



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA - ITEC
FACULDADE DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - FAESA**

RAFAEL DE CASTRO SOUSA

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERA-
DOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL EM BELÉM-PA**

**BELÉM
2025**

RAFAEL DE CASTRO SOUSA

ESTUDO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL EM BELÉM-PA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental, do Campus Universitário de Belém, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Graduação no curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Orientador(a): Prof. Dr(a). Risetete Maria Queiroz Leão Braga

BELÉM
2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

S725g Sousa, Rafael.

Estudo da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Gerados em uma
Escola Pública Estadual em Belém-PA/

Rafael Sousa. — 2025.

55 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Risete Maria Queiroz Leão Braga
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia
Sanitária e Ambiental, Belém, 2025.

1. escola. 2 resíduos sólidos. 3 composição gravimétrica. I. Título.

CDD 620.8

RAFAEL DE CASTRO SOUSA

ESTUDO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL EM BELÉM-PA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental, do Campus Universitário de Belém, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Graduação no curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Data da aprovação: ____/____/____

Conceito: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Risete Maria Queiroz Leão Braga- Orientadora
Doutorado em Geologia e Geoquímica
ITEC/UFPA

Prof. Dr. Lindemberg Lima Fernandes
Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido
ITEC/UFPA

Prof. Dra. Mariane Furtado Gonçalves
Doutorado em Engenharia de Recursos Naturais
ITEC/UFPA

“Dedico este trabalho aos meus pais. Sem eles nada seria possível”.

AGRADECIMENTOS

Primeiro a Deus, que tem me proporcionado a vida, me guiando e me protegendo.

À minha mãe Diana e minha irmã Dayana, que durante esses anos me incentivaram a não desistir, e sim, insistir que dias melhores estavam por vir, eu amo muito vocês.

Agradeço ao meu amigo Welligton que esteve em horas boas e ruins ao meu lado para me apoiar.

À meu primo Marcos, que foi muito importante nessa caminhada.

Aos meus familiares que contribuíram de alguma forma para que este sonho se realizasse.

Agradeço à minha esposa Jéssica por ter me dado todo apoio e ter tido toda paciência.

À minha orientadora, Dra. Risete Maria Q. L. Braga, pela orientação e paciência comigo durante o decorrer da produção deste trabalho.

Aos meus colegas de curso pela contribuição.

Muito obrigado!

“Eu sou o que me cerca. Se eu não preservar o
que me cerca, eu não me preservo.”

(José Ortega y Gasset)

RESUMO

Este trabalho foi realizado na Escola Estadual Duque de Caxias, localizado em Belém do Pará, com objetivo de realizar uma análise gravimétrica dos resíduos sólidos (RS) gerados na escola em questão. A metodologia do estudo consistiu em caracterizar e quantificar os resíduos (gravimetria) desenvolvido em 4 etapas: coleta dos resíduos, segregação dos resíduos (separação dos RS in loco), , análise gravimétrica e tratamento de dados. Os resultados mostraram que a maior quantidade de resíduos gerados foi o orgânico, seguido de plástico e papel/papelão. O percentual encontrado desses resíduos foi baixo, o que permite verificar que algumas propostas de destinação ambientalmente adequada é viável em pequena escala, como a compostagem.

Palavras-chave: escola; resíduos sólidos; Composição Gravimétrica.

ABSTRACT

This work was carried out at the Duque de Caxias State School, located in Belém do Pará, with the objective of performing a gravimetric analysis of the solid waste (RS) generated at the school in question. The study methodology consists of characterizing and quantifying the waste (gravimetry) developed in 4 stages: waste collection, waste segregation (separation of RS on site), gravimetric analysis and data treatment. The results showed that the largest amount of waste generated was organic, applied to plastic and paper/cardboard. The percentage found of these residues was low, which allows us to verify that some proposals for environmentally appropriate disposal are viable on a small scale, such as composting.

Keywords: school; solid Waste; gravimetric composition.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização da Escola Estadual Duque de Caxias.....	21.
FIGURA 2 – Desenho esquemático da disposição dos espaços físicos da Escola.....	22.
FIGURA 3 – Lixeira do corredor da escola.....	23.
FIGURA 4 – Lixeira da sala de aula.....	23.
FIGURA 5 – Parte descoberta da escola.....	24.
FIGURA 6 – Parte descoberta da escola.....	24.
FIGURA 7 – Identificação e pesagem.....	24.
FIGURA 8 – Balança LD1050.....	24.
FIGURA 9 – Parte orgânica.....	27.
FIGURA 10 – Sacolas plásticas.....	28.
FIGURA 11 – Rejeitos banheiro.....	31.
FIGURA 12 – Área após a limpeza da escola.....	33.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do primeiro dia de coleta.....	26.
Tabela 2– Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do segundo dia de coleta.....	28.
Tabela 3– Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do terceiro dia de coleta.....	29.
Tabela 4- Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do quarto dia de coleta.....	30.
Tabela 5- Total de resíduos gerados em cada dia de coleta.....	34.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de cada matéria da primeira amostra	27.
Gráfico 2 – Percentual de cada matéria da segunda amostra.....	29.
Gráfico 3 – Percentual de cada matéria da terceira amostra.....	30.
Gráfico 4 – Percentual de cada matéria da quarta amostra.....	31.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
LRSS	Laboratório de Resíduos Sólidos e Solos
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PGRS	Plano de Gerenciamento De Resíduos Sólidos
PM	Peso do Material
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPP	Projeto Político Pedagógico da Escola
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	15
2 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	15
2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ESCOLA.....	17
2.2 GERENCIAMENTO DOS RSs.....	18
2.3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO.....	20
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	21
3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS.....	23
3.2.1 coleta e segregação dos resíduos sólidos.....	23
3.2.2 transporte das amostras.....	24
3.2.3 análise gravimétrica.....	24
3.2.4 tratamento de dados.....	26
4 RESULTADOS.....	26
4.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS	
ANEXO A – Ofício Sobre O Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso.....	

1 INTRODUÇÃO

A gestão adequada dos resíduos sólidos é uma questão de crescente importância, devido aos impactos ambientais e sociais associados ao descarte incorreto no meio ambiente.

A Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece a ordem de prioridade para a gestão de resíduos sólidos, que inclui “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

A análise gravimétrica de RSU auxilia na classificação individual e no conhecimento dos constituintes de determinado volume de resíduos, evidenciando sua porção biodegradável, a parcela de resíduos orgânicos, de recicláveis, e de rejeitos, permitindo uma adequação e melhoria no gerenciamento desses resíduos (SOARES, 2011). Esta análise permite avaliar a origem e composição dos resíduos gerados em uma determinada localidade, auxiliando na criação de campanhas de conscientização e na implementação de práticas de redução de consumo e geração de resíduos.

No ambiente educacional, é crucial fomentar práticas sustentáveis que possam ser incorporadas tanto nas escolas quanto na comunidade. Nesse contexto, a análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos é uma ferramenta essencial para entender a geração e a natureza dos resíduos em uma escola, permitindo a implementação de estratégias de gerenciamento eficazes.

