



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

OSMAR LEMOS MACIEL JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS OCASIONADOS PELA DISPOSIÇÃO IRREGULAR
DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA LOCALIDADE SANTA MARTA, CORRENTE-PI**

**CORRENTE (PI)
2022**

OSMAR LEMOS MACIEL JUNIOR

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS OCASIONADOS PELA DISPOSIÇÃO IRREGULAR
DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA LOCALIDADE SANTA MARTA, CORRENTE-PI

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

Orientadora: Prof.^a. Ma. Marcília Martins da
Silva

Co-orientadora: Prof.^a. Esp. Patrine Nunes
Gomes

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

Maciel Júnior, Osmar Lemos.

M152a Avaliação de impactos ocasionados pela disposição irregular de
resíduos sólidos na localidade Santa Marta, Corrente – PI / Idalene
Maciel Gonçalves. - 2022.
27 p.: il. p&b.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão
Ambiental) - Instituto Federal do Piauí, Campus Corrente, 2022.

Orientador : Prof. Me. Marcilia Martins da Silva

Co-orientadora: Prof. Esp. Patrine Nunes Gomes

1. Gestão Ambiental - estudo e ensino. 2. Impactos Ambientais.
3. Resíduos sólidos. I.Título.

CDD - 577

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

OSMAR LEMOS MACIEL JUNIOR

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS OCASIONADOS PELA DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE
RESÍDUOS SÓLIDOS NA LOCALIDADE SANTA MARTA, CORRENTE-PI

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

Aprovado em: 28/08/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ma. Marcília Martins da Silva (Orientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof^a. Esp. Patrine Nunes Gomes (Coorientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Israel Lobato Rocha
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Priscila Souza Lustosa
Graduada em Ciências Biológicas
Esp. em Estudos Geoambientais e licenciamento

RESUMO

Estabelecer uma relação de equilíbrio entre a geração e o tratamento de resíduos sólidos é uma preocupação que vem se estendendo há anos em todo o mundo. O que faz crescer a necessidade de políticas públicas eficazes para a alta geração de resíduos sólidos e a adequada destinação e/ou disposição final destes, de modo a causar o mínimo possível de danos ao meio ambiente e à saúde. Uma maneira de estudar impactos ambientais é entender como as ações humanas afetam os processos que ocorrem em sistemas socioeconômicos. O estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa de campo, com observações *in loco* na área de estudo, com o objetivo de diagnosticar e avaliar a situação da área diretamente afetada na comunidade Santa Marta, Corrente, Piauí. Quanto ao método de avaliação de impactos ambientais foi utilizado como base a Matriz de Leopold adaptada para a área de estudo, para identificar e descrever os principais e possíveis impactos ambientais ocorridos com a disposição irregular dos resíduos sólidos gerados pela comunidade, assim como o levantamento fotográfico. Observou-se que dentre os principais impactos ambientais, causados na área estão o aumento do processo erosivo, a compactação do solo, a emissão de gases de efeito estufa, a contaminação do solo e de possível lençol freático, a redução e o estresse da fauna local, a redução da biodiversidade nativa, entre outros. Dessa forma, com base nos estudos realizados e dados aqui apresentados, chega-se à conclusão que é extremamente importante que se implemente na zona rural, sistema de coleta, manejo e disposição final adequada de resíduos bem como tornar possível o aproveitamento dos resíduos recicláveis. Com tal medida, por certo, ocorrerá a possível diminuição dos impactos ambientais mencionados e direciona as comunidades rurais à uma postura de maior responsabilidade social e ambiental.

Palavras-chave: Geração de Resíduos; Destinação Irregular; Impactos Ambientais.

ABSTRACT

Establishing a balanced relationship between the generation and treatment of solid waste is a concern that has been extending over the years around the world. This creates the need for effective public policies for the high generation of solid waste and the proper disposal and/or final disposal of these, in order to cause as little damage to the environment and health as possible. One way to study environmental impacts is to understand how human actions affect the processes that occur in socioeconomic systems. The study was developed through field research, with on-site observations in the study area, with the objective of diagnosing and evaluating the situation of the directly affected area in the Santa Marta community, Corrente, Piauí. Regarding the environmental impact assessment method, the Leopold Matrix adapted to the study area was used as a basis to identify and describe the main and possible environmental impacts that occurred with the irregular disposal of solid waste generated by the community, as well as the photographic survey. It was observed that among the main environmental impacts caused in the area are the increase of the erosive process, soil compaction, the emission of greenhouse gas, soil contamination and possible water table, the reduction and stress of local fauna, the reduction of native biodiversity, among others. Thus, based on the studies carried out and data presented here, it is concluded that it is extremely important to implement in the rural area, system of collection, management and proper final disposal of waste as well as make possible the use of recyclable waste. With this measure, it will certainly occur the possible reduction of the environmental impacts mentioned and directs rural communities to a posture of greater social and environmental responsibility.

Keywords: Waste Generation; Disposition Irregularity; Environmental Impacts.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 Resíduos sólidos: definição e caracterização	8
2.2 Impacto ambiental: definição	9
2.3 Gestão de resíduos sólidos nas zonas rurais	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1 Área de estudo	12
3.2 Aspectos metodológicos	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	25
APÊNDICE	27

1 INTRODUÇÃO

O grande aumento populacional mundial dos últimos séculos, teve consequências que se estendem até a sociedade atual. Ao meio ambiente, muitos impactos permeiam perante os processos de urbanização, associados, por exemplo, aos aspectos do consumismo, que intensificam cada vez mais uma problemática enfrentada pelo planeta: a grande geração de resíduos sólidos.

