



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
NÍVEL MESTRADO**



JOICE SANTOS NERES

**GESTÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA ESCOLA
PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARIPIRANGA/BAHIA**

SÃO CRISTÓVÃO

2023

JOICE SANTOS NERES

**GESTÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA ESCOLA
PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARIPIRANGA/BAHIA**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre pelo Programa de
Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio
Ambiente da Universidade Federal de Sergipe.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas

SÃO CRISTÓVÃO

2023

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

N444g Neres, Joice Santos.
Gestão e caracterização dos resíduos sólidos em uma escola pública no município de Paripiranga/Bahia / Joice Santos Neres ; orientador Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas. – São Cristóvão, SE, 2022.
100 f.; il.

Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)
– Universidade Federal de Sergipe, 2023.

1. Gestão integrada de resíduos sólidos - Bahia. 2. Meio ambiente.
3. Aprendizagem ativa. 4. Educação ambiental. I. Lucas, Ariovaldo Antônio Tadeu, orient. II. Título.

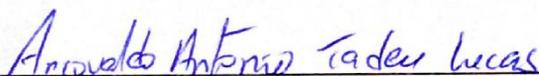
CDU 502.173(813.8)

JOICE SANTOS NERES

**GESTÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA ESCOLA
PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARIPIRANGA/BAHIA**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre pelo Programa de
Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio
Ambiente da Universidade Federal de Sergipe.

Aprovada em 27 de Junho de 2023



Prof. Dr. Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas – Orientador
(PRODEMA /UFS) – Campus São Cristóvão



Prof. Dr. Gregório Curado Faccioli – Universidade Federal de Sergipe
(PRODEMA/DEAGRI/UFS) Examinador Interno



Prof. Dr. Luis Gustavo Figueiredo Franca – Universidade Federal de Sergipe
(DEAGRI/UFS) Examinador Externo

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Ariovaldo Antonio Tadeu Lucas

Prof. Dr. Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas – Orientador
(PRODEMA/UFS) – Campus São Cristóvão

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

Joice Santos Neres

Joice Santos Neres

Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe - UFS

Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas

Prof. Dr. Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas - Orientador
(PRODEMA/UFS) - Campus São Cristóvão

À minha avó (*in memoriam*), à minha mãe (Josefa), aos meus irmãos (Joycilaine e Jênisson), ao meu cônjuge (Alisson), às minhas tias (Andreza e Estela) e aos meus demais familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me permitido chegar até aqui, com sua infinita bondade, misericórdia e amor. Foi pela fé e esperança que tive forças para continuar minha jornada. Este que, também me proporcionou vivenciar bons momentos e ter, ao meu lado, pessoas maravilhosas. Sinto-me abençoada e protegida por Deus e pela Virgem Maria, ela que nunca desampara seus (suas) filhos (as), com sua imensa perfeição.

Ao meu companheiro, Alisson, pela pessoa especial que é, Ensina-me e leva-me para frente com seu amor e companheirismo todos os dias.

Aos meus pais, Josefa e Crinaldo, por tudo! Minha querida mãe, presente em todos os momentos, minha gratidão. À minha avó materna (in memoriam) que sempre me inspirou a seguir adiante. Às minhas tias e tio, Andreza, Estela, Anacleto e meu padrinho Givanildo, estes que sempre me ofereceram atenção, carinho e dedicação. Aos meus irmãos Joycilaine e Jênisson por me compreenderem, pelo carinho e amor.

Ao meu orientador de pesquisa, o Prof. Dr. Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas, por toda humildade, dedicação, paciência, colaboração e por todo aprendizado me repassado durante a realização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Daniel Moureira Fontes Lima, do Departamento de Engenharia Civil (DEC), por ter me aceitado para realizar o estágio de docência com a disciplina de Saneamento e Meio Ambiente, ocasião importante para minha formação como docente.

Aos professores do PRODEMA, por todos os ensinamentos, em especial, à Prof^ª. Dr^ª. Maria José Soares que me guiou em um momento importante no curso.

Ao coordenador do Programa, o Prof. Dr. Inaja Francisco de Sousa.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio com o Programa de Demanda Social (Ds).

A todos que fazem o PRODEMA, todo meu reconhecimento.

Aos meus amigos que, direta ao indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho, em especial, a Jeisiane Andrade.

Aos colegas que adquiri durante o curso, pelas trocas de ideias no período pandêmico e excelente relação pessoal que criamos, em nome de Alice, Gabriela, Ramon e Heyse.

Gratidão a todos!

RESUMO

Um dos problemas ligados aos impactos ambientais está a urbanização desordenada acarretada pelo processo civilizatório e o avanço da industrialização, entretanto, atrelada a esses fatores, apresenta-se a geração de resíduos sólidos vinculados ao consumismo. Para que se tenha o mínimo de impacto para as próximas gerações, é imprescindível mudança no padrão de consumo, e que os serviços básicos sejam fomentados pelo poder público. Na procura por soluções quanto ao combate, à geração, à produção e ao descarte dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos institui saídas para a destinação adequada. Neste contexto, a instituição escolar detém o potencial de estimular a participação da comunidade através de projetos socioambientais. Destarte, o presente estudo tem como temática a gestão e caracterização dos resíduos sólidos em uma escola pública no município de Paripiranga/Bahia. Deste modo, teve como objetivo, analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em uma escola pública de Paripiranga-BA. A pesquisa possuiu uma abordagem qualitativa e quantitativa com caracter descritivo, realizada através do levantamento bibliográfico e documental, a coleta de dados foi realizada pelo método da análise gravimétrica dos resíduos, a análise dos dados deu-se por meio da pesquisa de campo e observação. Desenvolveu-se uma oficina de aprendizagem e uma atividade de reciclagem, com foco na educação ambiental. A área de estudo foi a cidade de Paripiranga/BA, na Escola Municipal Manoel Rabelo de Andrade, situada na zona rural. Os resultados da caracterização gravimétrica proporcionaram a identificação da sua composição, com a geração de matéria orgânica, papel, plástico e outros (químicos). Destaca-se que a instituição não é uma grande geradora, com produção equivalente a 0,028 kg/dia de resíduos. A realização da oficina de aprendizagem e da atividade de reciclagem expôs a necessidade de projetos ou ações voltadas para a educação ambiental, coleta seletiva e reciclagem. Assim, verificou-se que a inserção de projetos socioambientais na escola e em sua infraestrutura pode despertar a participação social da comunidade escolar e local, na perspectiva multidisciplinar, formando uma visão consciente com o uso dos recursos naturais que contribuem para uma gestão de qualidade na busca pelo desenvolvimento sustentável.

Palavras-Chave: Composição Gravimétrica. Educação Ambiental. Coleta Seletiva. Reciclagem. Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

One of the problems linked to environmental impacts is the disordered urbanisation caused by the civilisation process and the advance of industrialisation, however, linked to these factors is the generation of solid waste linked to consumerism. In order to have the minimum impact for the next generations, it is necessary to change the pattern of consumption, and that basic services are promoted by the public authorities. In the search for solutions regarding the combat, generation, production and disposal of solid urban waste in Brazil, the National Solid Waste Policy establishes outlets for proper disposal. In this context, the school institution has the potential to stimulate community participation through socio-environmental projects. Thus, the present study has as its theme the management and characterisation of solid waste in a public school in the municipality of Paripiranga/Bahia. Thus, its objective was to analyse the management of urban solid waste in a public school in Paripiranga-BA. The research had a qualitative and quantitative approach with descriptive character, carried out through the bibliographic and documentary survey, the data collection was carried out by the method of gravimetric analysis of the residues, the data analysis took place through field research and observation. A learning workshop and a recycling activity were developed, focusing on environmental education. The study area was the city of Paripiranga/BA, at the Manoel Rabelo de Andrade Municipal School, located in the rural area. The results of the gravimetric characterisation provided the identification of its composition, with the generation of organic matter, paper, plastic and others (chemicals). Highlighting that the institution is not a large generator, with production equivalent to 0.028 kg/day of waste. The realisation of the learning workshop and the recycling activity exposed the need for projects or actions aimed at environmental education, selective collection and recycling. Thus, it was verified that the insertion of socio-environmental projects in the school and its infrastructure, can awaken the social participation of the school and local community, in the multidisciplinary perspective, forming a conscious vision with the use of natural resources, which contributes to a quality management in the search for sustainable development.

Keywords: Gravimetric Composition. Environmental Education. Selective Waste Collection. Recycling. Solid Waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Constituição dos serviços, infraestruturas e instalações do Saneamento Básico.....	24
Figura 2- Participação das regiões brasileiras na geração dos RSU.....	26
Figura 3- Coleta de RSU no Brasil e regiões.....	27
Figura 4- Mapa de Localização do Município de Paripiranga-BA.....	51
Figura 5- Mapa do Esboço Geológico.....	52
Figura 6- Lixão a céu aberto.....	53
Figura 7- Localização da Escola Municipal Manoel Rabelo De Andrade.....	54
Figura 8- Acondicionamento dos resíduos sólidos escolar.....	56
Figura 9- Processo de caracterização do resíduo escolar.....	57
Figura 10- Saco identificado com resíduo orgânico.....	58
Figura 11- Saco identificado com resíduo de papel.....	58
Figura 12- Saco identificado com resíduo de plástico.....	58
Figura 13- Saco identificado com resíduo de produtos químicos.....	59
Figura 14- Sacolas de resíduos.....	61
Figura 15- Composição Gravimétrica.....	69
Figura 16- Materiais utilizados na oficina de aprendizagem e na gincana.....	76
Figura 17- Oficina de aprendizagem.....	77
Figura 18- objetos confeccionados com um material que rotineiramente iria para o “lixo”....	80
Figura 19- Áreas da Escola onde pode ser instalado as lixeiras de Coleta Seletiva.....	85
Figura 20- Área do refeitório para instalação de novas lixeiras.....	86

Figura 21- Sanitário feminino.....	87
------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resultados obtidos das amostras para cálculo do peso específico aparente.....	66
Tabela 2- Ficha de Coleta da Escola Manoel Rabelo de Andrade.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Origem e Caracterização dos Resíduos Sólidos.....	28
Quadro 2- Classe, Classificação e Característica dos resíduos ao meio ambiente e a saúde humana.....	28
Quadro 3- Finalidade do Sistema Nacional de Informação Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR).....	29
Quadro 4- Infraestrutura do prédio escolar.....	54
Quadro 5- Composição gravimétrica do resíduo escolar.....	68
Quadro 6- Relatos observados com a apresentação da “oficina de aprendizagem”.....	73

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
BA	Bahia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COVID-19	Coronavirus Disease
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CS	Coleta Seletiva
EA	Educação Ambiental
GI	Gestão Integrada
GI	Gestão Integrada
GIRS	Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
PEVs	Postos de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis
PIB	Produto Interno Bruto
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental

PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Plano Municipal de Saneamento básico
PPP	Projetos Político-Pedagógicos
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RS	Resíduo Sólido
RSE	Resíduo Sólido Escolar
RSU	Resíduos Sólido Urbano
SE	Sergipe
SINIMA	Sistema Nacional de Informação Sobre Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informação Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
	2.1 POLÍTICA E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	22
	2.2 RESÍDUO SÓLIDOS E CLASSIFICAÇÕES.....	25
	2.3 GESTÃO DE RESÍDUO E INSTRUMENTOS PARA UM MANEJO ADEQUADO	30
	2.4 PARTICIPAÇÃO SOCIAL E A INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	38
	2.4.1 Educação e a Participação Social no Meio Ambiente.....	39
	2.5 O MÉTODO DO QUARTEAMENTO	43
3	METODOLOGIA	48
	3.1 QUANTO AO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	48
	3.2 MÉTODO DE ESTUDO	49
	3.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO.....	50
	3.3.1 Aspectos Demográficos.....	50
	3.4 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO.....	53
	3.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	56
	3.5.1 Percentual de cada categoria e peso específico.....	59
	3.5.2 Determinação da geração per capita.....	60
	3.5.3 Procedimento de preparo da amostra e quantificação dos resíduos	60
	3.6 CARACTERIZAÇÃO DA OFICINA DE APRENDIZAGEM.....	61
	3.7 CARACTERIZAÇÃO DA PRÁTICA DA REUTILIZAÇÃO.....	63
	3.8 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	64
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	66
	4.1 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO AMBIENTE ESCOLAR ..	66

4.2 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA	68
4.3 OFICINA DE APRENDIZAGEM	73
4.4 A PRÁTICA DA REUTILIZAÇÃO	79
5 PROPOSIÇÕES	85
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS	95
APÊNDICE	100

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O desequilíbrio ambiental tem gerado graves consequências sociais, das quais, um dos mais notáveis dos últimos anos, é a geração de resíduos sólidos que são descartados no meio ambiente de forma errônea. Nesse sentido, o processo de urbanização desordenada aliada ao consumismo atraem problemas de cunho sociais, ambientais, econômicos e institucionais. Silva (2013) relaciona o crescimento da população para produção de itens de consumo e alimento como o causador de impactos socioambientais dentro do cenário nacional e internacional.

Nesse panorama, no que se refere às soluções locais, a escola é uma instituição que tem o potencial de desenvolver e fomentar a participação da comunidade em suas propostas, ou seja, torna-se um espelho da comunidade que faz parte da região. Torna-se fundamental, a realização de projetos e estímulos que vise à participação ativa principalmente no contexto socioambiental.

Assim, a presente pesquisa, envolve uma investigação sobre a gestão e caracterização dos resíduos sólidos em uma escola pública no município de Paripiranga/Bahia, a qual está rodeada de questões ligadas à quantidade de resíduos que é gerada pela comunidade escolar, bem como, o gerenciamento dos resíduos sólidos (RS). Tal averiguação proporciona o estabelecimento de estratégias para que melhor sejam trabalhadas as questões que circundam as perspectivas da gestão integrada, ações de educação ambiental e coleta seletiva, caracterização e gestão dos RS na busca pelo desenvolvimento sustentável.

Igualmente, a coleta seletiva é um mecanismo que promove intuitivamente a conscientização e a participação social para que seja preservado o meio ambiente, através do aproveitamento de resíduos que ainda podem passar por processos de reutilização e de reciclagem. Para que seja aplicada, é indispensável conhecer os tipos de resíduos que são gerados no ambiente.

Desse modo, para que seja reduzida a quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU), encaminhados para destinação final, a implantação de pontos de coleta seletiva e ações de educação ambiental têm sido uma saída economicamente viável para municípios pequenos, pois para sua efetivação, é necessário que existam acordos entre o poder público e a sociedade civil. Assim, a instituição escolar é uma das extensões que podem ser utilizadas para fomentar a participação local de medidas ambientais.

Destarte, levando em consideração a ausência das ações de planejamento, bem como

da gestão ambiental, pode afetar a saúde, a qualidade de vida da população e, também, o meio ambiente, principalmente no que se refere ao manejo e à destinação dos resíduos sólidos urbanos. O descarte irregular de lixo no Brasil tornou-se um crime desde o ano de 1954, reforçado com a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, atribuindo sanções penais e administrativas a atividades lesivas ao meio ambiente.

Como problemática, a cidade de Paripiranga/BA ainda utiliza como descarte final dos RSU o lixão a céu aberto, o que gera diversos problemas ligados à saúde pública e ao meio ambiente. Nesse aspecto, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pela Lei Federal nº 12.305/2010, os lixões devem ser extintos, de modo que todos os municípios brasileiros necessitam descartá-los de forma ambientalmente adequada, até o ano de 2024.

Assim, no município, a coleta dos RSU é realizada de forma periodizada, porém tudo que é coletado é depositado no mesmo caminhão de lixo, sejam eles: resíduos escolares, domiciliares, comerciais ou outros. Desse modo, no que se refere à coleta, a pergunta geradora se apresenta nos seguintes termos: **como tem ocorrido o manuseio e a gestão de RS na Escola Municipal Manoel Rabelo de Andrade?**

A relevância desta pesquisa se baseia no processo de investigação, já que envolve o reconhecimento e a quantificação do tipo de resíduo que é produzido na Escola Municipal Manoel Rabelo de Andrade, para que assim sejam propostas ações de coleta seletiva e de educação ambiental. Contudo, ambos necessitam para seu funcionamento tanto da participação social, quanto da comunidade escolar.

Dessa forma, também é importante destacar que a sociedade possui o direito e o dever de praticar o tratamento e a disposição dos resíduos sólidos urbanos de forma ambientalmente adequada, mas, para isso, precisam conhecer e ter acesso aos recursos através de projetos/propostas municipais. A coleta seletiva envolve-se neste contexto numa perspectiva de soluções locais na minimização da quantidade de resíduos que é encaminhada para destinação final.

Por isso, partindo da observação de que em Paripiranga/ Bahia o descarte dos resíduos sólidos urbanos é realizado em lixões a céu aberto, sem um plano de gestão integrada dos recursos e falta de tratamento ecologicamente viável, a Escola Municipal Manoel Rabelo de Andrade passa a ser um reflexo da situação municipal no manuseio e geração de RS, o que ocasiona diversos problemas socioambientais, por não possuir pontos de coleta seletiva, de reciclagem, de compostagem, além de não possuir incentivo para as práticas ambientais que demonstrem a presença da participação social.

Desse modo, tendo em vista que a escola compõe o espelho da sociedade, a hipótese desta pesquisa é: a falta de projetos públicos socioambientais na perspectiva escolar mostra a falta de interesse sobre a geração de resíduos sólidos em estabelecimentos públicos de ensino. Além das questões transversais já existentes que envolvem a educação ambiental presente nos componentes curriculares, a gestão sustentável escolar é uma das alternativas para desenvolver e envolver a comunidade para promover a participação social no cuidado com o meio ambiente. À face do exposto, a escola pode atuar como uma ferramenta de conscientização e de impacto na criação de bons hábitos na vida de crianças, adolescentes e jovens, o que proporciona para a sociedade o direito em ter um ambiente com o uso sustentável de seus recursos.

A área escolhida para o desenvolvimento da pesquisa foi a Escola Manoel Rabelo de Andrade, localizada na cidade de Paripiranga/Bahia que fica no interior do município chamado de Povoado Lagoa Preta, considerado pelos munícipes como uma das maiores povoações da cidade. Portanto, a ideia da coleta seletiva deve ser uma prática trabalhada desde cedo, considerando o desenvolvimento do ser humano na descoberta das percepções ambientais, no intuito de tocar a consciência para preservação ambiental. Desse modo, a investigação sobre a quantidade e as características dos resíduos gerados é importante para quantificar e traçar planos para um gerenciamento eficaz.

Por estar ligado diretamente à população, Vilhena (2018) defende que as ações de educação ambiental possuem o potencial de interação a longo prazo, estas que podem, inicialmente, ser implantadas nas escolas de ensino fundamental do município e, posteriormente, ser realizado um trabalho direcionado à família dessas crianças. Vale ressaltar que, ao se trabalhar na educação de uma criança, nada mais é do que transformá-la em um adulto mais consciente e preocupado com o meio ambiente. Ação que necessita de constância e medidas persistentes em toda sociedade.

Para compreender a estrutura desta pesquisa, está caracterizada como um trabalho de natureza aplicada com fins práticos, possui uma abordagem qualitativa e quantitativa com carácter descritivo, por meio do levantamento bibliográfico e documental. Para a realização da técnica de análise dos dados, adequou-se o método quantitativo para realizar a análise gravimétrica dos resíduos e a análise qualitativa ocorreu através da observação e interpretação dos dados obtidos com a realização das atividades no viés socioambiental. Por meio do pesquisador, através da pesquisa de campo e da observação, sucedeu-se a análise dos dados. Nesse contexto, o cenário do estudo envolve os resíduos sólidos gerados pela escola para que seja possível quantificá-los para que, assim, se conheça suas características.

Evidencia-se que esta pesquisa possui como objetivo geral: Analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em uma escola pública de Paripiranga-BA; No que se refere aos objetivos específicos para alcançar o objetivo geral busca-se: identificar como funciona a gestão dos RS; diagnosticar a quantidade de resíduos gerado; compreender o funcionamento do serviço de coleta dos resíduos escolares; realizar uma ação socioambiental; realizar uma ação socioambiental na perspectiva da reciclagem; apontar uma estratégia de gestão sustentável que componha a educação ambiental (EA) e a coleta seletiva (CS).

A organização da estrutura do trabalho está dividida em sete capítulos, são eles: Introdução, Fundamentação teórica, Metodologia, Resultados e discussões, Preposições, Considerações finais e as Referências bibliográficas e Bibliografia. A presente distribuição proporciona ao leitor um conforto no reconhecimento e compreensão do item que está realizando a leitura, o que oferece um melhor entendimento do conteúdo abordado.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 POLÍTICA E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

O movimento em torno da urbanização está diretamente ligado ao crescimento dos impactos ambientais que hoje são vivenciados, segundo Brasil (2015), podem ser observados: o alto consumo de energia, movimentação e cobertura do solo, desmatamento, grandes emissões de gases poluentes, poluição da água, poluição do solo, problemas ambientais causados diretamente pela urbanização. Situação que se iniciou com o processo civilizatório, principalmente após a Revolução Industrial e o inevitável aumento do consumo de recursos naturais.

Com as revoluções industriais que ocorreram na Europa e que refletiu em todo o mundo, teve como consequência no Brasil, o êxodo rural por fatores ligados à procura e geração de emprego dentro dos grandes centros urbanos. De acordo com Tunes (2018), a urbanização acentuada e o crescimento nas regiões metropolitanas geram uma maior atenção no que se refere à ordenação territorial como meio de política preventiva para os impactos ambientais, por conta da escassez dos recursos naturais.

Outrossim, de acordo com Brasil (2015), o processo de urbanização que se deu nas cidades, teve como consequência o crescimento desordenado sem o acompanhamento da sustentabilidade, ocasionou a informalidade da propriedade da terra, a implantação inadequada no meio físico, a insalubridade da moradia, da malha e da infraestrutura urbana.

