

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ÍCARO FELIPE SPADOTTO FORTUNATO

**PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS EM ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL E  
ENSINO FUNDAMENTAL**

CAMPO MOURÃO

2018

ÍCARO FELIPE SPADOTTO FORTUNATO

**PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS EM ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL E  
ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II), do curso de Engenharia Ambiental, do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Morgana Suszek Gonçalves

CAMPO MOURÃO

2018



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Campo Mourão  
Diretoria de Graduação e Educação Profissional  
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB  
Curso de Engenharia Ambiental



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

# PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL

por

Ícaro Felipe Spadotto Fortunato

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 21 de novembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Morgana Suszek Gonçalves

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Flavia Vieira da Silva Medeiros

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Medeiros Corneli

*O Termo de Aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso de Engenharia Ambiental.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me proporcionou a graça da vida, o conhecimento, a determinação e a força para enfrentar todos os obstáculos e as fraquezas que nesta vida eu vivi e viverei.

Agradeço aos meus pais, por sempre proporcionarem todo o necessário para que eu me dedicasse somente aos estudos. Serei eternamente grato por ter vocês em minha vida, pois sempre me apoiaram, me protegeram, me amaram e me ensinaram coisas realmente valiosas que vou levar para todo sempre, vocês sempre foram o meu foco e a minha maior vontade era que tivessem orgulho de quem vocês criaram.

Ao meu irmão, por sempre estar presente e disposto a ajudar tanto nas horas boas quanto nas ruins. Aos meus familiares, por acreditarem em mim e me fazer acreditar que é possível realizar sonhos com muito trabalho duro.

Agradeço todos os amigos que de alguma maneira ajudaram ao longo dessa caminhada e me proporcionaram uma das melhores épocas da minha vida, e que com toda certeza levarei comigo para todo o resto dela, em especial, obrigado Felipe, Eduardo, Pablo, Caio, Lucas, Maria, Bruna, Rodrigo, Felipe L., Nelson, Matheus, Vinícius, Pedro e Leonardo.

Em especial, a minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Morgana Suszek Gonçalves, pelos ensinamentos transmitidos, pela orientação, e, principalmente, pela paciência e confiança em mim depositados, meu sincero obrigado.

E a todos os professores que tive durante toda graduação que dedicaram um pouco do seu tempo para compartilharem seus ensinamentos e contribuírem tanto em minha formação tanto profissional quanto pessoal.

## RESUMO

A geração de resíduos hoje representa uma das maiores ameaças ao meio ambiente, sendo produzidos milhões de toneladas todos os dias ao redor do globo. Considerando que entre esses resíduos se encontram vários materiais recicláveis como vidros, papéis, latas dentre outros, é possível reaproveitá-los e assim minimizar sua presença no meio ambiente e conseqüentemente promover uma diminuição da poluição ambiental e também uma melhora na qualidade de vida da população. O presente estudo teve como objetivo elaborar uma proposta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para uma escola municipal, situada na cidade de Campo Mourão, Paraná, tendo como base os princípios estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), priorizando respectivamente a não geração, a redução, a reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final destes resíduos. Para este fim, inicialmente foram realizadas visitas para coleta de dados, como as fontes de geração dos resíduos, métodos de segregação, acondicionamento e quantidade gerada. Em um segundo momento foi realizada a identificação, quantificação e caracterização dos resíduos gerados ao longo de uma semana letiva, sendo estes separados de forma manual em resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos, para uma pesagem posterior. Partindo destes dados coletados, foi possível verificar que a maior parte dos resíduos gerados ao longo de uma semana foram os orgânicos, seguidos pelos recicláveis. No entanto, foi evidenciado falhas na segregação destes resíduos, tanto pelos alunos quanto pelos funcionários da escola. Esse fato pode e deve ser corrigido inserindo a educação ambiental de maneira mais aprofundada e contínua nas disciplinas e no contexto escolar, de modo que todos que usufruem do ambiente sejam atingidos.

## **ABSTRACT**

Waste generation today represents one of the biggest threats to the environment, with millions of tonnes being produced every day around the globe. Considering that among these residues are several recyclable materials such as glass, paper, cans, among others, it is possible to reuse them and thus minimize their presence in the environment and consequently to promote a reduction of environmental pollution and also an improvement in the quality of life of the population . The present study aims to elaborate a proposal for a Solid Waste Management Plan (PGRS) for a municipal school, located in the city of Campo Mourão, Paraná, based on the principles established in the National Solid Waste Policy (PNRS) prioritizing respectively the non-generation, reduction, reuse, recycling and final disposal of this waste. For this purpose, data collection visits were initially carried out, such as the sources of waste generation, segregation methods, packaging and quantity generated. In a second moment the identification, quantification and characterization of the residues generated during a week of school were carried out, being separated manually in organic waste, recyclables and tailings, for later weighing. Based on these data, it was possible to verify that most of the waste generated during one week was organic, followed by recyclables. However, it was evidenced failures in the segregation of this waste, both by the students and by the school staff. This fact can and should be corrected by inserting environmental education in a more thorough and continuous way in the disciplines and in the school context, so that all who enjoy the environment are reached.

