ambientais (Tabela 3).

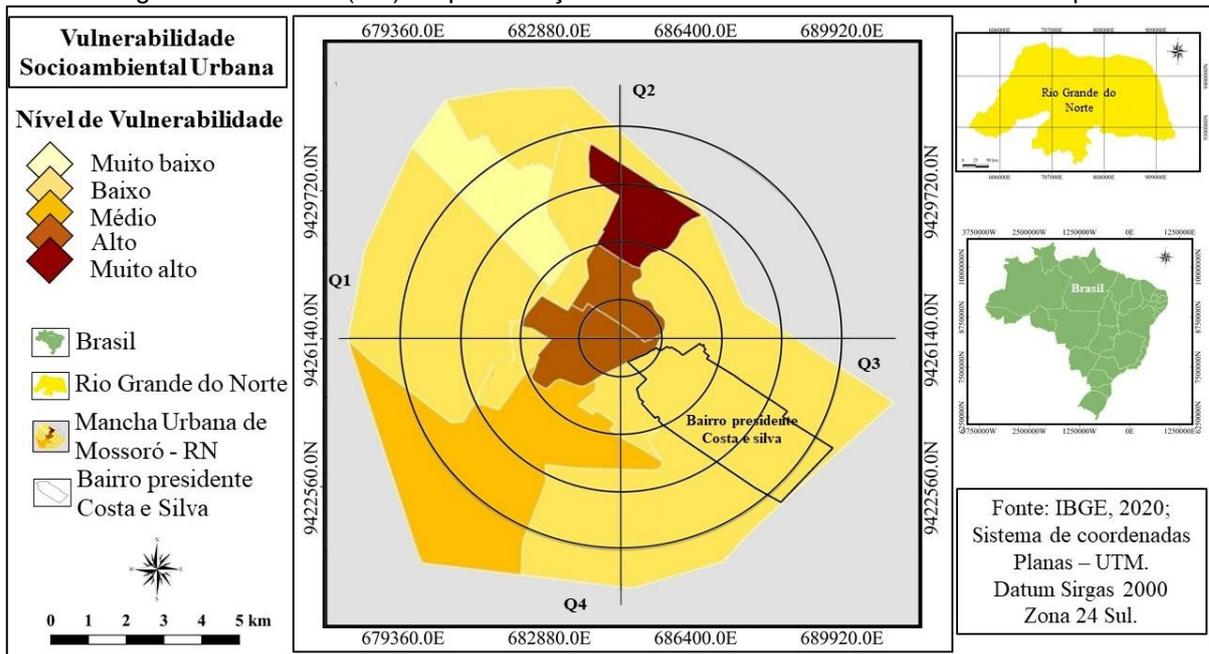
Tabela 3 - Mossoró (RN): Especificações de locais visitados no bairro presidente Costa e Silva

Áreas visitadas	Tipo de áreas visitadas	Quantidade de áreas
Lotes urbanos	Terrenos baldios	149
	Lotes com edificações inacabadas	4
	Lotes com edificações abandonadas	2
Prédio públicos	Campus Universitários	3
	Instituto Federais de Ensino	1
	Escola estadual	1
	Escola municipal	1
	Justiça Federal	1
	Fórum municipal	1
	Fórum trabalhista de Mossoró	1
Área de Lazer	Parque Científico e Tecnológico do Semiárido	1
APP	Campo de futebol	1
Total	Curso d'água	1
		167

Fonte: Autores, 2023.

Foram identificados cento e cinquenta e cinco lotes, subdivididos entre lotes com edificações inacabadas, com edificações abandonadas e em maiores partes por terrenos baldios, os prédios públicos somam um quantitativo de dez edificações, um campo de lazer comunitários e uma Área de Preservação Ambiental (APP).

Figura 2 - Mossoró (RN): Espacialização da vulnerabilidade social urbana municipal

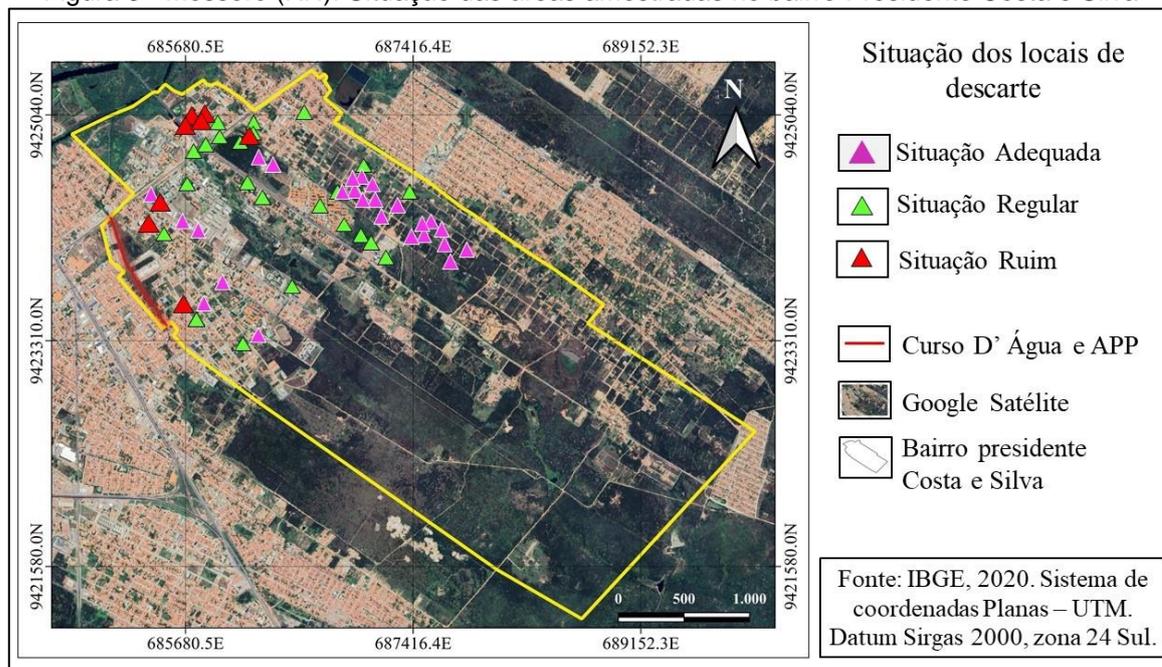


Fonte – Autores, 2023.