Lourenço (2019) relata que o poder de compra gerou o aumento do consumismo e o produto desse encadeamento se deu na geração de resíduo sólido, o que possibilitou um grande índice de problemas sociais, econômicos e institucionais, situações as quais afetam diretamente o meio ambiente, por isso, é indispensável preocupar-se com a sustentabilidade das cidades.

Neste âmbito:

A população em áreas urbanas cresce rapidamente em todo planeta, e como resultado das suas atividades e consumo, tem-se um crescimento da quantidade per capita da geração de resíduo sólido. A consolidação de uma cultura ligada a padrões de consumo consciente é cada vez mais necessária (LOURENÇO, 2019, p.14).

O padrão de consumo advindo do avanço tecnológico e da globalização, situação que está ligada com o estilo de vida das pessoas, Martins e Ribeiro (2021) atribuem o crescimento do consumo nas últimas décadas a população mundial a partir do século XVIII, este ocasiona deteriorações irreparáveis ao meio ambiente.

Lourenço (2019) enfatiza que a sociedade já está ambientalizada com a geração de resíduo, situação que reforça a necessidade na redução da quantidade de lixo que é gerado, para que se tenha o mínimo de impacto ambiental no meio. Desse modo, a mudança no padrão de consumo, torna-se algo importante no que diz respeito à gestão do resíduo, e garantia dos preceitos básicos vinculados ao saneamento básico, nada mais é do que fomentar a prestação de um serviço público de qualidade que já é de responsabilidade do serviço público a garantir a sua população.

A explosão demográfica, o crescimento das cidades e o consumismo contribuíram para o crescimento desenfreado na produção de resíduos sólidos. Santos (2020) observa uma ligação na relação entre os resíduos sólidos, os problemas ambientais e a saúde humana, reforçando os impactos que ocorrem aos recursos naturais e à vida humana. No entanto, Martins e Ribeiro (2021) destaca que a aceitação de novos padrões de consumo sustentável e de um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos podem reduzir consideravelmente os danos ao ambiente e à saúde.

Dentro deste enredo, a inquietude da sociedade brasileira voltada aos resíduos sólidos urbanos teve início através de uma política pública de saúde, por meio da Lei nº 2.312 de 1954 que defendia a proteção à saúde e à qualidade de vida, por tratar genericamente sobre a coleta, o transporte e a destinação final dos “lixos”, estes que, deveriam possuir processos e condições específicas para manter o bem-estar comum. Vale ressaltar que esta lei foi ratificada através da atual legislação orgânica da saúde que dispõe das condições, promoção, proteção, recuperação, organização e funcionamento dos serviços de saúde no Brasil, através da Lei nº 8.080 de 1990.

No entanto, em Brasil (1990) os dois artigos desta legislação apresentam alguns pontos ligados ao meio ambiente e ao saneamento básico, o Art. 3º e o 15º, este último citado, expressa as atribuições para a união, os estados e os municípios em âmbito administrativo, no item VII a “participação de formulação da política e da execução das ações de saneamento básico e colaboração na proteção e recuperação do meio ambiente” e no item XV que se deve “propor a celebração de convênios, acordos e protocolos internacionais relativos à saúde, saneamento e meio ambiente”.

A lei complementar nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico, é constituído por “saneamento básico” o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água potável (captação à ligação); esgotamento sanitário (manutenção, transporte e disposição final); limpeza urbana (coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos) e drenagem e manejo das

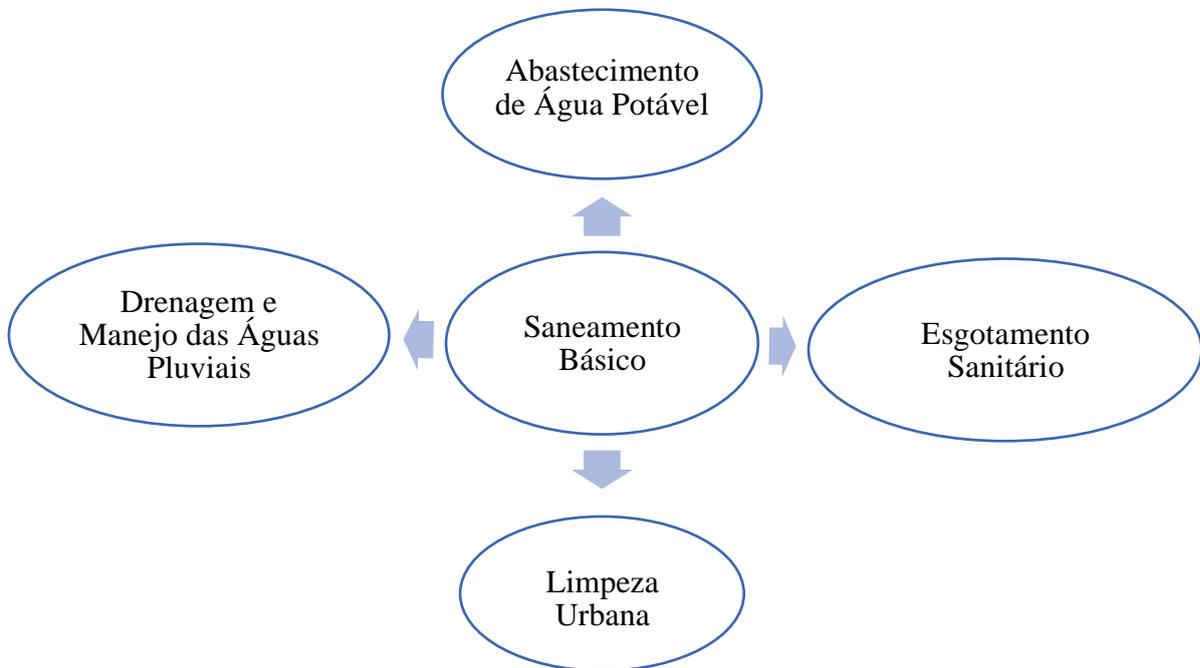
águas pluviais (transporte, detenção ou retenção para vazões de cheias, tratamento e disposição final) (BRASIL, 2007).

Segundo Lins e Pires (2015) a Lei 11.445 de 2007 é um “marco regulatório” do saneamento básico e possibilitou diversos avanços no manejo dos resíduos sólidos, como a proteção do meio ambiente em relação ao descarte irregular. Esta determina que todas as prefeituras tenham a obrigação de elaborar seu Plano Municipal de Saneamento básico (PNSB), é instituído como pré-requisito para o recebimento de recursos da união o plano de gestão integrada e atribuir a implantação da infraestrutura necessária para a destinação adequada de resíduos e rejeitos com a cobrança de taxa de coleta do lixo.

Destarte, a Lei nº 14.026 de 2020 é considerada como o “novo” marco do saneamento básico, este que, faz com que companhias estaduais concorram por meio de licitação com a iniciativa privada, o que regionaliza o serviço, ainda, devem comprovar a capacidade financeira e define meta para acesso água para 99% da população até o ano de 2030.

Desse modo, para sintetizar a compreensão dos serviços que compõe as informações anteriormente apresentadas, a Figura 1 apresenta a constituição dos serviços, infraestruturas e instalações que integram este sistema, assim, tem-se:

Figura 1- Constituição dos serviços, infraestruturas e instalações do Saneamento Básico.



Fonte: Adaptação (Brasil, 2007)

Nessa ótica, Brasil (2007) demonstra que os resíduos sólidos fazem parte de um conjunto de atividades que integram o Saneamento Básico no que diz respeito à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos sólidos, contribuem para o desenvolvimento

socioeconômico, assim como na educação, na saúde, no meio ambiente e na economia, por conta das variantes que estão ligadas a este conteúdo.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos é regulamenta pela Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Assim, na busca por soluções no combate a geração, produção e descarte dos resíduos, Silva (2014) defende que a PNRS dispõe de 57 artigos que demonstram os princípios, instrumentos, objetivos e diretrizes que dão embasamento para o gerenciamento correto dos resíduos sólidos, orientando as autoridades em suas condutas.

No Brasil, de acordo com Lins e Pires (2015), existe uma grande variedade de leis que abordam assuntos importantes em respeito à preservação do meio ambiente e outras questões na busca pelo desenvolvimento sustentável dos recursos naturais existentes no país, mas a sua existência não é o espelho da efetividade, ao contrário, carece de um processo de fiscalização mais efetivo e rigoroso, o que, por sua vez, fomentaria a ações corretivas mais severas para todos os responsáveis pelo descumprimento ou omissão.

2.2 RESÍDUO SÓLIDOS E CLASSIFICAÇÕES

Vale ressaltar que a disposição inadequada dos materiais considerados “lixo” e sua queima nos centros urbanos e em locais mais afastados, ainda é uma situação crônica. O descarte inadequado de resíduos e a queima a céu aberto eram normais na maioria dos países em desenvolvimento, até a virada do século XXI, prática que representava uma ameaça significativa às casas vizinhas e ao meio ambiente. O uso ao ar livre ainda é o método predominante em países de baixa e média renda (MAVROPOULOS, 2015).

Mavropoulos (2015) ainda relata que, ao queimar resíduos, dois tipos de cinzas são produzidos: cinzas pesadas e cinzas volantes. As cinzas volantes consistem em partículas leves de gás de combustão, carregadas com metais tóxicos, dioxinas, furanos e outros produtos de combustão incompleta que podem percorrer milhares de quilômetros antes de aterrissar em locais onde existe a cadeia alimentar humana, ou seja, os resíduos atraem problemas que afetam diretamente a saúde pública.

O panorama dos resíduos sólidos no Brasil do ano de 2021, realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe)¹, coletou dados da limpeza pública no Brasil e dos os resíduos de construção e demolição (RCD)². Assim, no que tange à participação das regiões para geração de resíduo sólido urbano no ano de 2021, é

¹ Com o uso dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

² Utilizou dos indicadores da construção civil (geração de emprego, consumo de cimento e o Produto Interno Bruto (PIB)).

possível observar, na Figura 2 a seguir, como acontece a porção em cada região por percentual.

Figura 2- Participação das regiões brasileiras na geração dos RSU.



Fonte: Abrelpe (2021)

De acordo com a Abrelpe (2021), as consequências da pandemia da COVID-19 impactou todo o mundo indistintamente nos setores da economia, e no que tange à gestão dos resíduos sólidos não foi diferente, fatores como as medidas de isolamento social, trabalho remoto, limitação das atividades que fazem parte do comércio e da alimentação, vivenciaram um novo paradigma na geração dos resíduos sólidos, estes que se concentraram, na maioria das vezes, no ambiente doméstico.

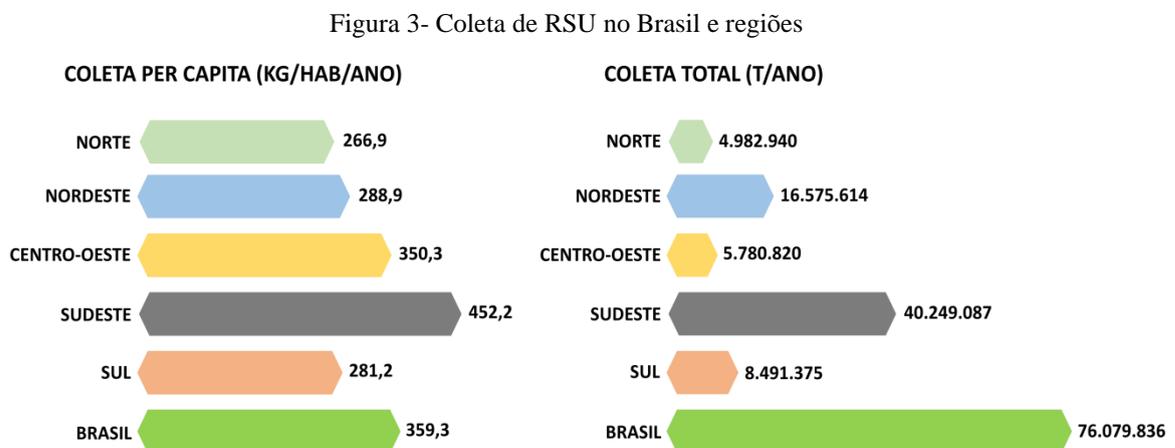
Com a pandemia da Covid-19, a Abrelpe (2021) enfatiza que se centralizou a geração dos resíduos sólidos urbanos e de limpeza urbana, por conta do consumismo direcionado às residências, situação advinda do isolamento social. No levantamento realizado, a geração de RSU no Brasil, durante o ano de 2020, alcançou um total aproximado de 82,5 milhões de toneladas geradas por ano ou 225.965 toneladas diárias. Com isso, cada brasileiro gerou, em

média, 1,07 kg de resíduo por dia. No tocante, em comparação entre a disposição final adequada e a inadequada tem-se:

- Disposição Adequada: é de 45.802.448 toneladas por ano ou cerca de 60,2%;
- Disposição Inadequada: é de 30.277.390 toneladas por ano ou cerca de 39,8% de resíduo.

Não obstante, a nível Brasil, a Abrelpe (2022) apresenta que cada brasileiro produziu uma média de 1,043 kg de resíduos por dia, através dos dados produzidos no ano anterior, o montante de RSU apresentou uma curva regressiva e as possíveis razões para esses dados estão relacionadas à adoção de retomada da dinâmica social, na geração de resíduos nas empresas, escolas, escritórios e outros, ao comparar com o período de isolamento social. Entretanto, ao considerar o Nordeste, tem-se uma produção de geração per capita em 0,955 kg/hab/dia no ano de 2022 e em 0,968 kg/hab/dia em 2021.

Nesta conjuntura, com base nas informações apresentadas pelo Abrelpe (2021) ainda é possível observar a quantidade de coleta de resíduos no Brasil por tonelada/ano e a quantidade de coleta em produção per capita tendo como base o quilo/habitante/ano, por ser mais didático. Observam-se estas informações na figura 3 apresentada a seguir.



Fonte: Adaptação (Abrelpe, 2021)

As informações de coleta apresentadas são descritas de acordo com as cinco regiões do país e o cenário destas em toda federação brasileira.

Os resíduos sólidos, de acordo com Brasil (2010), na Política Nacional de Resíduos Sólidos, é todo material, substância, objeto descartado através de atividades humanas em sociedade. Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) Norma Brasileira (NBR) 10004 de 31 de maio de 2004, apresenta como resíduos em estado sólido ou semissólido que resulta de atividade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, serviços e de

varrição, bem como, líquidos e partículas que não podem ser projetados na rede pública ou corpos de água (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Tanto a PNRS quanto a NBR 10004 apresentam a necessidade de soluções técnicas para que o descarte seja realizado de forma ambientalmente adequada. Neste contexto, quanto à origem e característica os resíduos sólidos no Brasil se caracterizam como apresentado no Quadro 1.

Quadro 1- Origem e Caracterização dos Resíduos Sólidos

ORIGEM	CARACTERÍSTICA
Domiciliar	Com origem de atividades domésticas em residências localizadas na área urbana e rural;
Urbano e a Limpeza Urbana	Proveniente de varrição e residências localizadas na área urbana.
Comercial e Prestadores de Serviço	Decorrentes de atividades comerciais, como: lojas, bares, etc.
Serviços públicos de saneamento básico	De origem de varrição e limpeza de áreas públicas urbanas.
Atividades Industriais	Varia a partir do tipo de indústria, podendo ser até de lixos tóxicos.
Serviços de Saúde	Resíduos como agulhas, gases, seringas, órgãos, etc.
Construção Civil	São provenientes de reformas, reparos, demolição de obras e construções.
Agrossilvopastoris	Resultante de atividades como a pecuária e a produção agrícola.
Serviços de Transportes	São estes que fazem o transporte de matérias como higiene e restos que podem conter germes de um lugar a outro.
Mineração	Gerados a partir de extrações de minérios.

Fonte: Adaptação (BRASIL, 2010)

Além da origem e suas características, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004), dispõe sobre os resíduos sólidos e suas classificações, quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde humana, podem ser divididos como apresentado no Quadro 2.

Quadro 2- Classe, Classificação e Característica dos resíduos ao meio ambiente e a saúde humana.

CLASSE	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICA
I	Perigosos	São aqueles que apresentam periculosidade, como os resíduos: inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos.
II	Não Perigosos	São aqueles provenientes de restaurantes, sucata de

		metais ferrosos, sucata de metais não ferrosos, papéis, papelões, plásticos e borracha.
II A	Não Inertes	São aqueles que podem possuir propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
II B	Inertes	São aqueles que quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada não possuem nenhum de seus constituintes solubilizados.

Fonte: Adaptação (ABNT NBR 10004, 2004)

Quanto à caracterização dos resíduos, esta deve ser criteriosa, de acordo com as respectivas matérias-primas, insumos e processos de origem. Segundo Dantas (2019), o Sistema Nacional de Informação Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) é instituído como instrumento da Lei nº 12305/2010 e regulamentado pelo decreto de nº 7404 de 23 de dezembro de 2010, sua importância está atrelada à gestão da informação no que se refere aos RS no território brasileiro, assim, sua finalidade é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3- Finalidade do Sistema Nacional de Informação Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR).

ITEM	FINALIDADE	DESCRIÇÃO
I	Coletar e Sistematizar	Os dados relativos à prestação dos serviços públicos e privados de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados;
II	Promover o adequado ordenamento	Para a geração, armazenamento, sistematização, compartilhamento, acesso e disseminação dos dados e informações de que trata o inciso I;
III	Classificar os dados e Informações	De acordo com a sua importância e confidencialidade, em conformidade com a legislação vigente;
IV	Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes	Inclusive visando à caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos;
V	Permitir e facilitar o monitoramento, a fiscalização e a avaliação	Da eficiência da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados;
VI	Possibilitar a avaliação dos resultados, dos impactos e o acompanhamento	Das metas dos planos e das ações de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados;
VII	Informar	A sociedade sobre as atividades realizadas na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
VIII	Disponibilizar	A sociedade o diagnóstico da situação dos resíduos

	periodicamente o diagnóstico da situação no País	sólidos no País, por meio do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos;
IX	Agregar as Informações	Sob a esfera de competência da União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

FONTE: Adaptação (BRASIL, 2010, n.p)

De acordo com Brasil (2010, n.p), em seu título I do capítulo segundo, no Art. 3º, o item VII define a destinação ambientalmente adequada, como “a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético” observando normas operacionais de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e aos impactos ambientais. O regulamento ainda retrata que a disposição final, ambientalmente adequada, deve prever a distribuição ordenada de rejeitos em aterros.

Assim, Lourenço (2019) apresenta que o descarte e manejo inadequado dos resíduos sólidos nos centros urbanos afetam diretamente o sistema de infraestrutura de uma cidade, além de ter como consequências, agravamentos na saúde pública. Quanto à gestão dos resíduos sólidos, afirmando o conteúdo já mencionado é possível notar que:

A gestão de resíduos sólidos está associada com o controle de produção, armazenagem, descarte, coleta, transferência e transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, de uma forma que seja de acordo com os melhores princípios de saúde pública, economia, engenharia, conservação, estética e outras considerações ambientais (LOURENÇO, 2019, p.21).

Neste contexto, Lourenço (2019) destaca que o investimento público no processo regulatório da coleta, transporte, transbordo e descarte ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, tem como benefício o aprimoramento da qualidade de vida das pessoas, com reflexo na redução de gastos públicos ligados à saúde e manejo dos resíduos.

Entretanto, referente à gestão do resíduo no espaço urbano, Nunes e Bastos (2018) relatam que o setor enfrenta alguns desafios, dentre eles o aumento da geração de resíduo, a falta de investimento e a ausência da eficácia de políticas públicas. Situação que enfatiza a inevitabilidade de políticas públicas, tecnologias limpas, efetividade econômica, ações de educação ambiental e investimento governamental.

2.3 GESTÃO DE RESÍDUO E INSTRUMENTOS PARA UM MANEJO ADEQUADO

O crescimento contínuo da população e a conseqüente geração de resíduos, segundo Tagliaferro e Viana (2019), geram dificuldades para implementar soluções confiáveis logo evidencia o problema e confirmam que precisamos conhecer com mais precisão os materiais contidos nos resíduos, o que permite uma melhor compreensão da dinâmica que incluem suas

instalações de triagem, descarte e processamento.

Martins e Ribeiro (2021) apresentam que as medidas para mitigar a geração de resíduo transcorrem a cerca da educação ambiental, é imprescindível mudar os hábitos e investir em conscientização para influenciar nos hábitos de consumo e na urbanização sem causar impactos, produzindo novos princípios e valores na cooperação e transformação do espaço, gerando alternativas na produção econômica.

Sob esse ponto de vista, Tagliaferro e Viana (2019) despontam que procurar por soluções na categoria dos resíduos sólidos reflete uma mudança da sociedade, tanto na forma de pensar como em agir, apesar de não ser uma característica presente na totalidade dos brasileiros, no entanto, é induzido por grandes custos socioeconômicos e ambientais, não obstante, quando corretamente tratado, tem o potencial de adquirir valor comercial transformando-se em um insumo produtivo influenciando na geração de trabalho e renda.

Assim, a PNRS, em seu terceiro capítulo, no art.8º apresenta 19 instrumentos aplicáveis na busca de soluções para o manejo adequado dos resíduos, que serão comentados a seguir, entre estes estarão os sistemas de informações sobre a gestão (BRAZIL, 2019, n.p.). Apresentam-se como:

- O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir): coleta, sistematiza e integra informações relacionadas aos resíduos sólidos brasileiros;
- O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa): banco de dados gerenciado pelo governo federal, em que possui informações sobre serviços de saneamento, compondo um balanço com dados operacional, gerencial e financeiro.
- O Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima): estrutura para gerir questões ambientais no Brasil, composta pela União, Estados, Municípios e o Distrito Federal, estes que são responsáveis pela proteção, melhoria e restauração da qualidade ambiental. Isso significa que é uma plataforma baseada na integração e compartilhamento de informações entre variados sistemas existentes esfera de ação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

Assim, para Brasil (2010), na perspectiva dos RS, a partir das coletas realizadas pelo SINISA são elaborados grupos de indicadores: indicadores de cobertura e atendimento; indicadores estruturais; indicadores operacionais; e os indicadores de qualidade dos serviços.