Desta forma, o estudo de caracterização dos RSU gerados em uma escola pode auxiliar para a tomada de decisão, desenvolvimento de projetos e sensibilização da comunidade escolar de forma que possam melhorar suas concepções socioambientais e seus hábitos de consumo e hábitos de disposição dos resíduos para que não sejam jogados ou dispostos itens recicláveis e orgânicos juntos no lixo.

1.3 – OBJETIVO GERAL

Caracterização dos resíduos sólidos da Escola Estadual Duque de Caxias a partir da composição gravimétrica.

1.2 - ESPECÍFICOS:

- Coletar dados da área física da Escola, funcionários, alunos e funcionamento das atividades;
- Identificar os resíduos a partir da análise gravimétrica;
- Analisar quantitativamente e qualitativamente os resíduos gerados na escola.

2 RESÍDUOS SÓLIDOS

O Brasil destinou de forma incorreta 33,3 milhões de toneladas de lixo em 2022. Os dados são da Associação Brasileira de Resíduo e Meio Ambiente (ABREMA, 2023) e apontam para uma média de 380 kg de resíduos sólidos produzidos naquele ano por cada habitante do país. Ao todo, em 2022 foram gerados 77,1 milhões de toneladas de lixo. As informações constam no Panorama dos Resíduos Sólidos 2023, publicado pela ABREMA. Segundo relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), Belém está entre as capitais que menos recicla seus resíduos sólidos. Apenas 0,45% da produção total são destinados à reciclagem, índice bem inferior à média nacional, também baixa, que está em 3%. Sobre a geração de resíduos sólidos em Belém, de acordo com a prefeitura de Belém, a cidade produz mais de 1,5 mil toneladas de resíduos por dia (AMAZÔNIA VOX, 2024).

Em 2023, 31,9% dos municípios brasileiros ainda utilizam lixões como unidade de disposição final de resíduos sólidos, considerada a pior maneira de destinação final do resíduo. Em 28,6%, ela era feita em aterros sanitários enquanto aterros controlados eram utilizados em 18,7% (IBGE, 2023).

Tais classificações propostas na lei 12.305/2010 e nas normas técnicas da ABNT normatização a respeito do gerenciamento dos resíduos sólidos, pois conhecendo a origem e o impacto que estes podem trazer para a vida do ser humano e meio ambiente, portanto deve-se pensar em estratégias adequadas.

A questão dos resíduos sólidos se tornou um dos maiores desafios atuais, pois, quando não são adequadamente gerenciados, representam um dos principais problemas enfrentados por algumas regiões. Isso ocorre porque o descarte inadequado pode causar alagamentos, atrair vetores de doenças se os resíduos não forem corretamente armazenados, gerar poluição visual, produzir odores desagradáveis e até mesmo ocasionar acidentes.

No Brasil, os RSU são constituídos das seguintes categorias: matéria orgânica, papel e papelão, vidro, metais, plásticos, materiais têxteis, madeira, borracha, couro e outros tipos de materiais não identificados, sendo que, na maioria dos municípios brasileiros, a matéria orgânica é o componente de maior índice percentual (D'ALMEIDA et al., 2000).

A gestão dos resíduos sólidos nas escolas é essencial para a preservação ambiental e a sustentabilidade. Dentro das instituições de ensino, são gerados diferentes tipos de resíduos, como papel, plástico, metal, vidro, restos de alimentos e lixo eletrônico. O manejo correto desses materiais é crucial para reduzir os impactos ambientais e promover a conscientização ambiental entre os estudantes.

Conforme Sampaio et al. (2018) a identificação dos resíduos sólidos nas escolas pode ser uma ferramenta eficaz para engajar os alunos e a comunidade escolar, destacando a relevância da gestão ambiental e a adoção de práticas sustentáveis.

De acordo com Moura, Lima e Arcanjo (2012), a caracterização dos resíduos sólidos oferece inúmeros benefícios, pois possibilita embasar o planejamento das atividades de gestão e avaliar o potencial de reaproveitamento dos materiais gerados. Quando utilizada como ponto de partida, essa prática abre caminho para melhorias significativas nas futuras estratégias de gerenciamento.

A exemplo temos trabalhos realizados também na região norte sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos realizadas em escolas públicas como é caso do trabalho realizado por Assis e Santos (2020), onde afirmam que "a disposição inadequada de resíduos sólidos pode acarretar impactos negativos tanto para a saúde pública quanto para o meio ambiente."

Outro trabalho realizado na região norte tem como o título: RESÍDUOS SÓLIDOS NAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA-PARÀ. Segundo Figueiró (2023), "a gestão de resíduos sólidos nas escolas é essencial para promover práticas sustentáveis e conscientização ambiental."

2.1 CARATERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Quanto a caracterização dos resíduos sólidos se faz necessário verificar as condições de cada material, quanto às características físicas, químicas, biológicas e também quanto à origem do resíduo. O objetivo desta diferenciação é possibilitar o adequado gerenciamento do resíduo de acordo com sua classificação.

De acordo com a FUNASA (2007) as características físicas analisadas dos resíduos são:

- a) Compressividade: é a redução do volume dos resíduos sólidos quando submetidos a uma pressão (compactação);
- b) Teor de umidade: compreende a quantidade de água existente na massa dos resíduos sólidos;
- c) Composição gravimétrica: determina a porcentagem de cada constituinte da massa de resíduos sólidos, proporcionalmente ao seu peso;
- d) Geração per capita: é a massa de resíduos sólidos produzida por uma pessoa em um dia (kg/hab. dia), calculadas pela Equação 1.

$$G_{perc} = \frac{\text{Peso (kg/dia)}}{\text{hab}} = \frac{\text{Kg}}{\text{hab.dia}} \quad \text{Eq. 1}$$

- e) Peso específico: é o peso do resíduo solto, em relação ao volume ocupado por ele.

A composição dos resíduos pode ser avaliada através da gravimetria. Este método quantitativo envolve a separação e pesagem dos materiais por categoria, além do cálculo das porcentagens de cada tipo em relação ao peso total da amostra. Esse tipo de análise serve como uma ferramenta de planejamento para a gestão de resíduos sólidos, permitindo otimizar o uso dos recursos e projetar toda a estrutura de logística, destinação e/ou disposição final de forma ambientalmente correta, além de suportar programas de educação ambiental.

Para este trabalho foi utilizado à característica física: análise gravimétrica.

2.2 – Gerenciamento dos RS

Para Lima (2002), o conceito de gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros e ambientais, enfim à organização do setor para esse fim, envolve políticas, instrumentos e meios.

A classificação dos resíduos sólidos é essencial para um gerenciamento adequado e para minimizar os impactos ambientais. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010, define diretrizes e instrumentos para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos.