A Figura 2 apresenta o nível de vulnerabilidade socioambiental do bairro Presidente Costa e Silva, sendo este classificado como de nível de vulnerabilidade Médio, a categorização de nível considerou o estudo desenvolvido por Silva; Grigio e Pessoa (2017) intitulado “Zoneamento da vulnerabilidade socioambiental urbana do município de Mossoró – RN”, o qual determinou cinco classes de níveis de vulnerabilidades para a mancha urbana municipal, sendo estes Muito baixo, Baixo, Médio, Alto e Muito alto.

Com o propósito de esclarecer minuciosamente as relações espaciais dos descartes de RS e correlacionar seu nível de relacionamento com a vulnerabilidade socioambiental urbana local, a presença de lotes desocupado e abandonados no bairro Presidente Costa e Silva, foi elaborado um mapa com enfoque na situação atual dos lotes, córrego, APP e vias públicas, considerando as informações coletadas nas visitas *in loco* (Figura 3).

Figura 3 - Mossoró (RN): Situação das áreas amostradas no bairro Presidente Costa e Silva



Fonte: Autores, 2023.

Foi amostrado um total de 55 pontos de análises (Figura 3), onde determinou-se 25 pontos com classificação de situação Adequada, representando um percentil de 45,45%, 23 pontos foram classificados com situação Regular, com representação de 41,82% e 8 pontos de análise foram classificados com situação Ruim, equivalente à 12,73%. Simonetti et al. (2021), expressa que é possível aferir os locais com alto número de descarte de resíduos em áreas urbanas, relacionando aos níveis de vulnerabilidade social da cidade.

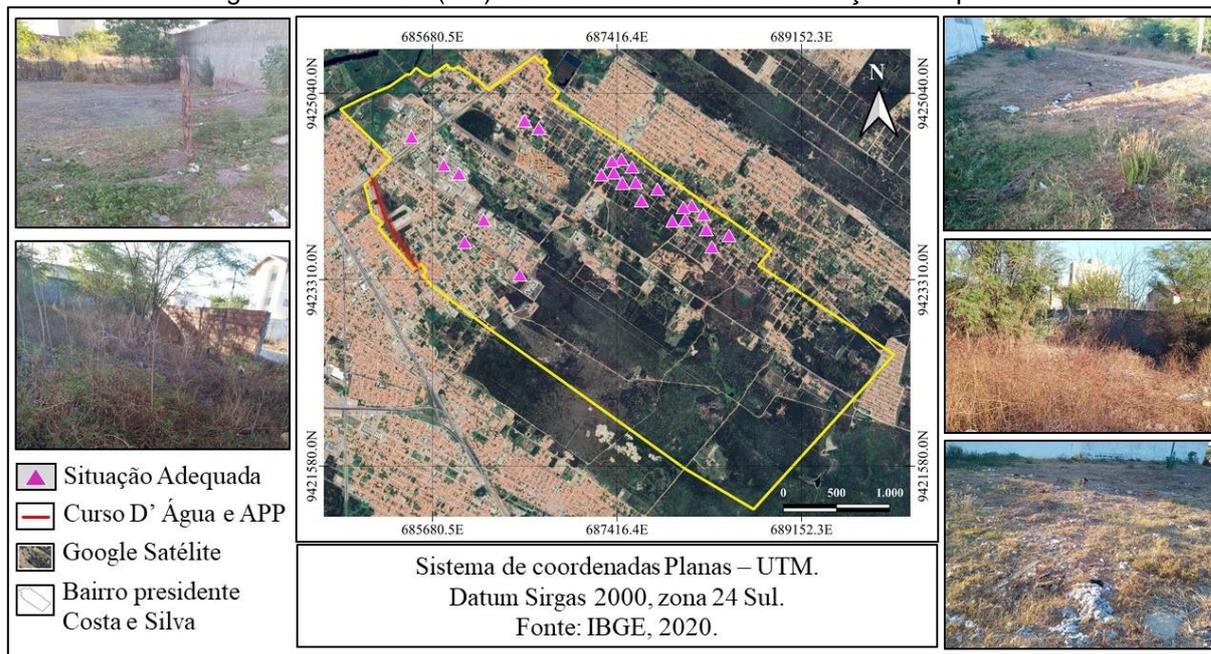
Apesar do bairro em estudo apresentar níveis de vulnerabilidade classificado como baixo, o grande número de lotes sem edificação e ocupação humana apresentado na Figura 3, acabam servindo de depósitos a céu aberto. Corroborando ainda com a ideia de que bairros infraestrutura e ocupações humanas apresentam maior susceptibilidade aos descartes inadequados de resíduos. Merelles et al. (2019), relata que os ambientes sociais categorizados como mais propícios à descartes inadequados, podem ter relação aos baixos investimentos públicos em infraestrutura, gestão e fiscalização das áreas condicionadas socialmente a receberem os descartes irregulares de resíduos.

É importante destacar que as etapas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, constam no cronograma do serviço de coleta de Resíduos sólidos elaborado e gerido pela SEIMURB, e estão estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipal. A etapa de coleta de resíduos urbanos é efetivamente executada no bairro Presidente Costa e Silva com uma periodicidade específica. A coleta de resíduos sólidos nesse bairro é realizada por caminhões basculantes e uma equipe de limpeza urbana, operando em dias fixos da semana, ou seja, às segundas, quartas e sextas-feiras, no turno da manhã. Este cronograma regular e estruturado visa assegurar a coleta sistemática dos resíduos e manter a ordem e limpeza urbana dentro dos padrões estabelecidos pelo plano municipal. ainda, disponibiliza agendamento de contêiner para armazenamento de RCC, contudo os serviços disponibilizados são insuficientes para mitigar os descartes em locais públicos e privados.

É fundamental enfatizar que durante o período de estudo, a gestão municipal, por meio da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Meio Ambiente e Urbanismo – SEIMURB efetuou a limpeza dos lotes desocupados localizados às margens do córrego que corta a parte o oeste do bairro, com o intuito evitar possíveis enchentes no período de chuva, fato que pode refletir nos dados do trabalho com a redução

de locais com deposição de resíduos no período estudado. Os lotes classificados como de situação adequada estão dispostos na Figura 4.