Deste modo, estabelecer uma relação de equilíbrio entre a geração e o tratamento de resíduos sólidos é uma preocupação que vem se estendendo há anos. O que faz crescer a necessidade de políticas públicas eficazes para essa geração de resíduos sólidos e a adequada destinação e/ou disposição final destes, de modo a causar o mínimo possível de danos ao meio ambiente e à saúde. O ambiente é dinâmico, e, portanto, os fluxos de energia e matéria, teias de relações intra e interespecíficas são algumas das facetas dos processos naturais que ocorrem em um ecossistema natural, alterado ou degradado. Uma maneira de estudar impactos ambientais é entender como as ações humanas afetam os processos que ocorrem em sistemas socioeconômicos (SÁNCHEZ, 2020).

Atualmente, 50% da população mundial estabelece suas residências em áreas urbanas (ONU 2019), podendo chegar a 60% em 2030 e 70% em 2050. O Brasil é constituído por uma população de aproximadamente 213,3 milhões de habitantes (IBGE, 2021), sendo que 84,4% (176,4 milhões) vivem em áreas urbanas. Consequentemente, ocorre um aumento igualmente proporcional, ou seja, quanto mais pessoas, mais se produz e mais se consome, e como resultado, mais resíduos são gerados. Dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2021) informam que no ano de 2020/2021, o país gerou aproximadamente 82,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos.

De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2017, cerca de 39% dos municípios piauienses dispõem seus resíduos sólidos de forma ambientalmente inadequada e o percentual de resíduos reciclados é inferior a 2%. Esta realidade também pode ser observada na cidade de Corrente, sul do Estado do Piauí. Segundo Gomes *et al.* (2019), apesar que o município possui a etapa de coleta de resíduos sólidos instituída, funcionando, exceto aos domingos, por meio de prestação de serviços terceirizados, não se observa aspectos de regularidade, frequência e horários, assim como também não existe um programa de coleta seletiva e os resíduos coletados são acumulados em um lixão fora da zona urbana da cidade.

Da mesma forma ocorre nas zonas rurais do município de Corrente - PI, onde não realizam a coleta dos resíduos, assim como as outras etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos. De modo que, inúmeros transtornos ao meio ambiente e a sociedade são perceptíveis, levando a buscar soluções para esses impactos. Dentro dessa temática, o objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos ocasionados pela disposição irregular de resíduos sólidos na localidade Santa Marta, zona rural do município de Corrente - PI.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos sólidos: definição e caracterização

Há uma variedade incontável de resíduos sólidos capazes de causar danos ao meio ambiente e à própria vida na terra, tendo em vista serem de grande potencial de poluição, como por exemplo, pilhas e baterias etc. Com o objetivo de melhor conceituar, ainda que em um rol exemplificativo, ao instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a lei nº 12.305/2010, prescreve em seu art. 3º, inciso XVI, que:

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

Observa-se com isso que, o resíduo que potencialmente seja capaz de causar danos ao meio ambiente, provocando uma alteração ou degradação não natural entra no conceito, seja legal ou doutrinário do que vem a ser resíduos sólidos. Numa perspectiva normativa, resíduos sólidos são tudo aquilo que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT 2004).

Dessa forma, variando conforme a atividade geradora, as características físicas, químicas e biológicas, em consequência a diversidade e complexidade de tais resíduos, são imprescindíveis, à identificação e quantificação para tornarem eficientes as estratégias de redução, reutilização, reciclagem e destinação final.

A caracterização dos resíduos produzidos por uma sociedade revela aspectos importantes de sua cultura, economia e consumo. Diante de tal situação percebe-se que, atualmente, é grande a produção de lixo nas cidades e grandes centros urbanos, gerando assim mais poluição. Esta situação tende a piorar quando tratamos de uma sociedade capitalista que na busca pelo lucro e acúmulo de capital incentiva a população ao consumismo, que utiliza diversos produtos para satisfação das necessidades humanas que embora sejam úteis, porém um objeto de fácil descartabilidade e isso produz um impacto preocupante ao meio ambiente (RIBEIRO FILHO; SANTOS, 2008).

2.2 Impacto ambiental: definição

O termo “impacto ambiental” é veiculado frequentemente na imprensa e no cotidiano, sendo relacionado, na maioria das vezes, a danos à natureza. Mas, ainda que esse significado faça parte da noção de impacto ambiental, ele abrange apenas uma parte do conceito (SÁNCHEZ, 2013). Ao buscar definir impacto ambiental, rol exemplificativo, a resolução nº 001 do CONAMA, de 23 de janeiro de 1986 (BRASIL, 1986) considera impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, Artigo 1º).

Observa-se que muitos dos conceitos de impacto ambiental teve sua influência de origem, definição, na resolução nº 001 do CONAMA de 1986. Acrescenta-se a isso que impacto ambiental também é definido como qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização (NBR ISO 14001 (ABNT, 2004).