“A alegria está na luta, na tentativa, no sofrimento  
envolvido e não na vitória propriamente dita”  
(Mahatma Gandhi)

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 - Mapa de Localização da Escola Municipal Parigot de Souza. ....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2 - Separação dos resíduos orgânicos e recicláveis gerados na cozinha.20</b>	<b>20</b>
<b>Figura 3 - Pátio de Refeição da Escola Municipal Parigot de Souza. ....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 4 - Composição Gravimétrica dos Resíduos na Escola Municipal Parigot de Souza.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 5 - Local de armazenamento dentro do ambiente escolar.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 6 - Local de Armazenamento Externo da Escola Municipal Parigot de Souza.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 7 - Alunos do quinto ano da Escola Municipal Parigot de Souza realizando a pintura dos barris para segregação.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 8 - Palestra aplicada pelo grupo Agroflorestar ao professores e funcionários da escola.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 9 - Painel com cartazes sobre conscientização ambiental feito pelos alunos da escola. ....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 10 - Atividade aplicada aos alunos do quinto ano.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 11 – Croqui da Escola Municipal Parigot de Souza com a distribuição dos pontos de segregação. ....</b>	<b>29</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
2.1 Objetivo Geral .....	10
2.2 Objetivos Específicos.....	10
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Resíduos Sólidos .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 A Política Nacional de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>12</b>
3.2.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).....	12
<b>3.4 Resíduos sólidos gerados em escolas.....</b>	<b>16</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
5.1 Diagnóstico da Situação Atual.....	18
<b>5.2 Segregação, Geração, Quantificação, Classificação e Acondicionamento dos Resíduos .....</b>	<b>19</b>
5.2.1 Segregação .....	19
5.2.2 Geração, Quantificação e Classificação dos Resíduos .....	21
5.2.3 Coleta e Acondicionamento dos Resíduos.....	22
<b>5.3 Educação Ambiental na Comunidade Escolar.....</b>	<b>24</b>
<b>5.4 PROPOSTAS DE MELHORIAS .....</b>	<b>27</b>
5.4.1 Redução na fonte geradora.....	27
5.4.2 Segregação e Acondicionamento dos Resíduos.....	28
5.4.3 Destinação Final do Resíduo Gerado .....	30
5.4.4 Educação ambiental .....	30
5.3.5 Procedimentos e responsabilidades.....	31
5.3.6 Periodicidade e Revisão do PGRS.....	31
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Souza et al. (2013), a imprudência do ser humano em relação ao descarte de resíduos ao longo da sua história desencadeou uma série de epidemias e assim, provocou a morte de milhões de pessoas. Os resíduos gerados só começaram a ser encarados como um problema em potencial, quando os impactos ambientais passaram a ter um grau de magnitude alto, principalmente a partir da revolução industrial, porém, a solução da época se limitava em apenas descartá-los em áreas distantes dos centros urbanos, denominadas de lixões.

Segundo Fadini et. Al. (2001), um dos maiores problemas para o meio ambiente é a geração de resíduos, sendo produzidos milhões de toneladas anualmente, contendo vários materiais recicláveis como vidros, papéis, latas, dentre outros. É possível reaproveitar estes resíduos e desta maneira diminuir a presença deles no meio ambiente, promovendo assim uma minimização da poluição ambiental e uma melhora na qualidade de vida da população.

No ano de 2010 houve um marco histórico para o Brasil, sendo instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, que define os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações que devem ser adotadas a fim de gerir de maneira ambientalmente adequada os resíduos sólidos. Questões relacionadas com a problemática da geração de resíduos, como a quantidade e o destino dos resíduos gerados, têm sido bastante discutidas por vários segmentos da sociedade, e as escolas, como formadoras de cidadãos críticos e participativos, devem ter participação importante nessas discussões (VITORINO; SOUZA; PEIXINHO SOBRINHO, 2000).

Nos centros educacionais, com a implantação de um correto gerenciamento de resíduos sólidos em conjunto a um trabalho de educação ambiental contínuo, é possível promover a formação de indivíduos que entendam e exerçam as suas responsabilidades ambientais e sociais. Portanto, a educação ambiental deve ser vista como peça fundamental na formação da consciência da comunidade escolar para com o assunto, desenvolvendo e aplicando ações e atividades que priorizem respectivamente a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem, que são alguns dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (CONCEIÇÃO, 2015).

Sabendo disso, o presente estudo teve como objetivo propor um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para uma escola municipal de educação infantil e ensino fundamental situada na cidade de Campo Mourão, considerando que vem sendo desenvolvidas atividades de educação ambiental na mesma.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Elaborar uma proposta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para uma escola municipal, situada na cidade de Campo Mourão, Paraná, tendo como base os princípios estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar os tipos de resíduos gerados e setores de geração no ambiente escolar;
- Quantificar e classificar os resíduos gerados;
- Realizar levantamento das formas de acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento, aproveitamento e destinação final dos resíduos;
- Propor medidas para redução e melhora no manejo dos resíduos gerados;
- Propor alternativas para destinação final do resíduo gerado e plano de monitoramento do PGRS.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Resíduos Sólidos

Segundo Souza et al. (2013), na Idade Média os resíduos acumulavam-se pelas ruas e imediações das cidades, provocando sérias epidemias e causando a morte de milhões de pessoas. A partir da Revolução Industrial iniciou-se o processo de urbanização, provocando um êxodo do homem do campo para as cidades. Observou-se assim um vertiginoso crescimento populacional, favorecido também pelo avanço da medicina e conseqüentemente aumento da expectativa de vida. A partir de então, os impactos ambientais passaram a ter um grau de magnitude alto, devido aos mais diversos tipos de poluição, dentre eles a poluição gerada pelos resíduos.

De acordo com os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2016), a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil no ano de 2016 somou um total de 71,3 milhões de toneladas, registrando um índice de cobertura de coleta de 91% e evidenciando que 7 milhões de toneladas não foram coletadas, tendo assim uma destinação imprópria. É possível se reaproveitar alguns tipos de materiais que constituem esse resíduo gerado, como os papéis, plásticos, papelões e outros recicláveis, e desta maneira diminuir o acúmulo e descarte dos mesmos no meio ambiente, promovendo assim uma minimização da poluição ambiental e uma grande melhora na qualidade de vida da população.