Figura 4 - Mossoró (RN): Locais amostrados em situação Adequada



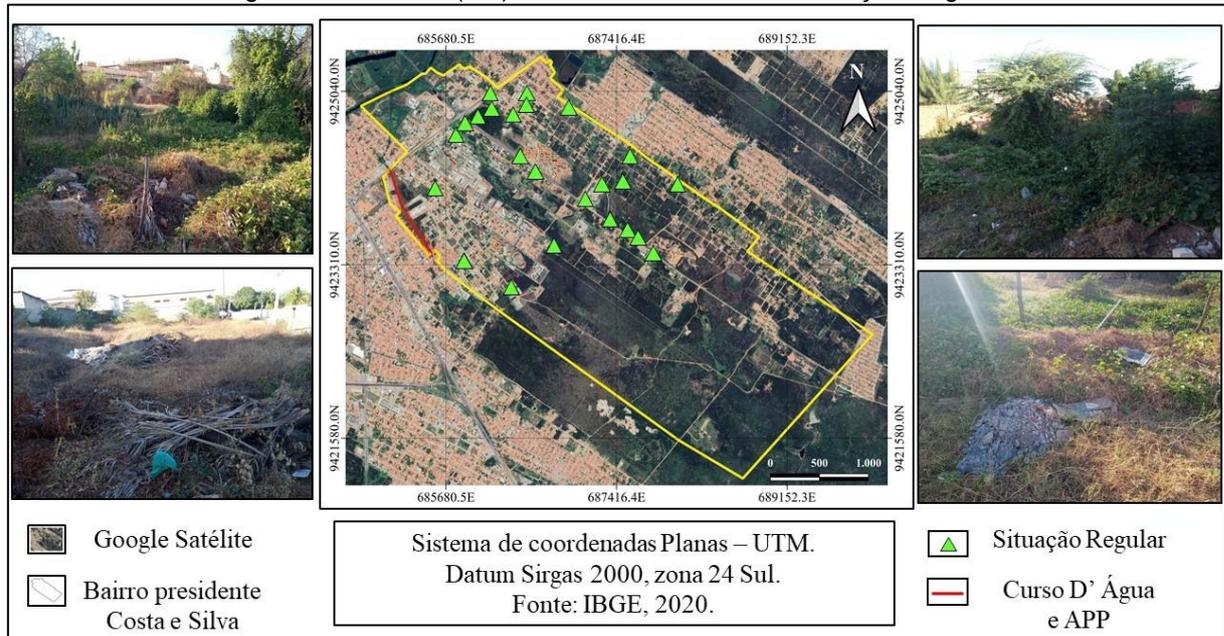
Fonte: Autores, 2023.

Os lotes classificados como em situação Adequada (Figura 4) estão localizados em áreas com baixa ocupação humana e infraestrutura, caracterizados pela quase total ausência de descartes irregulares ou sua presença mínima. Simonetti et al. (2021) ressalta que, embora a classificação estabelecida possa indicar uma situação favorável, isso não assegura a completa ausência de descartes ocasionais, alertando que a população pode, eventualmente, identificar essas áreas como pontos opcionais para deposição de resíduos.

Apesar da baixa incidência de resíduos nos pontos analisados, persiste o problema do manejo inadequado dos lotes urbanos, uma vez que o acúmulo de vegetação arbustiva foi observado em quase todos os lotes visitados. Embora essa vegetação possa contribuir para o conforto térmico do microclima ao redor dos lotes, ela também oferece abrigo para animais e insetos, que podem se tornar vetores de doenças, representando riscos à saúde da população residente nas proximidades.

Outro fator que contribui para o descarte inadequado em lotes e vias públicas é a ausência de ecopontos em locais estratégicos do bairro e a insuficiente distribuição de recipientes adequados para coleta de resíduos. A falta de locais apropriados para a disposição de resíduos impulsiona a população a realizar a deposição em áreas verdes, terrenos baldios e espaços públicos (Simonetti et al., 2021). Os lotes classificados como em situação Regular estão ilustrados na Figura 5.

Figura 5 - Mossoró (RN): Locais amostrados em situação Regular



Fonte: Autores, 2023.

Um total de 24 lotes urbanos foram identificados com descarte inadequado (Figura 5), sendo classificados em situação Regular, representando 41,82% dos lotes amostrados. Simonetti et al. (2021) define os lotes em situação Regular como aqueles que, apesar de não estarem livres de descartes passivos de resíduos, contribuem para o aumento do volume de resíduos, resultando em prejuízos à saúde pública, ao meio ambiente e à economia local.

A categorização de situação Regular leva em consideração não apenas a presença de resíduos, mas também o fato de que a deposição irregular já foi aculturada pela população. Simonetti et al. (2021) relata que o descarte inadequado se torna uma prática recorrente nessas áreas, embora o volume descartado possa passar despercebido em análises geoespaciais. Nesse sentido, as visitas in loco e o registro fotográfico permitiram a identificação precisa dos locais com descartes e a categorização dos resíduos.

A Figura 6 apresenta os pontos classificados como em situação Ruim, que, apesar de representarem um percentual menor em comparação com outras categorias, apresentam um volume considerável de resíduos. A distribuição dos tipos de resíduos abrange todas as classes consideradas na metodologia do estudo, incluindo RCC, RV, RSU e RE. Merelles et al. (2019) destaca que áreas em situação Ruim geralmente causam impactos visuais significativos, apresentando grandes volumes de resíduos descartados.

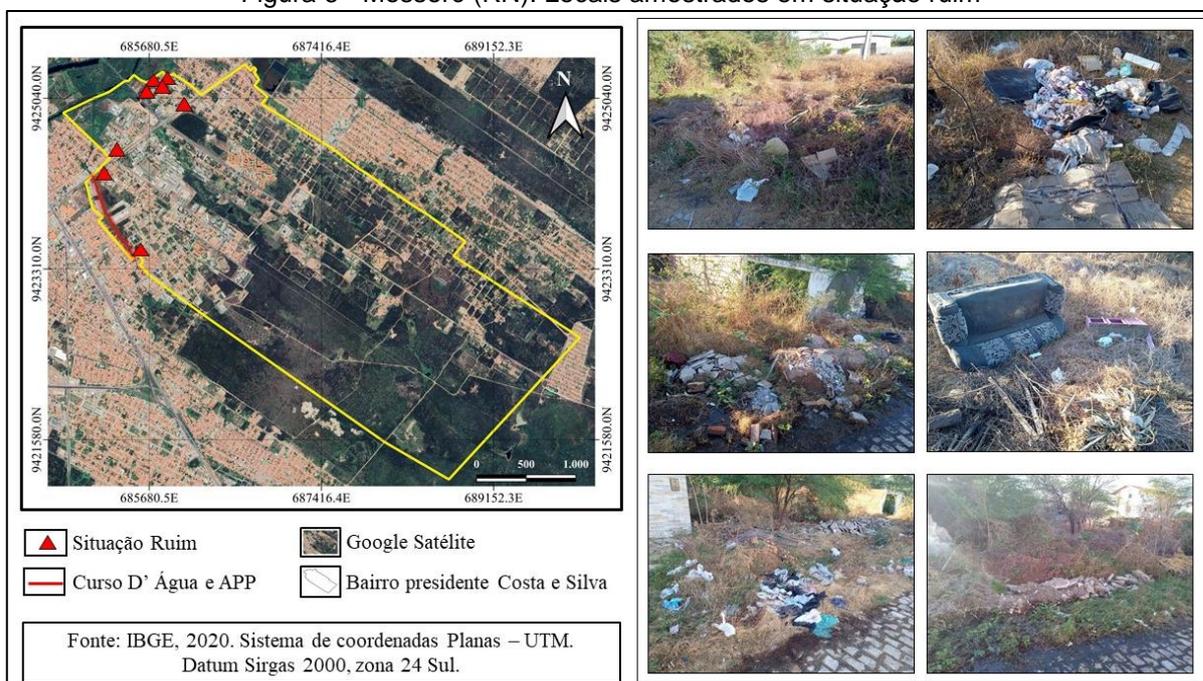
Simonetti et al. (2021) explica que a deposição irregular de resíduos, além de causar efeitos insalubres à saúde humana, pode gerar graves danos ambientais, como a poluição e a contaminação do solo, ar e água. A Figura 6 evidencia a deposição de resíduos nas margens de um curso d'água que corta a região oeste do bairro Presidente Costa e Silva, agravando os riscos ambientais.

