

Estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de uma escola pública do município de Santarém-PA

A study of gravimetric composition of solid waste from a public school in Santarém, PA

Emily Cristy de Souza Assis ^I, Jessyca Nepomuceno dos Santos ^{II}

RESUMO

Este estudo procurou conhecer e analisar a situação dos resíduos sólidos em uma escola pública. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, realizada a partir da aplicação de questionários com os funcionários e discentes da instituição. Além disso, foi realizada a caracterização física dos RS produzidos na escola, através da gravimetria. Estima-se que são gerados cerca 10,1 kg /dia, onde são gerados grandes quantidades de papeis e plásticos, caracterizados pela gravimetria de massa e volume. Em termos gerais, boa parcela da massa de RS corresponde a materiais que podem ser reciclados ou reutilizados (52,7%). A partir da análise dos resultados, foi possível identificar falhas no sistema de gerenciamento de RS, tais como: falta de segregação na fonte e resíduos armazenados de modo inapropriado. Conclui-se com recomendações para o aprimoramento do gerenciamento dos resíduos, dentre as quais recomendações referentes à realização de programas de educação ambiental (EA), visando à conscientização e sensibilização, em busca da mudança de atitudes em relação ao manejo dos RS, tanto na escola, quanto em ambiente extraescolar.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos; Educação ambiental; Coleta seletiva.

ABSTRACT

This paper investigates the management of Solid Waste (SW) in a public school. It is qualitative-quantitative research, carried out through the application of questionnaires, followed by gravimetric composition method for characterization of SW. According to the results are generated 10.1 kg.day⁻¹ of waste in the school, in which paper and plastics are the types of materials with the highest generation. The gravimetric analysis showed that the recyclable materials represented 52.7% of the mass of the waste generated. It was possible to identify non-conformities in Waste management in the school, such: lack of waste segregation at source and improper storage of waste. Based on this analysis, proposals were made to improve waste management at school, among which the implementation of environmental education. Based on this analysis, proposals were made to improve waste management at school, among which the

^I Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA. E-mail: emily.cristy@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5722-7116>.

^{II} Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA. E-mail: jessyca.inglis@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7642-9300>.

implementation of environmental education, aiming at raising awareness and seeking to change attitudes toward SW management, both in the school and in out-of-school settings.

Keywords: Waste Management; Environmental Education; Selective collection.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2019), ao todo foram coletados 72,7 milhões de toneladas de resíduos sólidos no Brasil, no ano de 2018, dos quais 29,5 milhões de toneladas (40,5%) foram dispostos inadequadamente em lixões ou aterros controlados. Por sua vez, na região Norte, região com menor densidade populacional do país, mais de 4 mil toneladas diárias foram parar em lixões, o que representa um percentual de 35%, que é maior índice entre todas as regiões do Brasil (ABRELPE, 2019).

O adequado gerenciamento dos Resíduos Sólidos (RS) se faz, não só importante, mas obrigatório, uma vez implementada a Lei nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010). Por consequência, em dezembro de 2015, a prefeitura de Santarém sancionou a Lei 19.941, que Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos, sendo o principal instrumento que rege as diretrizes relativas à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Santarém.

Referente aos resíduos sólidos, a geração dos mesmos é a face mais evidente das questões ambientais e normalmente é o portal de acesso para abordagens sustentáveis mais sistêmicas (NAIME; SELBACH, 2014). Lembrando que, o gerenciamento inadequado dos RS pode ocasionar problemas de saúde pública, correspondente às contaminações de corpos hídricos, à proliferação de vetores transmissores de doenças e à contaminação do solo e águas subterrâneas (BRASIL, 2000).

As instituições de ensino podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, pois, geram variados tipos de resíduos oriundos de atividades relativas à limpeza, produção de alimentos, atividades administrativas e em sala de aula. Assim, é importante que ocorra a caracterização dos resíduos nesses pequenos núcleos produtores para que se possa implantar plano de gerenciamento para os mesmos (KLIPPEL, 2015).

Na implantação do plano de gerenciamento de resíduos, os aspectos ambientais são os resíduos gerados, visto que, não se pode gerenciar o que não se conhece (MAROUN, 2006). Nesse sentido, Garcia *et al.* (2017) afirma que tanto para a execução de programas de gerenciamento de resíduos, quanto para programas referentes à educação ambiental, faz-se necessário a elaboração de estudos preliminares que visem caracterizar de forma quantitativa e qualitativa (origem, classe, gravimetria) os resíduos sólidos gerados, para à partir de então, propor alternativas de gerenciamento compatíveis.