A classificação principal dos resíduos sólidos divide-os em:

- **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU):**
 - São os resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, serviços de limpeza urbana e outros.
 - Incluem restos de alimentos, embalagens, papéis, plásticos, vidros, metais, entre outros.
- **Resíduos Sólidos Industriais:**
 - Originam-se de atividades industriais e podem variar amplamente em composição e periculosidade.
 - Podem incluir restos de matéria-prima, produtos químicos, lodos, cinzas, entre outros.
- **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS):**
 - São gerados em hospitais, clínicas, laboratórios e outros estabelecimentos de saúde.
 - Requerem manejo especial devido ao risco de contaminação biológica e química.
 - Incluem seringas, agulhas, materiais contaminados com sangue, restos de medicamentos, entre outros.
- **Resíduos da Construção Civil (RCC):**
 - Resultam de atividades de construção, reforma e demolição.
 - Incluem entulhos, restos de tijolos, concreto, madeira, metais, entre outros

- **Resíduos Agrossilvopastoris:**
 - Originam-se de atividades agrícolas, pecuárias e florestais.
 - Incluem restos de colheitas, esterco, podas, embalagens de agrotóxicos, entre outros.
- **Resíduos Perigosos:**
 - Apresentam características de periculosidade, como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
 - Exigem manejo especial para evitar riscos à saúde e ao meio ambiente.
 - Podem incluir produtos químicos, baterias, lâmpadas fluorescentes, entre outros.

Além dessa classificação geral, os resíduos sólidos também podem ser classificados de acordo com sua composição e características:

- **Resíduos Orgânicos:**
 - São de origem biológica e se decompõem naturalmente.
 - Incluem restos de alimentos, folhas, galhos, entre outros.
- **Resíduos Inorgânicos:**
 - Não se decompõem facilmente e podem ser reciclados ou reutilizados.
 - Incluem plásticos, vidros, metais, papéis, entre outros.
- **Rejeitos:**
 - São resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

A gestão adequada dos resíduos sólidos envolve a coleta seletiva, a reciclagem, o tratamento e a disposição final ambientalmente correta, visando a redução dos impactos negativos e a promoção da sustentabilidade.

Dentre os diversos problemas socioambientais que afetam a saúde e a qualidade de vida humana, destaca-se o manejo inadequado de resíduos sólidos. Tal questão está intimamente ligada ao consumo excessivo, incentivado pela sociedade capitalista e pela mídia, gerando grandes riscos à saúde pública e ao bem-estar da população. Adicionalmente, a gestão incorreta dos resíduos possui um potencial significativo para contaminar solos e águas, além de favorecer a proliferação de vetores (JACOBI; BESEN, 2011).

2.3 – GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO

As práticas brasileiras de gestão de resíduos em instituições de ensino apresentam grande variedade. Em sua pesquisa, Vasconcelos (2010) relata o caso de uma escola pública de educação infantil, situada no Distrito Federal, que empregou a reutilização de resíduos sólidos descartados na criação de materiais pedagógicos, brinquedos, jogos e atividades lúdicas, com o objetivo de abordar a temática da sustentabilidade.

A Universidade de São Paulo (USP) é outra instituição de ensino superior que desenvolve diversas e importantes ações ambientais. Dentre as principais iniciativas voltadas para a questão dos resíduos sólidos, destacam-se a criação de um órgão ambiental centralizador, de apoio e responsável dentro da universidade, e o processo de institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que resultou na elaboração da Política de Gestão de Resíduos para a universidade (MOREIRA et al., 2014)."

A destinação correta dos resíduos produzidos nas escolas tende a sensibilizar os participantes dessa ação, contribuindo para a formação de indivíduos ativos na construção de uma sociedade mais sustentável. Em um estudo realizado por Casado e Menezes (2020), constatou-se que papel e papelão são os tipos de materiais recicláveis mais gerados no ambiente escolar. Conseqüentemente, os autores sugerem que tais materiais poderiam ser reaproveitados ou reciclados, caso a escola possua um programa de separação de resíduos. Eles também observaram que o material orgânico, caracterizado por restos de alimentos, poderia ser reutilizado em compostagem, ou para alimentar animais como porcos e galinhas.

Segundo KLIPPEL (2015), as instituições de ensino podem ser comparadas a pequenos centros urbanos, devido à variedade de resíduos gerados por atividades como limpeza, produção de alimentos, administração e aulas. Dessa forma, é crucial caracterizar os resíduos nesses pequenos núcleos produtores para implementar um plano de gerenciamento eficaz.

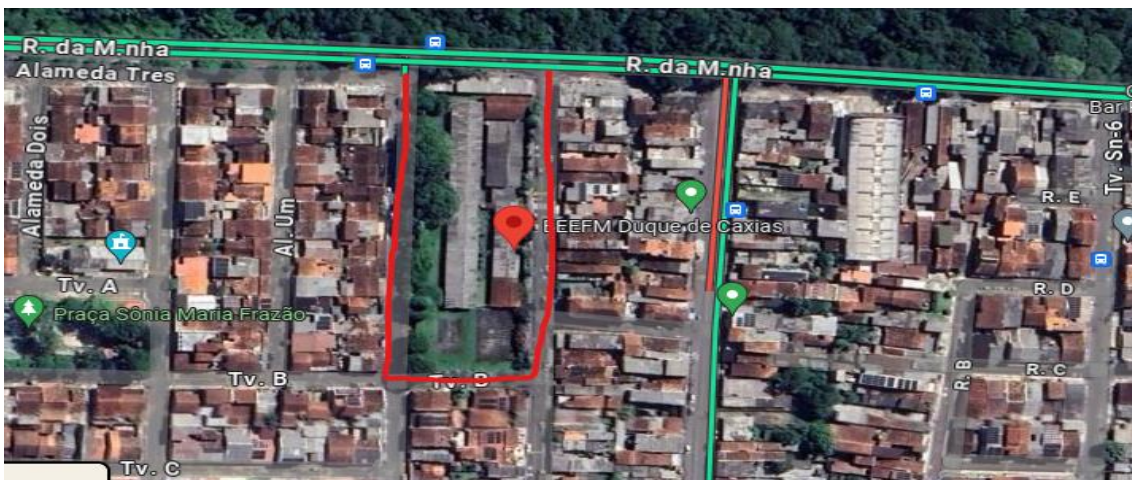
Assis e Santos (2020) avaliaram a situação dos resíduos sólidos em uma escola pública, utilizando uma pesquisa quali-quantitativa que incluiu a caracterização física dos resíduos (através da gravimetria) e a aplicação de questionários a funcionários e alunos. Os autores concluíram que é necessário aprimorar o gerenciamento de resíduos, recomendando a implementação de programas de educação ambiental (EA) para promover a conscientização e a mudança de atitudes em relação ao manejo dos resíduos sólidos.

3. METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na Escola Estadual Duque de Caxias, localizada na Rua Raul Soares, R. da Marinha, Sn - Marambaia, Belém – PA (Figura 1). A escola possui uma área de 7.662,56 m² e conta com alunos na faixa de idade entre 10 a 19 anos. Na escola a merenda escolar é fornecida pelo Estado, sendo ofertada todos os dias. Não tem um cardápio fixo para a merenda, podendo variar diariamente.