Desse modo, como instrumento de gestão, de acordo com Santos (2012) a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (GIRS) visa a proteger o meio ambiente por meio de métodos e estratégias destinadas a minimizar os problemas causados por resíduos municipais, comerciais, industriais e serviços de saúde. A gestão integrada (GI) provoca o controle da

poluição e o tratamento adequado em todo o território brasileiro, em que ainda é possível promover a cidadania, geração de empregos e geração de renda.

Santos (2012), ainda, sobre o desenvolvimento sustentável, pronuncia que é de fundamental importância o controle das políticas que regem a implementação da gestão de resíduos. Estas que resultam na condição de vida das pessoas, em que se agrava de acordo com a região, quanto mais pobres, mais problemas ambientais e de insalubridade.

Segundo Santos (2012), dentre as necessidades de soluções para o descarte dos RSU, apresentado na PNRS, de forma ambientalmente adequada, no intuito de minimizar os impactos ambientais, são exigidas soluções técnicas ou uso da melhor tecnologia disponível, na adoção de normas técnicas e operacionais já pré-estabelecidas, para que assim sejam evitados os danos ou riscos para saúde e segurança pública.

Nesta perspectiva por soluções, para que sejam reduzidos os desperdícios e estimular a mudança na geração da produção, Nunes e Bastos (2018) colaboram ao afirmar que é preciso introduzir a perspectiva da não-geração, reutilização, reciclagem, bem como, a destinação adequada, para que sejam incentivadas as novas tecnologias sustentáveis e a produção de itens biodegradáveis.

Nessa ótica, Campos (2012) contribui ao enfatizar que para reduzir a geração de resíduos sólidos é indispensável ensinar a produção limpa, através da logística reversa, da responsabilidade compartilhada e do consumo sustentável, entretanto, deve ser embutida na sociedade a política dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar).

Desse modo, considerando a GI como uma dessas soluções, já que compõe um conjunto de ações, de acordo com Santos (2012), um dos instrumentos utilizados na GIRS é a coleta seletiva, que é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis como: papéis, plásticos, vidros, metais e não recicláveis, como o orgânico. Funciona também como um processo de sensibilização da comunidade sobre o desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo.

De acordo com Vilhena (2018), as principais modalidades de coleta seletiva são porta-a-porta (ou domiciliar), postos de entrega voluntária, postos de troca e por catadores. Na modalidade porta-a-porta, assemelha-se a coleta normal de lixo. Porém, a coleta ocorre em dias e horários específicos (dependendo da disponibilidade de cada município), opostos à coleta normal.

Vilhena (2018), ainda relata sobre os pontos de troca, entregues por algum bem ou benefício, que pode ser alimento, descontos e outros, realizados, normalmente, por catadores. Os postos de entrega voluntária (PEVs) ficam em determinados pontos fixos no município e

os recipientes devem ser entregues de forma adequada com as cores padrões.

De acordo com Silva (2008), quanto à educação ambiental, em sua abordagem, devem-se considerar três grandes domínios: a educação sobre o ambiente (concepção positivista com ênfase no domínio cognitivo), a educação no ambiente (concepção construtivista com ênfase no domínio afetivo) e a educação para o ambiente (concepção reconstrutivista com ênfase no domínio participativo).

A finalidade da educação ambiental para Silva (2008) é provocar a busca pela compreensão no âmbito econômico, político, social e ambiental. Enfatizando os valores sociais e cívicos através de atitudes importantes para garantir e melhorar a qualidade do meio ambiente, promover novas formas de comportamento dos indivíduos, grupos e sociedade para que esta possa agir e encontrar soluções alternativas para os problemas ambientais e, assim, melhorar a sua qualidade de vida.

Segundo Silva (2008), a Reciclagem dos Materiais, o aproveitamento dos resíduos resultará na movimentação da economia, uma vez que o gasto público aplicado no manuseio dos resíduos sólidos urbanos será convertido na geração de empregos - fato que promove renda para a população, energia renovável e adubos orgânicos em dado município. Algumas alternativas para gestão de pequenos e médios municípios estão na segregação, reciclagem e o aproveitamento desses materiais, ações estas que possuem baixos custos para o seu manuseio, podendo ser aplicadas nas cidades e, quem sabe, transformar a cultura de gestão de resíduos.

Silva (2013) relata que a reciclagem é uma das soluções mais viáveis ecologicamente, quando se trata de solucionar os problemas provenientes dos resíduos sólidos. Esse processo reduz a quantidade de resíduos, assim, como diminui o uso de matérias primas de materiais que não se degradam facilmente, fazendo o reprocessamento deles.

Martins e Ribeiro (2021) apontam a reciclagem como um mecanismo eficiente na redução do resíduo, fomentada através da prática da coleta seletiva e a triagem dos resíduos, apesar das deficiências na infraestrutura por parte dos municípios brasileiros. Assim, os catadores no desempenho de suas atividades são protagonistas na indústria da reciclagem, perante as dificuldades, seja na informalidade ou através de cooperativas. Estes que contribuem diretamente na economia circular o que evita a destinação destes resíduos para aterros.

De acordo com Daltro Filho (2018), a prática da reciclagem deve iniciar pelo processo de separação dos componentes dos resíduos sólidos. Isso porque, quanto mais resíduos retornarem à sociedade, reduzirá os problemas ao meio ambiente. A reciclagem pode ocorrer de forma centralizada ou através de uma usina. Na primeira opção, ocorre com auxílio de

equipamentos ou de forma manual, inicia desde cada domicílio, o que fica muito dependente da participação da população.

Na reciclagem da matéria orgânica, o processo é nomeado como compostagem, Vilhena (2018), uma técnica de decomposição de restos com origem vegetal ou animal. Possui como resultado um composto que pode ser utilizado com a finalidade de melhorar a característica do solo, sem riscos ao ambiente.

A compostagem, segundo Daltro Filho (2018), pode contribuir de forma mais rápida e econômica (fácil e barata) para os municípios reduzirem o envio de resíduos para os aterros. Metade dos resíduos sólidos urbanos é orgânico e isso pode ser transformado em composto orgânico para o próprio consumo, o que pode reduzir a conta que vai para o aterro. O processo é mais rápido, fácil e barato que pode beneficiar a agricultura do município. Ainda, toda a parcela orgânica separada na usina de reciclagem sofrerá alterações gerando um material biogênico estável e resistente.

Por outro lado, Vilhena (2018) destaca que a compostagem possui vantagens como a redução do lixo para o aterro, aproveitamento agrícola, processo seguro, eliminação de patógenos e outros.

O gerenciamento dos resíduos, segundo Santos (2012), está restrito quanto ao manejo e precede de um bom planejamento. E dentre as principais formas de manejo, podemos observar: o acondicionamento, coleta e recolha (quanto às características - quanto à frequência), transporte, tratamento e destinação final.

No acondicionamento, este deve ser realizado de maneira correta para facilitar todo o processo que ocorre nos pós acondicionamento, devem ser usados recipientes adequados, com segurança, vedação e resistência que podem ser ou não retornáveis. A falta dessa ação dificulta o serviço de coleta e pode ocasionar acidentes para as equipes coletoras. Santos (2012) retrata que, sobre o acondicionamento, as pessoas preferem os não renováveis, porém, normalmente as opções utilizadas, como pneus, latas, caixotes de madeiras, não atendem as necessidades mínimas que atendam às exigências sanitárias.

Silva (2013) relata que o acondicionamento deve ser realizado em sacos plásticos, pois são embalagens mais adequadas, estas podem ser amarradas pela boca, são leves e não retornáveis, possuem baixo custo para os moradores que podem utilizar as sacolas usadas nas compras de mercado para esse fim.

Do ponto visto urbano, para Silva (2013), a coleta ou recolha do “lixo” é a principal atividade realizada no processo de limpeza das cidades, esse processo deve ser observado bem próximo, pois obtém alguns aspectos que devem ser considerados, como: a característica dos

resíduos, frequência de coleta e horários.

Santos (2012) retrata que, a coleta ou recolha, pode ser classificada em:

- Coleta regular ou domiciliar: a recolha regular abrange todo o tipo de resíduos domésticos, especialmente os orgânicos, produzidos por processo convencional ou alternativo, com periodicidade regular e entregues de casa em casa.
- Coleta especial: inclui todos os resíduos de saúde ou hospitalares, bem como os resíduos da construção civil, principalmente de empresas privadas.
- Coleta extraordinária: ocorre excepcionalmente a critério da autoridade de limpeza pública.
- Coleta seletiva: consiste na separação dos resíduos das suas fontes de produção para reaproveitamento, nesse caso, pela população que os possui, este tipo de recolha é a etapa anterior ao destino final com o objetivo da reciclagem e reutilização no ciclo produtivo.

Quanto ao transporte de resíduos, o Decreto 42.217 de 2002, define alguns procedimentos de licenciamento e de operação em áreas privadas de transbordos e triagem. Bem como, a ABNT NBR 13221 de fevereiro de 2003 mencionam as condições para o transporte terrestre de resíduos, para os não perigosos e são dadas direções para o tratamento de resíduos específicos.

No caso dos materiais inertes, estes que não passam por transformações químicas, físicas ou biológicas, sua coleta, transporte, tratamento e disposição final são regulamentadas por meio do Decreto 46.594 de 2005. Nessa análise, na situação de resíduos perigosos, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) através da resolução nº 5232 de 14 de dezembro de 2016, instrui o transporte dos produtos perigosos.

Para os trabalhadores do setor, um avanço foi homologado, trata-se da aprovação da Norma Regulamentadora nº 38 regulamentada pela portaria do Ministro de Estado do Trabalho e Previdência (MTP) n.º 4101 de 20 de dezembro de 2022, que estabelece atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, esta que deve garantir condições de segurança e saúde, no entanto, deverá entrar em vigor em 02 de janeiro de 2024.

Realizada a coleta e o transporte de todo o resíduo, o próximo passo é definir o destino mais adequado, dentre as opções, há o tratamento e a disposição final. No tratamento, para lidar com os resíduos sólidos, segundo Silva (2013), deve-se adquirir terreno para implantação do negócio, infraestrutura (água, energia, esgoto, árvores, calçamento, iluminação telefônica), local (galpão, fábrica, escritório), artesanato (a partir do material reciclado), (separador de resíduos)) e equipamentos necessários para as atividades locais.

Dentre as formas mais importantes de tratamento dos resíduos sólidos domiciliares, para Silva (2013) há: a reciclagem de materiais, compostagem e incineração, os dois primeiros já abordados anteriormente, porém o material gerado durante o processo deve ser transportado para um aterro sanitário.

A incineração é, segundo Silva (2013), um método de tratamento de resíduos onde os materiais são "queimados" a altas temperaturas (acima de 800 °C) com o objetivo de transformá-los em um material inerte, reduzindo seu volume e peso. Frequentemente usado com certos tipos de resíduos que não podem ser reciclados, como resíduos contaminados de hospitais ou aeronaves e limpeza de navios para evitar a propagação de doenças estrangeiras e o possível uso dos resíduos como veículo de contrabando.

Para Brasil (2017), este mecanismo tecnológico corresponde a uma queima controlada, que é capaz de gerar energia elétrica e térmica. Por esta razão, os gases gerados são perigosos, encarecendo o tratamento e dispondo a vantagem da diminuição do volume e da periculosidade do resíduo, entretanto, no caso de materiais orgânicos, esse procedimento inviabiliza a reciclagem.

Daltro Filho (2018) retrata que na incineração a quantidade de resíduos é significativamente reduzida e é de 70% em peso e até 90% em volume. O uso desta opção de gerenciamento de resíduos sólidos deve ser preferido se houver uma grande quantidade de resíduos sólidos sépticos e/ou perigosos; se a distância do local de descarte for muito grande e se os resíduos tiverem propriedades de oxigênio suficientes.

Santos (2012), sobre a incineração, unidades como hospitais, farmácias, laboratórios e clínicas veterinárias e médicas preferem incineradores para o tratamento de resíduos de saúde. Várias etapas diferentes são desenvolvidas no processo de combustão, dentre elas, o pré-tratamento do gás, alimentação, combustão, tratamento e resfriamento.

A destinação final é a última etapa do sistema de gestão integrada da cidade para resíduos sólidos efetivamente não recicláveis e não compostáveis. No entanto, Silva (2013) apresenta que os determinantes de cada sistema urbano variam regionalmente, dependendo dos aspectos sociais, condições de saneamento, saúde pública, proteção ambiental e custos econômicos. Em suma, pode-se falar de três formas de destinação de resíduos sólidos: são os lixões ou vazadouros, aterro controlado e aterro sanitário. Este último é a forma mais adequada.

Os lixões, para Santos (2012), são formas de descarte sem nenhum tratamento ou cuidado para diminuir os impactos, são insuficientes em termos de higiene, pois favorecem a disseminação de vetores e o desenvolvimento de doenças. Assim, o lixo descartado causa

problemas de saúde pública e contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais por meio do chorume, comprometendo os recursos hídricos, comprometendo toda área de saúde das pessoas que o rodeiam.

Melhor do que o uso dos lixões há o aterro controlado, este que é uma técnica de armazenamento de resíduos sólidos urbanos no solo. Daltro Filho (2018) retrata que essa forma de confinamento utiliza alguns princípios técnicos, como: escolher um local com baixa permeabilidade do solo; longe dos recursos hídricos e das comunidades.

O autor Ressalta:

Este tipo de disposição poderá provocar a geração de poluição, contudo tem sido recomendado em situações em que a municipalidade, comprovadamente, não tenha condições de implantar um aterro sanitário. A técnica, embora passível do problema citado, se constitui numa prática bem superior que a do lixão. A norma da ABNT, que disciplina a aplicação do aterro controlado é a NBR 8.849/85. Com o advento da Lei n. 12.305/2010, o uso dessa prática e dos lixões deveria deixar de ser aplicada, a partir de 2014, juntamente com o encerramento dos lixões (DALTRO FILHO, José. 2018, p.452).

Assim, para Daltro Filho (2018), quando não se tem a opção de fazer a destinação dos resíduos municipais em aterros sanitários para degradar o meio ambiente em menor proporção e para evitar problemas de saúde da população, a melhor alternativa é o uso do aterro controlado, em vez do uso de lixões a céu aberto.

Como uma forma de disposição ambientalmente mais correta que os aterros controlados, têm-se os aterros sanitários, Brasil (2017) é um local selecionado que respeita os critérios da legislação brasileira, estes que possuem dispositivos de proteção do meio ambiente e da saúde pública.

Sobre os aterros sanitários, Santos (2012) relata que o aterro sanitário, como forma de disposição final ambiental e higiênica, é parte integrante de qualquer modelo de GI que possa ser implantado, ou seja, o aterro sanitário deve ser fruto deste mecanismo. O processo envolve mover o solo, cobrir o solo com material impermeável (de preferência argila), canalizar a água da chuva e o chorume, válvulas de gás, plantio de grama e, por fim, instalação de cercas a fim de evitar a aproximação de pessoas (como por exemplo, catadores de lixo).

Segundo Daltro Filho (2018), o aterro sanitário pode ser classificado em: aterro sanitário convencional, aterro celular ou energético, aterro sanitário de fardos previamente compactados, aterro sanitário simplificado, aterro de resíduos sólidos industriais e aterros para resíduos sólidos de serviços de saúde.

2.4 PARTICIPAÇÃO SOCIAL E A INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A Carta Constitucional instituída em 1988, trata-se de um documento muito importante que assegura os direitos fundamentais, entre estes, os direitos individuais, sociais, políticos e jurídicos, assim, por constituir um grande arcabouço legislativo, no que se refere à participação social e o meio ambiente. No Capítulo VI, do Meio Ambiente, no Artigo 225, destaca que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à Coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Desse modo, é inteiramente apropriado pensar em como as ações das pessoas podem ter impacto e como os movimentos sociais podem ter um impacto ainda maior. Para Tunes (2018) os indivíduos, como membros de certas sociedades, não representam a sociedade como um todo, mas um determinado segmento caracterizado por uma determinada origem socioeconômica, educação e riqueza adquirida, bem como conexões políticas com outros segmentos sociais.

Na perspectiva do direito fundamental e dignidade humana para uma qualidade ambiental, Martins e Ribeiro (2021) relatam que todos possuem o privilégio de gozar de um ambiente ecologicamente equilibrado, no entanto, essa liberdade é limitada, com o objetivo de protegê-la. Assim, os direitos à saúde e ao meio ambiente estão interligados para alcançar um objetivo em comum.

De acordo com Tunes (2018), os indivíduos geralmente representam os interesses dos setores da estrutura social em que estão integrados, embora às vezes transcendam essas origens e passem a representar os interesses dos menos favorecidos social, econômica ou politicamente. Vez após vez, observa-se como as ações de uma pessoa podem mudar a maneira como pensamos sobre o mundo e o que podemos fazer.

Por meio da participação social, a execução da cidadania plena oportuniza, segundo Tunes (2018), a relação entre o indivíduo e a coletividade no intuito da ampliação de ideias e interesses voltados para o bem comum, ainda, retrata que na gestão ou no gerenciamento dos resíduos sólidos é necessário que se tenha uma mudança no comportamento das pessoas e dos entes públicos. Com o intuito da proteção e preservação ambiental, no que diz respeito aos resíduos sólidos e da responsabilidade compartilhada, a criação de estratégias econômicas e ambientais tornam-se uma saída para minimização dos impactos que são gerados na

disposição, descarte inadequado dos resíduos sólidos municipal, estes que são oriundos de residências, comércios e de varrição.

Lourenço (2019) o sucesso das políticas públicas na gestão dos RS depende de uma participação permanente da comunidade consumidora, pois as atividades como a coleta seletiva só funciona se existir o envolvimento proativo da população e, por esta razão, promover medidas de educação ambiental, inseridas no contexto social, inclusive em ambientes educacionais, torna-se uma medida indispensável para alcançar o envolvimento da sociedade nas atividades promovidas pela gestão dos resíduos sólidos.

Referente às políticas públicas, considerando que a sustentabilidade ambiental está inserida num contexto que envolve a esfera social, ambiental e econômica. Nunes e Bastos (2018), à sombra dos princípios da sustentabilidade, a inserção de ações de educação ambiental deve ser realizado com a ambição de mudar os paradigmas da população, para que o cidadão perceba que faz parte do contexto da natureza, e que não é um ser apartado.

2.4.1 Educação e a Participação Social no Meio Ambiente

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) regulamentada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 determina que a educação ambiental (EA) seja trabalhada de forma transversal em todos os níveis de ensino, voltada para as instituições públicas e privadas, ou seja, afirma que deve ser desenvolvida como uma prática coerente e sustentável em todas as formas de educação formal.

Nesse viés, para Brasil (1999), a educação escolar brasileira é dividida em dois níveis, o primeiro nível é composto pela educação básica que engloba a Educação Infantil (0 a 6 anos), o Ensino Fundamental (7 a 14 anos) e o Ensino Médio (15 a 17 anos). Já o segundo nível envolve a educação superior, como os cursos técnicos (2 ou 3 anos), graduação (4 anos ou mais), pós-graduação (stricto sensu e lato sensu), mestrado profissionalizante, programa de pós-graduação em nível de mestrado e doutorado.

Brasil (1999) aborda que a sociedade como um todo deve adotar atitudes que representem a mudança de comportamento na conservação e preservação do meio ambiente. O poder público torna-se o responsável pela definição da divisão da dimensão ambiental nos processos educativos, no entanto, o Sisnama é o órgão gestor da educação ambiental. A educação na escola tem papel central no desenvolvimento das crianças e jovens para formação da cidadania.

No entanto, para que a premissa do desenvolvimento sustentável, através da

participação da sociedade civil, seja implementada, os debates e implementações de políticas públicas devem ser adaptadas às necessidades locais de cada comunidade. Neste enredo, Adriano e Murata (2015) apresentam o comprometimento da gestão municipal como fator importante na procura por solucionar as questões ambientais na perspectiva dos RS, além dos investimentos e ações de fiscalização.

Quando a EA é introduzida no cenário educacional, transfigura-se com um instrumento que desencadeia a sensibilização dos integrantes que fazem parte da comunidade escolar. Para Adriano e Murata (2015), essa ferramenta enfatiza os direitos e deveres mediante a integridade do meio ambiente e a necessidade do tratamento adequado ao tipo de resíduo que é gerado naquele ambiente.

Adriano e Murata (2015) destacam que, à luz do conceito de gestão integrada da sociedade social, as discussões sobre as questões ambientais permeiam a escola para estimular o processo social dos alunos e contribuir diretamente para a conscientização dos cidadãos sobre sua responsabilidade com o bem-estar social e ambiental.

A Lei nº 12.796, de 04 de Abril de 2013, estabelece que as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), no Ensino Fundamental, assim como na Educação Básica, a qualidade não é tão impulsionada quanto à quantidade. O conceito de qualidade escolar em geral e fundamentalmente refere-se à ideia de qualidade de vida em sociedade e no planeta Terra. Brasil (2013) descreve a escola social de qualidade voltada para o diálogo, cooperação e de parcerias com instituições de assistência social, desenvolvimento e direitos humanos, cidadania, ciência e tecnologia, esportes, turismo, cultura e artes, saúde, meio ambiente, etc.

Brasil (2013) ainda retrata que a LDB determina que sejam incluídos componentes não disciplinares, como as questões relativas ao meio ambiente. Em tese, organicamente construída e organizada, a base de educação nacional deve ser gerida de forma que as tecnologias de informação e comunicação também percorrem a proposta curricular da Educação Infantil ao Ensino Médio, com a gestão de Projetos Político-Pedagógicos (PPP).

De acordo com a Comunidade Educativa, o PPP define o propósito da escola. É um processo e um produto ao mesmo tempo, porque desde o ponto de partida, mostra o caminho a percorrer e onde termina. Esse planejamento visa direcionar as atividades e a organização da escola para alcançar a educação desejada de acordo com seu ambiente operacional (CEDAC, 2016).

