



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS
CURSO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

MARCELINO JORGE PEREIRA

**MANEJO, COLETA E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MUNICÍPIO DO
SEMIÁRIDO POTIGUAR.**

ANGICOS/RN

2021

MARCELINO JORGE PEREIRA

**MANEJO, COLETA E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MUNICÍPIO DO
SEMIÁRIDO POTIGUAR.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-árido
como requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a.Núbia Alves de Souza
Nogueira.

ANGICOS/RN
2021

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

P436m Pereira, Marcelino Jorge .
Manejo, Coleta e Descarte de Resíduos Sólidos em
Município do Semiárido Potiguar / Marcelino Jorge
Pereira. - 2021.
31 f. : il.

Orientadora: Núbia Alves de Souza Nogueira.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2021.

1. Resíduos Sólidos. 2. Manejo de Resíduos. 3.
Descarte dos Resíduos. I. Nogueira, Núbia Alves de
Souza , orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MARCELINO JORGE PEREIRA

**MANEJO, COLETA E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM
MUNICÍPIO DO SEMIÁRIDO POTIGUAR**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do Título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Aprovado em: 01/06/2021

BANCA EXAMINADORA

Núbia Alves de Souza Nogueira
Assinado digitalmente por Núbia Alves de Souza Nogueira
DN: OU=Ufersa, CN=Núbia Alves de Souza Nogueira,
E=nogueira@ufersa.br
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2021.06.08 na 17:46:00
Pode Rescindir Versão: 10.1.3
Prof.^a. Dr.^a. Núbia Alves de Souza Nogueira (UFERSA/Angicos)
Presidente da Banca

Marcilene Vieira da Nóbrega
Assinado de forma digital por
Marcilene Vieira da Nóbrega
Dados: 2021.06.08 20:21:02
-03'00'
Prof.^a. Dr.^a. Marcilene Vieira da Nobrega (UFERSA/Angicos)
Examinadora Interna

Sileide de Oliveira Ramos
Prof.^a. Dr.^a. Sileide de Oliveira Ramos (UFERSA/Angicos)
Examinadora Interna

A meu avô **Miguel Leocádio da Silva** (*In Memoriam*), que nos deixou há algum tempo, que me criou como filho, ele vai estar sempre em minhas lembranças e em meu coração.

A **Deus**, por me ouvir todo dia e está sempre comigo.

A **Moacir Pereira da Silva** e **Maria Sueli Jorge da Silva**, meus pais amados, pois neles me espelho em honra e verdade.

A **Daniele Batista de Araújo**, minha esposa, que amo e sempre esteve sempre comigo, me apoiando e me incentivando para não desistir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre presente em minha vida, me guiando e orientando na tomada de decisões, fazendo-me acreditar e ter fé no impossível, crer e jamais desistir.

Aos meus pais, Moacir Pereira da Silva e Maria Sueli Jorge da Silva, responsáveis pela minha existência e realizações dos meus sonhos, desde cedo me ensinando os melhores caminhos da vida a ser seguidos. Além de estarem sempre comigo, nos momentos bons e ruins.

A minha orientadora, Professora Dr^a. Núbia Alves de Souza Nogueira, por contribuir para o meu crescimento acadêmico e pessoal, por sempre está disponível em todos os momentos que eu precisei (presencial/virtual), em orientações, calma e atenciosa; o qual trago grande carinho, admiração e respeito, ou seja, um exemplo.

Ao Frei João Eudes que apareceu na minha vida como um anjo enviado por Deus, que mesmo morando muito longe, está sempre orando pela minha família.

A todos os meus amigos e amigas, especialmente, Jeferson Nicolau, José Ademar Assunção Júnior, Willyma de Sousa Lima, Francisco César de Lima, por sempre estarem presentes durante todos os momentos que precisei de cada um, ambos contribuíram de alguma forma para que eu chegasse até aqui, ficarei eternamente agradecido a todos vocês.

Aos meus sogros Edinor Rafael de Araújo e Elba Batista da Cunha por sempre me incentivar e ajudar direta ou indiretamente com meus problemas.

Aos meus familiares avôs, avós, tias, tios, primas e primos, por todo o carinho e palavras de incentivo, por me mostrar que sem estudo não temos grandes oportunidades de se torna alguém melhor na vida.

Gostaria de agradecer ao meu amigo Valdines Gomes da Costa pelas ajudas que sempre me deu, mesmo quando não me conhecia.

Quero deixar um agradecimento especial a todas as pessoas que duvidaram que eu conseguiria, pois isso me serviu de incentivo para provar o quanto estavam errados.

Gostaria de agradecer a todos os trabalhadores que colaboraram fornecendo informações para realização deste trabalho.