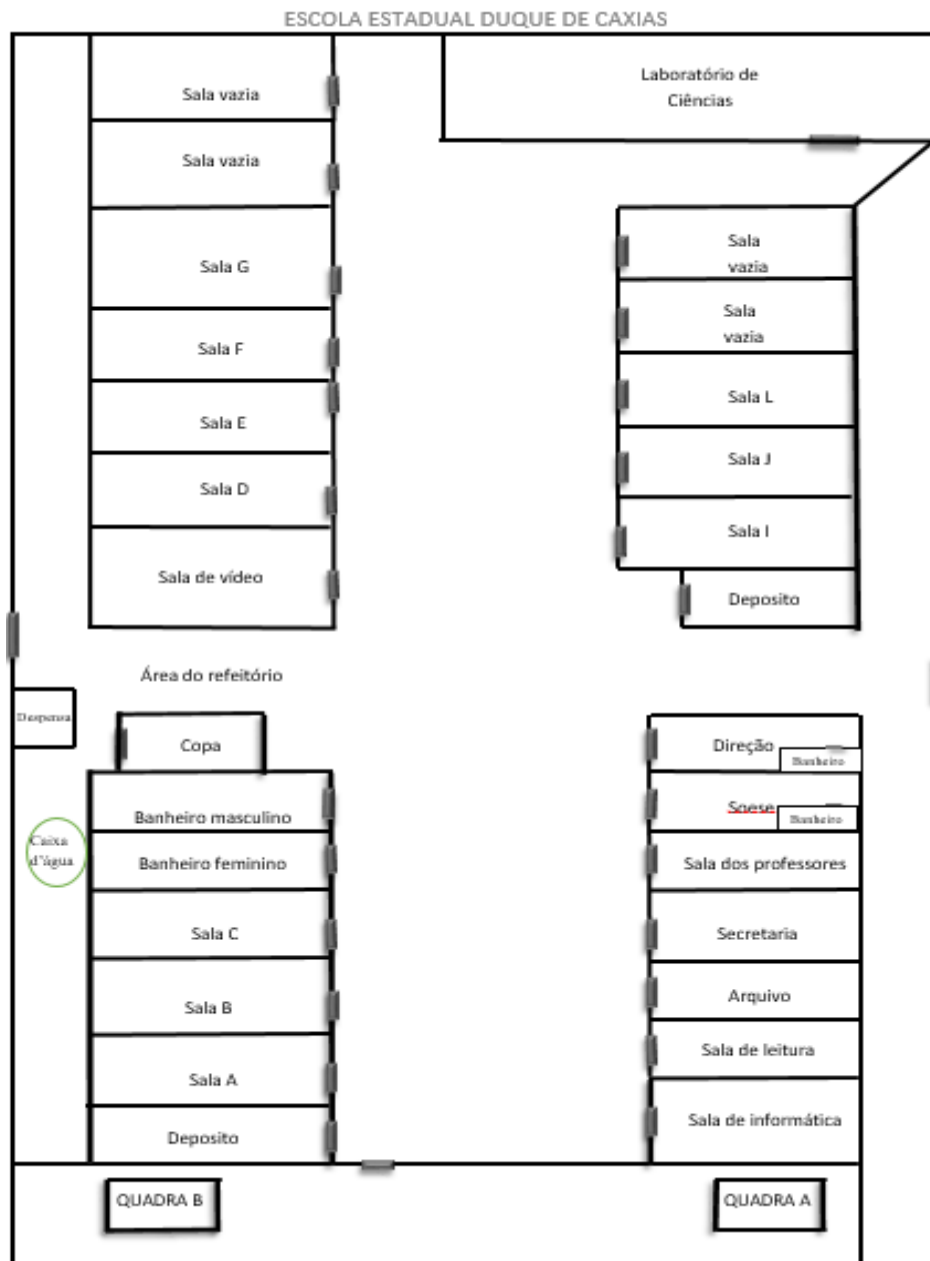
Figura 1 – Localização da Escola Estadual Duque de Caxias.



Fonte: Google Earth (2024).

A edificação apresenta apenas um pavimento, e tem capacidade para atender 271 alunos ao ano. O prédio é distribuído em 28 espaços físicos (Figura 2), os quais compreendem: administração, copa, serviços gerais, duas quadras esportivas para atividades de educação física, laboratório de ciências; auditório; biblioteca; cantina (copa), cozinha, pátio coberto, sala da diretoria, sala dos professores, sala da secretaria, despensa, banheiros, almoxarifado, área verde. Ademais, conta com 13 salas de aulas, porém apenas 10 turmas estão funcionando, devido a evasão que teve na escola de alunos neste ano letivo. As aulas todas acontecem no turno matutino.

Figura 2 – Desenho esquemático da disposição dos espaços físicos da Escola



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

A escola conta com equipe formada pela diretora e vice, uma coordenadora pedagógica, um secretário escolar, uma pedagoga e uma professora que atua na sala de recursos, duas pessoas no serviço de limpeza da escola, há também duas merendeiras, agentes de conservação e limpeza que auxiliam no trabalho de manutenção da escola e uma supervisora para ajudar na organização e disciplina dos alunos, e por fim uma psicóloga que vem a escola uma vez por semana.

A maioria dos docentes, 27, que atuam na escola possui curso de especialização na área educacional, e ainda conta com 15 estagiários. Os docentes são efetivos da Secretaria de

Educação do Pará. Todos demonstram interesse, disponibilidade de criar e inovar para alcançar o sucesso do aprendizado dos discentes. A unidade dispõe de alguns recursos tecnológicos como data show, aparelho de som e um computador para a secretaria.

3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa constou de 3 etapas: coleta e segregação dos resíduos; análise gravimétrica; e, tratamento de dados. O trabalho de campo foi realizado no período de 23 de maio a 06 de junho de 2024.

3.2.1 coleta e segregação dos resíduos

Os resíduos gerados na Escola são colocados em lixeiras, localizadas nos corredores e sala de aula (Figura 2). As 12:00 horas (final de expediente) todo o material recolhido e acondicionados em sacos plásticos de 100 kg na área descoberta da escola.

;

Figura 3– Lixeira do corredor da escola



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Figura4 - Lixeira da sala de aula



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O processo de separação (segregação) de cada tipo de resíduos foi realizado na área descoberta da escola como mostra a figura 5 e 6.

3.2.2 transporte das amostras

Figura 5 – Parte descoberta da escola



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Figura 6 – Parte descoberta da escola



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Em seguida, os resíduos foram encaminhados ao Laboratório de Resíduos Sólidos (LRS) do Campus da UFPA para a realização da análise gravimétrica. Todos os sacos plásticos foram identificados com os tipos de resíduos e pesados (figura 7 e 8).

Figura 7– Identificação e pesagem



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Figura 8 - Balança LD1050



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

3.2.3 análise gravimétrica

Segundo a NBR 10007 (ABNT, 2004) para obtenção da faixa de variação da concentração do resíduo de maneira confiável, devem ser coletadas no mínimo três amostras simples.

Para este trabalho, foram realizadas 4 amostragens dos resíduos gerados na escola. Os materiais empregados e equipamentos na análise gravimétrica foram recipientes (baldes) de volume conhecidos e balança (LD1050), de pesagem fácil e rápida instalação com display de LED ou de cristal líquido (LCD), com seis dígitos e Alimentação: Bivolt 85 a 240 VCA.

A coleta ocorreu durante os meses de maio e junho de 2024, às segunda, terça, quarta e quinta, no período da manhã. A cada dia de coleta, os resíduos foram separados de acordo com sua classificação (papel/papelão, plástico, alumínio, orgânico, rejeitos-banheiro).