A Comunidade Educativa, ainda descreve que o PPP também ajuda na organização do trabalho pedagógico da escola, mostrando não só o que precisa ser feito, mas também como cada aluno pode progredir no aprendizado, contribuir para a vida social da instituição de

ensino, superar conflitos e agregar valor humano a toda humanidade (CEDAC, 2016).

Para implementar qualquer proposta, a educação faz-se necessário dar uma estrutura, planejar uma ação e prover as condições necessárias para realizá-la. Dessa forma, Libâneo (2012) retrata que a organização da escola refere-se aos princípios e procedimentos relacionados ao planejamento dos processos de trabalho escolar, a utilização racional dos recursos, a coordenação e avaliação do trabalho dos indivíduos por forma a atingir os objetivos.

Na perspectiva de Libâneo (2012), a gestão e a organização dos processos possuem diferentes modalidades com finalidades sociais e políticas da educação na sociedade, em que apresentam alguns modelos de gestão e organização escolar. Podem-se observar quatro concepções: a técnico-científica, a autogestionária, a interpretativa e a democrático-participativa. Destas, apenas a concepção democrático-participativa tem-se a intenção de apresentar nesta pesquisa.

Para Libâneo (2012), a gestão é a atividade de mobilizar fundos e operações para atingir os objetivos organizacionais e está preocupada principalmente com os aspectos de gerenciamento e técnicos administrativos. Dessa forma, a organização e os processos de gestão assumem diferentes modalidades, de acordo com sua própria compreensão dos objetivos sociais e políticos da educação em relação à formação da sociedade e dos alunos.

Assim, de acordo com Libâneo (2012), a concepção democrático-participativa sustenta-se no vínculo orgânico entre a direção e os outros membros da equipe. Este formato defende a tomada de decisões em conjunto, entretanto, esse compromisso pressupõe que cada integrante tenha uma parte do trabalho. Nesse percurso, conceitua sobre a gestão participativa, em que a participação baseia-se no princípio da autonomia, significa a capacidade de pessoas e grupos de se determinarem livremente, ou seja, administrar suas próprias vidas. Assim, a autonomia dá-se pela participação na livre escolha, participando da construção de objetivos, processos de trabalho e ambiente de trabalho.

No viés educacional, Martins e Rodrigues (2021) destacam que educar de forma consciente os jovens e adolescentes, independente da temática, deveria ser uma preferência em toda nacionalidade. No processo de formação crítica, o recurso do ensino-aprendizagem é elementar para uma construção de linha de pensamento, ao inserir as atividades ambientais nesta perspectiva levará ao indivíduo a praticar o que lhe é ensinado.

Assim, Santos e Medeiros (2019) na perspectiva do ambiente escolar, destacam que a conscientização sobre a geração e destinação dos resíduos sólidos é insuficiente ao considerar apenas as questões da coleta seletiva e a reciclagem, por isso, é imprescindível considerar a

prática dos 5R's, que significa: Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Desta forma, pensar e agir de forma sustentável significa usar os recursos atualmente disponíveis sem colocar em risco a subsistência das gerações futuras, equilibrando fatores econômicos, financeiros, sociais e ambientais.

Com isso, de acordo com Silva e Haracenko (2016), a prática dos 5R's se dá pela redução do consumo excessivo, de reutilizar tudo o que for possível, de separar todos os materiais recicláveis, de rejeitar produtos que não tenham um destino final claro e de todas as práticas que possam prejudicar o meio ambiente.

Com a realização de atividades que envolvem a comunidade, proporciona-se um estreitamento na relação que torna uma verdadeira parceria, outro ponto importante nessa visão está na valorização e reconhecimento na gestão da equipe pedagógica. Desse modo, existem diversas formas para que escolas fiquem próximas da sociedade local, levando a participação com ações simples por meio da gestão sustentável, esta que é relevante na construção de um mundo responsável e equilibrado, assim, traz diversos benefícios para a escola, como:

- Realização de campanhas de limpeza, revitalização e plantio de árvores, próximos a rios ou praças;
- Caminhadas pela comunidade e entrega de panfletos;
- Ações sociais, seminários e outros eventos educacionais;
- Reduzir o desperdício e o consumo de energia e água;
- Recebimento de resíduos recicláveis, para uma destinação ambientalmente adequada;
- Outros.

A gestão dos resíduos sólidos no ambiente escolar também pode ser direcionada através da utilização e personalização de lixeiras ou coletores para reciclagem e coleta seletiva, considerando as cores que são estabelecidas pela resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 275, de 25 de abril de 2001, é possível estabelecer um código para resíduos recicláveis e os resíduos que não são recicláveis.

Assim, a resolução CONAMA nº 275 de 2001, estabelece as cores para os resíduos que devem ser utilizados em coletores, transportadores e campanhas de coleta seletiva. Assim, Brasil (2001, n.p) destaca:

- Amarelo: Metal em geral;
- Azul: Papel; papelão;
- Branco: Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- Cinza: Resíduo geral não reciclável ou misto, ou contaminado não passível de

separação;

- Laranja: Resíduos perigosos;
- Marrom: Resíduos orgânicos;
- Preto: Madeira;
- Roxo: Resíduos radioativos;
- Verde: Vidro;
- Vermelho: Plástico;

Brasil (2001, n.p) em seu inciso primeiro do artigo segundo, destaca que é orientado “a adoção de referido código de cores para programas de coleta seletiva estabelecidos pela iniciativa privada, cooperativas, escolas, igrejas, organizações não-governamentais e demais entidades interessadas.”

2.5 O MÉTODO DO QUARTEAMENTO

De acordo com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (2019), o estudo gravimétrico é uma ferramenta considerada como simples, porém de extrema importância para definir uma estratégia de gerenciamento dos resíduos de locais públicos/privados e regionais que atuam desde a não geração, reutilização, reciclagem, tratamento, rejeito e a disposição final.

No estudo gravimétrico dos RSU, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (2019) manifesta que este colabora com o gerenciamento de resíduos, por oportunizar uma maior e melhor compreensão da quantidade de resíduos que é gerado em um espaço ou num município, por meio da análise da composição e geração, neste último caso, a geração deve ser per capita e por peso específico do resíduo.

A norma Brasileira, NBR 10007: 2004, sobre a “amostragem de resíduos sólidos”, apresenta que a importância do estudo gravimétrico está ligada aos dimensionamentos de soluções em situações relacionadas aos resíduos sólidos, além da realização de ações de planejamento para minimizar os problemas. Para a realização do estudo gravimétrico dos RSU, é imprescindível utilizar as instruções básicas apresentadas pela norma, tanto para preservar a amostra, quanto para manter um padrão de qualidade dos resultados, o que transmite qualidade e confiança (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Dentre estas instruções, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) retrata a ficha de coleta para permitir a identificação da amostra, esta que deve conter as seguintes informações: nome técnico da amostragem; data e hora da coleta; identificação da origem do

resíduo; identificação de quem receberá os resultados; número da amostra; descrição do local da coleta; determinações efetuadas em campo; determinações a serem efetuadas em laboratório e observações. Conforme descrito, é possível observar tal instrução sobre a ficha de coleta exemplificada no Anexo 1 que se encontra em anexo.

Ainda, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) descreve sobre os pontos de amostragem, local onde será coletada a amostra e os passos que devem ser seguidos para preservar o material. Este apresenta como referência uma tabela chamada de “A.4”, por meio dela, é possível observar o “tipo de recipiente da amostragem” que será coletada por sacos e similares e, também, destaca o que faz referência ao “ponto de amostragem”, em que é fundamental remover a amostra por cima, evitando furos na parte inferior. Nesta perspectiva, referente ao item “sacos e similares”.

Assim, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) destaca que, ao retirar as amostras pela parte superior, evitando fazer furos adicionais, exclui a possibilidade de que o material possa vazar, a amostra é coletada diagonalmente pelo centro do recipiente. Entretanto, para realização do estudo gravimétrico, existem alguns itens que são indispensáveis para a identificação dos materiais para que seja possível realizar o procedimento. Desse modo, os materiais necessários para preparar o estudo gravimétrico de resíduos sólido especificamente em uma escola, podem ser classificados como:

- Equipamentos de proteção individual (EPI);
- Balança e um recipiente para pesagem (realizar a tara do recipiente);
- Sacos plásticos para acondicionamento dos resíduos separados;
- Lona para despejar o material;
- Papel e caneta para anotação dos resultados;
- Pás e enxadas.

Assim, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) demonstra que, em meio aos materiais principais já descritos para realizar procedimento, é necessário atentar-se às seguintes questões para que o experimento seja realizado adequadamente no que diz respeito aos resíduos sólidos do ambiente escolar, devem seguir os seguintes passos:

1. Realizar a coleta;
2. Pesar e quantificar a quantidade de sacos/amostras;
3. Abrir uma lona plástica no chão;
4. Desempacotar (romper ou abrir) os sacos/amostras em cima da lona plástica para iniciar o quarteamento;
5. Misturar e deixar em conformidade todo o resíduo;

6. Imaginar duas linhas em direções opostas (horizontal e vertical) e fragmentar os resíduos em quatro partes;
7. Remover duas partes supostamente/visivelmente iguais considerando os lados opostos e removê-las para coleta regular, as duas partes restantes serão utilizadas como amostragem;
8. As partes restantes devem ser homogeneizadas como amostra a ser estudada;
9. Após a conclusão do quarteamento, deve ser realizada a pesagem total da nova amostra já homogeneizada;
10. Após a pesagem total dos resíduos, deve ser realizada a triagem por tipologia em sacos plásticos identificados;
11. Após a triagem por tipologia, realizar a pesagem para obter o peso de cada material;
12. Após conhecer o peso de cada material por tipologia, aplicar as fórmulas matemáticas para conhecer a quantidade de geração de resíduo.
13. Por fim, devolver todo o resíduo para coleta regular.

Para Santos (2012), o método de quarteamento consiste em analisar a carga direta. Essa técnica pode ser utilizada quando definido o local de estudo e os seus produtores. No caso de cidades pequenas, o local de estudo que se observam diferentes requisitos socioeconômicos, possibilita que a amostra seja apenas representativa para toda a cidade.

Assim, Santos (2012), sobre o quarteamento, demonstra que o método é definido como um processo de mistura no qual uma amostra bruta é dividida em quatro partes iguais, tomando duas partes opostas para formar uma nova amostra e descartando as outras duas partes. As porções não removidas são completamente misturadas e o quarteamento é repetido até que o volume de amostra desejado seja alcançado.

No entanto, para Santos (2012), o pesquisador pode redefinir o número de amostras com base no interesse e tempo disponível e, além disso, no caso de uma pequena quantidade de resíduos a serem coletados, recomenda-se quartear todo o material. A técnica tem aspectos positivos que permitem a análise dos resíduos e centralizam as pesquisas em um único local. Embora tenham desvantagens qualitativas e quantitativas, os dados dos produtores e os materiais dificultam a segregação e a pesagem separada, pois estão esmagados e misturados.

Sobre a execução do método, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (2019) afirma ser importante lembrar que os envolvidos na composição gravimétrica dos resíduos devem utilizar equipamentos de proteção individual como luvas, óculos, máscaras, aventais e calçados. Os resultados do estudo são primordiais para que se possa realizar um planejamento e gerenciamento dos RSU de qualidade.

A Fundação Estadual do Meio Ambiente (2019) demonstra que com o estudo gravimétrico é possível vincular a geração de resíduos aos aspectos sociais e econômicos e escolher a estratégia mais adequada para cada local. Assim, o levantamento é de extrema importância para que os municípios possam mensurar os problemas de resíduos sólidos bem como encontrar soluções para os problemas relacionados, bem como planejar ações para reduzi-los.

METODOLOGIA

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como finalidade ser de natureza aplicada, abrindo precedentes para ser utilizada posteriormente no desenvolvimento de um conhecimento a ser aplicado em outros estudos. Gil (2017) apresenta que a pesquisa aplicada engloba estudos com a finalidade de resolver problemas presentes no meio da sociedade em que o pesquisador convive. Nesse sentido, a análise buscará atender às determinações presentes na vida moderna, tendo como propósito contribuir com fins práticos (ANDRADE, 2010).

Para a realização da presente pesquisa, o método de abordagem utilizado foi o hipotético-dedutivo, realizou-se a identificação do problema com posterior levantamento de hipótese. Segundo Marconi e Lakatos (2017), o método começa pela percepção da necessidade sobre um determinado assunto, estes, que são formados hipóteses através do processo da interferência dedutiva.

Nessa toada, para a realização deste estudo, a metodologia foi organizada do seguinte modo: levantamento bibliográfico, método de estudo, caracterização da área de estudo, do local de estudo, dos resíduos sólidos, da oficina de aprendizagem, da prática da reutilização e os instrumentos de coleta de dados.

3.1 QUANTO AO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Para realizar a pesquisa bibliográfica e documental, as fontes utilizadas foram baseadas na temática referente aos resíduos sólidos e outros pontos que relacionam a temática principal com a coleta seletiva, educação ambiental e a gestão dos resíduos, na pretensão de aprofundar os conhecimentos na área em estudo.

Vale salientar que a pesquisa bibliográfica é uma estratégia de pesquisa indispensável na orientação de qualquer pesquisa científica, procurando esclarecer com base em referências publicadas, como: livros, revistas, periódicos, jornais, enciclopédias, dicionários e outros, para explicar e discutir um assunto, tema ou problema. Busca-se conhecer, analisar e explicar subsídios sobre uma determinada temática, visando à construção de uma base teórica do estudo, conforme se pode analisar em (MARTINS e THEÓPILO, 2007). Assim, determinou-se a utilização de livros e trabalhos acadêmicos já publicados (artigos, periódicos, dissertações), para conseguir assimilar o conteúdo de forma mais atual.

Através do levantamento bibliográfico, é possível adquirir informações necessárias para apontar os serviços que fazem parte da gestão dos resíduos sólidos e outras

características que envolvem a educação ambiental e a coleta seletiva no ambiente escolar, o que tornará possível a apresentação do papel da sociedade para se conhecer a responsabilidade de ambas as partes no que se refere à gestão e ao gerenciamento dos RSU. Já que o “todo” é fundamental para uma gestão eficaz dos recursos que são coletados por cada município e a população possui uma parcela colaborativa fundamental para um bom funcionamento do sistema, inclusive na perspectiva do poluidor pagador.

Para Martins e Theópilo (2007) este levantamento é empregado através de fontes primárias, as quais podem ser materiais selecionados pelo autor do trabalho, sendo que nunca foram utilizados como objeto de análise, ou que ainda podem ser utilizados, de acordo com o propósito da pesquisa. No tocante à análise documental, foram consultadas leis, decretos, resoluções e a Constituição Federal para compreender e investigar o arcabouço regulatório. Do mesmo modo, a estratégia de pesquisa documental possui como característica os estudos que empregam documentos como fonte de dados, informações e evidências.

3.2 MÉTODO DE ESTUDO

A abordagem metodológica utilizada para o desenvolvimento do trabalho foi a pesquisa qualitativa e quantitativa, caracterizado como um estudo descritivo.

A pesquisa quantitativa para Flick (2013) trata-se de uma coleta de dados é organizada de forma padronizada, de modo que os critérios de confiabilidade, validade e a objetividade são confiáveis. Esta que observa os acontecimentos e seus resultados pode ser generalizada a partir da amostra para a população, modelo que trabalha com números.

Por meio do método supracitado, através do pesquisador, utilizou-se a análise gravimétrica ou técnica do quarteamento, cujo processo circunda a separação, o volume, e a pesagem de um elemento.

Flick (2013) apresenta a pesquisa qualitativa com o pesquisador como principal instrumento, uma vez que, interpretará a situação vivenciada. Este escolhe a amostra de acordo com a relevância, a coleta dos dados ocorre de forma mais aberta, pois se espera que os participantes respondam os questionamentos de forma espontânea, para haver a possibilidade de descobrir novas situações do que é estudado. A situação da pesquisa é concebida como um diálogo.

Assim, utilizou-se da pesquisa qualitativa, para realizar a coleta de dados por meio da observação não participante deu-se de forma qualitativa na oficina de aprendizagem e na prática da reutilização. Em ambos os casos, a coleta dos dados foi realizada através do

pesquisador, bem como a organização dos dados.

Gil (2017) apresenta a pesquisa descritiva como uma característica da população, esta que pode ser elaborada com o objetivo de identificar as relações existentes entre as variáveis. Como estudar um grupo, órgão público, comunidade, condições de vida e outros, para que se possam levantar opiniões, crenças, atitudes ou descobrir a existência de outras condições, rendimentos e demais.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

No que se refere ao surgimento da cidade, há incertezas sobre a tribo indígena que habitava a região da atual Paripiranga, mas a cultura local menciona a existência de uma tribo denominada “vermelhos”, atualmente extinta. Entretanto, Carregosa (2015) relata que a primeira penetração territorial teve sua origem no século XVIII, por conta da contínua dispersão de pessoas vindas do sertão baiano e o agreste sergipano, período onde a povoação era conhecida como “Malhada Vermelha”, em 1846 o nome foi alterado para “Patrocínio Coité” após a construção de uma capela e ao seu redor, deu-se a construção de casas, ruas, comércios, engenhos e outros que acarretam no desenvolvimento social do distrito.

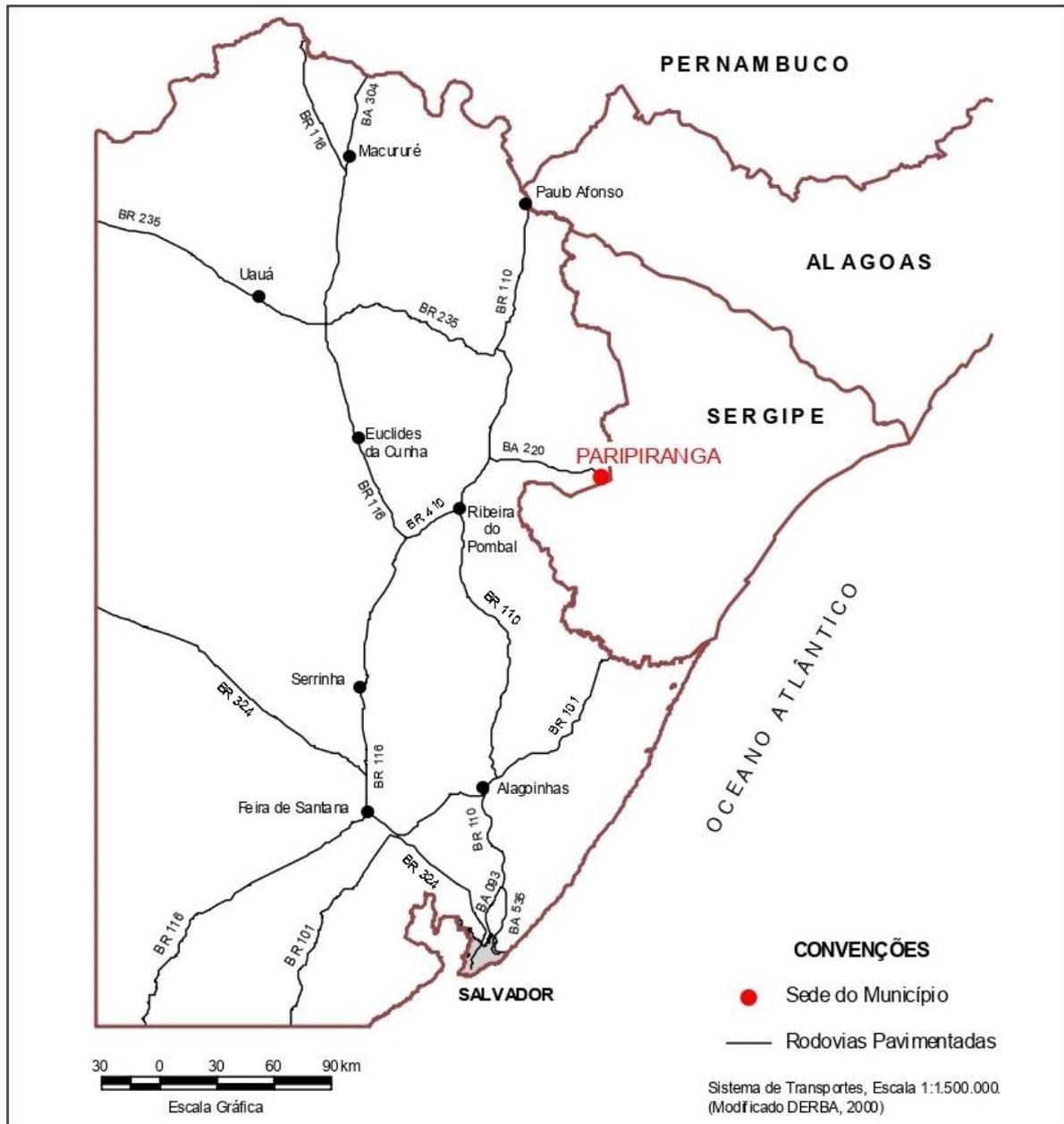
Nesse transcurso, a primeira escola pública foi em meados de 1869. O município só veio a chamar-se Paripiranga no ano de 1931 por questões de reorganização do estado, então, em 1943, foi consolidado com a criação da comarca de Paripiranga.

3.3.1 Aspectos Demográficos

O município de Paripiranga, localizado no estado da Bahia, está a cerca de 350 km da capital Salvador, entretanto, a capital mais próxima é Aracaju, no Estado de Sergipe, que fica a aproximadamente 110 km. A principal via de acesso terrestre é a rodovia estadual BA-220.

A Figura 4 a seguir representa a descrição anterior, quanto a sua via de acesso e a proximidade com o estado de sergipe. Desse modo, tem-se:

Figura 4- Mapa de Localização do Município de Paripiranga-BA.