Segundo Moura, Lima e Arcanjo (2012), o processo de caracterização dos RS traz diversos benefícios uma vez que permitem subsidiar o planejamento das atividades de gestão, bem como avaliar o potencial de aproveitamento daquilo que é gerado. Esta medida quando adotada como pontapé inicial, viabiliza melhorias futuras nas ações de gerenciamento.

Sendo que, existem várias formas de gerir os resíduos sólidos, que são: redução na fonte, reutilização, reciclagem e disposição em aterro sanitário. Desta forma, o conhecimento da composição dos RS é essencial para a implementação de um gerenciamento adequado.

A educação ambiental (EA) é outro fator imprescindível ao gerenciamento adequado e sustentável dos resíduos sólidos. De acordo com Peneluc e Silva (2008), o cerne do processo de gerenciamento de resíduos é justamente a sensibilização das fontes geradoras. A EA aplicada à gestão de resíduos sólidos, portanto, deve

tratar da mudança de atitudes em relação aos resíduos, de forma qualitativa, mediante um processo educacional e conscientizador (PENELUC; SILVA, 2008).

Neste contexto conhecer, investigar e analisar os problemas que envolvem a geração dos resíduos sólidos nas escolas pode subsidiar futuras ações e propostas educativas. Em vista disso, esta pesquisa visou analisar a composição gravimétrica e o gerenciamento dos resíduos de uma escola, a fim de direcionar medidas que auxiliem o gerenciamento dos resíduos e os programas de educação ambiental na escola.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma Escola Estadual localizada no município de Santarém – Pará, que possui 294.580 habitantes (IBGE, 2010). A escola possui cerca de 1.200 discentes, compondo 33 turmas que vão do primeiro ao quinto ano das séries iniciais do ensino fundamental, até o terceiro ano do ensino médio, tendo também as turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA), se dividindo em três turnos.

Por se tratar de uma escola Estadual o número de discentes é fixo, não sofrendo oscilação como nas instituições de Ensino Superior. Na escola em estudo a merenda escolar (fornecida pelo Estado) não é ofertada todo dia, sendo assim a geração e descarte feitos pelos discentes se alteram conforme a oferta do dia.

Para o funcionamento a escola conta com 64 funcionários que atuam na administração, copa, serviços gerais e corpo docente. Acerca dos espaços e infraestrutura, a instituição conta com 12 salas de aulas; laboratório de informática; laboratório de ciências; quadra de esportes descoberta; auditório; biblioteca; cozinha; despensa e pátio coberto.

2.2 Coleta de dados

O presente estudo se trata de uma pesquisa de natureza descritiva quali-quantitativa. As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2002). Segundo este autor, uma das características mais significativas do estudo descritivo está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

Neste caso, as técnicas de pesquisa utilizadas constam de observação direta e aplicação de questionário semiestruturado, a fim de esclarecer como se dá o gerenciamento interno dos resíduos sólidos escolares.

Dessa forma, a pesquisa delineou-se a partir de um diagnóstico inicial, no qual foram realizadas visitas *in loco*, objetivando identificar a origem, o acondicionamento/armazenamento e o destino dos resíduos sólidos gerados na escola. Em um segundo momento foi aplicado o questionário, disponibilizado aos professores, aos funcionários de serviços gerais e à direção da escola, tratando de temas relativos ao gerenciamento dos RS na instituição, com questões referentes à segregação de resíduos e ao manejo dado aos mesmos nos diversos setores, as atividades de educação ambiental e as orientações dos servidores quanto aos RS.

O questionário continha oito questões objetivas e subjetivas, relacionadas à geração e ao manejo dos resíduos na escola. Um segundo questionário foi disponibilizado aos alunos da escola, a fim de conhecer às práticas adotadas em relação aos resíduos produzidos no ambiente escolar. No total 120 alunos contribuíram com a pesquisa. Quanto aos funcionários (serviço geral, direção e professores), o total de 15 funcionários contribuiu para a realização desta pesquisa.

2.3 Caracterização gravimétrica do RS

Para identificar os resíduos gerados na escola foi feita a caracterização física dos RS. É visto que o grupo de características físicas dos resíduos é o mais importante, uma vez que, sem o seu conhecimento, é praticamente impossível se efetuar a gestão adequada dos serviços de limpeza urbana (MONTEIRO *et al.*, 2001). Faz parte desse grupo de características a geração per capita, a composição gravimétrica, o peso específico, o teor de umidade e a compressibilidade.

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. sendo assim, foram realizadas 3 amostragens dos resíduos da escola através da gravimetria, que compreendeu o período de uma semana, três vezes na semana em dias alternados, coincidindo com os dias da coleta convencional, onde foram amostrados os resíduos correspondentes a um expediente completo de aula.