O processo de análise gravimetria dos resíduos sólidos seguiu a metodologia proposta por MONTEIRO et al. (2001):

1. Coleta dos resíduos: Os resíduos sólidos foram coletados na fonte geradora de forma representativa, ou seja, foram feitas coletas de resíduos gerados no local.
2. Classificação dos resíduos: Após a coleta, os resíduos foram separados e classificados em diferentes categorias.
3. Pesagem: Cada categoria de resíduo foi pesada individualmente, e o peso de cada tipo de resíduo foi registrado (Equação A).

$$Material (\%) = \frac{Fm (Kg) \times 100}{At (Kg)} \quad (A)$$

Onde,

Fm = peso da fração do material (kg)

At = peso total da amostra (kg)

4. Cálculos e análises: Com base nos dados de pesagem e classificação, é possível calcular a composição gravimétrica dos resíduos, ou seja, a porcentagem de cada tipo de resíduo em relação ao total gerado.

3.2.3 Tratamento de dados

Os dados da análise gravimétrica foram tratados no Excel, sendo também determinado.

4 RESULTADOS

Na caracterização, gravimetria, os resíduos gerados na Escola considerados como rejeitos foram: resíduos do banheiro, restos de pontas de lápis, chiclete, absorvente, papel higiênico molhado em grande quantidade, além do papelão que fica no meio do rolo do papel higiênico, as embalagens e bulas de medicamentos e pomadas, escovas e tubos de pasta de dente, lâminas, giletes e plásticos de biscoitos. Observou-se de maneira geral, que esses resíduos apresentaram, muitas vezes, valores de peso maior que os demais resíduos, por estarem molhados ou úmidos, em função da localização de duas lixeiras ficarem ao lado das pias do banheiro, que ao se usadas acabavam por deixar os resíduos neste estado.

Os dados da análise gravimétrica para o 1º dia de coleta dos resíduos (23 de maio de 2024) estão apresentados na Tabela 1.

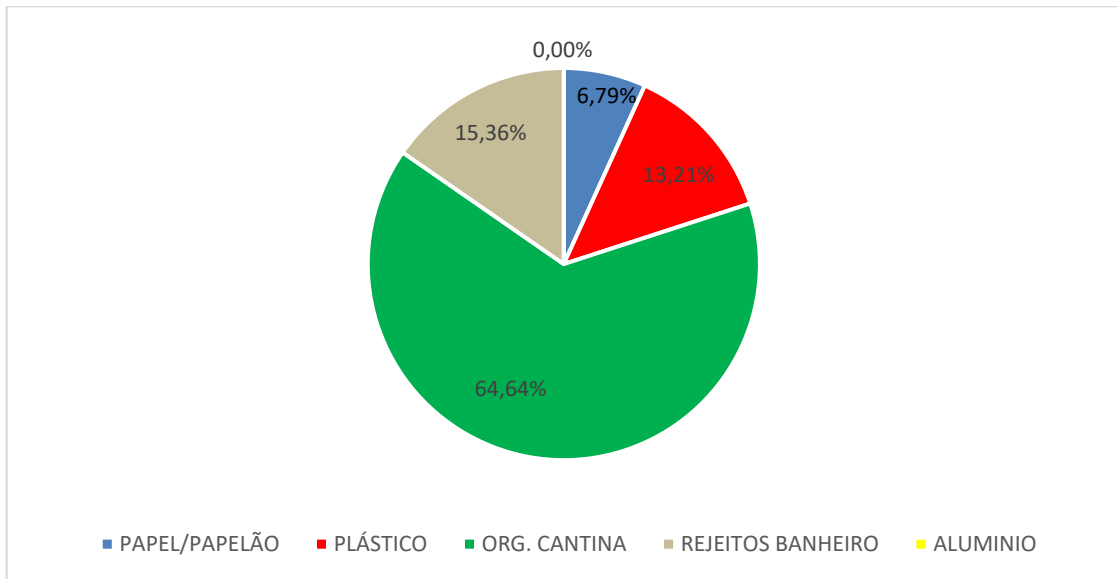
Tabela 1 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do 1º dia de coleta

MATERIAL	PM+TARA (kg)	TARA	PM (kg)	Percentual (%)
PAPEL/PAPELÃO	1,15	0,2	0,95	6,79
PLÁSTICO	2,05	0,2	1,85	13,21
ORG. CANTINA	9,7	0,2	9,05	64,64
REJEITOS BANHEIRO	2,35	0,2	2,15	15,36
ALUMÍNIO	0,2	0,2	0	0,00
TOTAL (At)			14,45	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Verifica-se que o maior percentual de resíduos orgânicos gerados no dia 23 de Maio de 2024 na escola, foi 64,64% (Tabela 1). Neste dia a merenda escolar foi sopa de frango, por isso houve sobras de parte orgânica como mostra a (Figura 9).

Gráfico 1: Percentual de cada material da primeira amostra



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

Figura 9 – resíduo orgânico



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Também foi verificado uma certa quantidade de plástico, 1,85 kg, proveniente das embalagens do frango, sacolas plásticas grossas, e que teve valor de pesagem mais significativa por estarem úmidas (Figura 10).

Figura 10 – Sacolas plásticas



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Sobre os rejeitos do banheiro, também é importante ressaltar que o valor foi expressivo talvez em função de um evento que ocorreu na escola, ou seja, apresentação de trabalhos na “feira de profissões”, pois se verificou a presença de muito papel úmido. Outro ponto a destacar, foi um número maior de alunos, se comparado aos demais dias de coleta de dados, total de 198 alunos estiveram na escola neste dia.

Na Tabela 2, estão apresentados os resultados da análise gravimétrica realizada na coleta da 2ª amostra que foi realizada em (27 de Maio de 2024).

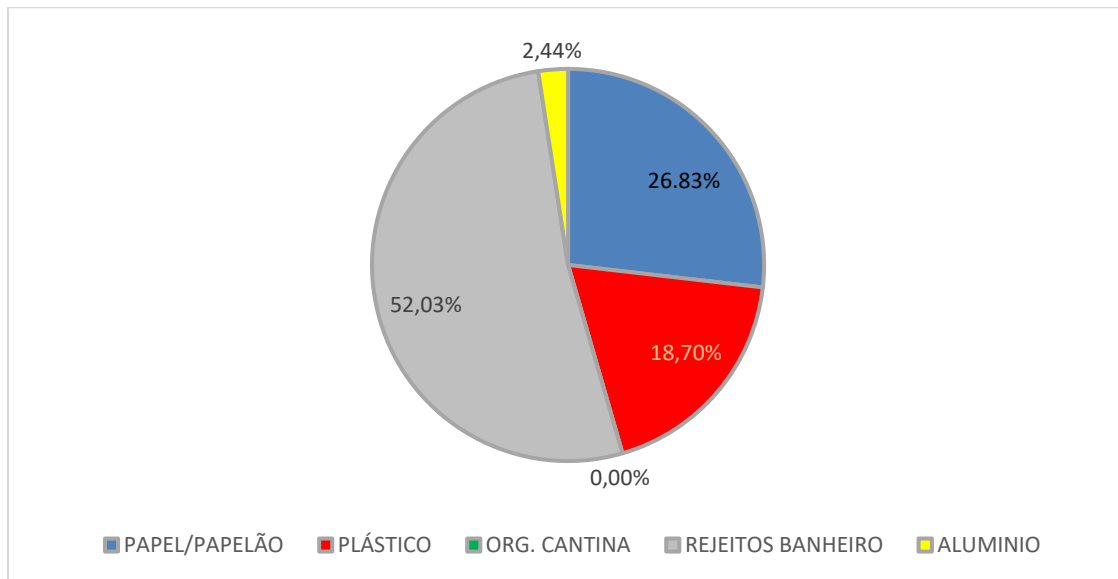
Tabela 2- Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do segundo dia de coleta