Segundo a NBR 10004/2004, resíduo sólido é definido como todo resíduo nos estados sólido e semi-sólido, que são resultados de atividades de origem industrial, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Também está incluído nesta definição os lodos resultantes de sistemas de tratamentos de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Ainda, de acordo com a mesma norma, a classificação dos resíduos sólidos é feita segundo o risco potencial ao meio ambiente e à saúde pública, sendo:

a) Resíduos Classe I – Perigosos: aqueles que apresentam alguma periculosidade, que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas exerçam algum risco ao meio ou à saúde pública;

b) Resíduos Classe II – Não Perigosos.

Sendo os resíduos Classe II divididos em:

- i. Resíduos Classe IIA – Não inertes: aqueles que não se enquadram entre os resíduos perigosos ou inertes.
- ii. Resíduos Classe IIB – Inertes: aqueles cujos constituintes não estejam solubilizados às concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A NBR 10.004/2004 apresenta também como forma de promover o melhoramento e o gerenciamento de resíduos sólidos algumas outras normas que definem: os procedimentos para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos (NBR 10.005/2004), procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos (NBR 10.006/2004) e procedimentos de amostragem de resíduos sólidos (NBR 10.007/2004).

### 3.2 A Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é estabelecida pela lei de nº12.305, de 2 de agosto de 2010, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

#### 3.2.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

De acordo com Medeiros (2002) o PGRS pode ser visto com um documento fundamental para o manejo adequado dos resíduos, pois ele busca minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar a segregação na origem, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente e assegurar o correto manuseio e disposição final, em conformidade com a legislação vigente.

De acordo com o art.21 da lei de nº12.305, o PGRS deve ter como conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

### 3.3.1 Princípios

De acordo com o art.6 da lei em questão, os princípios que englobam a PNRS são.

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

### 3.3.2 Objetivos

Os objetivos da PNRS estão presentes no art.7, e dentre esses estão:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.

### 3.3.3 Instrumentos

O art.8 define os instrumentos que compõem a PNRS, destacando-se:

I - os planos de resíduos sólidos;

II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;

VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

VII - a pesquisa científica e tecnológica;

VIII - a educação ambiental;

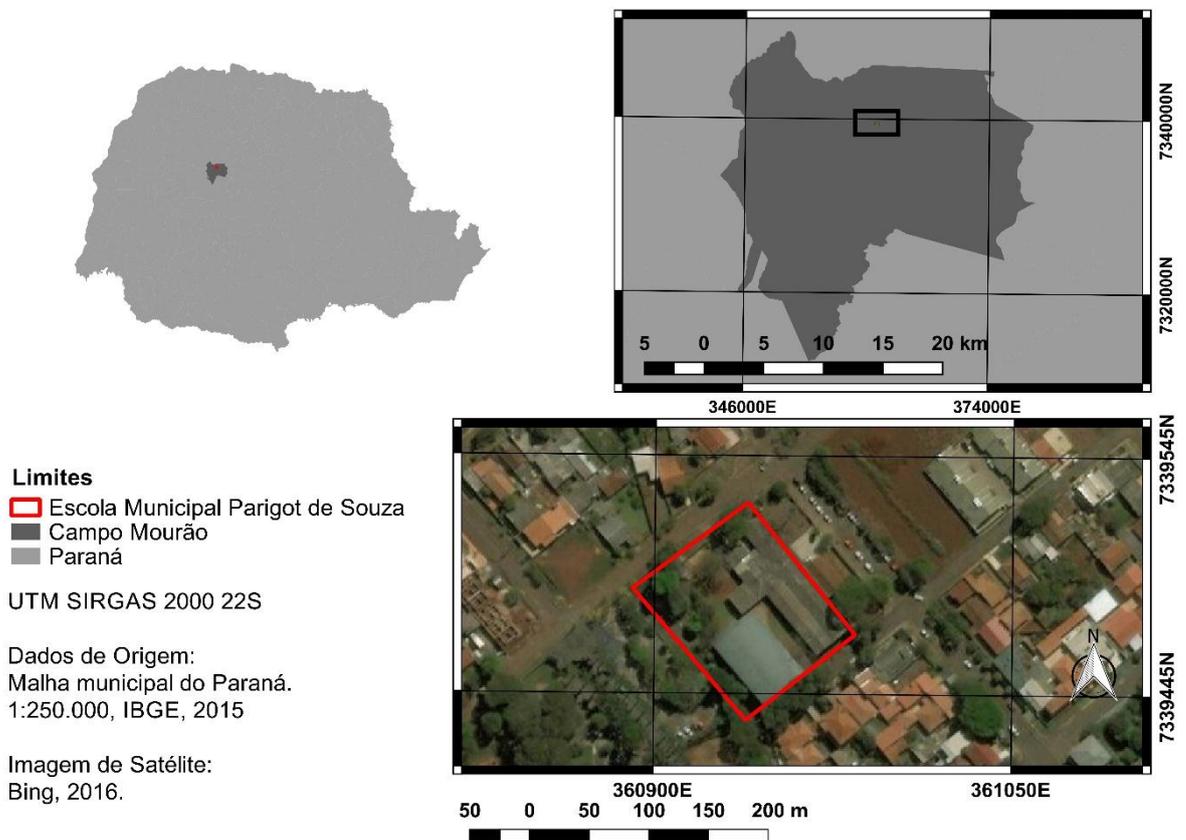
IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