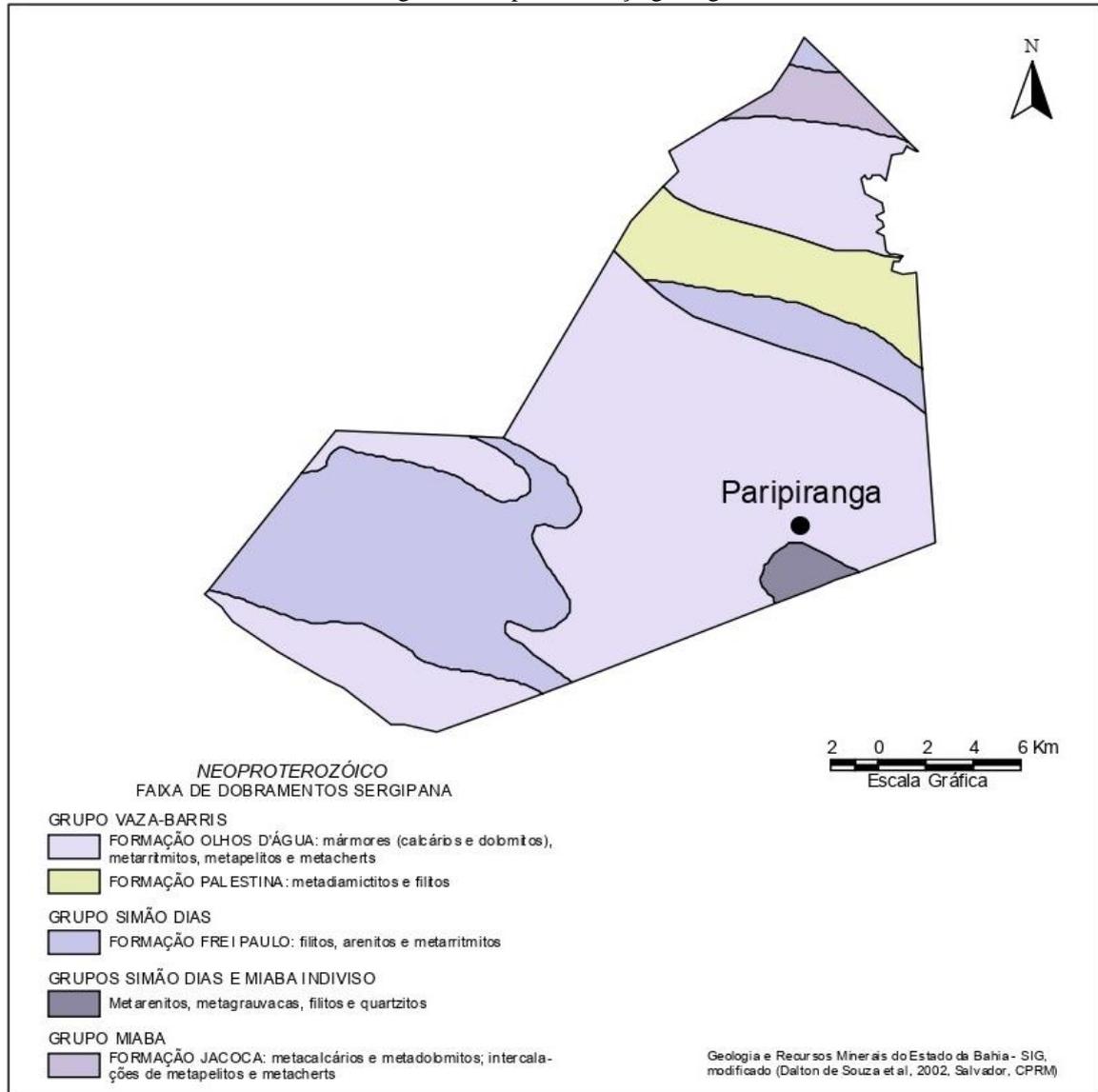
Fonte: Vieira. Â.T. et al. (2005)

Um diagnóstico realizado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) para o Ministério de Minas e Energia caracterizou o município identificando sua localização, aspectos socioeconômicos, aspectos fisiográficos, geologia e os recursos hídricos. Nesse, destaca-se que o município faz parte do “Polígono das Secas”, no entanto, é “uma região de transição entre a zona da mata e o sertão” (CARREGOSA, 2015, p. 58).

O clima do município é do tipo megatérmico semiárido e subúmido a seco e o relevo é esculpido em rochas metamórficas do grupo Vaza-Barris e ígneas do embasamento cristalino. Para Vieira. et al. (2005) a área é composta por solos dos tipos: Cambissolo eutrófico,

Neossolo, Luvissole e Planossolo solódico eutrófico, a vegetação nativa é caracterizada pela floresta estacional e a caatinga arbórea aberta sem palmeiras. Com tais descrições sobre a geologia, é possível identificá-las através da Figura 5 a seguir.

Figura 5- Mapa do esboço geológico



Fonte: Vieira. Â.T. et al. (2005)

Quanto ao clima e ao relevo, ainda é possível apresentar que a região possui aspectos naturais como: o Rio Vaza-Barris, que percorre todo município, o Parque das Palmeiras que é preservado por uma instituição de ensino privada, e diversas grutas em todo o seu território. O município faz parte das seguintes associações: Mesorregião do Nordeste Baiano e a Microrregião de Ribeira do Pombal. Os municípios limítrofes são: Adustina/BA, Simão Dias/SE, Pinhão/SE e Poço Verde/SE. No que se refere ao território, possui 435,70 km² de superfície e 410 metros de altitude, as coordenadas geográficas decimais apresentam-se da

seguinte forma: latitude: -10.683 e longitude: -37.8555.

A cidade apresenta uma infraestrutura de serviços que pode ser considerada como satisfatória, já que possui: agências bancárias; quatro hotéis; terminal rodoviário; estação repetidora de televisão e rádio; terminal telefônico; rede de distribuição de água; rede de energia elétrica; duas empresas promovem o acesso à banda larga. No entanto, alguns destes serviços de infraestrutura não abarcam todo município, servindo apenas a sede.

Ainda, é necessário destacar que o município não possui a Política Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (ou o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos), mas possui o Plano Municipal de Saneamento Básico.

A principal receita econômica do município é a agricultura (milho, feijão, abóbora, e outros cultivos) a pecuária, as atividades industriais e comerciais. No âmbito educacional, a cidade possui 18 escolas que fazem parte do nível fundamental, 1 escola de nível médio, e 1 instituição particular de nível superior. Na perspectiva da saúde pública, a sociedade dispõe de 1 hospital de urgência e emergência, bem como, 5 unidades de saúde da família distribuídos entre alguns povoados e a sede.

No que se refere aos resíduos sólidos urbanos, a Figura 6 apresenta o “lixão” a céu aberto na cidade de Paripiranga/BA que recebe todos os resíduos sólidos do município e são queimados diariamente no intuito de redução do volume dos resíduos. Não existindo a segregação prévia dos materiais.

Figura 6- Lixão a céu aberto.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

3.4 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

A Escola Municipal Manoel Rabelo Andrade é um colégio que faz parte do sistema público do Município, localizada no povoado Lagoa Preta, na zona rural da cidade de

Paripiranga. Possui etapas de ensino infantil e fundamental na modalidade regular. As coordenadas geográficas decimais apresentam-se da seguinte forma: Latitude: -10.638082 e de Longitude: -37.902345.

Assim, é imperioso destacar que, de acordo com o as estimativas do IBGE realizadas em 2022, considera-se que a população urbana da cidade é de 9.973 pessoas o que corresponde a 34,32% já a população rural é de 19.085 pessoas o que condiz a 65,68%. Desse modo, a principal via de acesso terrestre é a rodovia estadual BA-220, assim para melhor representar a localização tem-se a Figura 7:

Figura 7- Localização da Escola Municipal Manoel Rabelo De Andrade



Fonte: Google Maps (2023)

No que se refere à infraestrutura do prédio escolar, é possível observar as questões de acessibilidade, alimentação, dependências, serviços, tecnologia e equipamentos, possui as seguintes informações descritas como “consta” nas dependências ou “não consta”, tal qual é possível observar a seguir:

Quadro 4- Infraestrutura do prédio escolar.

Infraestrutura	
Acessibilidade	
Escola com Acessibilidade	Consta
Dependências com Acessibilidade	Consta
Sanitário com Acessibilidade	Não consta

Alimentação	
Alimentação fornecida	Consta
Água filtrada	Consta
Dependências	
Sanitário dentro da escola	Consta
Biblioteca	Não consta
Cozinha	Consta
Láb. Informática	Consta
Láb. Ciências	Não consta
Sala de Leitura	Consta
Quadra de Esportes	Não consta
Sala da Diretoria	Consta
Sala de Professores	Consta
Sala de Atendimento Especial	Não consta
Serviços	
Água tratada (rede pública)	Consta
Água de Cacimba	Consta
Energia Elétrica (rede pública)	Consta
Esgoto (rede pública)	Não consta
Esgoto (Fossa)	Consta
Lixo com coleta periódica	Consta
Lixo (Queima)	Não consta
Lixo (Joga em outra área)	Não consta
Lixo Reciclagem	Não consta
Lixo (Enterra)	Não consta
Lixo (Outros)	Não consta
Tecnologia	
Internet	Consta
Banda Larga	Consta
Equipamentos	
Aparelho DVD	Consta
Impressora	Consta
Parabólica	Não consta
Copiadora	Consta
Retroprojektor/Projektor	Consta
TV	Consta

FONTE: Adaptação (Portal QEdu, 2023, n.p).

Através destas informações apresentadas, é possível observar referente aos serviços, ao olhar para as questões de resíduos sólidos, que o prédio escolar possui alguns itens com “consta” e “não consta” aspectos importantes para a pesquisa. Dentre esses, o item que possui as seguintes informações: consta “lixo com coleta periódica”, não consta o “lixo reciclagem”, “lixo (outros)” e “lixo (enterra)”. Ainda referente à infraestrutura, possui 12 salas de aula; um total de 4 banheiros (2 banheiros para funcionários: 1 sanitário masculino e 1 sanitário feminino; 2 banheiros para alunos(as) 1 masculino (com cabines de sanitários) e 1 feminino (com cabines de sanitários)).

O colégio, o dispositivo central do presente estudo, possui (ano de realização da pesquisa) uma quantidade total igual a 407 alunos com a matrícula ativa e uma quantidade de total de professores de 35. Já o corpo administrativo da secretaria é composto por 6 pessoas e o corpo auxiliar é constituído por 13 pessoas (2 porteiros e 11 pessoas subdivididas como merendeira, cozinheira e auxiliar de limpeza).

A Figura 8 ilustra como é a situação de acondicionamento dos resíduos sólidos escolares para coleta municipal, estes que são advindos de três dias de produção, são eles: terça-feira, quarta-feira e quinta-feira. Pois, a coleta municipal ocorre em 2 dias na semana, nos dias de terça-feira e sexta-feira às 8h da manhã.

Figura 8- Acondicionamento dos resíduos sólidos escolar.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

3.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para efetivar a caracterização gravimétrica dos resíduos escolares, realizou-se no dia 22 de dezembro de 2022, antes do final do ano letivo, o estudo gravimétrico. Esse que foi descrito anteriormente no Capítulo 2, tratando-se de uma proposta regulamentada pela ABNT

NBR 10007: 2004 utilizou-se a técnica do quarteamento.

Esse é composto por um processo dividido em quatro partes principais, são eles: o preparo da amostra, o peso específico aparente, cálculo de geração per capita e a determinação da composição gravimétrica. Para dar início ao estudo, através da amostragem, a coleta foi realizada considerando o volume de lixo que é proveniente de um consumo diário do prédio escolar, este que foi uniformizado.

Figura 9 (A) - sacos que representam o total diário de amostras e a lona utilizada para realização para análise; Figura 9 (B) - sacos da Figura 9 (A) esvaziados e a preparação da amostra e observação do volume total de resíduos; Figura 9 (C) - apresentação das amostras já homogêneas e o quarteamento dos resíduos; Figura 9 (D) remoção das partes opostas que não serão utilizadas e a formação da nova composição gravimétrica para pesagem dos resíduos.

Figura 9- Processo de caracterização do resíduo escolar.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

Através do processo de caracterização do resíduo escolar, foi possível observar os componentes oriundos da nova composição gravimétrica de resíduos, por tipologia, dentre

eles:

- **Material orgânico:** Cascas de frutas (banana, mamão, laranja, maçã e manga), casca de ovo, pó de café, sobras de cuscuz e folhagens. Alguns destes materiais são possíveis de serem identificados na Figura 10.

Figura 10 - Saco identificado com resíduo orgânico.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

- **Papel:** folhas de caderno e outras folhas impressas. O que é possível de observar na Figura 11.

Figura 11 - Saco identificado com resíduo de papel.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

- **Plástico:** embalagens de doce, cuscuz, sucos, iogurte, sacolas e copos descartáveis. Assim, tais materiais podem ser identificados na Figura 12.

Figura 12 - Saco identificado com resíduo de plástico.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

- **Outros (produtos químicos):** embalagem de água sanitária, álcool em gel, detergente e sabão líquido. Podendo ser identificados através da Figura 13.

Figura 13 - Saco identificado com resíduo de produtos químicos.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

3.5.1 Percentual de cada categoria e peso específico

Através da nova composição gravimétrica, é necessário conhecer o percentual produzido por cada categoria. Assim, para conhecer tal informação, aplica-se a seguinte fórmula matemática:

$$\text{Percentual de cada categoria}(\%) = \frac{\text{Peso de cada fração (kg)}}{\text{Peso total da amostra}} \times 100$$

Para realizar a determinação do peso específico de uma amostra de resíduo sólido é necessário considerar a massa (peso) tendo em conta o volume (espaço) que por ele é

ocupado. Através dessas métricas quantitativas, adquire-se a densidade dos resíduos, fator que pode ser diversificado a depender da composição.

Com isso, o peso específico da amostra de resíduo se utilizará da seguinte equação:

$$\text{Peso específico aparente (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{peso de resíduo obtido (kg)}}{\text{volume total dos sacos plásticos (m}^3\text{)}}$$

3.5.2 Determinação da geração per capita

Para determinar a geração per capita, considerou-se a quantidade de resíduo gerado na escola em um período de tempo estabelecido e a quantidade de alunos (as) na escola diariamente. Esta informação sobre a geração per capita é importante para contribuir com o planejamento do gerenciamento dos resíduos no espaço, por conhecer as quantidades de resíduos que são gerados inclusive para ser coletado pelo sistema municipal e disposto no meio ambiente. Ao olhar para o cenário de uma cidade, o número da geração também é importante para dimensionar a quantidade total de veículos que são necessários para realização da coleta municipal.

Dessa forma, para realizar determinação da geração per capita da amostra de resíduo produzido na escola, utilizar-se-a a seguinte equação:

$$\text{Geração por aluno (a)} = \frac{\text{peso total de resíduo (} \frac{\text{kg}}{\text{dia}} \text{)}}{\text{número de alunos(as) (hab)}}$$

Observações referentes à equação:

- Geração por aluno(a)= quantidade de resíduo que cada aluno produz por dia;
- Peso total de resíduo= peso apresentado no Tabela 1;
- Número de alunos(as)= quantidade total de alunos(as) matriculados na escola

3.5.3 Procedimento de preparo da amostra e quantificação dos resíduos

O preparo da amostra foi realizado no dia 8 de dezembro de 2022, com início às 16:07 horas e término às 17:20 horas da tarde. O tipo de resíduo escolar manuseado possuía as características de lixo seco. Entretanto, todos os resíduos utilizados para presente análise foram advindos de um dia de aula, considerando a coleta das 6:00 h da manhã, horário este, que é dado o início à limpeza do prédio escolar até às 16:00 horas da tarde. Nesse período de tempo, existem horários em que a escola se encontra vazia, aguardando a chegada dos estudantes.

A lona plástica utilizada no ensaio possuía as seguintes dimensões, 4,0 m de

comprimento por 2,0 m de largura, esta que ficou disposta sob o solo para receber os resíduos a serem distribuídos sobre ela. As sacolas de lixo que são distribuídas nas lixeiras nos diversos espaços da escola eram diferentes, entretanto, equivalentes a 10 L, 15 L, 50 L e 100 L a depender do local.

Figura 14 (A) - Os resíduos coletados da sala da direção eram adicionados a uma outra sacola de lixo, que já possuía resíduos de outras salas, a presente sacola é de 50 L. A Figura 14 (B) - representa o reaproveitamento da sacola de lixo, em que os resíduos foram removidos e incluídos em outra sacola.

Figura 14- Sacolas de resíduos.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

A quantificação de resíduos foi realizada por meio da determinação do peso específico aparente e pela determinação da quantidade total de resíduo gerado por aluno (a). Após a homogeneização de toda amostra, a conclusão da técnica do quarteamento e pesagem total dos resíduos, realizou-se a triagem manualmente da nova amostra, esta segregada por tipologia em sacos plásticos previamente identificados, o que tornou possível a identificação da composição gravimétrica e determinação da quantidade de resíduo que é gerada na Escola Manoel Rabelo de Andrade por classe.

3.6 CARACTERIZAÇÃO DA OFICINA DE APRENDIZAGEM

Em um primeiro momento, no dia 16 de novembro de 2022, foi realizado um diagnóstico preliminar através de visitas *in loco* por meio de observações da rotina das pessoas e do espaço.

Em seguida, no dia 25 de novembro de 2022, realizou-se uma oficina de aprendizagem com as turmas do 2º ao 9º ano do ensino fundamental em dois turnos (matutino e o vespertino), no intuito de falar sobre a importância do consumo consciente e o cuidado com o meio ambiente, enfatizou-se a coleta seletiva, a reciclagem e as práticas ambientais no dia a dia. Nesse dia, em ambos os turnos, os integrantes foram convidados a participar de uma gincana (atividade complementar), o principal objetivo era descartar o lixo corretamente, apesar dos desafios que foram colocados para os participantes percorrerem, esta que foi subsidiada por registros fotográficos e roteiro pré-estabelecido.

Para respaldar o conteúdo abordado, os alunos foram convidados a assistir uma série de 10 vídeos que variam de 2:01 a 2:03min, estes correspondentes ao “Consciente Coletivo” do Instituto Akatu, que ressaltam o consumo consciente e a sustentabilidade em uma perspectiva de sensibilização e mobilização de seus ouvintes de forma lúdica.

Estes vídeos estão disponíveis gratuitamente no *YouTube* no canal do instituto, mas, para realizar a exibição, efetivou-se o *download* para facilitar e não ter problemas com conexão. Assim, para compreender resumidamente sobre o conteúdo apresentado e discutido, tem-se:

- O primeiro vídeo apresenta brevemente a origem do que consumimos;
- O segundo fala sobre o clima, bem como, mudanças climáticas, combustíveis fósseis, desmatamento de terras e florestas e suas consequências como secas intensas, escassez de água, incêndios severos, aumento do nível do mar, inundações, derretimento do gelo polar, tempestades catastróficas e declínio da biodiversidade;
- O terceiro retrata sobre o papel, a produção de carbono, florestas, cadeias produtivas, responsabilidade social, reciclagem do papel;
- O quarto comenta sobre água quanto ao seu consumo de água e a necessidade de repensar o uso;
- O quinto descreve sobre a energia e seu consumo, numa perspectiva da necessidade dos recursos naturais para geração, em que o desperdício deve ser evitado e o uso de energias alternativas são as melhores opções para impactar menos o ambiente;
- O sexto aborda sobre os resíduos, quanto ao uso demasiado de sacolas e embalagens descartáveis, que geram contaminação dos rios e mares, uso consciente e reciclagem são alternativas para os demais resíduos (orgânicos, plástico, papelão, metal);

- O sétimo trata sobre os impactos do consumo, este que se divide em passado (matéria-prima), presente (uso) e futuro (descarte), vida útil deve ser considerada ao realizar a compra de um produto e, assim, evitar o desperdício e realizar descarte consciente;
- O oitavo retrata o avanço da tecnologia associado ao estilo de vida de atualmente, sendo necessário ter consciência ao consumir;
- O nono fala sobre as relações, numa perspectiva social, em que a rotina de uma pessoa pode causar impactos negativos na natureza e, com a mudança de rotina, aos poucos o meio ambiente pode ser preservado;
- O décimo refere-se a como consumir de forma consciente, levando em consideração a consciência do que se compra, reciclando o lixo e priorizando o usando produtos orgânicos.

Mediante exibição dos vídeos, a apresentação do conteúdo deu-se através de um diálogo com os alunos que se desenrolou por meio do cumprimento de um roteiro (pauta) de assuntos que seriam discutidos, dentre estes estão:

- a) Consumismo;
- b) Cuidado com o meio ambiente;
- c) Uso consciente dos recursos naturais;
- d) Mudanças climáticas;
- e) Consumo energético (impactos ambientais);
- f) Resíduos sólidos (plástico, papel, metais, vidro, orgânicos);
- g) Coleta seletiva (CONAMA nº 275/2001).

Assim, a presente pauta foi utilizada como reflexo de observação dos relatos realizados pelos alunos, entretanto, eles ficaram livres para interagir ou não com o contexto da apresentação.

3.7 CARACTERIZAÇÃO DA PRÁTICA DA REUTILIZAÇÃO

Nessa ocasião, respeitando o objetivo proposto, no dia 16 de novembro de 2022, ocorreu um o diálogo com quatro professores do turno vespertino que lecionavam as disciplinas de ciências ou artes. A escolha dos educadores foi definida pelo vínculo que as matérias podem ter com o segmento “meio ambiente” proposto nesta pesquisa. Já o turno, foi delimitado por possuir as turmas mais avançadas compostas por jovens e adolescentes. Levou-se em consideração o desenvolvimento cognitivo para utilizar diferentes ferramentas para criação de itens recicláveis e, por serem adolescentes, possuem maior capacidade crítica.

Assim, dentre eles, após a decisão do docente que seria o mediador da sugerida, este foi instruído pelo pesquisador quanto às ideias que poderiam ser aplicadas na turma, mas, o professor, teve a liberdade de trabalhar como compreendesse melhor. Assim, foi proposto:

- Criação de itens recicláveis;
- Estes resíduos poderiam ser trazidos da casa dos alunos para sala de aulas;
- O novo objeto fosse confeccionado na escola;
- Desenvolvimento da tarefa em dupla.