“A persistência é o caminho do êxito”
(Charles Chaplin)

RESUMO

Resíduos sólidos são as sobras das atividades humanas, comumente chamado de lixo que muitas vezes contribuem com degradação da natureza, impactam diretamente na saúde e sustentabilidade da sociedade. O lixo gerado por atividades humanas, pode ser um fator gerador de problemas, contaminar solos e rios, atrair insetos e vetores de doenças; mas também pode se tornar fonte de renda para muitas famílias, através da reciclagem, reutilização e da compostagem. O Fundo Mundial para a Natureza (WWF), apontou o Brasil em quarto lugar no mundo na produção de lixo. O Brasil produz diariamente cerca de 265 mil toneladas de lixo, metade desses resíduos são destinados a aterros sanitários, mas aproximadamente 53 mil toneladas de lixo são encaminhados para lixões a céu aberto. Um fato bastante preocupante que estima-se que 27% do lixo produzido no Brasil tenha destino inadequado. Nos pequenos municípios brasileiros a realidade não é diferente, e essa destinação inadequada pode apresentar um percentual superior à média nacional. Nesses municípios a destinação do lixo a céu aberto é muito comum, quando não são dispensados em terrenos baldios, matas, beira de rios ou até mesmo incinerados. Diante desse cenário, o presente trabalho objetiva realizar um estudo sobre manejo, coleta e disposição final desses resíduos em um pequeno município Potiguar; para isso foram realizadas visitas aos pontos de coleta e disposição final dos resíduos, foram realizados registros fotográficos, e um formulário foi aplicado às pessoas que trabalham com a coleta, de modo que pode-se conhecer o destino dado aos resíduos e as dificuldades decorrentes do manejo desses materiais. Foi constatado que todos as pessoas que lidam com resíduos no município já sofreram algum acidente, como cortes, furadas. Conhecer e melhor gerenciar os resíduos sólidos é um caminho para minimizar os impactos ambientais e sociais da atualidade. Portanto é imprescindível implementar técnicas ou manejo que viabilize um tratamento adequado aos resíduos que são coletados e descartados neste município, assim como fornecer equipamentos e instrumentos necessários à isso.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Manejo de resíduos. Descarte dos resíduos.

ABSTRACT

Solid waste is the leftovers from human activities, commonly called garbage that often contribute to the degradation of nature, directly impacting the health and sustainability of society. The garbage generated by human activities can be a generator of problems, contaminating soils and rivers, attracting insects and disease vectors; but it can also become a source of income for many families, through recycling, reuse and composting. The World Fund for Nature (WWF), ranked Brazil fourth in the world in terms of waste production. Brazil produces about 265,000 tons of garbage daily, half of which is sent to landfills, but approximately 53,000 tons of garbage are sent to open dumps. A very worrying fact is that it is estimated that 27% of the garbage produced in Brazil has an inappropriate destination. In small Brazilian municipalities, the reality is no different, and this inadequate destination may present a percentage higher than the national average. In these municipalities, open-air garbage disposal is very common, when it is not disposed of in vacant lots, forests, riverbanks or even incinerated. Given this scenario, the present work aims to carry out a study on the management, collection and final disposal of these residues in a small municipality in Potiguar; for this, visits were made to the collection points and final disposal of waste, photographic records were taken, and a form was applied to people who work with the collection, so that it is possible to know the destination given to the waste and the difficulties arising from the handling of these materials. It was found that all the people who deal with waste in the municipality have already suffered an accident, such as cuts, punctures. Knowing and better managing solid waste is a way to minimize today's environmental and social impacts. Therefore, it is essential to implement techniques or handling that enable an adequate treatment of the waste that is collected and discarded in this municipality, as well as providing the necessary equipment and instruments for this.

Keywords: Solid waste. Waste management. Disposal of waste

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Caminhão adequado para coleta de resíduos	20
Figura 2	– Forma de disposição do lixo nas calçadas do município.....	24
Figura 3	– Trator com reboque de caçamba.....	25
Figura 4	– Descarte a céu aberto.....	26
Figura 5	– Trator com reboque de caçamba em uso na coleta municipal.....	29

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
EPI'S	Equipamentos de Proteção Individual
NBR	Norma Técnica Brasileira
PEV'S	Postos de Entrega Voluntária
PGIRS	Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVOS DO TRABALHO.....	12
1.1.1.	OBJETIVO GERAL.....	13
1.1.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	Resíduos Sólidos	13
2.2	Classificação Resíduos Sólidos	14
2.3	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	17
3.	METODOLOGIA.....	20
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1	A Coleta.....	20
4.2	O Descarte	22
4.3	Equipamentos de proteção individual (EPI'S) e segurança.....	24
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
	REFERÊNCIAS.....	28
	APÊNDICES.....	29
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Atualmente é imprescindível a necessidade de implementar políticas de gerenciamento dos resíduos sólidos em todas as esferas, seja ela pública ou privada, considerando os riscos à saúde e a degradação ambiental em grande escala. O assunto ainda é tratado com pouca frequência por órgãos, instituições e estabelecimentos geradores; existe a necessidade e a preocupação com a legislação, como também com os custos que impactam para que sejam cumpridas as exigências.

Essa legislação deve considerar os riscos que estes resíduos podem causar à saúde e ao meio ambiente, sendo de responsabilidade dos gestores e representantes do poder público se responsabilizar quanto a destinação adequada destes resíduos dentro das normas atribuídas que visam boas práticas ambientais, se necessário aplicar leis cabíveis de punição dos responsáveis legais.

Segundo o panorama 2018/2019 Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no ano de 2018 o Brasil teve uma produção de resíduos sólidos estimada 216.629 toneladas diárias, assim comprovou-se uma geração *per capita* de (0,39%). Isso significa que, em média, cada brasileiro gerou pouco mais de 1 quilo de resíduo por dia. O volume coletado cresceu mais que a geração, atingindo 199.311 toneladas por dia. Das 72,7 milhões de toneladas coletadas no Brasil em 2018, 59,5% tiveram disposição final adequada e foram encaminhadas para aterros sanitários.