Os oito pontos classificados como em situação Ruim, conforme demonstrado na Figura 6, possuem dimensões que ultrapassam os limites de um lote, com o descarte de resíduos avançando sobre as calçadas e vias. Essas áreas podem ser caracterizadas como micro lixões a céu aberto, considerando a extensão da distribuição dos resíduos. Alves e Dantas (2023) definem micro lixões como áreas de grande deposição irregular de resíduos sólidos (RS), onde são encontrados diversos tipos de resíduos, em áreas ocupando o equivalente a uma quadra ou mais.

A composição florística dessas áreas, classificadas como Ruim, não é homogênea. Na parte norte do bairro, a vegetação é mais densa e se mistura com o material acumulado, criando um ambiente propício para o abrigo de animais e insetos. Simonetti et al. (2021) observa que áreas compostas por resíduos e vegetação são locais favoráveis ao abrigo de animais peçonhentos, como serpentes, aranhas e escorpiões.

Dois pontos em situação Ruim foram identificados próximos ao corpo d'água lótico do bairro, contendo resíduos distintos. Essa situação é particularmente preocupante, pois o descarte e acúmulo de resíduos parecem estar relacionados à ocupação irregular da área, especialmente em um dos pontos onde o córrego se encontra com os lotes e a Avenida Francisco Mota. A ocupação humana desordenada em áreas próximas a corpos d'água e vegetação ripária é considerada um problema ambiental sério, sendo base de diversos estudos (Carmo, González e Sousa, 2019). Simonetti, Silva e Rosa (2019), ao analisarem a ocupação em margens de cursos d'água nas sub-bacias da APA Itupararanga - SP, constataram alta antropização em áreas ciliares.

Figura 6 - Mossoró (RN): Locais amostrados em situação ruim



Fonte: Autores, 2023.

Simonetti et al. (2021) sugerem ações preventivas e de fiscalização para mitigar a degradação da vegetação ripária e reduzir o despejo de resíduos em áreas de várzea e margens de rios. Um fator que pode contribuir para a formação dessas áreas de deposição é o baixo nível de urbanização, uma vez que os pontos em situação **Ruim** estavam localizados em terrenos desocupados, edificações inacabadas e/ou construções abandonadas. Além disso, a ausência de saneamento básico agrava o cenário, com várias vias nessas áreas carecendo de pavimentação, calçamento e sistemas de esgoto (Figura 7).

Figura 7 - Mossoró (RN): Identificação *in loco* de locais sem Saneamento urbano

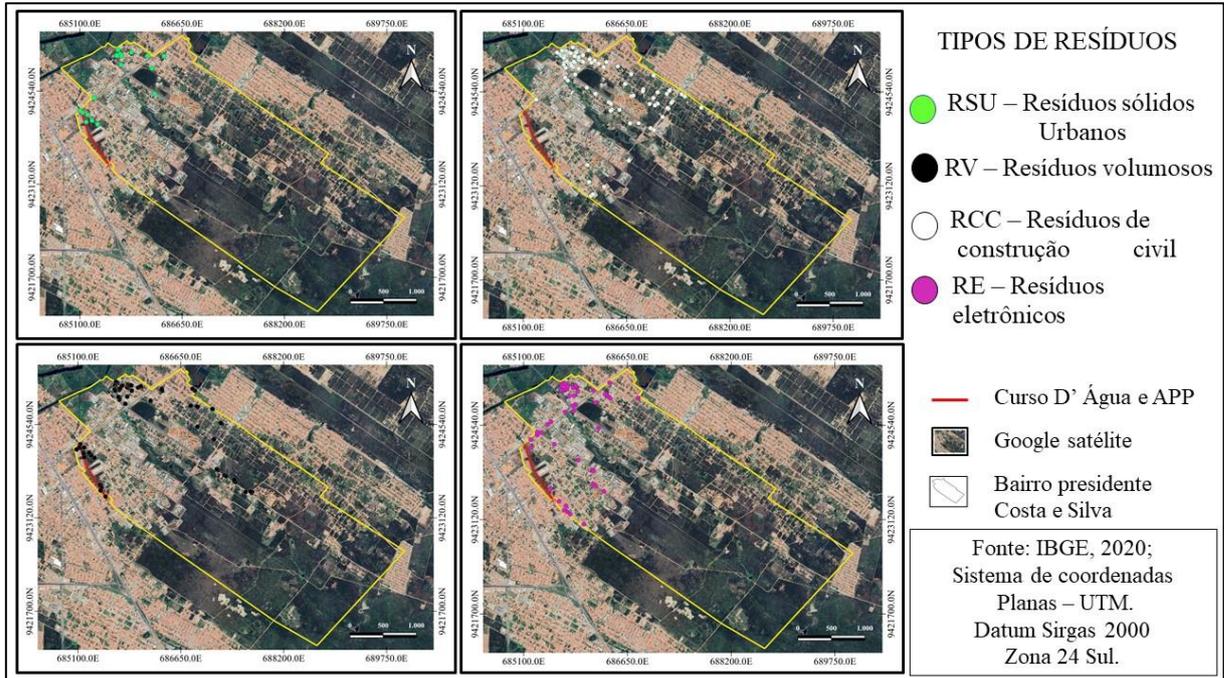


Fonte: Autores, 2023.