Dessa maneira, o critério utilizado nesta ação foi: ser um objeto produzido a partir do “lixo” (que seria descartado) e que o novo artefato tenha durabilidade.

A ação socioambiental foi desenvolvida com a turma do 7º (A) ano. A prática da reutilização concretizou-se no dia 16 de dezembro e finalizada no dia 23 de dezembro de 2022, sendo necessário o uso de dois momentos de aula com a turma.

3.8 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A realização da coleta de dados constituiu-se de visita ao local e observação. Entretanto, ocorreu em uma escola pública do referido município, expôs-se aqui os resultados obtidos e tabulados. A presente pesquisa preservou as características da não dissociação referente ao ensino, à pesquisa e à extensão.

Desse modo, para o alcance dos objetivos da pesquisa, as visitas foram realizadas no mês de novembro (2022), dezembro (2022 (realização da caracterização gravimétrica)) e março (2023 (observação)).

Na pesquisa, o principal instrumento de coleta de dados estabelecido foi a observação. Sampieri, Collado e Lucio (2013) apresenta que um observador qualitativo deve saber ouvir, ter o sentido de observar os detalhes, a compreensão de condutas não verbais, ser reflexivo e disciplinado, fazer anotações, assim como ser flexível para mudar o foco.

Ainda, para Sampieri, Collado e Lucio (2013), é possível escolher entre a realização de entrevista ou grupos focais, no entanto, não é possível abster-se da observação.

Nesta pesquisa, utilizou-se a participação ativa. Sampieri, Collado e Lucio (2013) destacam que este mecanismo consiste da participação na maioria das atividades, mas não é possível misturar-se totalmente com os participantes. Além disso, recorreu-se a um roteiro previamente elaborado, com informações sobre o manejo, as práticas de gerenciamento dos resíduos, as rotinas e orientações, de acordo com as legislações vigentes no município.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante as visitas que foram realizadas na escola, no que concerne à geração de resíduo escolar, pode-se observar grande quantidade de resíduos no pátio de recreação, principalmente, após o intervalo. A quantidade total de lixeiras é de 34, no entanto, em nenhum dos espaços da escola há lixeiras reservadas para a coleta seletiva. Apesar de possuir em cada espaço, no mínimo uma lixeira, estas são reservadas para o lixo comum (qualquer resíduo).

Em relação ao refeitório, os resíduos orgânicos não separados, são misturados com outros resíduos gerados pela cozinha, (plásticos e papel de embalagens alimentícias), mistura que ocorre durante o procedimento de preparação das refeições. Ressalta-se que existe uma lixeira na cozinha, e outra na porta que é utilizada pelos alunos para depositar os restos de alimentos, já que, o refeitório fica na frente da cozinha.

Os espaços de lazer da escola são compostos por árvores que geram, diariamente, os resíduos de varrição (folhagens), os quais necessitam serem varridas e recolhidas, demanda realizada com efetividade pelo serviço de limpeza da escola, pois em todas as visitas os espaços sempre estavam limpos ou em ato de limpeza.

4.1 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO AMBIENTE ESCOLAR

A Tabela 1 apresenta os resultados que foram obtidos através da pesagem dos 04 sacos de amostras utilizados para determinação do peso específico aparente, referente à geração de um dia de aula. Desse modo, tem-se:

Tabela 1- Resultados obtidos das amostras para cálculo do peso específico aparente.

Saco	Tipo (L)	Volume (m ³)	Peso (kg)
01	50 L	0,05 m ³	2,70 kg
02	100 L	0,1 m ³	2,90 kg
03	50 L	0,05 m ³	4,50 kg
04	100 L	0,1 m ³	1,55 kg
TOTAL		0,3 m³	11,65 kg

Fonte: Criação do autor (2023)

Com o peso total em kg adquirido para o volume de 0,3m³, foi possível estimar o peso específico aparente equivalente. Conforme a Tabela 1, o peso total da amostra (kg) é

equivalente a todo resíduo coletado para amostragem e foi um valor utilizado para obtenção do peso específico visível para o volume total de resíduos de 0,3m³, resultando em um peso específico aparente de 38,83 kg.m³.

O peso total de resíduo na presente amostra é de 11,65 kg. Dessa forma, para realizar determinação da geração per capita da amostra de resíduo produzido na escola, considerado uma quantidade de 407 alunos, tem-se:

$$\text{Geração por aluno}(a) = 0,028 \text{ kg/dia}$$

Através do cálculo de geração, é possível conhecer a quantidade de resíduos que cada aluno produz, fator importante para projetar um sistema de gerenciamento dos resíduos do local, bem como, planejar como devem ser coletados e dispostos os resíduos.

Levando em consideração o resultado do cálculo de geração equivalente a 0,028 kg/dia, é possível destacar que a quantidade de resíduo gerado por aluno pode ser considerada como “pouco”. No entanto, é necessário destacar que se trata de uma escola de ensino público na zona rural da cidade e poucas são as crianças que levam ou compram lanches, já que a escola disponibiliza a merenda (lanche) para os alunos.

Situação que pode ser justificada pela cultura socioeconômica das pessoas que frequentam o espaço, reafirmando teorias que apresentam a renda ou a capacidade financeira como fator imprescindível na geração/produção de RS, característica direcionada ao consumo, em que quem tem mais, gasta mais. Reforçando a ideia mencionada anteriormente, Campos (2012, p.178) aborda que “famílias mais abastadas, cidades maiores e países mais ricos apresentam indicadores de geração per capita de resíduos sólidos superiores às famílias mais pobres, cidades menores e países em desenvolvimento”.

Para contrastar a geração de resíduo apresentada neste estudo, pode-se observar, no caso da cidade de Porto Alegre/RS, em uma escola estadual de ensino fundamental, Gonçalves e Roth (2021) retrataram um diagnóstico com um total de resíduo de 3,129 kg, a geração por pessoa foi de 0,0023 kg/dia, entretanto, esse índice não inclui dados de cozinha e sanitário.

Na escola estadual em Santarém/PA, Assis e Santos (2020) estimaram a geração de 10,10 kg de resíduo diariamente para uma quantidade de alunos equivalente a 1.200. Ainda, na escola pública do município de Maratinhos/PR, Adriano e Murta (2015) destacaram a produção de resíduo estimada em torno de 20 kg, mas não destacaram a quantidade de alunos presentes nesta escola para que fosse obtido uma média por habitante.

Assim, na situação do município de Ponta Porã/MS, em área periférica, Maia e

Molina (2014) apresentaram dados de uma escola com uma geração média de 25,4 kg, possuindo uma quantidade de alunos matriculados de 1.475. De modo similar, em um Colégio particular, no município de Balsas/MA, a análise de Martins e Rodrigues (2021) trás resultados que demonstram a geração de 41,080 kg, com uma quantidade de alunos igual a 290, assim, cada aluno produziu em torno de 0,141 kg/dia de resíduo.

Já a cidade de Foz do Iguazu/PR em uma escola municipal, a investigação realizada por Klippel (2015), destaca uma geração per capita de resíduos gerados em uma média de 67,7 kg com uma geração per capita equivalente a 0,0915 kg/dia.

Desse modo, através dos dados apresentados, ao comparar com os demais, o valor na produção de resíduo sólido na Escola Municipal Manoel Rabelo de Andrade corresponde aos parâmetros observados, visto que, notaram-se dados inferiores e superiores da escola em estudo.

4.2 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA

Assim, referente à composição gravimétrica do resíduo escolar, a seguir, será apresentado o Quadro 5 com o detalhamento da amostra por tipologia, peso e descrição dos itens que foram compostos em cada saco, apresentando-se da seguinte forma:

Quadro 5- Composição gravimétrica do resíduo escolar.

SACO	PESO	DESCRIÇÃO
Material Orgânico	3,70 kg	Cascas de frutas (banana, mamão, laranja, maçã e manga), casca de ovo, pó de café, sobras de cuscuZ e folhagens.
Papel	1,10 kg	Folhas de caderno e outras folhas impressas.
Plástico	0,81 kg	Embalagens de doce, cuscuZ, sucos, iogurte, sacolas e copos descartáveis.
Outros (químico)	1,30 kg	Embalagem de água sanitária, álcool em gel, detergente, sabão líquido e itens não identificados.

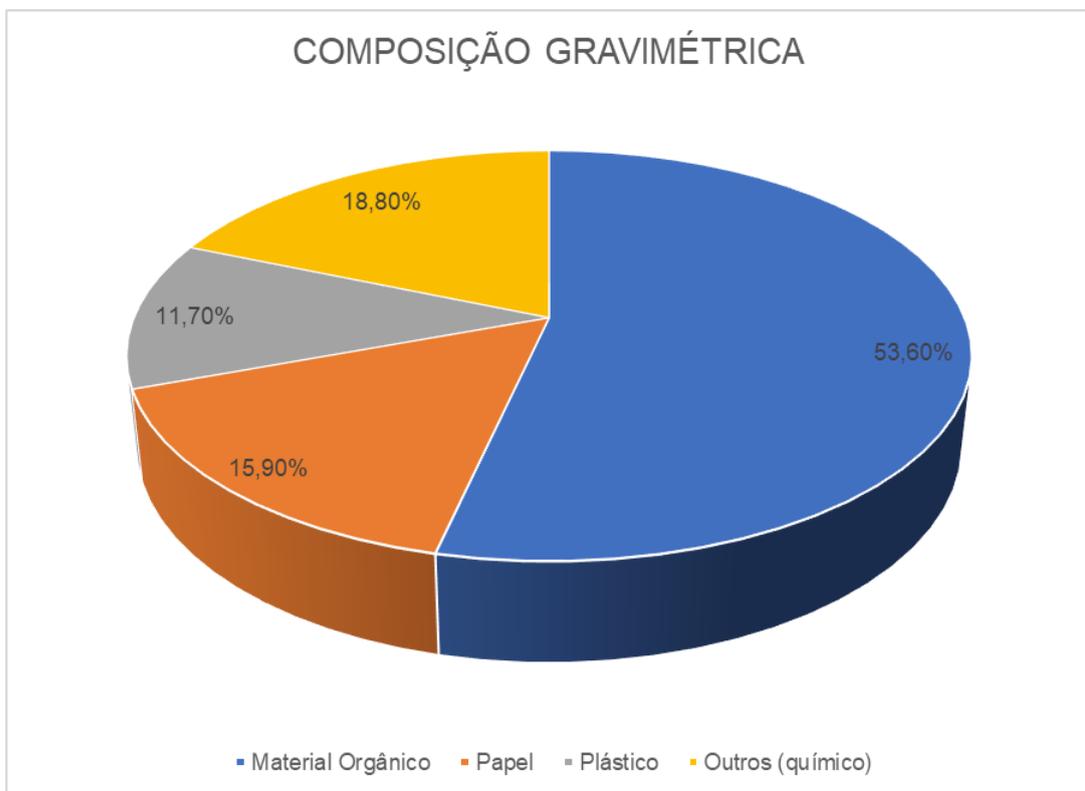
Fonte: Criação do autor (2023)

O processo de caracterização e quantificação dos resíduos sólidos para Moura, Lima e Archanjo (2012) oferece diversas vantagens, dentre elas, o planejamento de atividades de gestão, a avaliação do processo de reutilização e a reciclagem. Para isso, é imprescindível utilizar a análise gravimétrica para conhecer o percentual dos componentes da amostra analisada, identificar os problemas do sistema de gestão e também identificar as variações na

geração por classe social.

Assim, a caracterização e a quantificação dos resíduos sólidos torna possível prever soluções tecnicamente viáveis para contribuir com o espaço, colaborando também com o ensino da educação ambiental no âmbito multidisciplinar presente no cotidiano da comunidade escolar. Desse modo, para melhor interpretação dos resultados em porcentagem sobre a composição gravimétrica, é possível observar a Figura 15 a seguir, com o percentual de cada categoria.

Figura 15- Composição Gravimétrica em %



Fonte: Criação do autor (2023)

As comparações realizadas a seguir, quanto à composição gravimétrica, são uma estimativa generalista no intuito de estabelecer parâmetros através de metodologias similares.

Na visão da comunidade rural, Barcellos; Copetti; e Pastorio (2020) destacam que se espera, por conta da cultura, que os povos dos campos possuam práticas ambientais mais apropriadas ao realizar ações de descarte e aproveitamento dos resíduos.

Desse modo, através da investigação por meio da análise gravimétrica da escola, foi possível observar que a maior fração é referente aos materiais orgânicos, com um pouco mais da metade da quantidade total de resíduos produzidos no espaço com o equivalente a 53,6%, compondo em sua grande parte alimentos consumidos pelos alunos ou que foram descartados

pelo refeitório/cozinha, em que também observaram-se nesse componente folhagens e resíduos advindos dos serviços de varrição.

Como não há segregação, a forma de acondicionamento desses resíduos é importante por conta da sua degradação natural, e o local onde são dispostos para coleta municipal é inadequado por ficar vulnerável às intempéries do clima. Os materiais orgânicos poderiam ser mais bem aproveitados se existisse no município um serviço de recolhimento para compostagem o que poderia favorecer a novas associações ou cooperativas na transformação desse material em renda e geração de emprego.

Nesse contexto de materiais orgânicos, a Abrelpe (2022) estima que as metas do Planares (Plano Nacional de Resíduos Sólidos)³ na categoria de RSU caracterizado como “recuperação por tratamento biológico” deve alcançar no ano de 2033 cerca de 8,8% melhoria, no entanto, para o ano de 2024, estima-se a recuperação de 2,7% de RSU.

Pode-se observar que escolas públicas tendem a produzir uma quantidade maior de “material orgânico” por conta das necessidades básicas que oferece aos alunos. Como é possível observar no item correspondente ao material orgânico, Klippel (2015) apresentou 74,51% da massa total dos RSE, correspondentemente, Adriano e Murata (2015) tiveram 57% de sua massa total de resíduos orgânicos, Maia e Molina (2014) apontou 61,5%. Essa situação se assemelha ao presente estudo. Assis e Santos (2020) assinalou a escola pública que menos apresentou a geração de orgânico, oriundos de podas de árvore e carpintagem, com cerca de 4,68%. Em contraponto, a escola de ensino particular apresentada por Martins e Rodrigues (2021) apresentou dados de produção de matéria orgânica inferior aos demais apresentados, com 2,02% de geração.

Almeida (2018) destaca que no cenário nacional e internacional, as instituições que trabalham com as experiências na gestão de RS, como os orgânicos ou demais, demonstram a instituição de ensino comprometida com o meio ambiente, por oferecer à sociedade contribuições e soluções com o assunto.

Em consonância com Pinto, Oliveira e Silva (2021, p.118), por meio das observações, notou-se que os “projetos de reciclagem, estão longe de ocorrer por cooperativas vinculadas à prefeitura, à escola ou à comunidade não tem iniciativas de aproveitamento de resíduos orgânicos.”

A segunda maior parcela foi referente aos intitulados outros (químicos), nome

³ Regulamentado por meio do decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022, o Planares é um instrumento da PNRS, que consiste na eliminação de práticas inadequadas mesmo quando o rejeito é destinado de forma ambientalmente adequada e outras práticas.

escolhido por conta da quantidade de recipientes de álcool em gel que, por sua vez, chamou atenção no momento da segregação, por conta da abundância de recipientes nessa parcela após o quarteamento, no entanto, também existiam outros itens básicos de higiene, limpeza e itens que no momento não foi possível identificar ou por conter partes metalizadas com papel ou plástico. Por sua vez, esta porção gerou 18,8% de resíduos. Vale ressaltar que as embalagens de produtos de limpeza e de álcool podem ser higienizadas e posteriormente classificadas como itens recicláveis.

Assim, essa fração pode ser justificada pelas medidas sanitárias de precaução contra o vírus SARS-CoV-2, mais conhecido popularmente como Coronavírus (COVID-19). Por conta desse vírus, Abrelpe (2022) destaca que, com a retomada das atividades presenciais, as dinâmicas sociais passaram por novas mudanças, inclusive na produção de resíduo. Nessa perspectiva, a produção de embalagens de químicos justifica-se pela necessidade de realizar a adoção de medidas de prevenção nos locais de vivência, inclusive no cenário escolar.

Desse modo, no que se referem aos resíduos outros (químicos), o percentual para o item, Martins e Rodrigues (2021) tiveram uma produção no equivalente a 0,31%, com elementos caracterizados como não possível de identificar imediatamente, o que condiz com as características da categoria. Klippel (2015), uma geração de 3,08%, já Adriano e Murata (2015) não apresentaram dados de “outros”. Diferentes dos supracitados, os resultados de Maia e Molina (2014) possuíam 14% considerado como outros, Assis e Santos (2020) destacaram um resultado de 47,3%, com características de elementos de rejeitos sanitários, inviáveis (sujo) e sem potencial de aproveitamento.

Assim, nesta categoria, a geração da presente pesquisa foi superior aos que foram citados, mas, inferior aos dados apresentados por Assis e Santos (2020). Diferenciando-se dos demais trabalhos, já que, estes até então, não possuíam medidas de precaução como se vivenciou no período pandêmico.

Em outra perspectiva, na gravimetria apresentada pela Abrelpe (2022) referente aos materiais recuperados por programas de logística reversa e embalagens no geral no ano de 2021 no Brasil, o item “outros” foi equivalente a 0,5% dos resultados, valor diferente da presente pesquisa, no entanto, justificado pela quantidade de embalagens de produtos químicos/higiene que existiam na amostra.

A terceira parcela dessa produção foi referente à geração de papel. Na Figura 8, é possível observar caixas de papelão, porém, no dia escolhido para aplicação da técnica gravimétrica dos resíduos não foi identificado caixas de papel ou papelão. Contudo, é necessário ter cuidado com a forma de acondicionamento desses resíduos, já que podem ser

reaproveitados na reciclagem e ficam diretamente expostos para degradação natural por se desfazerem em contato com a água da chuva.

Diferentemente da fração orgânico, uma escola particular inclina-se em uma produção maior de “Papel/Papelão”, assim, Martins e Rodrigues (2021) destacaram uma geração de 80,35%. Neste item, Assis e Santos (2020) apresentaram uma geração de 29,4%, no cenário de escolas públicas, Adriano e Murata (2015) exibiram uma produção de 11%, de forma similar, Klippel (2015), expôs uma fração de 11,02%, Maia e Molina (2014) expôs um resultado de 12% na parcela de papel.

Assim, nos dados apresentados por Gonçalves e Roth (2021) foram caracterizados como resíduos plásticos e papel, como: folhas de caderno e ofício, embalagens de alimentos e garrafas pets.

Compondo itens como folhas de caderno e outras folhas impressas, referente a itens de atividades pedagógicas e secretariado, os dados da presente pesquisa foram inferior ao produzido por um escola de ensino particular, mas com índices próximos às demais escolas públicas, com um valor de 15,9% de geração.

A fração papel/papelão possui grande potencialidade de reciclagem, assim, no Brasil, a Abrelpe (2022) apresenta dados referentes aos materiais recuperados por programas de logística reversa e embalagens, no geral em 2022, e o item “papel e papelão” teve um índice de 40,1% de aproveitamento.

Já a última parcela é referente ao item plástico, este que foi o menor valor identificado na análise gravimétrica com o equivalente a 11,7% da quantidade total de resíduos. Essa quantidade justifica-se pela fração possuir itens oriundos de embalagens de alimentos, sacolas e copos plásticos consumidos no ambiente escolar: nas salas, nos espaços de lazer, no refeitório e nos espaços da secretaria ou coordenação. Mas algo importante nesse item a ser mencionado é que garrafas pets foram pouco encontradas.

Na geração de plástico, os dados de Martins e Rodrigues (2021) foram equivalentes a 17,32% da quantidade total de resíduos, por possuir resíduos oriundos de alimentos industrializados, já que a população que frequenta tal espaço utiliza deste recurso para se alimentar. Com um resultado similar, Assis e Santos (2020) denotaram 17,4%. Maia e Molina (2014) expuseram uma geração de 7% desse item. Já, Adriano e Murata (2015) tiveram uma geração de plástico com o equivalente a 15% e Klippel (2015), apresentou os dados de plástico referentes a 4,06% de sua amostra total. Em comparação com Klippel, a presente pesquisa está com uma produção acima, mas se encontra com uma baixa produção dos demais trabalhos, parcela que pode ser encaminhada para a reciclagem.

No tocante, a Abrelpe (2022) no Brasil, referente aos materiais recuperados por programas de logística reversa e embalagens no geral em 2022, o item "plástico" 23,2% de aproveitamento.

Desse modo, os resultados que foram obtidos por meio do estudo gravimétrico dos resíduos escolares é o princípio para que sejam iniciadas as medidas referentes ao manejo e gerenciamento dos resíduos, inclusive referente à infraestrutura do ambiente, ações de educação ambiental, coleta seletiva, reciclagem para favorecer a conscientização na comunidade escolar.

4.3 OFICINA DE APRENDIZAGEM

A ação socioambiental desenvolveu-se com todas as turmas da escola pública. Intitulada como “oficina de aprendizagem”, realizada conforme descrito na metodologia para fortalecer o cuidado com o meio ambiente, em que enfatizou a coleta seletiva, a reciclagem e as práticas ambientais no dia a dia, tratando-se de uma atividade de Educação Ambiental.

Após os alunos assistirem, foram instigados com perguntas a comentarem o que compreenderam sobre os vídeos. A cada comentário, ocorria transferência de informação por meio de conteúdos já visualizados, com comentários do pesquisador associados à vivência cotidiana e conhecimentos técnicos.

Dentre as percepções observadas, é possível mencionar as seguintes perguntas (P) e relatos (R) obtidas de acordo com cada temática, representado no Quadro 6, esta que já fazia parte do roteiro (pauta) pré-estabelecido e possui relação com os vídeos expostos, por exemplo:

Quadro 6- Relatos observados com a apresentação da “oficina de aprendizagem”

PERGUNTA	RELATO MANHÃ	RELATO TARDE
1. Consumismo		
P: Com os vídeos, o que vocês observaram sobre o consumismo?	R: “não gastar”; “evitar desperfício”; “não fazer compras”.	R: “comprar materiais de qualidade”; “comprar só o necessário”; “não gastar”; “evitar desperfício”.
2. Cuidado com o meio ambiente		
P: Como podemos cuidar do meio ambiente?	R: “jogar o lixo no lixo”; “não gastar energia”; “usar pouca água”.	R: “produzir pouco lixo”; “jogar o lixo no lugar certo”; “economizar energia”, “economizar água”; “reciclar o lixo”.