Ainda com base no mesmo panorama, estimasse que as unidades inadequadas como lixões e aterros controlados ainda têm participação significativa (23% e 17,5%, respectivamente). Houve expansão em todas as regiões do Brasil, com exceção do Nordeste, sendo a região com menor índice de cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) no país: seus 1.794 municípios geraram 53.975 toneladas em 2018, das quais 81,1% foram coletadas.

Conforme Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, cabe aos municípios com menos de 20 mil habitantes a existência de um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, o que não exime o município ou o distrito federal de ter licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e/ou instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente.

1.1 Objetivos do trabalho

1.1.1 Objetivo geral

Observar e estudar o manejo, coleta e descarte dos resíduos sólidos em um pequeno município do semiárido Potiguar, visando identificar as dificuldades que advém da atividade, bem como sugerir melhorias para o processo.

1.1.2 Objetivos específicos

- Observar o manejo e coleta e disposição final de resíduos sólidos do município;
- Identificar as dificuldades encontradas pelos profissionais que trabalham na coleta e descarte desses resíduos;
- Realizar um levantamento das intervenções realizadas gestores do município quanto à gestão e manejo desses resíduos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A temática dos resíduos, ao longo dos anos, atrai interesse de inúmeros autores que apresentam a importância de se ter conhecimento sobre os conceitos e normas técnicas, especialmente quando se refere a coleta, manejo, identificação e a destinação final desses materiais.

2.1 Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos surgem quando faz-se uso da capacidade instintiva de manejar, consumir e produzir recursos naturais e não naturais. Assim a humanidade com sua crescente demanda por mais e mais recursos e bens consumíveis e não consumíveis provoca um crescimento exponencial na quantidade de resíduos gerados.

Segundo Andreoli *et al* (2014), entende-se como resíduos sólidos tudo que é proveniente do manejo e descarte industrial, hospitalar, comercial, agrícola, de cunho doméstico dentre outros, tais resíduos podem ser usados como insumos. Assim pode-se

entender que os resíduos sólidos estão presentes em todas as áreas da sociedade e que cada setor produz um determinado tipo específico de resíduo, que por sua vez podem ser utilizados como matéria prima para gerar novos materiais.

O crescente aumento na quantidade de resíduos sólidos é um dos grandes problemas sociais, visto que é necessário considerar que o planeta possui recursos limitados, portanto, as sobras são resultado de processos naturais e/ou não naturais que agravam este problema. Além disso, entende-se que os resíduos sólidos são, ou poderiam ser vistos como matéria-prima para geração de outros produtos, poupando assim a extração de insumos ambientais que são escassos.

Com o avanço da indústria e o surgimento de novas tecnologias com enfoque na produção e processamento de insumos para o mundo, a sociedade teve acesso a muito mais bens e serviços disponíveis possibilitando assim consumir sem precedentes.

Esse consumo cada vez maior impulsiona de maneira rápida o crescimento na quantidade de resíduos gerados, assim mediante essa situação surgem preocupações com o ecossistema e com todo o bem estar social, pois esses resíduos possuem um alto poder degradante.

Os resíduos sólidos, denominados “lixo” pelo senso comum, representam uma das grandes preocupações ambientais contemporâneas. Provenientes das atividades industrial, doméstica, comercial, agrícola e de serviços, os resíduos sólidos, se não forem adequadamente geridos, podem provocar sérios danos ao ambiente e à sociedade. (ANDADRE e FERREIRA, 2011, P. 8).

Visto como um grande problema social o lixo tem como dois dos seus principais vetores a grande quantidade produzida e a maneira como é feito seu descarte e manejo, em sua grande maioria acondicionada de forma incorreta ocasionam destruição e degradação ao meio ambiente. Assim se faz necessário uma melhor adequação de normas, manejo e descarte que proporcione melhorias para o bem-estar social e natural.

2.2 Classificação resíduos sólidos

Atualmente utiliza-se a expressão resíduos sólidos para dar nome ao lixo como um todo, o lixo por assim chamar possui diversas características próprias de cada setor onde é produzindo, assim se torna indispensável uma caracterização do mesmo a fim de se obter formas mais seguras e sustentáveis de manusear, coletar e descartar, portanto e de suma

importância saber que não pode-se depositá-lo em qualquer lugar, é necessário um manejo e disposição adequados, visto que o lixo pode vir a provocar diversos malefícios ao meio ambiente e a sociedade.

Segundo Zanta e Ferreira (2003, p.6) “Há vários tipos de classificação dos resíduos sólidos que se baseiam em determinadas características ou propriedades identificadas. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável”.

A classificação permite conhecer a composição do lixo descartado, a fim de nortear a melhor estratégia de coleta e descarte. Há de considerar que a quantidade de resíduos sólidos é um problema que vem se agravando com o decorrer do tempo, conforme o mundo se globaliza e cresce em população e tecnologia, também aumenta rapidamente a quantidade de lixo que gerado.