### 3.3 Resíduos sólidos gerados em escolas

Para Vitorino et. al. (2000), as questões relacionadas com a problemática dos resíduos, como a quantidade e seu destino, têm e devem ser bastante discutidas por vários segmentos da sociedade, e as escolas, como formadoras de cidadãos críticos e participativos, devem ter participação importante nessas discussões. Dentre os tipos de resíduos que podem ser gerados nas escolas estão os resíduos orgânicos, papel, plástico, vidros e metal em pequena quantidade e resíduos não recicláveis. Porém, ainda segundo pesquisas já realizadas nas escolas brasileiras, evidenciam que os resíduos gerados na área administrativo-pedagógica são compostos basicamente de papel e papelão.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito da Escola Municipal Parigot de Souza, localizada no município de Campo Mourão – PR (Figura 1), durante o segundo semestre do ano de 2018. A proposta do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos foi realizada utilizando as diretrizes estabelecidas pelo Decreto nº3767 de 23 de maio de 2007, que dispõe sobre as diretrizes para elaboração e aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (CAMPO MOURÃO, 2007).



**Figura 1 - Mapa de Localização da Escola Municipal Parigot de Souza.**

Inicialmente foi realizada a coleta de dados referentes às informações gerais da escola, fontes de geração dos resíduos, métodos de segregação, acondicionamento e quantidade gerada. Para este fim, foram realizadas visitas técnicas e entrevistas com a direção e funcionários da escola. Em um segundo momento, foi realizada identificação, quantificação e caracterização dos resíduos sólidos gerados durante uma semana. Essa etapa consistiu em separação de cada tipo de resíduo

(reciclável, orgânico e rejeito) a partir da observação e de forma manual; acondicionamento dos mesmos em sacos plásticos, devidamente identificados e pesagem.

As informações foram coletadas por meio de visitas na própria Escola Municipal Parigot de Souza, localizada na rua Mato Grosso, durante os meses de setembro e outubro de 2018. Para quantificação dos resíduos foram realizadas pesagens diárias aos finais de tarde utilizando uma balança digital com capacidade de até 15kg disponibilizada pela UTFPR campus Campo Mourão, da segunda-feira dia 1 de outubro à sexta-feira dia 5 do mesmo mês. Para esta etapa fez-se necessário o uso de equipamentos de proteção individual tais como jaleco, um par de luvas de borracha, a fim de evitar o corte das mãos e uma máscara respiratória para evitar o incômodo por odores desagradáveis.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Diagnóstico da Situação Atual**

A escola Municipal Parigot de Souza, fundada em 15 de fevereiro de 1975, conta com 36 professores, 3 estagiários, 14 funcionários e 412 alunos, somando um total de 465 pessoas que podem gerar resíduos no ambiente escolar durante os dias letivos da semana.

A coleta dos resíduos gerados na escola é realizada por uma empresa terceirizada pela prefeitura, sendo que nas segundas, quartas e sextas-feiras são recolhidos os resíduos orgânicos e rejeitos, já nas terças e quintas-feiras, são recolhidos os resíduos recicláveis. Tratando-se de resíduos perigosos, as lâmpadas fluorescentes foram as únicas evidenciadas, sendo estas coletadas por uma funcionária da escola, e quando a caixa de acondicionamento está cheia é levada posteriormente para uma destinação correta em um mercado da cidade.

A escola conta com dez salas de aulas, uma sala de professores, uma sala de uso múltiplo, uma secretaria, uma sala para coordenação, uma despensa, uma cozinha, quatro banheiros, uma biblioteca, um pátio para refeições, uma quadra esportiva e uma área verde com estacionamento.

## 5.2 Segregação, Geração, Quantificação, Classificação e Acondicionamento dos Resíduos

Segundo Vitorino et. al. (2000), pesquisas e estudos realizados em escolas da rede estadual no interior das grandes capitais do Brasil, demonstraram que os resíduos gerados na área administrativo-pedagógica são constituídos basicamente por papel e papelão. Sabendo disso a segregação dos resíduos foi realizada de acordo com composição do resíduo, como recicláveis, orgânicos e rejeitos.

### 5.2.1 Segregação

Na escola em estudo, os únicos lugares que contam com lixeiras para segregação são as salas de aula, onde há uma lixeira para recicláveis e uma para orgânicos, sendo essas retiradas a cada final do expediente e o pátio para refeições, que possui quatro lixeiras para orgânicos e uma para recicláveis, sendo estes recolhidos aos finais de tarde, porém de acordo com relatos dos funcionários da escola, recorrentemente há a mistura dos resíduos por parte dos alunos, tornando essa segregação não tão eficaz.

Partindo das entrevistas realizadas com os funcionários da escola, o local que se mostrou mais comprometido com os princípios dispostos na PNRS foi a cozinha, pois os funcionários que lá trabalham têm total consciência de suas responsabilidades quanto à geração de resíduos. Já nos outros setores os funcionários não se mostraram tão comprometidos, isso pode ser evidenciado em algumas práticas realizadas por eles, como a mistura de resíduos diferentes para utilizar somente uma sacola plástica. A seguir, nas Figuras 2 e 3, podemos verificar respectivamente a separação realizada pelos funcionários que trabalham na cozinha e o pátio para refeições da escola.