A elevada deposição de RSU ocasiona problemas de saúde pública, principalmente aos moradores que possuem habitação próximo a lixões a céu aberto ou locais de deposição inadequada. Corroborando com hipótese de Silva; Brandão e Vitória (2019), que indica a redução da qualidade da saúde de moradores que residem próximos de área de acúmulo de resíduos, estes, tornam os ambientes propícios à propagação de vetores, como o *Aedes aegypti*, que transmite a Dengue, Chikungunya e Zika. Em pesquisa realizada por Coelho et al. (2024), apontaram que a proliferação de doenças infecciosas e parasitológicas está associada a fatores como a proporção de pobreza, esgoto a céu aberto, lixo no entorno das residenciais, enquanto parâmetros associados ao esgotamento adequado foi apontado como fator protetivo a saúde humana. Corroborando com o estudo realizado por Pimenta e Santos (2023), indicando que as doenças mais frequentes no bairro são verminoses, IRA (Infecção Respiratória Aguda), micoses e diarreias.

A Figura 8 apresenta o mapeamento dos resíduos sólidos deposição, tal qual a sua tipologia conforme a resolução CONAMA 307/2002.

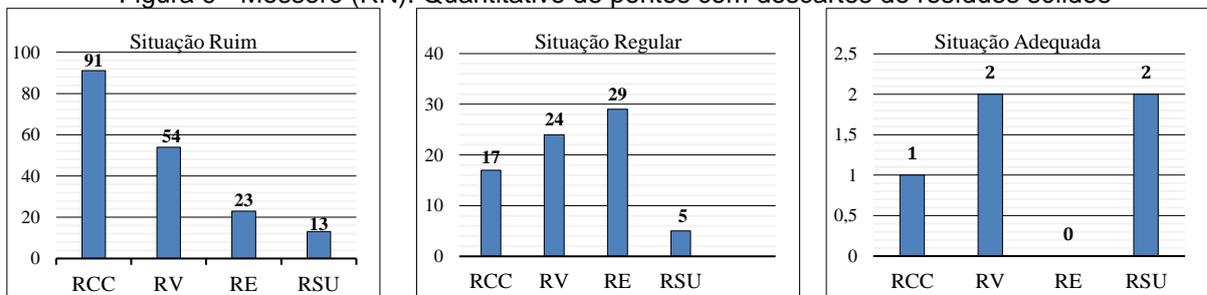
Figura 8 - Mossoró (RN): Tipos de resíduos, classificados conforme a resolução CONAMA de 2002



Fonte: Autores, 2023.

Foi verificado a presença de 167 locais com descartes irregulares e identificados 257 descartes de resíduos consideráveis (Figura 8), ocorrendo a presença de resíduos de tipos diferentes dividindo o mesmo local, seja em lote urbano, corpos d'água, APP ou repartição pública. A grande variedade de descarte de resíduos pode ser justificada pela diversidade de ocupação humana próxima às áreas de situação Ruim, contando com residências simples, residenciais, comércio de bairro, academia, padarias, floricultura, Unidade Básica de Saúde, escolas municipais e estaduais, borracharia, oficinas, Universidade Estadual e Federal, restaurantes, lanchonetes e bares.

Figura 9 - Mossoró (RN): Quantitativo de pontos com descartes de resíduos sólidos



Fonte: Autores, 2023.

Na Figura 9, foram identificados 20 locais com descarte de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), correspondendo a 7,66% dos pontos com resíduos mapeados. Embora a cidade de Mossoró tenha inaugurado seu aterro sanitário em 2008, que recebe predominantemente Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), o descarte inadequado de resíduos no meio urbano continua a ocorrer de maneira significativa, com o material sendo despejado em áreas específicas, como os lotes urbanos destacados nesta pesquisa. Foram registrados 80 pontos de descarte de Resíduos Volumosos (RV), representando

30,65% dos locais analisados. Quanto aos Resíduos de Construção Civil (RCC), estes foram encontrados em 41,76% das áreas, totalizando 109 pontos, enquanto os Resíduos Eletrônicos (RE) apareceram em 52 locais, constituindo 19,92% dos pontos.

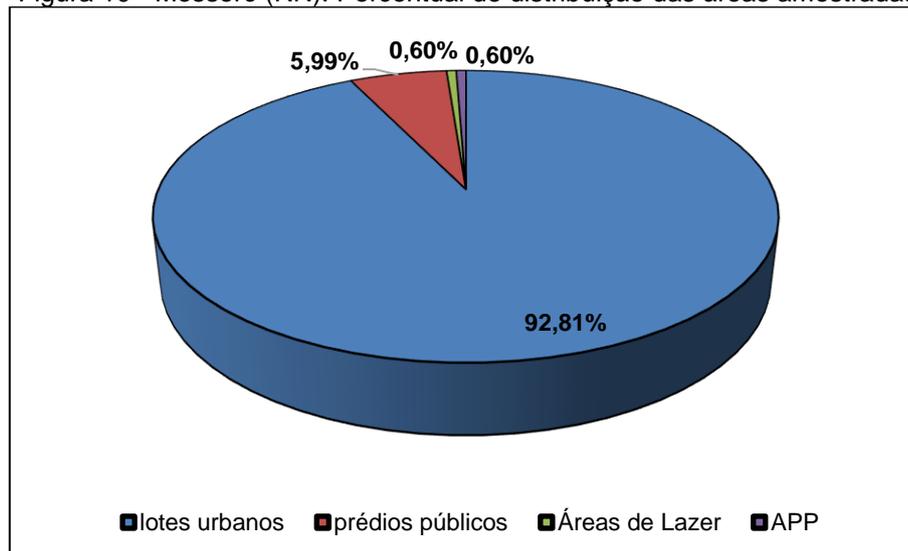
Ao correlacionar espacialmente as áreas com deposição de resíduos aos lotes urbanos, observou-se que a maioria dos descartes irregulares ocorre em lotes classificados como "em situação Ruim". O tipo de resíduo mais representativo nesses locais foi o RCC, identificado em 91 pontos, destacando-se como predominante em termos de distribuição e volume de descarte no bairro. Seguindo-se a este, os RV foram encontrados em 54 pontos, RE em 23 pontos e RSU em 13 locais.

Apesar da regularidade e estruturação do serviço de coleta de resíduos, há uma limitação significativa no manejo de resíduos volumosos e eletrônicos. Os caminhões responsáveis pela coleta não estão equipados para receber esse tipo de material, criando uma lacuna no gerenciamento de resíduos. Essa deficiência dificulta o descarte adequado por parte da população, que carece de orientações claras sobre alternativas para a destinação correta desses resíduos.