Deste modo, mesmo que em muita das vezes, a geração de resíduos sólidos não seja objetivo desejado pela ação ou intervenção humana, é impossível produzir sem que dessa produção resulte o mínimo possível de resíduos sólidos. Daí se compreende que a geração de resíduos em si, não é um impacto ambiental. O que se denomina impacto ambiental é a alteração na qualidade ambiental que resulta dessa geração. É a manifestação no receptor, seja este do meio físico, biótico ou antrópico (SÁNCHEZ, 2013). Por isso é importante conhecer os aspectos ambientais e entender suas consequências, pois dessa forma, é possível compreender os impactos ambientais, priorizá-los e formular as diretrizes para eliminar ou diminuir as

interferências negativas causadas ao meio ambiente (ARAÚJO, 2009). A Avaliação do Impacto Ambiental (AIA), é um processo formal para identificar efeitos esperados de atividades ou projetos no ambiente (biofísico e social), e meios e medidas para mitigar e monitorar estes impactos. O impacto ambiental é um desequilíbrio provocado pelo choque da relação do homem com o meio ambiente (SÁNCHEZ, 2006).

A finalidade da avaliação de impacto ambiental é considerar os impactos ambientais antes de se tomar qualquer decisão que possa acarretar significativa degradação da qualidade do meio ambiente. Para cumprir esse papel, a AIA é organizada na forma de atividades sequenciais, concatenadas de maneira lógica. A esse conjunto de atividades e procedimentos se dá o nome de processo de avaliação de impacto ambiental. Em geral, esse processo é objeto de regulamentação, que define detalhadamente os procedimentos a serem seguidos, de acordo com os tipos de atividades sujeitos à elaboração prévia de um estudo de impacto ambiental, o conteúdo mínimo desse estudo e as modalidades de consulta a partes interessadas, entre outros assuntos (SÁNCHEZ, 2020).

Na atualidade, existem diferentes métodos empregados nas AIA que dão suporte aos profissionais da área na identificação dos impactos e suas respectivas causas. Em suma, não há nenhum método que tenha aplicabilidade em todos os casos, tendo em vista que cada empreendimento e seu entorno possuem suas singularidades. A escolha da metodologia a ser utilizada caso a caso irá depender de inúmeros fatores, tais como: a disponibilidade de dados, as exigências legais referentes aos termos de referência, recursos técnicos e financeiros, prazos e peculiaridades dos empreendimentos (MORAES; D'AQUINO, 2016).

2.3 Gestão de resíduos sólidos nas zonas rurais

Considerando o último levantamento realizado pelo Censo em 2010, os índices dos serviços de coleta de lixo domiciliar nas zonas rurais não passavam de pouco mais de 25 % de atendimentos em todo o país. O cenário registrado em áreas urbanas, por sua vez, ultrapassa os 90% de coleta de lixo produzidos nos domicílios em todo o país (IBGE, 2010). A disparidade é imensa quando se compara as duas realidades. Muito embora se trate de dados colhidos no último censo demográfico brasileiro, não se observa grandes avanços para minimizar a deficiência que existe nos serviços de coleta de lixo, sejam sólidos ou não, em todo país, especialmente nas zonas rurais.

Sem destinação adequada, os resíduos, sejam sólidos ou não, estão afetados a elevar o risco de poluição e conseqüentemente a qualidade da saúde dos moradores a eles expostos. O solo, a água, os alimentos produzidos nas comunidades rurais, são exemplos dos primeiros que

sofrem com a contaminação provocada pela ausência de um sistema de coleta e tratamento dos resíduos sólidos nessas comunidades.

Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2015), a região nordeste apresenta o maior número de habitantes em áreas rurais, correspondendo a um percentual de 26,88%. Apesar do grande avanço das áreas urbanas durante os últimos anos, as zonas rurais contribuem com uma pequena quantidade do lixo produzido diariamente, somando uma parcela significativa no processo de poluição e degradação ambiental que causam inúmeros impactos, a fauna, flora, bem como no meio ambiente como um todo (BRASIL, 2015).

Considerando sua extensão geográfica e por ser uma região menos povoada, a zona rural possui deficiências nos serviços públicos de limpeza e saneamento. Com a ausência desses serviços básicos, por sua vez, os moradores buscam alternativas já não mais admissíveis para livrar-se do lixo, jogando-o nas margens das estradas, em valas ou buracos para serem enterrados ou simplesmente os queimam. Embora se trate de um serviço demasiadamente custoso financeiramente aos cofres públicos, o risco que representa a ausência de coleta seletiva e de uma destinação final adequada para os resíduos sólidos produzidos nas zonas rurais, é fundamental que se invista na coleta, seja comum ou seletiva.

Segundo Kazubek (2010), os sistemas de coleta seletiva deveriam ter atendimento abrangente a toda população, seja rural ou urbana. De acordo com Pedroso (2010), é fundamental que se conheça os resíduos produzidos em uma localidade, a fim de delinear estratégias desde o acondicionamento inicial até a disposição final, e de diminuir ao máximo os impactos ambientais que podem ocorrer a partir da geração de resíduos.

Daí se dizer que a coleta seletiva é o melhor meio para o tratamento de lixo, por meio da separação nas devidas categorias de recicláveis (plástico, papel, vidro, metal) e em orgânicos, reduzindo a quantidade de resíduos sólidos que seriam destinados, por exemplo, para aterros controlados e com isso, aumenta a capacidade de recebimento de matérias que, de fato, tiveram seus ciclos de vida útil encerrados. Além disso, a coleta seletiva é recomendada pela Lei 12.305/10, sendo que a responsabilidade por tal é compartilhada (BRASIL, 2010).