Segundo os autores Andrade e Ferreira (2011), o aumento da considerável na quantidade de resíduos gerados tem como principal precursor a globalização, onde os meios de comunicação impulsionam o padrão de consumo vivenciado pela sociedade.

No Brasil, a Norma NBR N. 10.004 da associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT,2004) classifica os resíduos sólidos da seguinte forma:

- Resíduos Classe I (perigosos) – aqueles que apresentam periculosidade, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas e apresentam inflamabilidade, corrosividade, reatividade ou toxicidade.
- Resíduos Classe II (não inertes) – são todos os resíduos sólidos ou combinação de resíduos sólidos que não adequam na Classe I ou na Classe III. Estes resíduos possuem características como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água;
- Resíduos Classe II (inertes) – São determinados resíduos que, quando apresentados de uma maneira específica e expostos a um contato dinâmico e estático com água destilada à temperatura ambiente e não tiverem nenhum de seus elementos solubilizados a concentrações maiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspectos de cor, dureza e sabor.

Quanto ao estado físico, os resíduos podem ser divididos em:

- Resíduos sólidos: são os resíduos encontrados nos estados sólido e semissólido e são oriundos de atividades industriais, doméstica, hospitalar, comercial, agrícolas e resíduos de

origem dos sistemas de saneamento de água e ainda resíduos produzidos por equipamentos e instalações de controle de poluição;

- Resíduos gasosos: são resíduos resultantes das reações de fermentações aeróbicas e anaeróbica, a fermentação anaeróbica dá origem ao gás carbônico CO₂ e a CH₄(metano), o qual pode ser utilizado na produção de biogás, em grande parte encontrado em aterros sanitários;

- Resíduos líquidos: resíduos líquidos apresentam concentração de matéria orgânica, de materiais com alto grau de toxicidade e por sua vez um alto potencial de contaminação.

Ainda de acordo com Norma NBR N.º 10.004 (ABNT, 2004), quanto à origem, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – são os resíduos domiciliares ou domésticos, ou seja, origem das residencial e que são compostos por restos de alimentos, embalagens plásticas, de metal, de papel, papelão, jornais, revistas;

- Resíduos comerciais - são os resíduos gerados em atividades realizadas em escritórios, hotéis, lojas, cinemas, teatros, mercados, terminais, e são constituídos principalmente por papel, papelão e embalagens em geral;

- Resíduos públicos - são aqueles que incluem os resíduos resultantes da limpeza de vias públicas, praças e jardins, e são compostos principalmente por papéis, embalagens, restos de cigarros, folhagens e sedimentos diversos;

- Resíduos Industriais – Resíduos industriais como também definido na Norma Regulamentadora NR 25, são aqueles provenientes das atividades industriais, que apresentam um grande quantidade de materiais e substâncias que não se decompõem ou podem permanecer por muito tempo imutáveis, representando assim sérios perigos para a sociedade, e exigindo acondicionamento, transporte e destinação específicas, independentemente de sua natureza, sólida, líquida ou gasosa.

- Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) – esses resíduos são gerados em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, farmácias, centros de saúde entre outros estabelecimentos e podem ser adicionados a dois níveis distintos, os resíduos comuns, que são aqueles que compreendem os restos de alimentos, papéis, e os resíduos sépticos, que correspondem e aos constituídos de restos de salas de cirurgia, áreas de isolamento.

2.3 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Atualmente o consumo humano vem aumentando de maneira muito rápida e conseqüentemente a produção de resíduos sólidos e que resulta no aumento da poluição do meio ambiente. A disposição dos resíduos sólidos de forma incorreta provoca não só danos ao meio natural, mas também acarreta problemas de caráter social e saúde pública.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT 2004 (NBR 10004:2004, p.1), define resíduos sólidos e semissólido como aqueles:

[...] 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 técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Os problemas ambientais existentes em grande parte podem ser associados à disposição inadequada de resíduos sólidos. Assim o principal deles se relaciona a proliferação de vetores e roedores e insetos, além da contaminação de solos, rios e afluentes.

Caldas *et al* (2016) conceitua resíduos sólidos urbanos (RSU) como materiais heterogêneos, tais como: plástico, vidro, matéria putrescível e metal, os quais possuem características que modificam com o tempo, o que dificulta o seu gerenciamento, tratamento e disposição final.

Visto que resíduos sólidos urbanos possuem uma grande quantidade de materiais que dificulta a separação e que passa por transformações com o decorrer do tempo, se faz importante a implementação de técnicas mitigadoras que colaborem para que o manejo, coleta e descarte seja efetuado de maneira a não ocasionar dano ambiental e social.

Zanta e Ferreira (2003, p.12) afirmam que a coleta e transporte consistem nas operações de remoção e transferência dos resíduos sólidos urbanos para um local de armazenamento, processamento ou destinação final. Essa atividade pode ser realizada de forma seletiva ou por coleta dos resíduos misturados. Sabe-se que é comum a coleta de resíduos sólidos ser realizada por serviços de limpeza pública, assim nem sempre acontece de maneira seletiva, visto que, nem sempre existe conhecimento por parte de quem o faz ou por falta de contêineres e outros materiais adequados.