Nos locais classificados como "em situação Regular", predominou o descarte de RE, com 29 pontos amostrados, a maioria contendo partes ou eletrodomésticos inteiros. Além disso, registraram-se 24 pontos de RV, 17 de RCC e apenas 5 pontos com RSU. As áreas em situação "Adequada" não apresentaram descartes representativos de resíduos. Contudo, na área externa do campus Leste da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), foram encontrados pequenos volumes residuais de podas, possivelmente oriundos de atividades de jardinagem, mas sem expressividade significativa.

A organização das amostragens a partir das visitas *in loco* proporcionou determinar o dimensionamento dos pontos de descarte e sua ocupação percentual, conforme demonstrado na Figura 10.

Figura 10 - Mossoró (RN): Percentual de distribuição das áreas amostradas



Fonte: Autores, 2023.

As informações sobre os impactos ambientais identificados na pesquisa, podem servir de referência e base para ações que busquem mitigar as ações de deposição de resíduos por meio da população e ainda subsidiar ações públicas, em prol de questões de vulnerabilidades socioambientais evidenciadas.

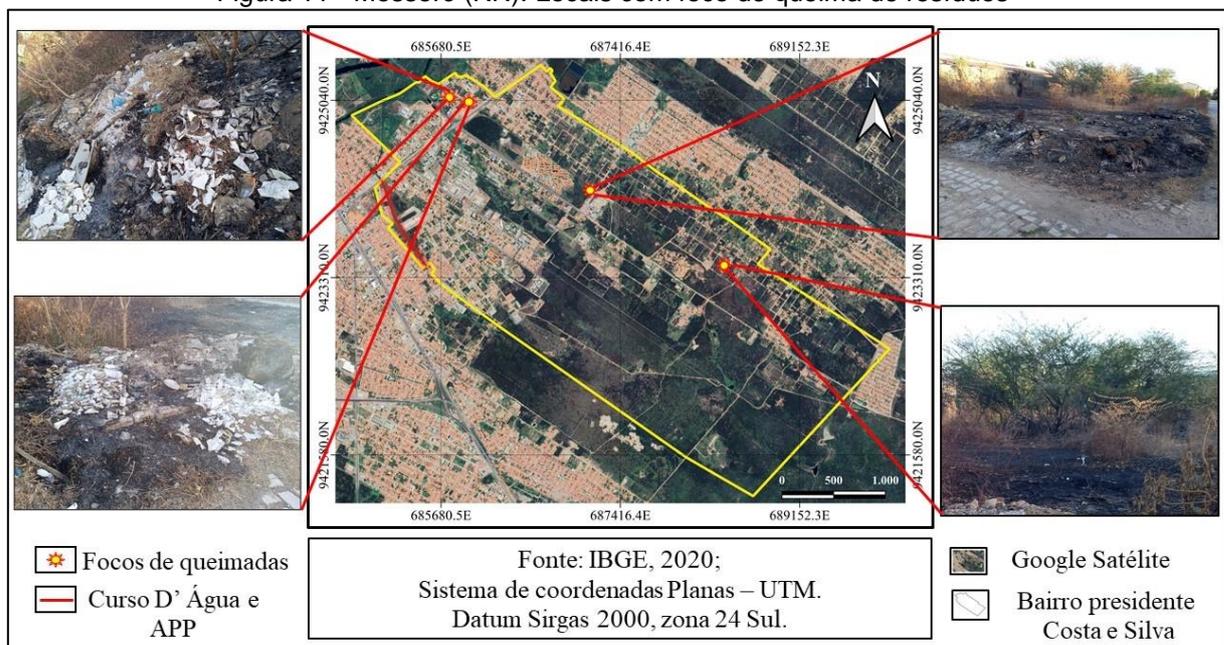
No dia 20 de setembro de 2021 foi aprovado o decreto municipal com o intuito de combater as práticas de descartes irregulares de resíduos em vias públicas, a Lei municipal nº 3.890/ 2021 dispõe sobre a proibição do descarte de lixo ou resíduos sólidos em logradouros públicos fora dos equipamentos e locais destinados para este fim, Prefeitura de Mossoró – RN.

Considerando os resultados obtidos neste estudo, e apesar de mais de dois anos desde a promulgação da Lei Municipal nº 3.890/2021, até o momento da análise não foram observados impactos positivos no bairro Presidente Costa e Silva que contribuíssem para mitigar as práticas de descarte inadequado de resíduos pela população de Mossoró, nem para reduzir a geração de locais com acúmulo de deposição irregular.

Embora a referida lei estabeleça orientações e penalidades financeiras por meio de multas, a ausência de fiscalização eficaz por parte do poder público compromete a sua efetividade. Simonetti et al. (2021) também apontam que o descumprimento das normas está relacionado à falta de conhecimento e de acesso da população às informações necessárias para a correta gestão dos resíduos.

Além do descarte indiscriminado de RS, foram identificados pontos de queimadas, conforme destacado na Figura 11.

Figura 11 - Mossoró (RN): Locais com foco de queima de resíduos



A visita in loco permitiu a identificação de lotes com queima total e parcial de volumes de resíduos (Figura 11), sendo que quatro lotes apresentaram queima total de resíduos sólidos. Além disso, foi perceptível que a prática de queima de resíduos ocorria de forma rotineira pela população local. De acordo com Santos, Santos e Carvalho (2022), a queima inadequada de resíduos é frequentemente considerada pela população como uma solução para a destinação de resíduos no país.

Nos casos de queima parcial, foi possível identificar os resíduos em termos de tipologia e classificação. Em sua maioria, eram resíduos volumosos, como restos de mobília, podas, pedaços de madeira, além de resíduos de construção civil (RCC) e resíduos eletrônicos (RE) (Figura 8). Conforme Alves e Dantas (2023), a queima de resíduos de composição variada libera partículas contaminantes que podem causar diversos problemas de saúde à população exposta à poluição.

Dois lotes ao norte do bairro em estudo, com queima de resíduos, ocupavam uma área de aproximadamente três lotes urbanos cada e apresentavam dois agravantes: ambos estavam em terrenos levemente ondulados, e os resquícios de queimadas estavam localizados a 180 e 365 metros, respectivamente, da margem direita do Rio Apodi-Mossoró. Oliveira et al. (2014) ressaltam que os efeitos da disposição inadequada e queima de resíduos sólidos se destacam, sobretudo pela contaminação dos cursos d'água, do solo e do ar.

Embora a constatação *in loco* tenha ocorrido no período de estiagem típico da região semiárida brasileira, a ocorrência de chuvas e ventos fortes no semestre seguinte poderá transportar os resíduos dos lotes e o material resultante da queima em direção ao Rio Apodi-Mossoró, além de promover a infiltração no solo. Brandão Junior et al. (2018) destacam que gases tóxicos liberados pela queima, como óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, dióxido de enxofre, ozônio, sulfeto de hidrogênio e cloro, podem impactar negativamente a saúde da população exposta.