MATERIAL	PM+TARA (KG)	TARA	PM (kg)	Percentual (%)
PAPEL/PAPELÃO	1,85	0,2	1,65	26,83
PLÁSTICO	1,35	0,2	1,15	18,70
ORG. CANTINA	0,2	0,2	0	0,00
REJEITOS BANHEIRO	3,4	0,2	3,2	52,03
ALUMÍNIO	0,35	0,2	0,15	2,44
TOTAL (At)			6,15	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Verifica-se que nesta 2ª amostra, não houve a produção de resíduos orgânicos, pois foi ofertado como merenda mingau. O percentual maior de produção foi de rejeitos, 52,03% (figura 10). Isso aconteceu devido ainda está ocorrendo a semana de apresentações de trabalhos, citados anteriormente, com maior número de estudantes.

Gráfico 2: Percentual de cada material da segunda amostra



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

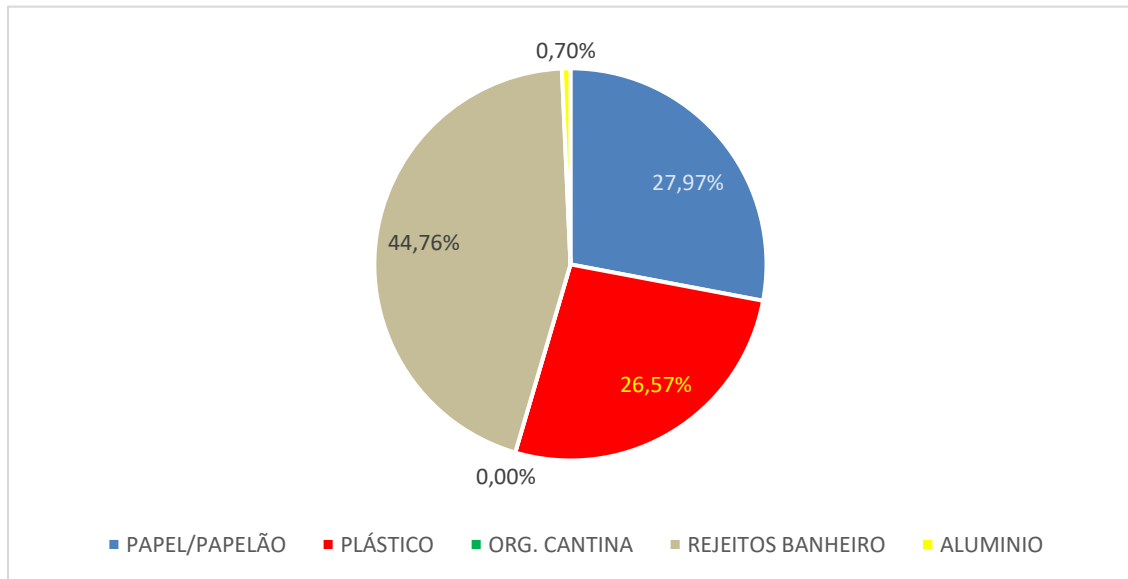
O resultado da terceira amostra, 28 de maio de 2024, está apresentado na Tabela 3, onde se verifica mais uma vez que não houve geração de resíduos orgânicos. Neste dia a merenda escolar foi bolacha com Nescau, logo não gerando resíduos orgânicos. O maior percentual foi de rejeitos (44,76%) mais uma vez, seguido de papel/papelão (27,97%) e plásticos (26,57%) (Figura x).

Tabela 3- Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do terceiro dia de coleta

MATERIAL	PM+TARA (KG)	TARA	PM (kg)	Percentual (%)
PAPÉL/PAPÉLÃO	2,2	0,2	2	27,97
PLÁSTICO	2,1	0,2	1,9	26,57
ORG. CANTINA	0,2	0,2	0	0,00
REJEITOS BANHEIRO	3,4	0,2	3,2	44,76
ALUMÍNIO	0,25	0,2	0,05	0,70
TOTAL (At)			7,15	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Gráfico 3- Percentual de cada material da terceira amostra



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

No dia 05 de Junho de 2024, verifica-se que o maior percentual de resíduos gerados foi o orgânico, com 67,35% (Tabela x), seguido de plástico (18,37%) e papel/papelão (8,16%).

Tabela 4- Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do quarto dia de coleta

MATERIAL	PM+TARA (KG)	TARA	PM (kg)	Percentual (%)
PAPEL/PAPELÃO	0,8	0,2	0,6	8,16
PLÁSTICO	1,55	0,2	1,35	18,37%
ORG. CANTINA	5,15	0,2	4,95	67,35%
REJEITOS BANHEIRO	0,65	0,2	0,45	6,12%
ALUMÍNIO	0,2	0,2	0	0,00%
TOTAL (At)			7,35	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Em função dos percentuais obtidos para os resíduos orgânicos, fica claro que houve preparação de merendar escolar neste dia com cardápio que inclui frango, no caso sopa de frango (sobras do frango como pele e resto do alimento). Outro destaque a observar é que toda vez que tem como cardápio o referido, também são gerados resíduos plásticos 1,35 kg, em função das embalagens plásticas.