A coleta possui um papel muito importante neste contexto, entretanto o transporte ou manejo tem ganhado um enfoque diferenciado, visto que, parte da poluição se acomete durante a remoção do lixo para destinação final, assim fica claro que é de suma importância à aplicação de normas que colaborem com o bem estar social e ecológico.

Entende-se que um veículo adequado proporciona uma grande melhoria na maneira como é coletado o lixo, visto que, tal veículo fornece mais praticidade e mais eficiência na coleta alocando vantagens para os trabalhadores que não acontecem quando utilizam um veículo inadequado. O caminhão compactador de lixo (Figura 04), é uma forma mais segura de realizar o transporte, e o processo de compactar o lixo das ruas, até os aterros sanitários ou destinação final.

Figura 04: Caminhão adequado para coleta de resíduos



Fonte: <http://m.pt.cscvehicle.com/garbage-truck/compactor-garbage-truck/>

Um caminhão compactador consegue fazer, em etapas distintas, os processos de transportar lixo, descarregar e eliminar os resíduos, além de, reduzir o volume dos resíduos que são coletados pela equipe de colaboradores da prefeitura ou das empresas terceirizadas que fazem a coleta. Geralmente, os caminhões são fabricados com chapas de aço reforçadas e tampas que procuram garantir vedação.

A utilização de um veículo apropriado possibilita uma grande melhoria na coleta e descarte, além de proporcionar uma maior segurança aos funcionários quanto aos riscos de acidentes, químicos, físicos ou biológicos. Entretanto, é indispensável a implementação de uma coleta seletiva para fomentar um melhor manejo dos resíduos e diminuir os impactos ambientais mediante o descarte inadequado.

Com base no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PEGIRS/RN, A coleta seletiva consiste na separação dos materiais recicláveis, tais como: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, na fonte geradora, sendo esses, posteriormente classificados por categoria. Os recicláveis geralmente são encaminhados às indústrias recicladoras, e sua coleta pode ser efetuada mediante a coleta Porta a Porta ou em Postos de Entrega Voluntária (PEV's). Quanto ao resíduo orgânico, este poderá passar por um processo de compostagem e ser transformado em adubo orgânico. A coleta seletiva possui um grande potencial para uma coleta e destinação final sustentável e adequada.

Segundo Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), quase três quartos dos municípios brasileiros fazem algum tipo de coleta seletiva. Entretanto, essas atividades são incipientes e não abrangem todos os bairros. A quantidade de cidades que dispõem de tais serviços elevou-se em todas as regiões, com destaque para o Nordeste com um aumento de 8%. Ainda com base na mesma pesquisa constatou-se que em 2018 dos 1.794 municípios do Nordeste 978 possuem iniciativa de coleta seletiva.

Segundo a Norma Regulamentadoras NBR 7501 (2003, p.2), aplicam-se as definições e requisitos gerais para transporte de resíduos sólidos:

“4.1.1 O transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes.

4.1.2 O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo.

4.1.3 O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública ou via férrea.

4.1.4 Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins.

4.1.5 O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento, conforme o anexo A. Caso seja usado o código E08-Outras Formas, deve ser especificada a forma utilizada de acondicionamento. As embalagens de resíduos devem atender ao disposto na NBR 7500.

4.1.6 A descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do gerador e deve ser realizada em local(is) e sistema(s) previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.”

A destinação final é a principal causadora de danos ambientais, uma vez que a maioria do lixo coletado e transportado nas cidades brasileiras vão parar a céu aberto, em lixões, sem nenhum tratamento ou qualquer atenção de seus geradores. A destinação final dos resíduos sólidos deve obedecer a característica de quantidade e qualidade que facilite o

manuseio de forma segura em todas as etapas que vão da coleta ao armazenamento (ZANTA E FERREIRA, 2003).

Diante do contexto abordado de faz necessário um estudo que mostre uma perspectiva acerca do manejo coleta e descarte em um pequeno Município do semiárido potiguar com o intuito de alocar conhecimento e possíveis soluções para problemas que venham a surgir durante o estudo.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa procedeu-se de ordem exploratória e descritiva. Gil (2002) define pesquisa qualitativa como o aprimoramento de hipóteses, proporcionando uma abrangente investigação bibliográfica, entrevistas com os trabalhadores que lidam diariamente com esses resíduos..

Nesse sentido, a pesquisa foi realizada com os trabalhadores que fazem a coleta e descarte dos resíduos sólidos no Município estudado.

Utilizou-se como instrumentos de coleta de dados, uma entrevista (Apêndice), esses foram aplicados a dez trabalhadores serviço de limpeza do município. Os dados obtidos permitiram conhecer como ocorre o manejo, a coleta e o descarte dos resíduos sólidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Coleta

A coleta de resíduos sólidos pelas ruas do município é realizada seguindo um cronograma interno da prefeitura municipal, sendo que cada rua possui um dia pra coleta semanal. É realizada de forma manualmente por garis municipais, os resíduos são transportados através de veículo aberto, que pertence à prefeitura do município.

Observou-se ainda que, no dia que ocorre a coleta, em uma determinada rua, os cidadãos colocam todo o lixo produzido em suas residências, nas suas respectivas calçadas, fazendo uso tambores plásticos, baldes, sacolas e outros meios, possibilitando aos garis a coleta (Figura 02a e 02b).

Figura 02: Forma de disposição do lixo nas calçadas do município.