Há uma necessidade urgente de investimentos em políticas públicas voltadas para a orientação da população sobre o descarte e a queima de resíduos, além da promoção de educação ambiental, com ênfase nas áreas com maior incidência de descartes inadequados. O manejo adequado dos resíduos pode melhorar a qualidade de vida e proporcionar um ambiente mais saudável. Simonetti et al. (2021) afirmam que há uma demanda crescente por conscientização e projetos de educação ambiental que incentivem a inclusão social e forneçam informações acessíveis às comunidades mais vulneráveis dos bairros.

A promoção de um ambiente ecologicamente equilibrado depende de condições favoráveis, que geram influências positivas tanto para a fauna quanto para a flora. Bronfenbrenner (1996) ressalta que um ambiente equilibrado requer uma interação mútua e respeitosa entre o ser humano e o meio ambiente. A relação entre o homem e o ambiente deve ser de reciprocidade, onde o indivíduo molda, modifica e recria o local onde se encontra (Yunes e Juliano, 2010). Assim, ao transformar o ambiente de forma a comprometer suas condições sanitárias básicas, aumentam-se os impactos negativos relacionados ao gerenciamento inadequado de resíduos sólidos, exacerbando os problemas sanitários decorrentes da disposição inadequada de resíduos.

A falta de infraestrutura para o manejo de resíduos volumosos e eletrônicos pode ter impactos negativos não apenas na eficiência do gerenciamento de resíduos, mas também na saúde pública e no meio ambiente. Alguns resíduos eletrônicos podem conter na composição metais pesados como chumbo, cádmio e mercúrio, quando liberados em determinadas condições, apresentam riscos significativos ao meio ambiente e à saúde humana (Simonetti et al. (2021). Da mesma forma, resíduos volumosos, se não forem adequadamente descartados, podem contribuir para a proliferação de insetos e roedores, bem como afetar a estética e a funcionalidade dos espaços urbanos.

Portanto, é imperativo que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipal considere a implementação de estratégias adicionais para lidar com resíduos volumosos e eletrônicos. Isso pode incluir a criação de pontos de coleta específicos para esses tipos de resíduos, a promoção de campanhas de conscientização sobre a importância do descarte adequado e a colaboração com empresas especializadas em reciclagem e manejo desses materiais. A abordagem proativa e a melhoria contínua das práticas de gerenciamento de resíduos são essenciais para garantir uma cidade mais limpa e sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo identificou que a coleta municipal não consegue contemplar totalmente as áreas do bairro, apesar de acontecerem nas segundas, quartas e sextas-feiras, elas não contemplam os RCC, que acabam por serem descartados pela população em locais oportunos.

As visitas *in loco* permitiram a identificação dos locais críticos de deposição irregular de resíduos sólidos no bairro Presidente Costa e Silva e confecção do banco de imagens.

O emprego de ferramentas de geoprocessamento permitiu compreender a relação espacial e os fatores que contribuem para a deposições indevidas de resíduos do bairro presidente Costa e Silva, como ausência de ecopontos, baixa frequência ou ausência de coleta em locais periféricos. Ainda, o uso de ferramentas SIG possibilitou a elaboração de mapas temáticos discriminando a distribuição espacial do descarte em basicamente todo o bairro, com predominâncias nas áreas com menor periféricas.

Os locais com maiores descartes de RCC, o resíduo predominante em áreas de situação Ruim, foram lotes urbanos desocupados e com edificações abandonadas, pode estar associado a baixa disponibilização de contêiner pelo poder público e ausência de ecopontos pelo bairro.

Em meio a tal problema com os resíduos, como RCC e RE, seria a implementação de projetos para criação de uma cooperativa para realizar a reciclagem e demais de práticas de gestão sustentável, oferecendo a oportunidade de incremento na renda da comunidade do bairro, ainda, melhorar a qualidade ambiental e sanitária da população

É importante destacar que apesar da responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos ser atribuição legal do poder público municipal, o descarte de resíduos sólidos de maneira indevida, sejam eles RCC, RSU, RE e/ou RV, acontecem por parte da população.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. B.; DANTAS, T. M. Avaliação de riscos e vulnerabilidades relacionados aos resíduos sólidos em calçadas, ruas e terrenos baldios em bairros periféricos da cidade de Patos-PB. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 9, p. 9326–9345, 2023.

<https://doi.org/10.55905/cuadv15n9-073>

BARBOSA, E. DA C. Análise ambiental do descarte irregular de resíduos sólidos no igarapé do Educandos, Manaus – AM. **6º Congresso Sul – Americano de Recursos Hídricos**. Foz do Iguaçu – Paraná, 23 a 25 de maio de 2023. <https://doi.org/10.55449/conresol.6.23.IV-040>

BRANDÃO JUNIOR, E.L.; BERNARDO, G.P.; BERNARDO, L.P.; NASCIMENTO, S.I.B.; LIMA, B.F.R.; SILVA, K.V.C.C.; CAVALCANTE, G.M.E.; RULIM, A.L.L.; DUARTE, J.O. Queima Inadequada de Resíduos Sólidos Domésticos, Principais Gases Tóxicos e Manifestações Clínicas: Uma Revisão de Literatura. Id on Line **Rev.Mult. Psic.**, v. 12, n. 42, p. 602-612, 2018.

<https://doi.org/10.14295/idonline.v12i42.1356>

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 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**. Brasil, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm. Acesso em: 12 jan. 2024.

CAMPELLO, L. G. B.; LIMA, R. D. O direito humano a viver em um meio ambiente saudável e equilibrado à luz dos seus vínculos com outros direitos humanos na iminência do pacto global ambiental. **Revista Argumentum**. V. 22, n. 1, p. 41-71, 2021.

<https://doi.org/10.17058/rdunisc.v0i63.15400>

CARMO, J. A.; GONZÁLEZ, A. Z. D.; SOUSA, J. B. Características socioambientais em ambiente de ocupações irregulares na cidade de Colíder, Mato Grosso. **Revista Equador** (UFPI), v.8, [s. l.], n. 3, p. 295-314. 2019. <https://doi.org/10.26694/equador.v8i3.9363>.

CHAVES, P. M.; MÁXIMO, R. O.; L JESUKA, D.; LOPES, J. E. F.; CARVALHO, L. Aplicabilidade da curva ambiental de kuznets na gestão de resíduos sólidos domiciliares: análise dos municípios da região sudeste do Brasil. 2023. Bauru-SP. **Anais. XXX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. SIMPEP**. São Paulo-SP. 2023. p. 1- 17. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/380461580_aplicabilidade_da_curva_ambiental_de_kuznets_na_gestao_de_residuos_solidos_domiciliares_analise_dos_municipios_da_regiao_sudeste_do_brasil. Acesso em: 21 ago. 2024.