Quanto às características do resíduo sólido produzido na zona rural, uma parte é formada pelos resíduos domiciliares, enquanto a outra é constituída, segundo Renk (2012), por “[...] insumos, subprodutos, restos de produção agrícola, restos rações e suplementos de alimentação animal, dejetos e entulho de construção civil, oriundos da atividade agrícola e pecuária desenvolvidas nas propriedades rurais”.

A composição do lixo, além de ser variada, também depende da natureza da propriedade, das estações do ano, das condições climáticas e mesmo dos hábitos e padrões de vida das famílias, como ensina Darolt (2008):

Além de todos os tipos de lixo normal, que incluem a matéria orgânica do dia-a-dia, restos de alimentos, o material reciclável (vidros, latas, papel e plásticos), entre outros mais comuns, alguns tipos não despertam cuidados e podem causar sérios danos ao ambiente da propriedade, por conter elementos químicos na forma iônica que são absorvidos e acumulados pelo organismo. São elementos presentes nas pilhas e baterias, que lança níquel e cádmio no ambiente; nas lâmpadas que possuem mercúrio, um metal pesado e tóxico que pode contaminar solos e a água; nas pastilhas e lonas de freios, que contêm amianto e se acumula nos pulmões; nos adubos químicos, que são ricos em fósforo; nas embalagens de agrotóxicos e produtos veterinários, além de dejetos de animais com especial atenção para suínos e aves.

Além do lixo orgânico domiciliar, os moradores de zonas rurais lidam ainda com resíduos provenientes de atividades como a agricultura e criação de animais. As embalagens de agrotóxicos, sobras de culturas, sucatas de maquinário e dejetos de animais, por exemplo, requerem cuidados especiais. Porém, a falta informação, saneamento e um sistema eficiente de coleta levam muitos agricultores a simplesmente descartar estes materiais ou a adotar práticas perigosas como a queima do lixo (MATTOSO, 2013).

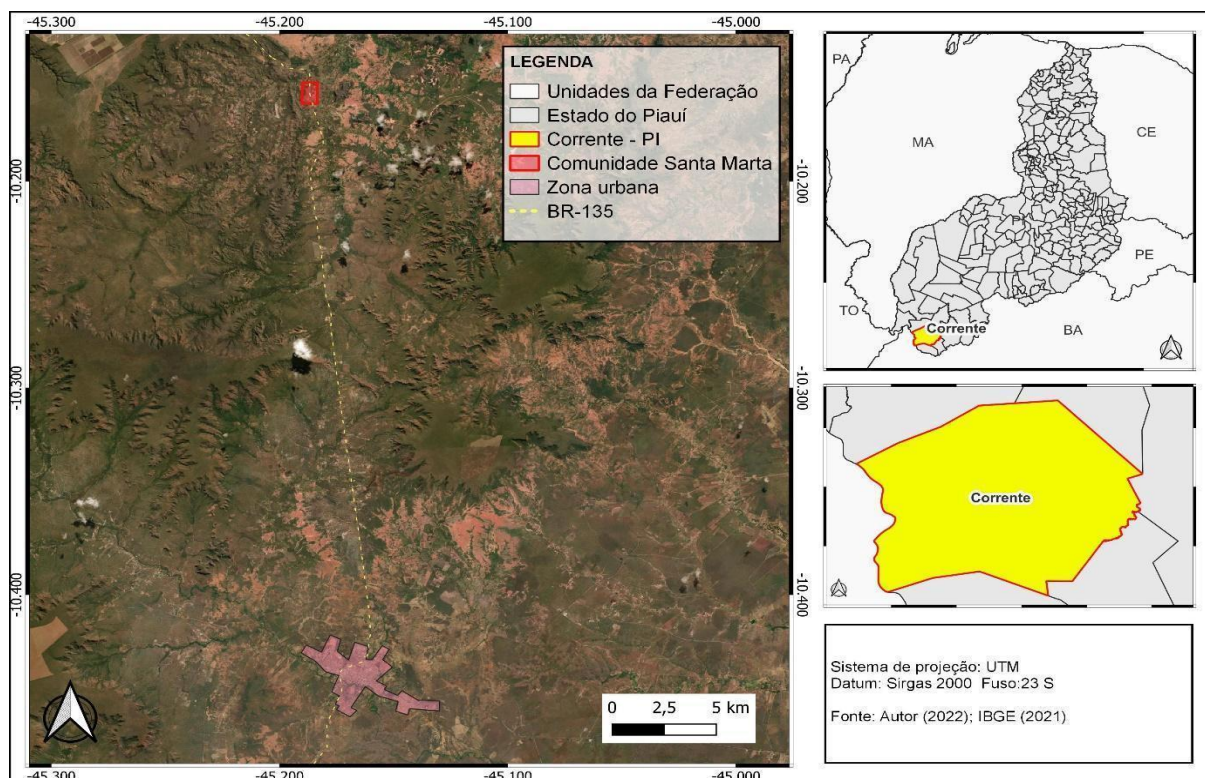
3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.3 Área de estudo

A localidade Santa Marta, no município de Corrente, Extremo Sul do Estado do Piauí, localizado a 864 km da cidade de Teresina, capital do Estado, foi o local onde a pesquisa foi desenvolvida. O município de Corrente-PI compreende uma área de 3.048.747 km² e 26.771 habitantes, com densidade demográfica de 8,33 hab./km², população urbana (estimada) de 15.750 habitantes e rural 11.021, conforme o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2021).