**Figura 2 - Separação dos resíduos orgânicos e recicláveis gerados na cozinha.**



**Figura 3 - Pátio de Refeições da Escola Municipal Parigot de Souza.**

### 5.2.2 Geração, Quantificação e Classificação dos Resíduos

A geração de resíduos no ambiente escolar se constituiu quase que inteiramente por orgânicos, recicláveis (em sua maior parte papel) e rejeitos. Os resíduos recicláveis e rejeitos mostraram ter uma geração parecida ao longo dos dias, já os orgânicos dependeram muito do cardápio da merenda. Logisticamente as merendas mais fartas focam-se nos dias em que há coleta dos resíduos orgânicos (não há utilização de frituras), pois há uma maior geração dos mesmos, já nos outros dias a merenda costuma ser algo que gere menos resíduos, como frutas e pães com manteiga. Tratando-se de resíduos perigosos, pôde-se evidenciar somente a geração de lâmpadas fluorescentes, as quais ficaram estipuladas em 30 ao ano.

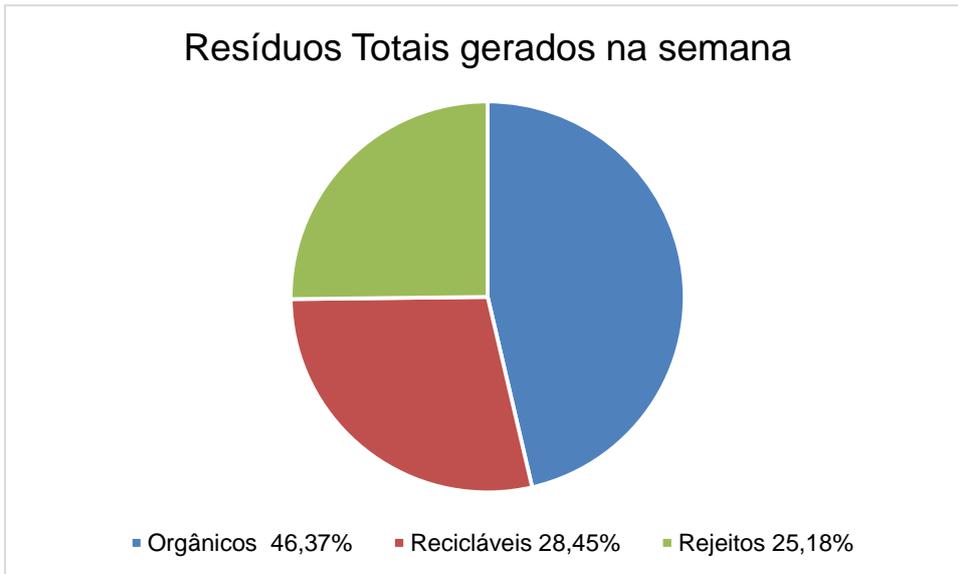
Os resíduos orgânicos evidenciados foram compostos praticamente por restos da preparação das merendas e também pelo desperdício que ocorre por parte dos alunos. Para Vitorino et. al. (2000), os resíduos recicláveis gerados nas escolas são compostos basicamente de papel e papelão, no presente estudo essa afirmação pode ser verificada e confirmada. Pode-se verificar falhas na segregação dos resíduos, tanto por parte dos alunos quanto dos funcionários, isso foi evidenciado com a mistura dos resíduos de varrição com os rejeitos e também com o descarte de resíduos orgânicos em lixeiras para recicláveis.

As pesagens destes resíduos foram realizadas aos finais de tarde do dia 1 ao dia 5 de outubro no próprio ambiente escolar. Segue os valores na Tabela 1.

**Tabela 1 - Quantificação dos Resíduos Gerados na Escola Municipal Parigot de Souza.**

<b>Dia</b>	<b>Orgânicos</b>	<b>Recicláveis</b>	<b>Rejeitos</b>	<b>Total</b>
<b>01/10</b>	18,5 kg	4,8 kg	7,2 kg	30,5 kg
<b>02/10</b>	1,2 kg	4,1 kg	2,1 kg	7,4 kg
<b>03/10</b>	14,2 kg	5,8 kg	3,5 kg	23,5 kg
<b>04/10</b>	2,1 kg	3,9 kg	2,7 kg	8,7 kg
<b>05/10</b>	2,3 kg	4,9 kg	5,3 kg	12,5 kg
<b>TOTAL</b>	<b>38,3 kg</b>	<b>23,5 kg</b>	<b>20,8 kg</b>	<b>82,6 kg</b>

Na Figura 4 é apresentada a composição gravimétrica dos resíduos gerados na escola.



**Figura 4 - Composição Gravimétrica dos Resíduos na Escola Municipal Parigot de Souza.**

Com os valores obtidos estima-se que durante um mês letivo tem-se a geração de 153,2 kg de orgânicos, 94 kg de recicláveis e 83,2 kg de rejeitos. Considerando que o ano letivo possui cerca de 9 meses completos, estima-se que a geração de resíduos será de 1378,8 kg de orgânicos, 846 kg de recicláveis e 748,8 kg de rejeitos. Totalizando 330,4 kg de resíduos ao mês e 2973,6 kg ao longo do ano letivo. Desta maneira, verifica-se que a geração anual de resíduo por pessoa na escola em estudo é de 6,39 kg/ano.

### 5.2.3 Coleta e Acondicionamento dos Resíduos

A coleta interna dos resíduos gerados é realizada por funcionários da própria escola. Tratando-se dos resíduos perigosos (Classe I), as lâmpadas são acondicionadas em uma caixa, a qual está localizada em um depósito separado. Já o local de acondicionamento interno dos resíduos (Classe IIA) mostrou-se irregular, pois o mesmo encontra-se sem cercamento, cobertura e na altura do chão, além de estar em um local de passagem constante durante os horários de entrada e saída de alunos (Figura 5).



**Figura 5 - Local de armazenamento dentro do ambiente escolar.**

Somente após o expediente da tarde que os resíduos são acondicionados em uma lixeira do lado de fora da escola (Figura 6).