Fonte: Autoria própria (2021)

Sobre as dificuldades encontradas no momento da coleta, 70% dos funcionários apontaram o veículo utilizado para coleta, que é inadequado e em grande parte do tempo está com problemas mecânicos, outros 20% responderam que as maiores dificuldades encontradas são os contêineres, que ficam nas ruas, que são muito pesados para movimentar e por fim 10% restantes responderam que o maior problema encontrado são seus instrumentos de trabalho que não fornecem segurança quanto à prevenção de acidentes.

Sobre o veículo usado para a coleta, todos os funcionários, declaram que os principais veículos usados para coleta são caçambas basculantes e tratores com reboques de caçamba (Figura 02), alegam ainda que os veículos não oferecem segurança, visto que no momento da coleta e do manejo eles ficam suspensos, apenas com suas próprias forças físicas, ao veículo se expondo a acidentes e/ou lesões.

Figura 03: Trator com reboque de caçamba



Fonte: Autoria própria (2021)

4.2 Descarte

Durante a realização da pesquisa levantou-se que, de acordo com 80 % dos entrevistados, lidavam com todos os tipos de resíduos, outros 20% informaram trabalhar apenas com lixo proveniente da varrição.

O município possui três locais distintos para o descarte dos resíduos: um local que está há 2 Km do centro urbano municipal (utilizado para os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)); o segundo local que está há 2,5Km do município que é utilizado para descarte dos Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) e o terceiro local, distanciado há 1,5Km utilizado para descarte dos resíduos advindos da construção civil e resíduos provenientes de podas de árvores.

Durante a pesquisa de campo, observou-se que os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são descartados em um terreno a céu aberto (Figura 04), nesse local, catadores autônomos fazem um trabalho de reciclagem, sem qualquer orientação, todo lixo é empurrado por máquina retroescavadeira para uma valeta para ser enterrado.

Figura 04: Descarte a céu aberto



Fonte: Autoria própria (2021)

Segundo Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), estimasse que ao menos 6 em cada 10 toneladas vão para aterros controlados e lixões. Ou seja, mais de 28 mil toneladas por dia são depositadas em locais que podem causar poluição ambiental, com danos à saúde da população.

Assim entende-se que é há um *déficit* quando no que se refere à coleta e descarte dos resíduos, o que acaba se tornando um problema tanto para a população, que tem que conviver com os malefícios advindos do lixo, quanto para poder público, que deixa de receber investimentos mediante situação.

Quando questionados se existia algum manejo que viabilizasse o tratamento desses resíduos, obteve-se a mesma em todos os casos; não há nenhuma forma de tratamento e/ou separação do lixo, antes da disposição final, por parte do poder público.

Entretanto, foi observado que existe o aterramento dos resíduos em valetas com dimensões aproximadas de 1mx1,5m de profundidade, mas sem qualquer tipo de triagem, separação ou tratamento adequado.

Existe ainda, uma reciclagem feita por trabalhadores informais, todavia, não há nenhuma orientação técnica ou equipamentos adequados ou regulamentação que permita ou dê auxílio a esses catadores.

Perguntou-se também, o que poderia ser feito para melhorar na hora de se descartar os resíduos, 60 % responderam que uma melhora significativa seria se houvesse um transporte adequado para coletar e transportar o lixo e equipamentos que viabilizassem a segurança na

hora de lidar com o lixo, outros 30% responderam que a melhora viria se houvesse uma coleta seletiva por parte da população e houvesse mais incentivos por parte do poder público para que isso acontecesse, outros 10% disseram que aconteceria melhorias se houvesse um incentivo para a criação de uma unidade de separação, reciclagem e tratamento do lixo.

Conforme citado anteriormente, o caminhão compactador de lixo seria uma forma mais segura de realizar o transporte e a compactação do lixo, contribuindo para a segurança da equipe de coleta, desse modo, a aquisição de um veículo adequado para a execução do serviço poderia resultar em grandes benefícios para a sociedade local.

Quanto a coleta seletiva, A ABRELPE apontou que mais da metade dos municípios brasileiros apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva. O município estudado não possui projeto de coleta seletiva, essa iniciativa poderia ser um caminho para a redução dos resíduos lançados no ambiente, e uma fonte de renda para alguns moradores. No Rio Grande do Norte alguns municípios como Macaíba, Lagoa Nova, Mossoró e a capital Natal possuem iniciativas de coleta seletiva.

Entretanto, para que um município de pequeno a médio porte venha a programar coleta seletiva é necessário uma que exista um levantamento quanto a quantidade de lixo que é gerado e sua composição, o estudo do custo x benefício, ou seja, quanto é gasto para realizar a seletividade e reciclagem e retorno monetário advindo deste trabalho.

Acredita-se que uma melhoria significativa seria fornecer aos funcionários um transporte adequado para realização de trabalho com o lixo, além de fomentar a criação de uma associação de reciclagem e fornecer aos trabalhadores informais existentes a oportunidade de se capacitar para realizar esse trabalho, subsidiando os meios necessários para isso.