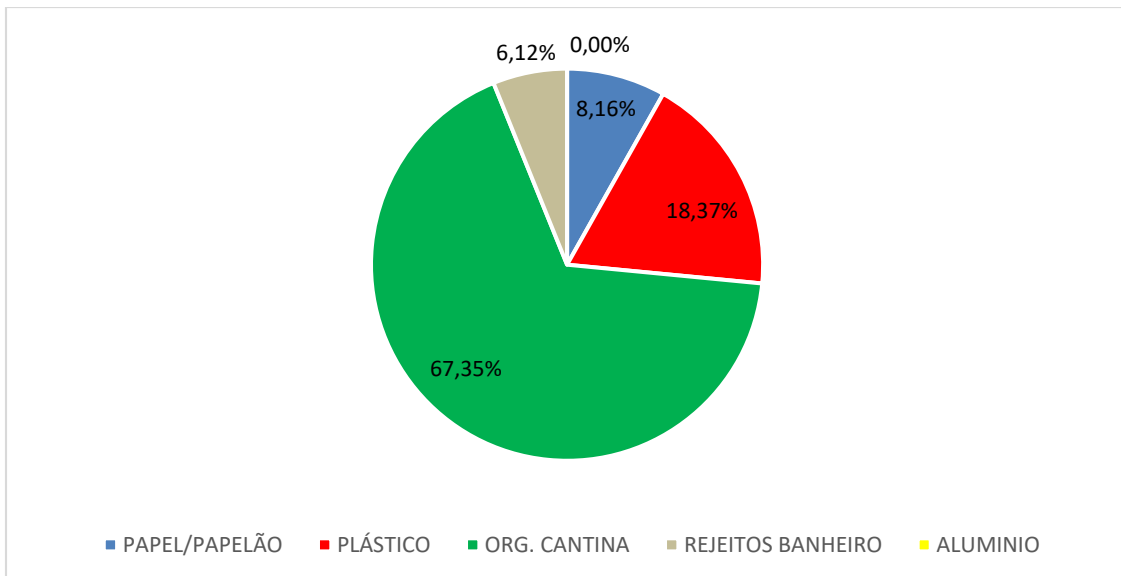
Figura 11 - rejeitos banheiro



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Vale ressaltar que o percentual dos resíduos de rejeitos do banheiro 6,12 % para este dia (Figura 11), foi um valor bem baixo se comparado com os demais dias de coleta, isso se deu devido ao início do período de provas e por isso as aulas encerravam mais cedo.

Gráfico 4- Resultados da coleta do quarto dia dos resíduos sólidos da Escola Duque de Caxias



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

4.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dentro da composição física dos resíduos sólidos escolares estudados, papel/papelão não tiveram grande variação da quantidade se comparado com os demais dias coletados. Os resíduos papel/papelão eram compostos de bolinhas de papel e caixas de papel. Na escola um aspecto importante é que poucos papéis foram encontrados no pátio da escola, uma informação que leva a entender que os alunos estão sensibilizados a jogarem os resíduos em locais adequados, na lixeira. A instituição de ensino estudada, de forma geral, no desenvolvimento de suas atividades técnico-pedagógico-administrativas, gera diversos tipos de resíduos, principalmente papel. Em contato com os membros escolares, os mesmos relataram que, em determinados períodos, a geração de papel é maior, como em final de bimestre letivo, pois há gasto com impressão de avaliações e também em épocas de realização de atividades, como feiras pedagógicas, apresentações culturais, encerramentos de projetos, datas comemorativas, como páscoa, dia das crianças, entre outros. O papel, por sua vez, poderia ser reciclado na escola, o qual serviria de matéria-prima para realização de diversas atividades em sala de aula, podendo ser utilizado nas aulas de ciências, biologia, geografia, artes, história, possibilitando principalmente o reaproveitamento e a reciclagem do papel. O papel reciclado pode propiciar a confecção de convites, certificados, cartões de apresentação, blocos de rascunho, dentre outros materiais, evitando assim a compra destes materiais.

Os materiais plásticos tiveram grande variação na pesagem das amostras, os plásticos coletados na escola são oriundos de embalagens, sacos plásticos, recipiente de óleos, garrafas de refrigerantes, canudos, copos plásticos, canetas, lapiseiras, estojos, pastas para armazenar trabalhos, embalagens de biscoito, embalagens de bolachas da cantina, embalagens de Leite e Nescau, embalagens de frango e arroz, embalagens de macarrão.

Vale ressaltar que os resíduos de origem orgânica representam grande expressão, pois compreendem a composição física dos resíduos sólidos gerados no ambiente escolar. Esses resíduos encontrados, também de forma geral, é uma parcela de resíduos constituída por matéria orgânica facilmente degradável, entre eles: pó de café, restos de alimento em sobras nos pratos, cascas e bagaço de frutas, verduras, legumes. Com relação à matéria orgânica, foi possível observar que esse tipo de resíduo é proveniente principalmente da cantina da escola, na produção da merenda escolar, que neste caso é variável, de acordo com o cardápio do dia.

Durante a realização deste trabalho, teve variação significativa da quantidade de certos materiais, a exemplo temos: orgânico do dia 23 de Maio que foi de 9,25 kg se comparado ao dia 27 de Maio que foi 0,2 kg. Essas variações como explicado em cada tabela ou gráfico es

tavam relacionadas ao tipo de merenda que era servida no dia. Neste caso, a sopa de frango gerava sobras de arroz e frango em quantidade significativa, aumento assim, o valor gravimétrico para este material, justificando assim a quantidade excessiva.

A limpeza da escola é realizada diariamente, os servidores utilizam vassouras, rodo, pá e sacos plásticos na realização dos serviços de limpeza, sendo que no banheiro servidores utilizam luvas e botas de borracha. Geralmente são retiradas as sacolas com estes resíduos no intervalo (recreio), em seguida é feito a troca por uma nova sacola e a que estar cheia é levada para o espaço aberto da escola para disposição. Somente no final do turno de aula matutino que é feita novamente a troca de sacolas de resíduos dos banheiros e limpeza geral da escola (Figura 12).

Figura 12 - Área após limpeza da escola



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Importante relatar que a coleta de resíduos pela prefeitura ocorre nos dias da semana: Segunda Feira, Quarta Feira e Sexta Feira.

Em relação aos resíduos de alumínio foram encontradas poucas latas de refrigerante. Em todos os locais do espaço da escola foram verificadas a existência de lixeiras: salas de aula, salas administrativas, no pátio e na cozinha da escola. Onde ao final do período de aula é coletado os resíduos e armazenado em sacos plásticos. São os servidores da limpeza da escola que são os responsáveis por condicionar os resíduos, que neste caso são depositados para o serviço de coleta pública. Todos os resíduos sólidos gerados, recolhidos e armazenados em sacos plásticos são expostos próximos à unidade de ensino, em terreno a céu aberto, à espera do carro do

serviço de coleta, que passa recolhendo-os, onde o destino final é o “lixão municipal” e na maioria das vezes para as recicladoras após ser selecionados pelos catadores.

Na Tabela 5 apresenta-se uma visão geral das análises gravimétricas realizadas para todos os dias. É possível notar que a maior quantidade de resíduos foi para os orgânicos (14 (kg), percentual de 40%). Seguido dos rejeitos do banheiro com 9 (kg) e o percentual de 26%. Por terceiro tem-se os plásticos com 6,25 (kg) percentual de 18 %. Em quarto lugar, tem-se papel/papelão com 5,2 (kg) com percentual de 15 %. Nesta última tabela percebe-se que o valor de alumínio é bem inferior aos demais, isso ocorre porque a escola não tem cantina com vendas de bebidas ou alimentos.

Tabela 5- Total de resíduos gerados por tipo de material em cada dia de coleta

	PM 1 (kg)	PM 2 (kg)	PM 3 (kg)	PM 4 (kg)	Total (kg)	Percentual
PAPEL/PAPELÃO	0,95	1,65	2	0,6	5,2	15%
PLÁSTICO	1,85	1,15	1,9	1,35	6,25	18%
ORG. CANTINA	9,05	0	0	4,95	14,0	40%
REJ. BANHEIRO	2,15	3,2	3,2	0,45	9,0	26%
ALUMÍNIO	0	0,15	0,05	0	0,2	1%
TOTAL (At)	14	6,15	7,15	7,35	34,65	100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve a iniciativa de contribuir através da aplicação da composição gravimétrica como um instrumento de planejamento da gestão dos resíduos sólidos para Escola Estadual Duque de Caxias, de modo que fosse possível otimizar a aplicação dos recursos e dimensionar toda a estrutura de logística, destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada e programas de educação ambiental. Ao finalizar este projeto uma cópia será entregue para administração da escola para que a direção possa conhecer e gerenciar melhor os resíduos gerados dentro da instituição de ensino.