**Figura 6 - Local de Armazenamento Externo da Escola Municipal Parigot de Souza.**

### **5.3 Educação Ambiental na Comunidade Escolar**

Um conjunto de professoras da Escola Municipal Parigot de Souza vem desenvolvendo desde o início deste ano um projeto de educação ambiental, o qual é desenvolvido e aplicado em parceria com o grupo Agroflorestar da UTFPR Câmpus Campo Mourão, e também com o programa Cooperjovem do instituto SICOOB.

O projeto conta com a aplicação de atividades de educação ambiental como palestras tanto para a ala administrativa quanto para os alunos, relacionadas ao meio ambiente e geração de resíduos, atividades em sala (redações, leitura de gibis, produção de cartazes), atividades em casa (recolher resíduos recicláveis de casa e levar para escola a fim de entender os métodos de reaproveitamento e reciclagem), construção de uma horta no ambiente escolar e pintura de barris que serão

utilizados para segregação seguindo as respectivas cores para cada tipo de resíduo (Figura 7, 8, 9, e 10)



**Figura 7 - Alunos do quinto ano da Escola Municipal Parigot de Souza realizando a pintura dos barris para segregação.**



**Figura 8 - Palestra aplicada pelo grupo Agroflorestar aos professores e funcionários da escola.**



Figura 9 - Painel com cartazes sobre conscientização ambiental feito pelos alunos da escola.

Nem todos os resíduos podem ser reciclados. Observe o esquema abaixo e liste, na sua casa ou em sua escola, o que pode ser reciclado.

**AGORA É COM VOCÊ!!!**

Resíduo	Recicláveis	VIDROS	Não recicláveis
Verde	garrafas de sucos e refrigerantes, potes de maionese e geleia e embalagens de produtos de limpeza limpos.		lâmpadas, espelhos e pirex.
Vermelho	garrafas PET, CDs, embalagens de produtos de higiene, tubos vazios de pasta de dentes.	PLÁSTICOS	fraldas descartáveis, adesivos e embalagens metalizadas como papel de bombom.
Azul	envelopes, cadernos, cartolinas, jornais, revistas.	PAPÉIS	papel higiênico, fotografia, lenços.
Amarelo	latas e papel limpo de alumínio, panelas, talheres de metal.	METAIS	grampos, clips, palha de aço.

Faça aqui uma lista com objetos que você poderia reciclar em cada grupo abaixo, na sua casa ou em sua escola.

**Vidro:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Plástico:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Papel:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Metal:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 10 - Atividade aplicada aos alunos do quinto ano.

## 5.4 PROPOSTAS DE MELHORIAS

Para Medeiros (2002) o PGRS pode ser visto com um documento fundamental para o manejo adequado dos resíduos, pois ele busca minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar a segregação na origem, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente e assegurar o correto manuseio e disposição final, em conformidade com a legislação vigente.

Para que o Plano de Gerenciamento de Resíduos exerça resultado positivo, é necessário que os responsáveis pela escola ofereçam suporte para o bom funcionamento do plano, através de instruções, coletores e área de armazenamento apropriada para o gerenciamento adequado. Bem como, é necessário identificar as fontes de geração de resíduos por meio de visitas a determinados pontos geradores de resíduos que são: pátio, refeitório, salas de aula (TAGLIAPIETRA, et al., 2018).

Sabendo disso e com base nos dados obtidos na escola foi possível estabelecer medidas que visam ajudar no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pela mesma.

### 5.4.1 Redução na fonte geradora

Segundo SCHALCH et al. (2002), a maneira mais eficaz de minimizar a geração de resíduos é com a redução na fonte geradora, sempre considerando a reciclagem como uma segunda opção, sabendo que a redução na fonte não irá extinguir a geração dos resíduos e estes ainda vão precisar serem manipulados e transportados a fim de serem reaproveitados.

Considerando que a maior parte dos resíduos recicláveis são compostos de papel e papelão, podemos destacar algumas práticas para redução na fonte como: a utilização de papeis usados para rascunho ou para criação de blocos para anotações e desenhos; Impressões frente e verso de folhas; Reutilização de papelões para atividades, como a criação de brinquedos.

A escola não mostrou um alto desperdício de alimentos, porém, pode-se minimizar ainda mais esse desperdício das seguintes maneiras: planejar a quantidade de comida que deve ser feita de acordo com a quantidade de alunos, isso pode ser feito perguntando aos alunos nas salas de aula no início do expediente; pode-se também utilizar as sobras dos alimentos para realizar a

compostagem em atividades de educação ambiental, mostrando aos alunos a importância de não desperdiçar alimentos e também explicando os princípios que envolvem o método.

#### 5.4.2 Segregação e Acondicionamento dos Resíduos

Tratando-se da segregação, o ideal seria utilizar as cores estabelecidas pela resolução CONAMA nº 275 de 2001, no entanto, considerando os tipos de resíduos que são gerados no âmbito escolar, podemos definir que se faz necessário ao menos um ponto de segregação, de preferência no pátio de refeições, das cores: azul para papel e papelão, vermelho para plástico, amarelo para metal, verde para vidro e cinza para os resíduos não recicláveis. A escola já possui barris que foram pintados pelos alunos que serão utilizados para segregação, porém, ainda não foram colocadas identificações nos mesmos e não estão sendo utilizados. Uma outra medida cabível a fim de melhorar a segregação seria utilizar somente uma lixeira na sala de aula e determinar que não se deve consumir alimentos dentro das salas, visando diminuir a mistura entre os tipos de resíduos.