3. Uso consciente dos recursos naturais		
P: O que fazer para não prejudicar os recursos naturais?	R: “usar pouca água”; “plantar árvores”.	R: “plantar novas árvores”; “cuidar dos animais”; “não queimar as florestas”; “usar pouca água”.
4. Mudanças climáticas		
P: O que é que contribui com o efeito estufa e as mudanças climáticas?	R: “A fumaça dos carros”; “as motos”; “falta de árvores”.	R: “o desmatamento”; “não cortar as árvores”; “poluição dos carros e motos”; “a criação de boi”.
5. Consumo energético (impactos ambientais)		
P: Vocês lembram quais são as fontes de energia que prejudicam o meio ambiente?	R: “a energia que vem da água”	R: “a hidrelétrica”; “termoelétrica”; “os combustíveis usados nos carros”
P: Como podemos ajudar o meio ambiente repensando o uso da água?	R: “usar pouca água no banho”; “fechar a torneira quando for escovar dentes”.	R: “lavando o próprio carro ou moto”; “fechar a torneira ao escovar os dentes”; “lavar roupa uma vez”
6. Resíduos sólidos (plástico, papel, metais, vidro, orgânicos).		
P: Vocês sabem o que são resíduos sólidos?	R: “não”.	R: “não”; “sim”; “é o lixo”
P: Quais são os tipos de materiais jogados no meio ambiente que demoram a se decompor?	R: “o vidro”; “as bolsas de plástico”	R: “sacolas plásticas”; “garrafas de vidro”; “latinhas de refrigerante”; “caixas de papelão”; “garrafa pet”.
P: Como podemos diminuir a quantidade de lixo produzido?	R: “a reciclagem”; “produzir pouco lixo”.	R: “levar o lixo para reciclagem”; “produzir menos lixo”.
P: Vocês sabiam que os resíduos orgânicos podem ser usados como adubo?	R: “Não”.	“Sim”; “Não”.
7. Coleta seletiva (CONAMA nº 275/2001).		
P: Vocês sabem o que é a coleta seletiva?	R: “Sim”.	R: “Sim”.
P: Vocês conhecem o significado das cores da coleta seletiva?	R: “Sim”; “Não”.	R: “Sim”.
P: Vocês jogariam o papel de bala em qual lixeira de resíduo?	R: “plástico”; “não sei”.	R: “plástico”; “resíduo comum”; “não sei”.

Fonte: Criação do autor (2023)

As presentes percepções destacadas, acerca do relato dos participantes, realizou-se após concretização da atividade em ambos os turnos. Não foi possível medir ou quantificar a quantidade de respostas obtidas, ou qual turno respondeu mais ou menos, mas, através da percepção do pesquisador, observou-se que os alunos em ambos os turnos prestaram muita

atenção nos vídeos que foram expostos, além disso, através das perguntas realizadas, os espectadores da apresentação tiveram uma participação ativa e satisfatória.

Desse modo, essa situação também foi refletida pelo silêncio e bom comportamento, o que destaca no quadro 6, a quantidade de respostas similares entre eles e ao que foi apresentado nos vídeos, ainda que haja diferença de idade entre os turnos. Outra circunstância provável para a obtenção da participação e consequente resposta aos questionamentos ao qual foram instigados, é que já possuíam um o conhecimento prévio sobre os assuntos, o que é benéfico para instituição escolar como formadora de pessoas.

Sobre os relatos, os pontos que mais chamaram atenção foram referentes aos itens sobre resíduos sólidos e coleta seletiva, uma ressalva é que se trata de uma percepção visual e auditiva. No primeiro ponto, o turno matutino não sabia o que significava o termo “resíduo sólido” e, no turno vespertino, a maioria dos presentes sabia do que se tratava, outros não. Contudo, os orgânicos que se transformam em adubo, as respostas foram parecidas com a questão anterior, de modo que, um turno não sabia e o outro teve respostas divididas. Em ambas as ocasiões, a temática foi explicada.

No segundo ponto descrito, quanto à coleta seletiva, ambos os turnos conheciam o que significava o termo “coleta seletiva” o que destaca, de forma direta, que os estudantes tinham um conhecimento prévio, no entanto, ao serem instigados sobre o significado das cores, o turno matutino ficou dividido em suas respostas, o que corrobora com a necessidade de atividades ligadas ao presente conteúdo abordado. Já o turno vespertino demonstrou conhecer o significado das cores. No entanto, vale ressaltar que os assuntos devem fazer parte do cotidiano da comunidade escolar.

Na apresentação comentou-se sobre a importância dos 3R's na perspectiva de reduzir, reutilizar e reciclar, associado ao consumismo e às mudanças climáticas, em que, o descarte sustentável, junto à mudança de comportamento no dia a dia, tendem a ser benéficos para o meio ambiente. Assim, destacaram-se algumas formas para descartar o lixo, dentre elas a reciclagem, a compostagem de materiais orgânicos e a coleta seletiva. Enfatizou-se e representou-se por pequenas lixeiras seguindo as recomendações do CONAMA n.º 275/2001, quanto às cores para o descarte dos resíduos. Esta apresentação proporcionou observar que, através das cores, os alunos já conheciam o tipo relacionada à cor dos resíduo que ali deveriam ser descartados.

Pinto, Oliveira e Silva (2021, p.118) destacam que “o ambiente escolar tende a possibilitar condições para que seus alunos se tornem cidadãos com ações diretas para a questão ambiental”. Neste cenário, através do processo de conscientização, ao expor os

problemas ambientais, o professor tem a possibilidade de desenvolver novos hábitos com seus alunos. Barcellos, Copetti e Pastorio (2020) destacam que as crianças ainda não possuem costumes pré-estabelecidos e a adoção de novos hábitos para cuidar do meio ambiente são atitudes que precisam ser ensinadas.

Como complemento da “oficina de aprendizagem”, em ambos os turnos, os alunos foram convidados a participar de uma gincana em que o principal objetivo era descartar o lixo corretamente, esta que foi subsidiada por registros fotográficos. Direcionou-se com a ajuda dos professores presentes e da coordenação escolar.

A motivação para realização da gincana reforça o conteúdo repassado, através de uma brincadeira para descontrair. A escolha dos alunos para participar desta, realizou-se com a ajuda dos professores presentes, após a demonstração de interesse de quem queria participar do momento.

Assim, para a gincana, criou-se um percurso com bambolês e cones. Essa descrição pode ser observada na Figura 16 (C) em que, ao final deste, os participantes deveriam depositar uma ficha que continha o desenho de um lixo (resíduo) na lixeira correta, possível visualizar na Figura 15. Os recipientes (lixeiras) foram confeccionados previamente de acordo com as cores da coleta seletiva. Assim, como as fichas que representavam os “resíduos sólidos”, estes impressos em cartolina, frente e verso, no intuito de facilitar o manuseio e a brincadeira.

Para gerar mais diversão, formaram-se 2 grupos de 10 pessoas, tanto no turno matutino quanto no vespertino e cada um por vez seguiria o percurso segurando a ficha (resíduos), depositando-a na lixeira correta, todos do grupo deveriam concluir a etapa aguardando o próximo colega. Assim, os grupos deveriam competir entre eles, sendo que o tempo foi cronometrado e o grupo que terminasse primeiro e depositasse todas as fichas nas lixeiras corretas seria o vencedor da brincadeira.

As cores branco, roxo e preto foram mencionadas, mas não confeccionadas, pelo motivo de que, no ambiente escolar, esses resíduos não serão utilizados com frequência, estes objetos que foram utilizados podem ser observados na Figura 16 a seguir.

Figura 16- Material utilizado na oficina de aprendizagem e na gincana.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

Na gincana, idêntica dificuldade foi observada nos dois turnos, no que se refere à dúvida de em qual local os resíduos deveriam ser descartados, dentre estes: a lâmpada, o aro da bicicleta, a janela de alumínio com vidro, os recipientes de produtos químicos (detergente, água sanitária, álcool).

Desse modo, as figuras a seguir representam a oficina de aprendizagem e a realização da gincana, assim tem-se:

Figura 17 (A) - representa a realização da oficina de aprendizagem no turno matutino da escola, ao fundo, da figura é possível verificar a pesquisadora e o coordenador pedagógico com o grupo de crianças do 2º ao 4º ano; Figura 17 (B) - retrata o acontecimento da oficina de aprendizagem no turno vespertino da escola, bem como o aglomerado de crianças/adolescentes referente a todas as turmas do 5º ao 9º ano. Figura 17 (C) - caracteriza a gincana com os (as) alunos (as), esquema realizado em ambos os turnos, onde as crianças deveriam percorrer em zigue-zague com o resíduo na mão, pular os círculos que está no chão e em seguida descartar o resíduo na lixeira adequada. Já a Figura 17 – (D) - reflete como foi realizada a apresentação da série de vídeos do Instituto Akatu, a caixa de som proporciona que todos os (as) alunos (as) ouvissem a mensagem do vídeo mesmo sem ver perfeitamente a imagem refletida.

Figura 17- Oficina de aprendizagem.



(A)



(B)



(C)



(D)

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

Por fim, com a realização da oficina de aprendizagem, pode-se perceber que os (as) alunos gostam da temática, situação percebida através da participação com a apresentação, já que o conteúdo foi relacionado ao cotidiano. Os mecanismos utilizados como amostragem para falar sobre os resíduos sólidos, a coleta seletiva, a reciclagem e outras ações ambientais foram importantes para assimilação do conteúdo abordado, no entanto, apesar da breve explanação, a atividade com a gincana expôs que alguns materiais ainda geram dúvidas aos alunos por conta da mistura de componentes em um material.

A realização da “oficina de aprendizagem” no ano de 2022, de acordo a coordenadora pedagógica, entrará como atividade realizada no ano letivo mencionado em conteúdo voltado para o meio ambiente. Entretanto, o PPP escolar ainda precisa ter em sua composição a

previsão de projetos voltados no aspecto socioambiental, temática que pode ser prevista no plano de ação escolar ou como projeto permanente, assim, no ano letivo referido, observou-se que “não possui” nenhuma atividade que envolva educação ambiental no contexto local ou regional.

Através das ações voltadas para o campo da educação socioambiental, os alunos podem compreender a gravidade das problemáticas ambientais atualmente e também, a importância da mudança de comportamento das pessoas para que, como cidadãos possam criar ou participar de projetos, colaborando com a preservação do meio ambiente.

Dentre as possibilidades de trabalho ligadas à educação ambiental, Santos, Costa e Santos (2019, p.35) sugerem que:

As formas de trabalhar a Educação Ambiental escolar são através de projetos interdisciplinares, redes sociais, gincanas, projeto coleta seletiva transformando o lixo coletado em brinquedos, reciclagem na escola, canteiros com garrafas PETs, hortas sustentáveis, aulas de campo com visitas ao lixão da cidade etc.

Como sugestão de datas temáticas onde é possível introduzir o conteúdo dentro da escola, tem-se os seguintes períodos:

- Dia Mundial da Água: 22 de março;
- Dia Nacional da conscientização sobre as mudanças climáticas: 16 de março;
- Dia do Resíduo Zero: 30 de março;
- Dia da cultura e herança indígena: 19 de abril;
- Dia Mundial do Meio Ambiente: 5 de junho;
- Dia da Árvore: 21 de setembro;
- Dia da Natureza: 04 de outubro;
- Dia do Consumo Consciente: 15 de outubro;
- Outros.

4.4 A PRÁTICA DA REUTILIZAÇÃO

A ação foi realizada durante um espaço de 7 dias, a divisão foi em duplas, por conta do espaço de tempo que a produção individual demandaria, considerando as atividades já pré-estabelecidas através do cronograma escolar. O professor responsável mediador da tarefa solicitou aos alunos que “o objeto deveria ser confeccionado prioritariamente de um material que rotineiramente iria para o lixo abordando a questão da reutilização”.

Para realização dessa tarefa, foi observado que os alunos encontraram algumas

dificuldades, estas que foram narradas ao professor. Assim, relataram as seguintes:

1. Encontrar e separar os materiais para reciclar/reutilizar;
2. Confeccionar o objeto;
3. Colar os materiais;
4. Encontrar alguns materiais necessários para concretizar a ideia, mas que não tinha em casa;
5. Ter criatividade;
6. Comprar tinta, tnt e cola ou outros materiais.

Entretanto, com base na proposta da tarefa apresentada, Brasil (2002, n.p) expõe que a “reciclagem é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação”.

O professor também encontrou algumas dificuldades para realização desta tarefa, entretanto, as dificuldades foram voltadas na observação do aluno para realização da atividade que foram: os alunos têm dificuldade de falar acerca da produção; demonstrar o valor do reaproveitamento do lixo; e alguns alunos (3 duplas) não realizaram o trabalho.

Para representar a ação proposta à turma, seguem figuras que representam a realização da atividade em conjunto com professor, assim a Figura 18 (A) - simula todos os itens confeccionados e reaproveitados; Figura 18 (B) - o objeto trata-se de um carrinho feito para brincar, o material utilizado foi um rolo de papel alumínio, tampa de garrafa pet e um papel que sobrou de outro trabalho; Figura 18 (C) - objeto produzido corresponde a um vaso de flor, o material utilizado foi tampa de garrafa pet, palito de churrasco, caixa de leite e tinta guache, podendo ser utilizado como decoração; Figura 18 (D) - o objeto apresentado é um cofre, o material utilizado para sua confecção foi uma garrafa pet, EVA e cola quente, utilizado para guardar moedas; Figura 18 (E) - trata-se da representação de uma bicicleta, os materiais utilizados foram discos de CD, pote de manteiga, laço, miçangas e flores, o objeto serve para uso em decoração ou colocar plantas artificiais ou naturais; já a Figura 18 (F) - o objeto confeccionado foi uma árvore de natal, o material utilizado para produção foi tinta, EVA, miçangas e caixas de remédio, podendo ser utilizado como decoração natalina.

Figura 18- objetos confeccionados com um material que rotineiramente iria para o “lixo”.



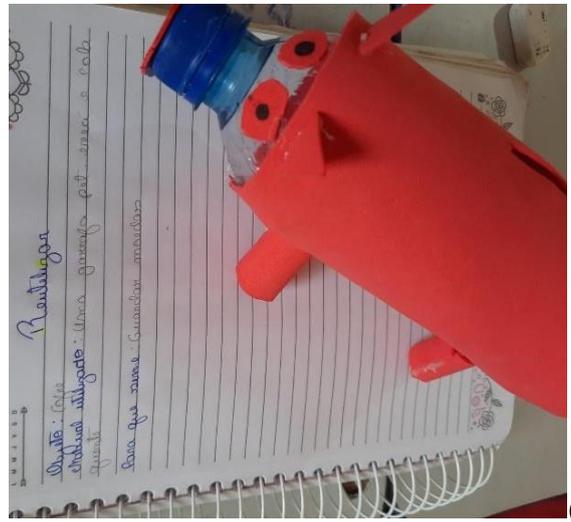
(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

A presente escola encontra-se no processo de implantação do formato de Gestão Democrática Participativa o que viabiliza a realização e sugestão de projetos socioambientais.

Entretanto, a essência dessa forma de gestão envolve a dedicação de toda comunidade escolar, tanto na estrutura quanto na elaboração conjunta de atividades ou ações que devem ser desenvolvidas no espaço educacional, visando apenas à qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Para Libâneo (2012), a organização da dimensão pedagógica tem objetivos mais amplos que envolvem o compromisso da instituição com a transformação social em que a escola, como uma comunidade democrática de aprendizagem, promove o desenvolvimento de habilidades intelectuais, sociais, afetivas, éticas, estética, econômica e cultural.

Através da observação, tanto no diálogo com os professores que trabalham na escola como o docente que se dispôs a realizar a atividade, notou-se que tinham instrução de como realizar atividades que envolvem a educação ambiental. No entanto, durante todo ano letivo, a “atividade de reciclagem” com a turma do 7º (A) ano foi a primeira tarefa que envolve o contexto da educação ambiental realizada na escola no presente ano.

Assim, Santos, Costa e Santos (2019, p.36) relatam que “todos os professores acreditam que a coleta seletiva pode trazer benefícios dentro das escolas. No entanto, poucos trabalharam ou trabalham com projetos que visem essa proposta permanente no espaço escolar”.

Nesse contexto, Libâneo (2012) destaca que a organização e a gestão do trabalho escolar necessitam de um constante aperfeiçoamento profissional que abarque questões políticas, científicas, pedagógicas por parte de toda equipe, o que permite que experiências bem sucedidas sejam compartilhadas. Assim, mesmo que alguns dos professores da escola tenham conhecimento sobre a temática, devem se atualizar constantemente e esta capacitação poderia ser oferecida pela secretaria de educação municipal, para que os docentes tenham incentivos para trabalhar as ações de educação ambiental envolvendo as disciplinas e a matriz curricular já existente.

Ao trabalhar a educação ambiental na sala de aula, facilmente é possível envolver toda comunidade escolar, já que, o próprio PPP da escola está implantando a gestão democrática participativa, sendo benéfico para sensibilização sobre as questões ambientais que envolvem a comunidade local.

Por fim, através da realização dessa atividade de reciclagem, percebeu-se que os alunos necessitam de mais conhecimento sobre o assunto, situação transmitida e de fácil percepção pela dificuldade de encontrar e separar os materiais utilizados, confeccionar o objeto idealizado, colar os materiais e a própria caracterização de ideia. Assim, caso tivessem a experiência de trabalhar a reciclagem em outra ocasião, já teria uma bagagem sobre “o que” e

“como” utilizar, o que reforça a ideia da necessidade de trabalhar a educação ambiental de forma transdisciplinar, bem como as questões ambientais.

PROPOSIÇÕES

5 PROPOSIÇÕES

Através das observações realizadas no espaço escolar e consulta referente ao Projeto Político Pedagógico (PPP), para melhorar a perspectiva socioambiental da comunidade escolar, a presente pesquisa propõe a implantação de uma estratégia dividida em três partes, no sentido de compor uma gestão mais sustentável para a instituição, intervindo na infraestrutura da escola e no PPP, os pontos abordados compõem a educação ambiental e a coleta seletiva, no intuito de construir valores, conhecimentos, novas habilidades e atitudes inclinadas para a conservação do meio ambiente.

Desse modo, as três proposições a serem instituídas são:

- **PRIMEIRA PARTE:**
- **Infraestrutura da Escola**

Este item corresponde à infraestrutura da escola, ou seja, atinge os serviços essenciais, dentre eles, o sistema de recolhimento dos resíduos sólidos escolar que são as lixeiras disponibilizadas nas áreas sociais, bem como, o sistema de acondicionamento dos resíduos. Neste, notou-se a necessidade de implantação de novas lixeiras com as cores da coleta seletiva em dois espaços da instituição, são eles, o hall de entrada e a área de convivência, estes que podem ser observados na Figura 18, assim, tem-se:

A Figura 19 (A) – local do hall de entrada; Figura 19 (B) - local considerado como área de convivência, perspectiva 1; e a Figura 19 (B) - área de convivência, na perspectiva 2.

Figura 19- Áreas da Escola onde podem ser instaladas as lixeiras de Coleta Seletiva.



(A)



(B)



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

Considerando que a instituição escolar não é uma geradora de resíduos de vidro em nenhum dos ambientes, para os locais apresentados, sugere-se a instalação de lixeiras de CS com 4 cores, dentre elas:

- ✓ Azul: papel/papelão;
- ✓ Vermelho: plástico;
- ✓ Amarelo: metal; e
- ✓ Cinza: resíduo não reciclável ou misturado.

A Figura 20 (A) – espaço do refeitório ao lado da cozinha; e a Figura 20 (B) apresenta todo espaço que compõe o refeitório/pátio de convivência.

Figura 20- Área do refeitório para instalação de novas lixeiras.



(A)



(B)

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

Para este local recomenda-se a instalação de Lixeiras de CS com 3 cores, por estar próximo a um local onde é servido comida e os restos dos alimentos, os alunos podem

descartar diretamente no local apropriado, já para quem descartará outros resíduos ou materiais misturados terá um recipiente adequado, dentre eles:

- ✓ Marrom: resíduos orgânicos;
- ✓ Vermelho: plástico; e
- ✓ Cinza: resíduo não reciclável ou misturado.

Já para as salas da Administração e Secretariado, estima-se o uso de lixeiras para o descarte de:

- ✓ Azul: papel/papelão;
- ✓ Vermelho: plástico; e
- ✓ Cinza: resíduo não reciclável ou misturado.

No caso das salas de aula, espaço em que os alunos passam mais tempo, supõe-se o uso de lixeiras para o descarte de:

- ✓ Azul: papel/papelão;
- ✓ Cinza: resíduo não reciclável ou misturado.

Na área do sanitário feminino, observou-se a ausência de lixeiras na área da pia de higienização. Notou-se também que não possui papel ou secador de mãos e o recipiente de sabão, carência que é indispensável ser corrigida para que a higiene das alunas seja preservada. Desse modo, a Figura 21 apresenta a seguinte situação.

Figura 21- Sanitário feminino.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

Neste ambiente, considerando o espaço masculino e feminino, estima-se o uso de lixeira com a seguinte cor:

- ✓ Cinza: lixo não reciclável ou contaminado.

A adoção das lixeiras na infraestrutura escolar proporciona a conscientização e a promoção do consumo sustentável, além de subsidiar a educação sustentável.

- **Acondicionamento do Resíduo Sólido Escolar**

Para melhorar a situação do acondicionamento ou armazenamento dos RSE, considerando a geração de resíduo da escola e a quantidade de vezes que o sistema de coleta municipal realiza o recolhimento, observou-se a necessidade do uso de um contentor de plástico. O uso desse equipamento consegue sanar as necessidades referentes à atual exposição dos resíduos às intempéries climáticas.