Com uma população média de aproximadamente 466 famílias distribuídas pela região de acordo dados obtidos através da Unidade Básica de Saúde da comunidade, a localidade está entre as maiores comunidades rurais da cidade em número de habitantes. O povoado está situado a 31 km da sede municipal (Figura 1). O município de Corrente-PI está inserido no bioma cerrado, o clima predominante da região é caracterizado como tropical, com duas estações bem definidas: período chuvoso, entre os meses de outubro e abril, e o período da seca, entre os meses de maio e setembro e está inserido na região hidrográfica do Parnaíba (MMA, 2006).

Figura 1: Mapa de localização da zona urbana do município de Corrente – PI e da Comunidade Santa Marta.



Fonte: Autor (2022); IBGE (2021).

Embora o número de habitantes residentes na localidade Santa Marta seja considerável grande, a comunidade ainda se encontra em estado de desenvolvimento lento. De modo que, na comunidade em questão existe uma escola pública, uma praça pública, um posto de saúde, uma sede do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), pontos de comércio, lanchonetes, bares, farmácia, entre outros. As principais atividades exercidas como fonte de subsistência pelos moradores da região se baseiam principalmente na agricultura familiar e na pecuária. Atividades essas que, são favorecidas pelas características do bioma predominante na região, caracterizado como Cerrado (IBGE 2021).

O estudo foi desenvolvido em uma área de disposição final da comunidade Santa Marta, Município de Corrente-PI, com as seguintes coordenadas: Latitude 10° 9'34.19"S; Longitude 45°11'11.22"O. Deste modo, a área de estudo está localizada às margens da Rodovia Federal BR-135 nas imediações do km 561, encontra-se aproximadamente a 330 metros do centro da comunidade sentido a cidade de Corrente-PI (figura 2).

Figura 2: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Autor (2022); IBGE (2021).

3.4 Aspectos metodológicos

Para a realização deste trabalho, foi feita uma prévia revisão de literatura para o embasamento teórico. Em seguida, o estudo se caracterizou como uma Pesquisa a Campo, mediante observação com visitas *in loco*. E, assim, foi definida a área de estudo e método de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), na qual foi aplicada na área de estudo. Desta forma, foi utilizado uma adaptação da Matriz de Leopold para a avaliação dos principais impactos provocados pela destinação dada aos resíduos sólidos na comunidade.

A Matriz de Leopold, por ser uma ferramenta prática e eficaz, foi utilizada para avaliar, ainda que subjetivamente, os impactos ambientais (CHRISTOFOLETTI, 1999), podendo assim quantificar os prováveis resultados decorrentes da ação humana, considerando os aspectos físicos do meio, antrópico e biótico, com o fim de avaliar a extensão e importância desses impactos no meio ambiente que compõe a localidade Santa Marta, Corrente-PI.

Quadro 1. Parâmetros qualitativos e características avaliadas.

FREQUÊNCIA: remete ao padrão de ocorrência do impacto, que pode ser caracterizado como:	Temporário (T): quando o efeito do impacto se manifesta por um determinado tempo após a realização da ação;
	Permanente (Pr): quando uma vez executada a ação os efeitos continuam a manifestar-se num horizonte temporal conhecido;
	Cíclico (C): quando o efeito se faz sentir em determinados períodos (ciclos), que podem ser ou não constatados ao longo do tempo.
REVERSIBILIDADE: refere-se ao retorno do fator ou parâmetros ambientais às condições originais, podendo ser caracterizado como:	Reversível (Rv): quando cessada a ação o fato ambiental retorna às condições originais;
	Irreversível (Ir): quando cessada a ação o fator ambiental afetado não retorna às condições originais pelo menos num horizonte de tempo aceitável pelo homem.
EXTENSÃO: é o alcance do impacto, que pode ser caracterizado como:	Local (L): quando o efeito se circunscreve ao próprio local da ação;
	Regional (Rg): quando o efeito se propaga por uma área além das imediações da localidade onde se dá a ação.
DURAÇÃO: refere-se ao tempo que o impacto e seus efeitos persistem no ambiente, podendo ser caracterizado com:	Curto prazo (Cp): quando seus efeitos têm duração de até 1m ano;
	Médio prazo (Mp): quando seus efeitos têm duração de 1 a 10 anos;
	Longo prazo (Lp): quando seus efeitos têm duração de 10 a 50 anos.
ORIGEM: relaciona-se à procedência do impacto, que pode ser caracterizado como:	Direta (D): quando resulta de uma simples relação de causa e efeito;
	Indireta (I): quando é uma reação secundária da ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.