Para que a coleta seletiva seja realizada de forma adequada, o ideal seria a disponibilização dos locais para segregação, onde cada compartimento possui a cor correspondente ao resíduo que ali deve ser disposto, conforme o Código de Cores, estabelecido pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente, em que AZUL: papel/papelão; VERMELHO: plástico; VERDE: vidro; AMARELO: metal; PRETO: madeira; LARANJA: resíduos perigosos; BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; ROXO: resíduos radioativos; MARRON: resíduos orgânicos; CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação (BRASIL, 2001).

O acondicionamento interno deve ser priorizado pela escola, visto que este se está fora dos padrões estabelecidos, pois o mesmo encontra-se sem cercamento, cobertura e na altura do chão, além de estar em um local de passagem constante durante os horários de entrada e saída de alunos. Já o acondicionamento externo está em melhores condições, no entanto, se faz necessário a instalação de uma cobertura para o mesmo.

Na Figura 11 apresenta-se um croqui com proposta de localização dos coletores de resíduos.

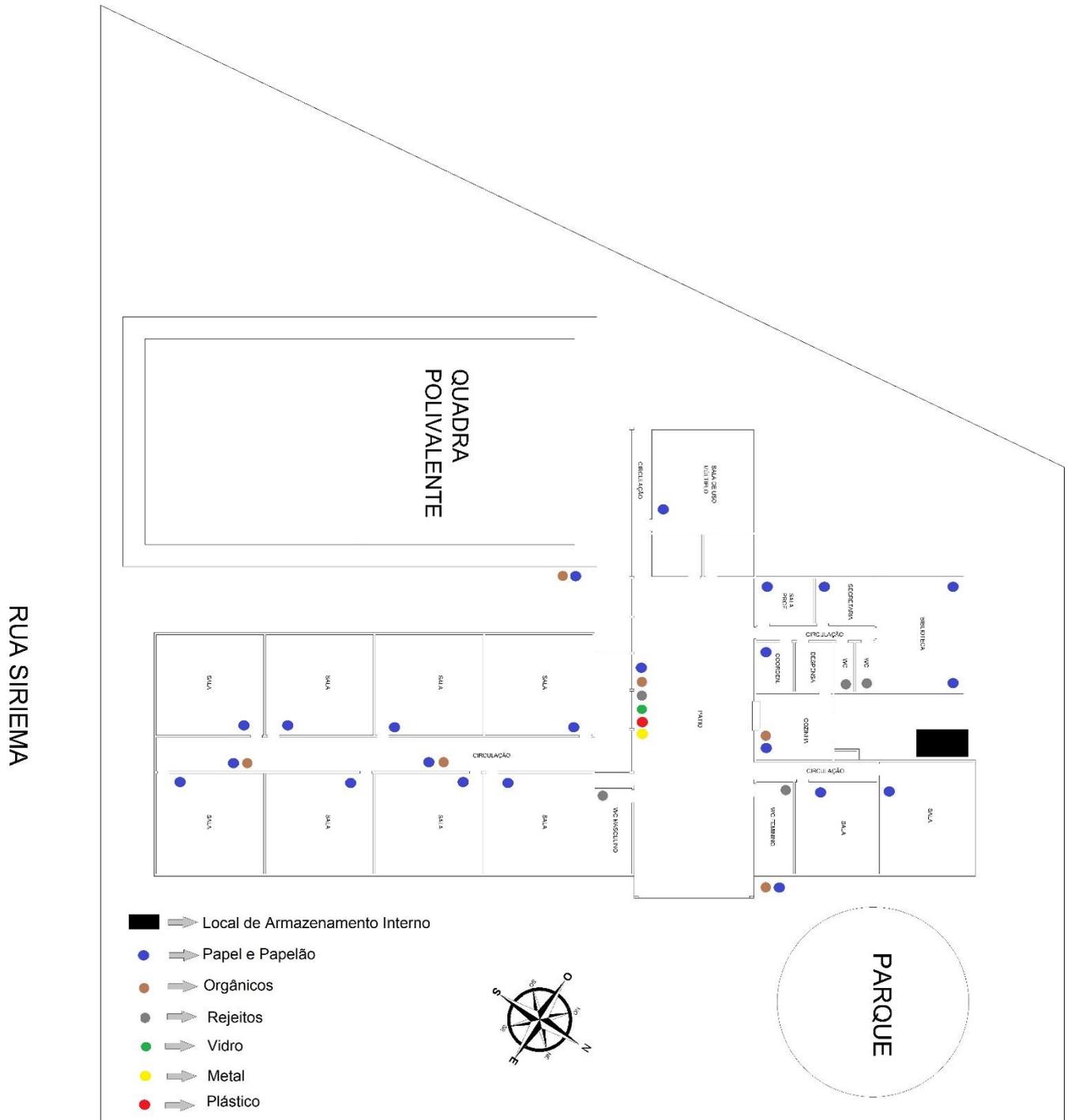


Figura 11 – Croqui da Escola Municipal Parigot de Souza com a distribuição dos pontos de segregação.

#### 5.4.3 Destinação Final do Resíduo Gerado

Segundo Gonçalves, Tanaka e Amedonar (2013) a coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos são um dos maiores desafios para a sociedade moderna, isso ocorre em virtude da quantidade de resíduos que é gerada pela população, sendo necessário altos gastos a fim de seu gerenciamento e por conta de seu impacto na população.

No presente estudo, no que tange a destinação final dos resíduos gerados, fica estabelecido que os resíduos ainda serão coletados pela empresa terceirizada, considerando que esta já faz a destinação final correta para cada tipo de resíduo. Desta maneira, o foco principal fica a cerca da segregação realizada pelos indivíduos que geram os resíduos no ambiente escolar.