COELHO, L. S.; SOUZA, L. G.; MAIA, M. C.; LINHARES, Y. M.; LAGUNA, G. G. C.; BORGES, G.F. Condições socioeconômicas das pessoas acometidas por parasitoses no Brasil: uma revisão integrativa. **Revista Enfermagem e Atenção à Saúde**. v. 13, n. 1, p. 1-16. 2024.

<https://doi.org/10.18554/reas.v13i1.6427>

CONAMA. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF: Diário Oficial da União.

COSTA, M. M. da C. da; PAIXAO CHAVES, E.; S ENA CORREA BIBIANO, I.; CORREA AMARAL, R. O papel da educação ambiental no combate ao descarte irregular de resíduos sólidos urbanos: na rua

d, no bairro Jaderlândia II, no município de Ananindeua – Pará. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 12, n. 1, p. 1-32. 2023. <https://doi.org/10.61164/rmnm.v12i1.1741>

FORTUNATO, D. J. G, F. AGUIAR, D. R. C.; TAGLIAFERRO, E. R.; VAZQUEZ, G. H. Descarte Inadequado de Resíduos Sólidos nas Vicinias de Fernandópolis/SP: Um Enfoque Socioambiental. **PEER REVIEW**. v. 6, n. 12, p. 162-175. 2024. <https://doi.org/10.53660/PRW-2287-4222>

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. Ed São Paulo: Atlas, 1994. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010.

HARTMANN; R.M.; SQUINZANI, P. H.; LUANA GABRIELA LENHARD; L. G.; CORREIA; J. E.; FLORES. D.M. Análise ambiental de entorno de aterros sanitários, máquinas e sistemas para tratamento e geração de energia utilizando resíduos sólidos urbanos no oeste e noroeste do estado do Paraná. 2023. Foz do Iguaçu-PR. **Anais**. Congresso Sul-Americano de resíduos sólidos e sustentabilidade. IBEAS, 2023. p. 1 – 6. <https://doi.org/10.55449/conresol.6.23.XII-012>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/mossoro/panorama>. Acesso em: 21 nov. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatística Social. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/mossoro/pesquisa/23/23226>. Acesso em: 21 nov. 2023.

KANHAI, G.; FOBIL, J. N.; NARTEY, B. A.; SPADARO, J. V.; MUDU, P. Urban Municipal Solid Waste Management: Modeling air pollution scenarios and health impacts in the case of Accra, Ghana. **Waste Management**, 123, 15-22. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.01.005>

MARTINELLI, A.; OLIVEIRA FILHO, A. J. de.; GUIHERME, C. D.; DOURADO, F. F. M.; SAMUDIO, F. F. M. Análise de Metodologias para Execução de Pesquisas Tecnológicas. **Brazilian Applied Science Review**. Curitiba, v. 4, n. 2, p. 468–477, 2020. <https://doi.org/10.34115/basrv4n2-006>

MERELLES, L. R. O.; SILVA, C. O.; LUZ, M. P.; MENEZES, J. E.; DIAS, V. S. Previsão de geração de resíduos sólidos para o aterro de Aparecida de Goiânia (GO) por séries temporais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 537-546, 2019. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019183284>

MOSSORÓ. **Lei municipal nº 3.890**, dispõe sobre a proibição do descarte de lixo ou resíduos sólidos em logradouros públicos fora dos equipamentos e locais destinados para este fim. 20 de setembro de 2021.

PIMENTA, M. R. C.; SANTOS, W. S. Vulnerabilidade, risco ambiental e atuação da defesa civil no bairro alto da conceição em Mossoró-RN. In: Wendson Dantas de Araújo Medeiros. (Org.). **Gestão Ambiental no Semiárido: estudos e práticas do curso de Gestão Ambiental da UERN**. 1ed. Mossoró: Edições UERN, 2023, v. 1, p. 140-165.

SANTOS, M. S.; SANTOS, J. S.; CAVALHO, D. B. Impactos Socioambientais E Implicações Na Disposição De Resíduos Sólidos Urbanos No Município De Floriano, Piauí, Brasil. **XIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Teresina** – Pl. 21 a 24/11/2022. <https://doi.org/10.55449/congea.13.22.III-006>

SHAHAB, Y.; GULL, A. A.; RIND, A. A. SARANG, A. A. A.; AHSAND, T. Do corporate governance mechanisms curb the anti-environmental behavior of firms worldwide? An illustration through waste management. **Journal of Environmental Management**, v. 310, p. 114707, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114707>

SIMONETTI, V. C.; MALHEIROS, I.; NERY, L. M.; ANDRADE, E. L.; SILVA, D. C. C. Análise da relação espacial entre o descarte irregular de resíduos sólidos urbanos e a vulnerabilidade social. **Estudos Geográficos** (UNESP), v. 19, p. 61-76, 2021.

SIMONETTI, V. C.; SILVA, D. C. C.; ROSA, A. H. Proposta metodológica para identificação de riscos associados ao relevo e antropização em áreas marginais aos recursos hídricos. **Scientia Plena**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 1-19, 2019. <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2019.025301>

Análise ambiental da relação de descartes irregulares de resíduos sólidos no bairro Presidente Costa e Silva, Mossoró, RN

Douglas Pereira Ferreira
Jéssica Paloma Pinheiro da Silva
Daniel da Silva Dantas
Larissa Nicássio Pessoa
Glenda Ferreira Justino
Joaquin da Silva Assis Filho
Sidney Alves Braga
Rayanna Campos Ferreira

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos 2019. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-antecedentes-do-snis/residuos-solidos-1/2019/Diagnostico_RS2019.pdf. Acesso em 10 de set.2024.

VENTURA, K. S.; OLIVEIRA, T. C. Estruturação de Método para Avaliação dos Resíduos Sólidos Descartados na Região Norte do Município de São Carlos – SP. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 7, n. 52, p. 89-104, 2019. <https://doi.org/10.17271/2318847275220192163>

YUNES, M. A. M.; JULIANO, M. C. A bioecologia do desenvolvimento humano e suas interfaces com educação ambiental. **Cadernos de Educação, Pelotas**, n. 37, p. 347- 379, 2010.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 219-228, 2019. <https://doi.org/10.1590/s1413-41522019181376>

Recebido em: 28/05/2024

Aceito para publicação em: 16/09/2024