SENTIDO: refere-se à valoração do impacto, ou seja, se o impacto é caracterizado como:	Positivo (P): quando a ação impactante causa melhoria da qualidade de um parâmetro ambiental;
	Negativo (N): quando uma ação causa um dano à qualidade ambiental.
GRAU DE IMPACTO: é o critério de classificação usado para indicar a gravidade do impacto no meio ambiente, que pode ser	Baixo (B): quando a utilização dos recursos naturais é desprezível quanto ao seu esgotamento e à degradação do meio ambiente e da comunidade, sendo desprezível e reversível;
	Médio (M): quando a utilização de recursos naturais é considerada, sem que haja possibilidade de esgotamento das reservas naturais, sendo a degradação do meio ambiente e da comunidade é reversível, porém com ações imediatas;
	Alto (A): quando a ação provoca a escassez de recursos naturais, a degradação do meio ambiente e da comunidade, não tendo muitas probabilidades de reversibilidade.

Fonte: Santos (2004); Sobral *et al.* (2007).

Posteriormente, foi feita uma segunda visita *in loco* até a área escolhida, local onde são dispostos os resíduos gerados pela comunidade que atualmente apresenta características de um lixão a céu aberto devido os resíduos sólidos serem dispostos diretamente no solo sem receberem nem um tipo de tratamento adequado. Procedeu-se à coleta e análise de dados utilizando a Matriz de Leopold adaptada, a fim de se obter informações sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos e suas consequências decorrentes da disposição dos resíduos ali gerados. Também, realizou-se registros fotográficos da área para melhor observação da área de estudo.

Ainda em campo, foram obtidas as coordenadas geográficas do ponto de destinação irregular da comunidade por meio do GPS (Global Positioning System), na qual, posteriormente, utilizou-se para confecção dos mapas de localização da área de estudo por meio do QGIS desktop 3.22.7 que consiste em uma plataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta dos resíduos sólidos no Município de Corrente–PI é feita, apenas, no perímetro urbano. A comunidade de Santa Marta, zona rural do Município de Corrente, não tem nenhum tipo de coleta e disposição regular, organizada, dos resíduos que lá são produzidos. Durante visita à comunidade, foi possível observar que grande parte dos resíduos são acumulados às margens da BR-135 nas proximidades do km 561 em direção à sede do município (Figura 03).

Figura 3. Resíduos sólidos dispostos de forma irregular às margens da BR-135 na localidade Santa Marta.



Os tipos de resíduos ali dispostos, em sua maioria, são plásticos, papelão, papéis, garrafas pet e de bebidas alcoólicas, alumínio^A, fraldas descartáveis e outros, que pela^B ausência de coleta e destinação adequada se tornam grandes potenciais poluidores (Figura 4). Para Ojeda (2013), a presença de resíduos sólidos, cria ambiente propício para a proliferação de vetores, doenças e problemas de saúde, o que prejudica a população próxima, podendo provocar a contaminação subterrânea através da geração de chorume.

Figura 4. Tipos de resíduos dispostos de forma irregular na área de destinação irregular de resíduos.



A partir da visita *in loco*, foi possível observar que a forma inadequada de disposição dos resíduos favorece a proliferação de macro e micro vetores, podendo ocasionar problemas à saúde dos moradores locais (figura 5), provocados pelos organismos patogênicos que podem ser disseminados (Costa *et al.*, 2016). De acordo Araújo *et al.* (2016), esse acondicionamento e descarte inadequado dos RSU são ideais para causar diversos problemas socioambientais, proliferação de vetores de doenças e contaminação, ao meio ambiente, água, ar e solo, como também para a poluição visual.

Figura 5. Proximidade da área de estudo em relação a Comunidade Santa Marta.



Separados segundo seus aspectos, as análises dos impactos ambientais foram feitas considerando os meios físicos, bióticos e antrópicos (quadro 2).

Quadro 2. Matriz de avaliação dos impactos ambientais da área de destinação irregular de resíduos em Santa Marta. Fonte: Sobral *et al.*, (2007), adaptado por Gomes *et al.* (2010).

Impactos Ambientais	CARACTERÍSTICAS																
	Frequência			Reversibilidade		Extensão		Duração			Origem		Sentido		Grau de Impacto		
	T	Pr	C	Rv	Ir	L	R	Cp	Mp	Lp	D	I	P	N	B	M	A
	MEIO FÍSICO																
Aumento dos processos erosivos		X		X		X		X				X		X		X	
Compactação do solo		X		X		X		X			X			X		X	
Possível depreciação do lençol freático		X		X			X			X				X		X	
Emissão de gases de efeito estufa (biogás)		X		X			X	X			X			X		X	
Possível contaminação do solo		X		X			X		X		X			X		X	
Emissões de odores		X		X		X		X			X			X	X		

	MEIO BIÓTICO															
Redução da biota do solo		X		X		X			X		X			X		X
Redução da capacidade de sustentação da Flora	X			X		X			X		X			X		X
Redução da biodiversidade Nativa	X			X		X			X		X			X		X
Stress da fauna local	X			X		X			X		X			X	X	
	MEIO ANTRÓPICO															
Poluição de áreas da comunidade	X			X		X		X				X		X		X
Risco de contaminação dos moradores			X	X		X		X			X			X		X
Presença de vetores de doenças	X			X		X		X			X			X		X
Poluição Visual	X			X		X		X			X			X		X
Desvalorização da área	X			X		X		X			X			X		X

Legenda: T - Temporário; Pr - Permanente; C - Cíclico; Rv - Reversível; Ir - Irreversível; L - Local; R - Regional; Cp - Curto Prazo; Mp - Médio Prazo; Lp - Longo Prazo; D - Direta; I - Indireta; P - Positiva; N - Negativa; B - Baixa; M - Médio; A -Alto.