Considera-se o uso de contentor de plástico com as seguintes características:

- ✓ Ser um reservatório;
- ✓ Garantia de estanqueidade;
- ✓ Facilidade de operação para deslocamento; e a
- ✓ Facilidade de abertura (com tampa);

No intuito de melhorar a imagem, instrui-se o uso de contentor de plástico com as cores relacionadas ao sistema estabelecido pela coleta seletiva, por exemplo: quanto aos materiais orgânicos, não recicláveis e recicláveis. Ou seja, o uso de três recipientes proporcionaria a capacidade de reaproveitamento, o tratamento ou destinação para reciclagem. Nesse aspecto, o município necessitaria aderir e investir nos pontos expostos.

Esse mecanismo, ainda proporcionaria para a escola evolução na gestão e na melhora do impacto visual e ao impacto olfativo que o acondicionamento inadequado gera.

- **SEGUNDA PARTE:**

- **Projeto extracurricular:**

A presente proposição para o projeto extracurricular consiste em:

- ✓ Conhecer os diferentes mecanismos voltados para o cuidado e preservação do meio ambiente;
- ✓ Proporcionar que a criança/jovem ou adolescente tenha acesso ao valor do meio ambiente para a vida e as próximas gerações;
- ✓ Estimular o pensamento criativo;

- ✓ Evidenciar os direitos e deveres na preservação ambiental;
- ✓ Proporcionar que a criança/jovem ou adolescente consiga se expressar;
- ✓ Estimular a comemoração do “Dia do Meio Ambiente” ou outra data comemorativa voltada à preservação ambiental;
- ✓ Estimular a promoção da cultura dos 5R’s;

Desse modo, a proposta de realização do projeto consiste na organização por grupos conforme a série do aluno, por exemplo:

- ✓ 1º - Educação Infantil;
- ✓ 2º - Ensino Fundamental I;
- ✓ 3º - Ensino Fundamental II.

Através da criação de uma semana comemorativa referente ao “Meio Ambiente” é possível criar ações com os grupos mencionados, respeitando a individualidade de cada um. No primeiro grupo, as turmas iniciais podem desenvolver um trabalho por meio de atividades lúdicas que proporcionem o contato com natureza e os recursos naturais, bem como, colocá-los para assistir filmes/desenhos que enfatizem o meio ambiente.

No segundo grupo, o pensamento crítico está em transformação e essa é uma ótima oportunidade para proporcionar a criação de concursos de desenho que desenvolva o tema dos resíduos sólidos, coleta seletiva e a reciclagem, bem como, gincanas e outras atividades pedagógicas.

Já no terceiro grupo, por possuir uma consciência crítica mais madura, é possível estimular a realização de experiências ou oficinas que promovam a produção a partir do lixo com o estímulo dos 5R’s, esta que também é uma ótima oportunidade para promoção da conscientização da comunidade, na criação de cartazes, passeatas e outras intervenções para demonstrar a importância do cuidado com o meio ambiente.

- **Reciclagem do lixo orgânico (compostagem)**

Como o resíduo orgânico é a maior geração apresentada neste estudo, estima-se que a escola promova atividades ligadas à compostagem que consiste no reaproveitamento de restos de alimentos, resíduos de varrição e outros, através do processo aeróbico, e que, posteriormente poderá ser utilizado como adubo natural. Esta técnica é uma ótima atividade para se trabalhar a educação ambiental e também, promover conhecimento e novas habilidades.

O produto que é gerado através da compostagem poderá ser distribuído para os pequenos produtores de hortas na localidade ou aplicar de outra maneira, na escola. Nesse

viés, Brasil (2017) apresenta que a importância na implementação da compostagem em unidades escolares é a oportunidade em aproveitar o potencial pedagógico presente no processo e sua maestria de impacto para promover a mudança de hábitos nas escolas.

Desse modo, em todas as atividades mencionadas, estima-se que o conteúdo seja disponibilizado aos professores e estes, escolham a melhor forma de trabalhar com cada turma, por conhecerem a individualidade de cada aluno e saber a melhor forma de lidar. Dessa forma, o docente é o principal mediador para o desenvolvimento do projeto.

➤ **TERCEIRA PARTE**

• **Participação da comunidade local**

A participação da comunidade local em um projeto socioambiental de uma escola pode promover:

- ✓ Acesso à informação;
- ✓ Conscientização;
- ✓ Promoção de novas ideias;
- ✓ Evidenciar os direitos e deveres na preservação ambiental, dentre outros.

Assim, ao escolher uma data comemorativa para se trabalhar a temática ambiental na escola com os alunos, também é possível abrir as portas da escolar para a comunidade local e realizar atividades voltadas para esse público, levando-o até eles a promoção de palestras e outras práticas de manejo voltadas para os resíduos sólidos, a coleta seletiva, a reciclagem e a educação ambiental.

Para que a comunidade local seja estimulada, os convites podem ser enviados por comunicados informativos aos pais ou responsáveis de alunos, divulgação do informativo entre as mídias sociais do próprio município, carro de som e outros. Proporciona que as pessoas participem desse projeto socioambiental, possa levar para sua vida a adoção do conteúdo que lhe foi compartilhado.

Por fim, nas proposições aqui apresentadas, faz-se necessário destacar que as ideias expostas são sugestões em que, cada escola junto com seus professores, aproveitem e adaptem aos seus próprios estilos de lidar com os projetos. A finalidade é levar toda comunidade escolar a debater e refletir com os conteúdos que foram abordados, promovendo a cidadania de cada um e a responsabilidade social no contexto da melhora do meio ambiente na conquista do desenvolvimento sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar que a geração de resíduos sólidos ocorre independente do tamanho de uma cidade por conta da existência das ações antrópicas, a busca por soluções locais em pequena escala é importante para promoção da participação da sociedade, assim, a escola como uma instituição social, torna-se um espelho para que toda comunidade seja estimulada a ter uma participação mais ativa no cuidado com o meio ambiente.

Assim, a presente pesquisa possibilitou uma investigação a respeito da gestão e caracterização dos resíduos sólidos em uma escola pública, processo que envolveu o reconhecimento dos resíduos sólidos da Escola Manoel Rabelo de Andrade e a quantificação dos dados equivalentes à geração de resíduos sólidos no ambiente escolar.

Considerando a hipótese desta pesquisa, constatou-se que a hipótese deste estudo foi confirmada, já que em todas as observações/visitas realizadas no ambiente escolar, notou-se a falta de projetos socioambientais na escola, o que enfatiza por parte do município o desmazelo dos resíduos sólidos na escola.

Observou-se que na cidade de Paripiranga/BA o descarte dos resíduos ocorre inadequadamente, sem um programa de coleta seletiva ou de reciclagem promovido pelo município, essa situação é refletida na instituição de ensino que passou pela investigação nesta pesquisa, pois o conteúdo que envolve a educação ambiental é trabalhado de forma transversal, por ser uma obrigação da LDB. A escola em questão, através da consulta ao PPP, também não possui projetos ou ações práticas que instiguem a promoção da participação social da comunidade escolar e local, no contexto do cuidado e preservação do meio ambiente quanto aos resíduos sólidos.

Além disso, notou-se que o sistema municipal de coleta dos resíduos ocorre duas vezes na semana, o que se torna um agravante, pois a forma de acondicionamento do lixo é inadequada por ficar vulnerável às intempéries e disponíveis para o acesso de insetos e mosquitos. Ainda, o prédio escolar possui uma quantidade significativa de auxiliares que não permite que o ambiente fique com resíduos jogados no chão, fora o horário do intervalo, o que mantém o ambiente sempre organizado.

Quanto ao objetivo geral e os objetivos específicos estabelecidos para realização da presente pesquisa, é possível afirmar que todos foram alcançados com sucesso. A análise sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos na instituição escolar permitiu caracterizar e quantificar os resíduos, bem como compreender o funcionamento.

Através da rotina de trabalho dos auxiliares de limpeza, quanto ao manejo e gestão, concluiu-se que o funcionamento ocorre de acordo com a coleta feita pelo município em dois dias na semana em que a equipe se organiza para que a escola se mantenha limpa, dividindo-se em etapas como, o serviço de varrição e a coleta dos resíduos das lixeiras, entretanto, um dia antes da coleta municipal, a equipe aloca todo resíduo gerado sem segregação para que o serviço municipal faça o recolhimento deste. Ou seja, a escola não possui um plano para a gestão dos resíduos sólidos.

O método do quarteamento ou análise gravimétrica permitiu diagnosticar a quantidade diária de resíduo gerado. A escola se mostrou como um ambiente que não é uma grande produtora diária de resíduos sólidos ao considerar os dados de outras escolas com metodologia similar, considerando os parâmetros kg/dia. Assim, cada aluno produz o equivalente a cerca de 0,028 kg/dia de resíduos, através do presente método também foi identificada a geração de matéria orgânica em maior quantidade, bem como, outros (químicos), papel e plástico como produção subsequente.

A ação socioambiental com as turmas da instituição escolar ocorreu através de uma oficina de aprendizagem o que proporcionou uma abordagem referente à educação ambiental e o cuidado com o meio ambiente, enfatizando a coleta seletiva, a reciclagem e as práticas ambientais no dia a dia. Já a prática da reutilização que promoveu o contato dos alunos com a experiência da reciclagem, houve uma carência por parte dos alunos quanto ao conhecimento de métodos para criação de novos objetos, o que instiga a necessidade de atividades ligadas aos resíduos sólidos na escola.

A estratégia apontada para compor e melhorar as ações de educação ambiental e coleta seletiva se resumiu em três etapas: a adequação na infraestrutura da escola; criação de projetos extracurriculares com o foco no meio ambiente como palestras ou outras práticas para que os alunos possam construir uma linha de pensamento voltada para a atividades ambientais; e a participação da comunidade local em projetos ambientais promovidos pela escola.

Perante os resultados expostos nesta pesquisa, ao conhecer a caracterização dos RS, faz-se imprescindível a adoção de diferentes medidas para minimizar o desmazelo dos RSE, podendo colaborar com a gestão escolar para realizar a implementação de um plano para o gerenciamento dos resíduos sólidos ou projetos no campo do gerenciamento dos resíduos sólidos e da educação ambiental. Assim, as proposições apontam as possíveis soluções para que a instituição escolar consiga, através da adoção de bons hábitos, cumprir com seu papel em levar uma educação de qualidade além dos componentes curriculares.

Desse modo, a instituição escolar consegue promover ações de educação ambiental, coleta seletiva e reciclagem, para que, através da perspectiva multidisciplinar, proporcione a formação de crianças e adolescentes com uma visão consciente quanto ao uso dos recursos naturais e suas consequências acarretadas pela geração e destinação inadequada dos resíduos.

O aprendizado de uma criança pode se tornar uma lição para a família inteira, assim, quando as ações de planejamento municipal atuam nas escolas públicas, trabalha-se com a perspectiva da coleta e preservação dos recursos naturais. Essa articulação proporciona uma colaboração um tanto quanto mais efetiva com a comunidade, através do poder da educação de sensibilizar o corpo social ao levar informação e conhecimento para dentro de casa.

Assim, faz-se necessário que o município colabore com os pontos expostos para melhorar na questão da infraestrutura que, indiretamente, torna-se um meio que contribui para educar, bem como, a gestão escolar que em seu processo de gestão democrática crie ou utilize os exemplos demonstrados para melhorar a demanda existente na perspectiva da educação ambiental no cenário da coleta seletiva, da reciclagem e do meio ambiente como o todo.

Contudo, é através da gestão integrada que todos os setores da sociedade podem reforçar a ideia do desenvolvimento sustentável no município, relacionando à participação da população com a sustentabilidade, na disseminação do conhecimento sobre a preservação e utilização sustentável dos recursos a partir de políticas públicas.

Por conseguinte, na escola em questão, observou-se a necessidade da adoção de cursos qualificação para os professores da rede municipal, com ênfase na educação ambiental, para que seja disseminada a busca por mudanças na percepção das pessoas que fazem parte da comunidade escolar, para que sejam promovidas novas atitudes quanto às situações socioeconômicas da localidade.

Em conclusão, o atual trabalho, no uso da metodologia estabelecida, possui um resultado consistente, ao comparar com os demais pesquisadores que foram apresentados. Assim, neste tipo de caracterização, através dos dados obtidos na presente pesquisa, o município, as associações ou cooperativas, podem realizar o uso das informações para criação de projetos ou organização/implementação de medidas socioambientais no processo de geração, recolhimento e destinação dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

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

_____. - **Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022, 2022.

ADRIANO, A. P. P.; MURATA, A. T. **Caracterização e quantificação de resíduos sólidos em escola pública do município de Matinhos, PR, para proposição de medidas de gestão de resíduos**. REGET - V, n. 1, jan.-abr. 2015, p.30-37.

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 10ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ALMEIDA, J. de A. **Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: Experiências internacionais, nacionais e no município de Belo Jardim/PE**. *Revista gest. sust. ambient.*, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 467-485, jan./mar. 2018.

ASSIS, E. C. S.; SANTOS, J. N. **Estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de uma escola pública do município de Santarém-PA**. *UFSM Rev. Monogr. Ambient.* Santa Maria, v.19, e19, 2020 DOI: 10.5902/2236130845256 ISSN 2236-1308

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10007: Amostragem de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.

_____. **NBR 10004: Resíduos sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, ABNT 2004.

BARCELLOS, F. N.; COPETTI, A. C. C.; & PASTORIO, E. (2020). **Gestão dos resíduos sólidos em Escola do Campo: experiência de educação ambiental na EMCEF de São Gabriel/RS**. *Revista Monografias Ambientais*, 19, e9. <https://doi.org/10.5902/2236130843415>.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 08 mar. 2023.

_____. Lei nº 8.080, De 19 de Setembro de 1990. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm> Acesso em: 7 abr. 2022.

_____. Lei nº 14.445, de 05 de janeiro de 2007. **Dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm Acesso em: 1 set. 2021.

_____. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm Acesso em: 1 set. 2021.

_____. Decreto nº 7.404, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm Acesso em: 1 set. 2021.

_____. Lei nº 12.796, de 4 de Abril de 2013. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm. Acesso em: 08 mar. 2023.

_____. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm#:~:text=%E2%80%9CDisp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da,para%20a%20regula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20servi%C3%A7os os Acesso em: 08 mar. 2023.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio+20: volume 3 habitações social e sustentabilidade.** Brasília: MMA, 2015. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Publicacoes/capacitacao/publicacoes/habitacao_social.pdf. Acesso em: 10 mar. 2022.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente - **CONAMA. Resolução n.º 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação.** Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. -- Brasília, DF: MMA, 2017.

CAMPOS, H.K.T. **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil.** Eng Sanit Ambient. v.17 n.2. abr/jun. 171-180. 2012.

CARREGOSA, A. S. **O mandonismo local e a política no sertão da Bahia: o caso do município de Paripiranga.** Antonio Santana Carregosa; Orientador Paulo Sérgio da Costa Neves. São Cristóvão, 2015. 254 f. Tese (doutorado em Sociologia), Universidade Federal de Sergipe, 2015.

COMUNIDADE EDUCATIVA (CEDAC). **Projeto Político Pedagógico: orientação para o gestor escolar.** São Paulo: Fundação Santillana. 2016.

DALTRO FILHO, J. **Meio ambiente & saneamento ambiental.** – Aracaju: Criação, 2018.

DANTAS, J. H. L. Índice de sustentabilidade para coleta seletiva no município de Aracaju-SE. 2019. 70f. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe: São Cristóvão, 2019.

FLICK, U. Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes. Tradução: Magda Lopes. **Revisão técnica:** Dirceu da Silva. Porto Alegre: Penso, 2013.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Cartilha de Orientações:** estudo gravimétrico de resíduos sólidos urbanos. Belo Horizonte, Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2019. 27p. : il.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GONÇALVES, J. de O.; ROTH, J. C. G. Sensibilização ambiental no ambiente escolar: relação entre a geração dos resíduos sólidos e hábitos de consumo. **Rev. Elet. Cient. da UERGS**, 2021, v. 7, n. 01, p. 84-93.

KLIPPEL, A. da S. **Gerenciamento de resíduos sólidos em escolas públicas**. 2015. Especialização em Gestão Ambiental em Municípios. Foz do Iguaçu, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. 2015. Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2019.

LIBÂNEO, J. C. (Org.) **Educação escolar:** políticas, estrutura e organização. São Paulo. Cortez. Ed.10, rev. e ampl. 2012.

LINS, André; PIRES, Silva. A regulação dos resíduos sólidos no Brasil. 2015. 103f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Jurídico-Políticas) – Universidade de Coimbra: Portugal, 2015.

LOURENÇO, J. C. **Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos:** panorama, conceitos, aplicações e perspectiva. Campina Grande – PB: Ed. do autor, 2019. 120p.

MAIA, S. G. C.; MOLINA, A. S. Caracterização dos resíduos sólidos escolares: estudo de caso em uma escola pública estadual, no município de Ponta Porã (MS). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.5, n.1, p.38-46, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2014.001.0004>.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, M. V. E. RODRIGUES, M. A. L. R. **Gestão de Caracterização dos resíduos sólidos no Colégio Dom Bosco Balsas, em Balsas-MA**. Research, Society and Development, v. 11, n. 4, e52211427146, 2021. ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27146>.

MARTINS, J. D'A. D.; RIBEIRO, M. de F. O consumismo como fator preponderante para o aumento da geração de resíduos sólidos e os impactos ambientais na saúde pública. **Revista**

de Direito Econômico e Socioambiental, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 123-152, jan./abr. 2021. doi: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v12i1.27478.

MAVROPOULOS, A. **Saúde desperdiçada: o caso dos lixões**. Viena: ISWA, 2015.

MOURA, A.A.; LIMA, W.S.; ARCHANJO, C.R. Análise da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso - município de itaúna- MG. SynThesis. **Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, n.3, 4 - 16, abr. 2012.

NUNES, A. C. T.; BASTOS, V. P. **Polícias públicas de sustentabilidade urbana no gerenciamento de resíduos sólidos**. O social em questão. Ano XXI, nº 40, pg. 253-266. Jan-Abril/2018.

PINTO, A. M.; OLIVEIRA, R. D. de.; SILVA, J. A. L. de. Lixo escolar: reflexões sobre o descarte e reciclagem na escola nossa senhora da soledade, município de Moju, PA. **Revista Científica ANAP Brasil**. Volume 14, número 33, 2021.

PORTAL QEDU. Disponível em: <<https://qedu.org.br/escola/29132584-escola-municipal-manoel-rabelo-de-andrade>>. Acesso em 25 fev. 2023.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de pesquisa**. Tradução: Daisy Vaz de Moreas. Revisão Técnica: Ana Gracinha Queluz Garcia, Dirceu da Silva, Marcos Júlio. 5. Ed. Porto Alegre. Penso, 2013.

SANTOS, A. G. C. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Porto da Folha – SE**. – São Cristóvão, 2012.

SANTOS, A. dos.; COSTA, V. S. de. O.; SANTOS, T. G. **Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos em duas unidades escolares**. Revbea, São Paulo, V. 14, No 4: 25-39, 2019.

SANTOS, C. S. **Desafios para a organização social dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis em Itabaianinha-SE**. 2020. 158f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe: São Cristóvão, 2020.

SANTOS, A. S.; MEDEIROS, N. M. P. de. **Percepção e conscientização ambiental sobre resíduos sólidos no ambiente escolar: respeitando os 5R's**. Geografia Ensino & Pesquisa, [S. l.], v. 23, p. e8, 2019. DOI: 10.5902/2236499437041. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/37041>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SILVA, I. C. B. **Gestão de Resíduos: estudo de caso da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), Rosario do Catete/SE**. - São Cristóvão: Editora UFS, 2008.

SILVA, M. do S. F. da. **Resíduos sólidos domiciliares e os múltiplos desafios ao seu gerenciamento**. - São Cristóvão: Editora UFS, 2013.

SILVA, A. C. da. Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais do nordeste brasileiro: o caso de Aracaju-SE e João Pessoa-PB. 2014. 156f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Universidade Federal da Paraíba: João Pessoa, 2014.

SILVA, J. C. da.; HARACENKO, A. A. de S. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense**

na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica, 2016. Curitiba: SEED/PR., 2018. V.2. (Cadernos PDE). PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. ISBN 978-85-8015-094-0. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_geo_uem_josecarlosdasilva.pdf. Acesso em: 10 mar. 2022.

TUNES, E. C. **A marca da participação social na formulação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** 2018. 278f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe: São Cristóvão, 2018.

TAGLIAFERRO, E. R.; VIANA, D. V. **Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos de um Aterro Sanitário Municipal no Interior do Estado de São Paulo.** Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes, [S. l.], v. 7, n. 16, 2019. DOI: 10.17271/2317860471620192209. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/2209. Acesso em: 10 mar. 2023.

VIEIRA, Â. T. MELO, F. LOPES, H. B. V. CAMPOS, J. C. V. GUIMARÃES, J. T. COSTA, J. M. da. BOMFIM, L. F. C. COUTO, P. A. de A. BENVENUTI. S. M. P. **Diagnóstico do Município de Paripiranga – Bahia. CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL.** Salvador, CPRM/PRODEEM, 2005.

VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** 4 ed. São Paulo: CEMPRE, 2018.

APÊNDICE

Tabela 2: Ficha de Coleta da Escola Manoel Rabelo de Andrade

FICHA DE COLETA		
	ETAPA	DESCRIÇÃO
01	Nome Técnico da Amostragem	
02	Data e Hora da Coleta	
03	Identificação da Origem do Resíduo	
04	Identificação de Quem Receberá Os Resultados	
05	Número da Amostra	
06	Descrição Do Local da Coleta	
07	Determinações Efetuadas em Campo	
08	Determinações a Serem Efetuadas Em Laboratório e Observações	
09	Observações:	

Fonte: ADAPTAÇÃO (ABNT NBR 10007: 2004)