4.3 Equipamentos de proteção individual (EPI'S) e segurança

Conforme Norma Regulamentadora – NR 6, considera-se Equipamento de Proteção Individual (EPI), todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

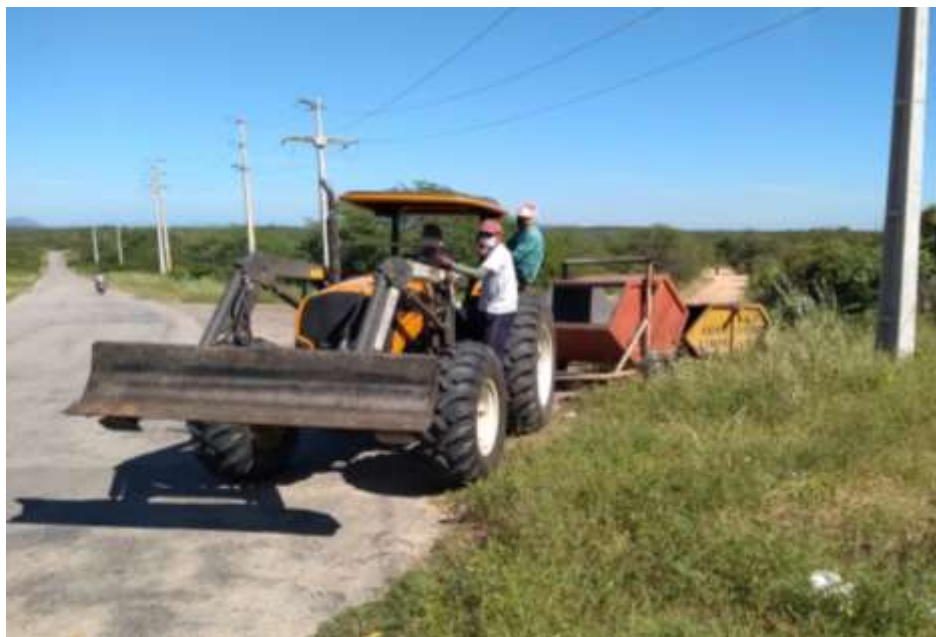
Questionou-se sobre o recebimento dos equipamentos de proteção individual (EPI's), 90% das respostas obtidas confirmaram que recebiam parcialmente, segundo eles, botas, luvas e fardamento. Entretanto alguns relataram a necessidade de adquirir alguns desses equipamentos por conta própria, visto que não há uma regularidade na distribuição. Um

funcionário respondeu que não recebeu o EPI e nesse caso ficou mais exposto aos riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.

Sabe-se, para que um funcionário exerça um bom trabalho é necessário que o mesmo esteja em segurança, portanto o uso do equipamento de proteção individual (EPI) é indispensável. Sabe-se ainda que é de responsabilidade do empregador, seja ele público ou privado, fornece todos os equipamentos de proteção individual, conforme especificado na Norma Regulamentadora - NR 6 os principais equipamentos de proteção individual (EPI's) que devem ser utilizados por Gari, Lixeiro ou Coletor de Lixo são as luvas de proteção e as botinas de segurança. No entanto, dependendo da circunstância, também pode ser necessária a máscara respiratória, vestimenta de segurança e o protetor auricular.

Perguntou-se também sobre a ocorrência de acidente durante a coleta, manejo ou descarte, todos os funcionários relataram ter sofrido lesões corporais como machucados, cortes ou furadas. Quatro funcionários relataram sofrer de problemas ergonômicos como lesões na coluna, em razão do manuseio com tambores e contêineres de lixo muito grandes e pesados. Sete funcionários afirmaram terem adquirido problemas com germes advindos do manuseio com o lixo sem a proteção adequada, e um funcionário sofreu acidente mecânico devido uma queda sofrida do veículo durante o transporte. Quando o veículo usado na coleta é o Trator com reboque de caçamba (Figura 05), fica ainda mais evidente o risco de acidente mecânico durante o trabalho, uma vez que o veículo é inadequado para execução do serviço. Acidentes podem acontecer em qualquer ambiente de trabalho, entretanto é de senso comum, sempre prezar pela segurança fazendo uso de todos os equipamentos de proteção individual (EPI's) e cumprir com toda regulamentação cabível de cada trabalho.

Figura 05: Trator com reboque de caçamba em uso na coleta municipal.



Fonte: Autoria própria (2021)

Segundo dados previdenciários e da Comunicação de Acidentes de Trabalho-CAT, em 2019 a média era de 1.225 acidentes ocorridos a cada 100 mil habitantes, os dados ainda mostram que os acidentes típicos que ocorrem com o segurado a serviço do empregador aumentaram 3,09% passando de 363.314 para 374.545 mil habitantes.

Compreende-se que mesmo com o uso de todos os equipamentos de proteção individuais ainda existe possibilidade de ocorrer acidentes, entretanto o não uso ou não fornecimento destes podem vir a acarretar em lesões ou doenças com mais frequência.

Portanto existe uma solução viável a solução desse problema, que seria o fornecimento regular dos equipamentos de proteção individual a todos os funcionários deste meio visando à prevenção de acidentes de qualquer natureza física, química, biológica. Além disso, um veículo adequado para a coleta poderia evitar acidentes mecânicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de algumas observações, constatou-se a necessidade fazer um diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos no referido município, considerando a percepção dos funcionários que trabalham na limpeza pública.