Através da gravimetria já se conhece os tipos de resíduos encontrados na escola, alcançando assim o objetivo principal que era entender melhor a natureza e a quantidade dos resíduos gerados na instituição. Isso inclui a identificação e classificação dos diferentes tipos de resíduos (orgânico, rejeitos do banheiro, plástico, papel/papelão e alumínio) e suas respectivas quantidade, e se a escola pode desenvolver estratégias mais eficientes para o gerenciamento de resíduos.

Durante a aplicação deste trabalho onde contou com a participação de funcionários da limpeza e com a permissão da equipe gestora da instituição e sensibilizou alunos e funcionários sobre a importância da gestão correta dos resíduos e contribuíram para uma iniciativa de comprometimento com uma escola mais limpa e organizada, pois futuramente poderá ser implementado programas de reciclagem e redução de resíduos de forma mais direcionada, reduzindo o impacto ambiental e promovendo práticas mais sustentáveis.

Os resíduos gerados na escola correspondem, principalmente por resíduos orgânico da cantina, rejeitos do banheiro, plástico e papel/papelão que representam 99% e 1% de alumínio. Foi observado que não há coleta seletiva na escola. Porém através de seu Plano Político Pedagógico (PPP), contém, as práticas para serem adotadas no manejo dos RS e possui programas e/ou projetos voltados à educação ambiental. Em função disso, faz-se necessário o comprometimento de todos os atores envolvidos, alunos e funcionários, em mudar a presente realidade, para isso é essencial à inserção da temática dos RS.

Agradecimentos

Para a realização deste trabalho destaca-se o apoio da direção da Escola e dos servidores da Escola Duque de Caxias, responsáveis pela limpeza da escola, sendo eles responsáveis por organizar os resíduos gerados dentro do Estabelecimento de Ensino. Estes servidores são no número de 02 (dois) da limpeza geral e ajudaram na coleta dos resíduos.

REFERÊNCIAS

- _____. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007**: Amostragem de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 21p. 2004.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro, 77p. 2004.
- ABREMA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.abrema.org.br>. Acesso em: 22 mar. 2025.
- AMAZÔNIA VOX. **Iniciativas em Belém mostram como a cidade da COP 30 pode reduzir geração de resíduos - Episódio 1**. Disponível em: <http://amazoniavox.com/>. Acesso em: 22 mar. 2025.
- Assis, E. C. S., & Santos, J. N. (2020). **Estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de uma escola pública do município de Santarém-PA**. Revista Monografias Ambientais, 19, e19. DOI: 10.5902/2236130845256.
- BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010.
- CASADO, E. S.; MENEZES, R. D. Resíduos sólidos na escola: uma experiência vivenciada no curimataú paraibano, Brasil. Open Minds International Journal. v.1, n.2, (2020) p.68-92.
- D'ALMEIDA, M. L. et al. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: CEMPRE, 2000.
- FIGUEIRÓ, N. R. B. **Resíduos sólidos nas escolas públicas estaduais no município de Bragança, Pará**. Trabalho de conclusão de curso de especialização – Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus de Bragança, 2023.
- FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília. 2007.
- IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. (2001) **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. IBAM: Rio de Janeiro. 200 p. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2024/08/Manual-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-Ibam.pdf>. Acesso em: 23 Jan. 2025.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) 2023: Gestão do Saneamento Básico**. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com>. Acesso em: 22 mar. 2025.
- JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.
- KLIPPEL, Adriana da Silva. **Gerenciamento de resíduos sólidos em escolas públicas**. 2015.

Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

LIMA, J. D. **Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. João Pessoa: ABES. 2002.

Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) – Diretoria de Pesquisa e MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F.; BRITO, J. C. X.; ALMEIDA, T. P. F., MANSUR, G. L. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 200p. 2001.

MOREIRA, P. G.; DI VITTA, P. B.; PIMENTA, A. C.; MEIRA, A. M.; SILVA, A. R.; CAVALHEIRO, C. H. T.; ZORIGIAN, C. M.; SUDAN, D. C.; LIMA, E. T.; TAVARES, G. A.; COOPER, M.; LEME, P. C. S.; SIMONELLI, S. B. J.; ALBUQUERQUE, V. G. C.; DELITTI, W. B. C. Construção de política para gestão de resíduos na Universidade de São Paulo como modelo para implementação da PNRS em IES. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p.381-387, 2014.

MOURA, A.A.; LIMA, W.S.; ARCHANJO, C.R. Análise da Composição Gravimétrica de Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.
Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de Caso – Município de Itaúna – MG. SynThesis Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, V. 3, n. 3, p.4-16, 2012.

SAMPAIO, A. et al. **A caracterização dos resíduos sólidos gerados em escolas**: uma proposta para a gestão ambiental. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 22, n. 1, p. 37-49, 2018.

SILVA, E. M. et al. **Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de um campus universitário localizado no sertão paraibano**. Anais IV CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/56805>>. Acesso em: 21 Jun. 2024.

SOARES, E. L. S. F. **Estudo da Caracterização Gravimétrica e Poder Calorífico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. UFRJ, 2011. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

ANEXO A – Ofício Sobre O Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso



Universidade Federal do Pará
Instituto de Tecnologia – ITEC
Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental - FAESA

Belém, 11 de abril de 2024.

Ofício nº /FAESA
À Escola Duque De Caxias
Diretora: Marília Alves Noronha

Assunto: Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso.

Senhora Diretora,

Vimos por meio deste documento, solicitar autorização desta Escola, para levantar dados sobre a quantidade de resíduos sólidos gerados na Escola no mês de Abril/2024 a Junho/2024, a fim de subsidiar o Trabalho de Conclusão de Curso do discente Rafael De Castro Sousa, matrícula nº 20107740038, da Faculdade de Engenharia Sanitária Ambiental da Universidade Federal do Pará, que tem como orientadora a Profa. Dra. Risete Maria Queiroz Leão Braga. O estudo tem como objetivo principal realizar um levantamento da quantidade e tipos de resíduos de uma escola pública, a fim de promover a conscientização de todos os envolvidos quanto a possibilidade de reutilizar e reciclar resíduos, de forma a promover a destinação ambientalmente adequada dos resíduos nas escolas. Destarte, que o nome da Escola não será revelado na publicação das informações, caso a mesma faça a opção pelo anonimato.

Contando com a vossa colaboração, desde já agradecemos o apoio a esse Trabalho e coloco a disposição os seguintes contatos rafalevitas@hotmail.com e (91) 982312234 para melhores esclarecimentos.

Atenciosamente.

Profa. Dra. Katiucia Nascimento Adam
Diretora da FAESA-ITEC-UFPA

Katiucia Nascimento Adam
Vice-Diretora
REG 2288 / FAESA