#### 5.4.4 Educação ambiental

De acordo com Silva e Leite (2008), para que a Educação Ambiental seja efetiva, é imprescindível algumas estratégias: identificar a percepção ambiental dos atores que estão envolvidos no processo; construir em conjunto o diagnóstico ambiental da unidade de ensino e do seu entorno; investir na formação dos educadores e educadoras; utilizar estratégias metodológicas que permitam a construção do conhecimento de forma dinâmica, criativa, crítica, participativa e investigativa; envolver toda a comunidade escolar; conquistar a confiança, o apoio e a participação dos pais e mães; planejar e promover atividades integradas e inter-relacionadas para toda comunidade escolar; realizar Educação Ambiental de forma sistemática, contínua e permanente.

Sabendo disso e com base nos dados obtidos pode-se verificar que a Educação Ambiental aplicada na escola ainda precisa de melhorias, visto que não são todos os professores que compartilham do mesmo senso crítico em relação ao meio ambiente, conseqüentemente, não são todos os alunos da escola que são atingidos pelas atividades de educação ambiental. Sendo assim, antes das atividades de educação ambiental é necessária uma intensificação na conscientização e preparação tanto dos funcionários quanto dos educadores da escola.

### 5.3.5 Procedimentos e responsabilidades

Sugere-se que a responsabilidade pela implantação, manutenção e monitoramento do PGRS seja compartilhada pela direção da escola, juntamente com uma comissão formada por funcionários e professores que já envolvidos com o programa de educação ambiental em andamento, visto que estes já se mostraram mais comprometidos e conscientes acerca do tema. No entanto, vale lembrar que toda a comunidade escolar deve se comprometer com o plano para que o mesmo seja efetivo.

### 5.3.6 Periodicidade e Revisão do PGRS

Estipula-se que após a implantação do PGRS, o mesmo deve ser revisado anualmente, sempre levando em conta as mudanças e adversidades que podem ter ocorrido ao longo do tempo no âmbito escolar.

## 6 CONCLUSÃO

Considerando as questões que tangem o gerenciamento dos resíduos sólidos no ambiente escolar, deve-se destacar antes de tudo a importância da participação e comprometimento de toda a sociedade, já que os problemas ambientais causados pela falta desse gerenciamento preocupam e atingem a todos, sem distinção.

Foi possível verificar que na escola em estudo, a maior parte dos resíduos gerados ao longo de uma semana foram os orgânicos, seguidos pelos recicláveis. No entanto, foi evidenciado falhas na segregação destes resíduos, tanto pelos alunos quanto pelos funcionários da escola. Esse fato pode ser corrigido inserindo a educação ambiental de maneira mais aprofundada e contínua nas disciplinas e no contexto escolar, de maneira que atinja todos que usufruem deste ambiente, considerando que os professores e funcionários estejam comprometidos com o plano.

Observando os problemas de estruturas (pontos de segregação e armazenamento interno e externo), a escola deve priorizar o armazenamento interno, pois este se encontra totalmente fora das normas estabelecidas, apresentando assim riscos às pessoas que transitam no local.

Um dos papéis fundamentais da escola é estimular a reflexão para novos hábitos, sempre buscando incentivar a redução da geração de resíduos. Sendo assim, e levando em conta que foram os resíduos orgânicos que se mostraram mais presentes no meio, a conscientização sobre o desperdício e destino correto dos resíduos é de grande valia. Desta maneira, a educação ambiental promoverá hábitos para os alunos que irão além do ambiente escolar, contribuindo assim para uma sociedade mais consciente e sustentável.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em 12 maio 2018.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 03 ago. 2010.
- BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 de ago. 2010.
- CONCEIÇÃO, Cleide Brandão da. **ANÁLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA UNIDADE ESCOLAR: PROPOSIÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. 2015. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Planejamento Ambiental, Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2015.
- Fadini, P. S., & Fadini A. A. B. Lixo: Desafios e compromissos. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**(1), p. 9-18, 2001.
- GONÇALVES, M. A.; TANAKA, A. K.; AMEDOMAR, A. A. **A destinação final dos resíduos sólidos urbanos: alternativas para a cidade de São Paulo através de casos de sucesso**. Future Studies Research Journal, v. 5, n. 1, p. 96-129, jan./jun. 2013.
- MEDEIROS, Carlos. Instruções para a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS. **Centro de Recursos Ambientais**. Fev. 2002.
- PARANÁ. Lei nº 12493 de 22 de janeiro de 1999. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, PR, 22 de janeiro de 2010.
- SCHALCH, V.; LEITE, W. C. de A.; FERNANDES JÚNIOR, J. L.; CASTRO, M. C. A. A. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. 2002. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2002.
- SOUZA, G.S.; POLIANA, B.M.; REIS, VR.; SANTOS, A.S.; DIAS, V.B. Educação Ambiental como ferramenta para o manejo de resíduos sólidos no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 8, n.2: 118- 130, 2013.
- TAGLIAPIETRA, Isadora et al. Diagnósticos e Caracterização dos Resíduos Sólidos e Proposição de Melhorias na Escola Estadual Cadeal Roncalli. In: **FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**, 9., 2018, Porto Alegre. Proceedings. Porto Alegre: Instituto Venturi, 2018. p. 1 - 8.
- VITORINO, Kelma Maria Nobre; SOUZA, Célia Virgínia Alves de; PEIXINHO SOBRINHO, Pedro. Resíduos sólidos de uma escola-quantificação, caracterização e soluções. In: **XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL**, 27, 2000, Rio Grande do Sul. Anais... Rio Grande do Sul: ABES, 2000, p. 1- 5. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/iii-002.pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2018.