Para o desenvolvimento desta pesquisa e responder ao objetivo geral proposto neste trabalho, foi essencial conhecer o ambiente onde é feita a coleta e descarte, conhecer os

funcionários e dialogar um pouco com os mesmos. Pode-se constatar que o objetivo geral foi atendido, uma vez que foi possível identificar as dificuldades e sugerir melhorias ao processo.

Observando a coleta, o manejo e a disposição final de resíduos sólidos identificou-se que os resíduos eram depositados a céu aberto e tendo como única forma de tratamento é o aterramento por máquina. Sobre as dificuldades encontradas pelos funcionários na hora de efetuar a coleta e descarte, o problema mais grave é a inadequação dos veículos utilizados, que não oferecem segurança aos funcionários.

Um segundo problema, é que não há uma distribuição regular dos equipamentos de proteção individual (EPI's), abrindo assim uma brecha na segurança dos funcionários para que ocorra acidentes, isso foi confirmado quando todos os funcionários relataram já ter sofrido lesões corporais como machucados, cortes ou furadas.

Com relação as intervenções realizadas pelo poder público do município, quanto à gestão e manejo desses resíduos, foram constatado que não há quase nenhuma prática que fomente uma coleta e descarte apropriado ou manejo que permita uma separação, tratamento ou reaproveitamento efetivos desses resíduos.

O presente trabalho permitiu avaliar o manejo dos resíduos sólidos neste município, propiciando um melhor entendimento e uma visão da realidade quanto à coleta e disposição final dos resíduos, também oportunizou entender algumas das dificuldades sofridas por trabalhadores que vivenciam esta labuta diariamente, assim fica claro que se faz necessário que o poder público, com apoio da população, implementem práticas que possibilitem um manejo adequado dos resíduos, fundamentado nos preceitos de separação, reciclagem e tratamento, fornecendo sempre equipamentos adequados para segurança dos trabalhadores.

Assim, conclui-se que faltam políticas públicas direcionadas aos resíduos sólidos, visando práticas que possibilitem coleta, destinação final adequadas. Por fim, entende-se que essas atribuições proporcionariam melhoria da qualidade de vida da população e preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

ABNT. (2004). NBR 10004. Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, Brasil: ABNT. Disponível em: <file:///F:/MATERIAS%20DE%20TCC/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em 04 abr.2021

ABNT. (2003). NBR 7501. Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia. disponível em:< <file:///F:/nbns/Abnt-Nbr-13221-Transporte-Terrestre-De-Residuos.pdf>>.Acesso em: 03 abr.2021.

CLEVERSON V. ANDREOLI ,FABIANA DE NADAI ,ANDREOLI TAMARA ,VIGOLO TRINDADE CINTHYA HOPPEN **resíduos sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada**. Disponível em <http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32_Residuos-solidos.pdf> acesso em: 11 de outubro de 2019.

CALDAS, Átila ; GUERRA Nicolle; BELFORT, Regina; MACHADO, Sandro Lemos; FOURIER, Joseph; TORRES; ANDRADE, Ednildo; CARVALHO, Miriam de Fátima. Caracterização de Resíduos Sólidos Urbanos Com Vistas ao Aproveitamento Energético dos Rsu Por Via Bioquímica E Térmica, **IV CONGRESSO BAIANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**. Cruz das Almas, Bahia – 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em: < <http://cobesa.com.br/2016/download/cobesa-2016/IVCOBESA-137.pdf>> acesso em: 5 abr.2021.

DE ANDRADE, Rafael Medeiros; FERREIRA, João Alberto. A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL FRENTE ÀS QUESTÕES DA GLOBALIZAÇÃO. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 6, n. 1, mar. 2011. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/118>>. Acesso em: 07 abr. 2021.

GIL, Antônio Carlos, 1946 - **Como elaborar projetos de pesquisa**/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

MONTEIRO, José Henrique Penido; **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.p.204.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA Cynthia Fontoni Alves **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. Disponível em < https://www.researchgate.net/profile/Viviana-Zanta/publication/266446543_Gerenciamento_Integrado_de_Residuos_Solidos_Urbanos/link/s/56f14b7c08aec9e096b31c9c/Gerenciamento-Integrado-de-Residuos-Solidos-Urbanos.pdf> acesso em: 7 de Abril de 2021.

APÊNDICE

APÊNDICE – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS

- 1 - Você trabalha no serviço de limpeza pública?(sim)(não)
- 2 - Você trabalha quantas vezes na semana?
- 3 - Você recebe Equipamento de proteção individual (EPI) pra lidar com resíduos sólidos?
Se sim, que tipos de EPI?
- 4 - Você já sofreu algum acidente devido o lixo, arranhão, cortes ou outros?
- 5 - Você lida principalmente com qual tipo de resíduos?
- 6 - De que forma é feita a coleta no município?
- 7- Qual o veículo utilizado para fazer a coleta; caminhão aberto, caminhão compactador de lixo ou outro?
- 8 - Onde é descartado o material coletado?
- 9 - Existe algum manejo que viabilize o tratamento desses resíduos?(ex; separação de lixo em alguma etapa do processo)?
- 10 - Quais as principais dificuldades encontrada na hora da coleta e descarte dos resíduos sólidos?
- 11 – Na sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar e o descarte de resíduos no Município?