Constatou-se que, os resíduos acumulados nas margens da Rodovia BR-135, que liga a comunidade à sede do Município, gera diversos impactos negativos. Considerando a ausência total de qualquer cuidado com tais resíduos, se destaca o aumento de processos erosivos, compactação do solo, possível contaminação de lençol freático e até redução da capacidade de sustentação e desenvolvimento natural da flora.

Quando da análise dos impactos do meio físico, compactação e possível contaminação do solo, emissão de odores, aumento de processos erosivos, possível depreciação do lençol freático (figura 6) e emissão de gases do efeito estufa (biogás), foram avaliados como impactos permanentes, o que se dá quando os impactos apresentam seus efeitos estendendo-se além de um horizonte temporal definido ou conhecido. Todos com reversibilidade de seus impactos, quando cessada a ação o fato ambiental retorna às condições originais. Três, de impactos com extensão local, três com extensão regional, quatro com curto período de duração, um com médio e um com longo período de duração dos efeitos de seus impactos, todos apresentam impactos de sentido negativo, um com grau baixo de impacto e cinco com grau médio de impacto.

Figura 6. Valeta de escoamento de águas pluviais da BR-135 direcionada diretamente para a área de localização dos resíduos.



Dos impactos analisados, no meio biótico, todos podem ser reversíveis. O que se observa com os dados discriminados na tabela 1, onde, com os usos de técnicas adequadas de recuperação de área afetada somada ao manejo e a adequada disposição dos resíduos sólidos que provocam os impactos, a reversibilidade se torna viável, ou seja, dos itens analisados, nenhum foi considerado irreversível. Tendo em vista se tratar de uma comunidade relativamente pequena, considerando a sede do município, que, com o adequado isolamento, coleta e disposição regular, todos os possíveis efeitos gerados pelos resíduos sólidos que eles

produzem, podem ser revertidos. Dos aspectos avaliados, todos têm impactos de extensão local, todos com impactos de duração de médio prazo, todos apresentam impactos de sentido negativo, três com impactos de frequência transitória e um com frequência permanente, um com grau baixo de impacto e três com grau médio de impacto.

A exposição de resíduos a céu aberto provoca a dispersão de resíduos leves como papéis e plásticos por meio de ventos, com isso, modificando a paisagem local e de áreas vizinhas. Segundo Leite e Lopes (2000) resíduos sólidos leves em um lixão ou dispostos de maneira inadequada, são conduzidos pelo vento por longa distância ocasionando poluição visual de áreas circunvizinhas.

Analizando os impactos do meio antrópico, dois dos itens analisados apresentam grau de impacto médio, e dois, grau alto de impacto, com risco de contaminação dos moradores, consequente presença de vetores de doenças e desvalorização da área afetada e das áreas vizinhas. Em relação ao sentido dos impactos, todos foram considerados negativos. Todos apresentam reversibilidade dos impactos, todos apresentam impactos de extensão local, todos são impactos com curto prazo de duração, três frequência temporária e um com frequência cíclica, três com origem direta de impactos e uma indireta. Com isso, Leite (2006) menciona ser necessário estabelecer relação de equilíbrio, harmonia e não de domínio sob natureza. Sendo essa uma das formas de contribuição para uma verdadeira conservação ambiental.

Quanto à duração, a maioria dos impactos foram considerados de curto prazo, possuem efeitos de até um ano. Já quanto à origem, a maioria dos efeitos são de impactos diretos como, por exemplo, a desvalorização da área.

Em relação à extensão dos efeitos dos impactos, em sua maioria, são considerados de nível “local”, ou seja, são impactos que se limitam à comunidade de Santa Marta, município de Corrente-PI. Sendo considerados de efeito “Regional” apenas, a possível depreciação do lençol freático, a emissão de gases do efeito estufa e a possível contaminação do solo, que podem ter seus efeitos propagados para além da área de estudo. Com a decomposição de matéria orgânica e a queima de resíduos, ocorre a produção e consequentemente a emissão de gases que agravam diretamente o efeito estufa. Conforme Costa *et al.* (2016), “esses impactos afetam a qualidade ambiental e promovem um desequilíbrio ecológico para os animais vivos que habitam nessa área, especificamente no que diz respeito à fauna e flora local” (Figura 7).

Figura 7. Características da flora da área de disposição irregular de resíduos.



Diversas medidas mitigadoras de impactos já foram catalogadas como eficazes, com isso, diante do cenário que se apresentou com a pesquisa realizada, foi definido para cada meio analisado, onde se constatou impacto negativo, identificado na área de estudo, local onde os moradores da comunidade Santa Marta costumam deixar seus resíduos, com a finalidade de propor medidas que minimizem os impactos ambientais, enumerou-se algumas medidas mitigadoras que podem ser implementadas na área de disposição final de resíduos da comunidade Santa Marta (quadro 3).

Quadro 3. Sugestões de medidas mitigadoras para os impactos na área de estudo.

ASPECTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
MEIO FÍSICO	Cobertura do solo com espécies nativas da área: reduzirá o aumento dos processos erosivos e a compactação do solo.
	Realização da coleta seletiva: solucionará a possível depreciação do lençol freático e contaminação do solo
MEIO BIÓTICO	Reflorestamento com árvores nativas da área: Resultará numa melhor capacidade de sustentação da flora, no aumento na biodiversidade do solo e estresse da fauna local
	Descompactação do solo: Resultará no aumento da biota do solo
MEIO ANTRÓPICO	Remoção de toda a massa residual para um local ambientalmente adequado: Solucionará a poluição visual.
	Destinação ambientalmente adequada para os resíduos: Reduzirá a proliferação de patógenos causadores de doenças nos moradores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após avaliação dos impactos, conclui-se que a disposição irregular dos resíduos sólidos na comunidade Santa Marta, zona rural do município de Corrente-PI, representa uma ameaça potencial aos meios avaliados: físico, biótico e antrópico. Dos impactos avaliados por meio do método Matriz, conclui-se que os resíduos dispostos às margens da BR-135, desempenham ação negativa ao meio ambiente e para a saúde dos moradores locais. Assim, a maioria dos impactos foram caracterizados como médio e alto grau, evidenciando suas capacidades de serem poluidores em potencial.

Perante os resultados obtidos com a aplicação da Matriz De Leopold, foi possível observar que todos os impactos foram caracterizados como reversíveis. No entanto, para que isso ocorra, é necessário que sejam adotadas medidas mitigadoras por parte dos órgãos responsáveis, juntamente com a população da comunidade. Dessa forma, chega-se à conclusão que é extremamente importante que seja implantado na zona rural um sistema de destinação final ambientalmente adequado, que compreenda as etapas de coleta e transporte de tais resíduos. Aos moradores, é necessário a prática de programas voltados à educação ambiental com finalidade de conscientização sobre as práticas e consequências perante a forma em que a

população manejar os resíduos sólidos produzidos na comunidade. Por fim, adotando essas medidas, resultaria em diversas melhorias no que tange os aspectos sociais e ambientais da comunidade.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo, 2021.

ARAÚJO, K. K.; PIMENTEL, A. K. A problemática do descarte irregular dos resíduos sólidos urbanos nos bairros Vergel do Lago e Jatiúca em Maceió, Alagoas. **Revista de gestão e sustentabilidade ambiental**, v.4, n.2, p.626-668, 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. p. 144-144.

BRASIL - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004 - Resíduos sólidos – Classificação**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba**. Brasília: MMA, 2006.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20072010/2010/L Lei/L12305.htm >. Acesso em 20 de julho de 2022.

Costa, T. G. A.; Iwata, B. F.; Castro, C. P.; Coelho, J. V.; Clementino, G. E. S.; Cunha, L. M. Impactos ambientais de lixo a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 4, p. 79-86, 2016. < <https://doi.org/10.21438/rbgas.030408> >. Acesso em 24 de julho de 2022.

Gomes, P. N.; Silva, M. M.; Pereira, L. C.; Lopes, L. S.; Carvalho, C S.; Souza, R. O; Maciel, E. B. Levantamento dos impactos socioambientais na área do lixo a céu aberto no Município de Corrente, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** (2019): vol. 6, n. 13, p. 469-480. Disponível em: < <http://revista.ecogestaoBrasil.net/v6n13/v06n13a15a.html> >. Acesso em: 29 junho de 2022.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico de 2021**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acessado em: 15 de março de 2022.

KAZUBEK, M. O problema do lixo rural. **Jornal Hoje Centro Sul**, 2010. Disponível em: < <http://www.hojecentrosul.com.br/colunas/o-problema-do-lixo-rural/> >. Acesso em: 10 de maio de 2022.

LEITE, V. D. & LOPES, W. S. **Avaliação dos aspectos sociais, econômicos e ambientais causados pelo lixo da cidade de Campina Grande**. p. 1534-1540, PB. In: IX Simpósio Luso - Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Seguro - Brasil, 2000.

MATTOSO, Guilherme. **O que fazer com o lixo rural?** Jan./2013. Disponível em: < <http://www.marcosocial.com.br/reportagens/o-que-fazer-com-o-lixo-rural> >. Acesso em: 12 de junho de 2022.

MORAES, C. D.; D'AQUINO, C. A. **Avaliação de impacto ambiental:** uma revisão da literatura sobre as principais metodologias. In: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO SUL CATARINENSE, 5, 2016, Araranguá. Araranguá: [s.n], 2016.

OJEDA, K. da C. (2013) **Diagnóstico Ambiental da Área de Preservação Permanente no Alto Curso do Córrego do São Gonçalo, Cuiabá – MT.** IV CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. Salvador/BA.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos. In: **Agenda 21 Global**. Rio de Janeiro, 1992. Cap. 21. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap21.pdf >. Acesso em: 21 maio. 2022.

PEDROSO, H. F. E. Destinação e armazenagem de resíduos sólidos em propriedades rurais. 2010. (**Trabalho de Conclusão de Curso/** Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFGRS, Porto Alegre, 2010.

RIBEIRO FILHO, Francisco Gomes; SANTOS, Laudenides Pontes. **A questão da coleta seletiva de resíduos sólidos para o município de Teresina-PI.** IN: SIMPGEO,1., 2008, Campus Bela Vista. Ata... São Paulo: UNESP, 2008. p. 981-1001.

SANCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Oficina de textos, 2013.

_____. **Avaliação de impacto ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

_____. **Avaliação de impacto ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

APÊNDICE A - REGISTRO FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DE ESTUDO