A gravimetria trata-se da separação e pesagem dos resíduos para caracterização dos mesmos. Para isso foi utilizado alguns instrumentos, tais como recipientes (baldes) de volume conhecidos e balança. A cada dia de coleta, o material era transportado para um local que possibilitava posterior pesagem em sua totalidade e segregação mediante composição simplificada (papel, plástico, matéria orgânica, metal, rejeitos).

Ressalva-se que, de acordo com Monteiro *et al.* (2001), muitos técnicos tendem a simplificar a composição gravimétrica, considerando apenas alguns componentes, tais como papel/papelão; plásticos; vidros; metais; matéria orgânica e outro. O autor ressalta que, apesar de simplificada, esta composição já pode ser usada no dimensionamento de unidades de tratamento de um sistema de limpeza urbana.

Para proceder com a composição gravimétrica foi necessário transportar os resíduos para o pátio lateral da escola e, assim, iniciar a segregação dos diferentes componentes nas seguintes categorias: a) plástico (sacolas, copos, garrafas, embalagens etc); b) Papel/Papelão; c) Metal (latinhas de refrigerante); d) Resíduos orgânicos (podas de arvores) e e) Outros/rejeitos.

Foram manipulados todos os tipos de resíduos onde os sacos de lixo fechados eram rasgados e segregados os diferentes tipos de resíduos que ali estivessem. Ressaltando que foi feita a segregação e a pesagem da totalidade de resíduos gerados a cada dia de coleta.

Posteriormente a essa etapa foram definidas as características físicas objeto do presente estudo, são elas: composição gravimétrica e peso específico. A composição apresenta as porcentagens das várias frações que compõem os resíduos e o peso específico, expresso em kg/m^3 representa o volume que determinada massa de resíduos ocupa.

Após todas as etapas já mencionadas foi feita uma classificação dos resíduos com base na norma legal NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que trata da classificação de resíduos. A NBR 10004 (ABNT, 2004) classifica os resíduos quanto aos seus potenciais riscos ambientais em Classe I – perigosos, Classe II A – não perigosos e não inertes e Classe II B – não perigosos e inertes.

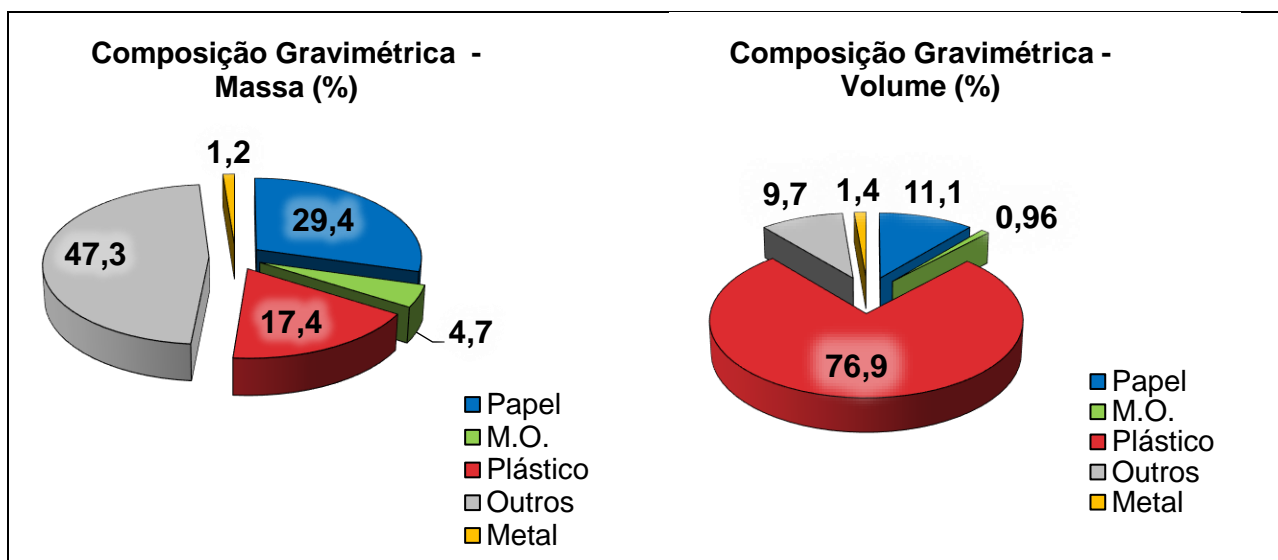
Por fim, na análise dos dados coletados, através dos questionários e da gravimetria, foi empregada a análise estatística descritiva. Segundo Reis e Reis (2002) este tipo de método permite organizar, resumir e descrever os dados coletados em gráficos e tabelas e medidas de síntese como porcentagens, índices e médias. Dessa forma, podem-se descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos (REIS; REIS, 2002).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características físicas do RS produzidas na escola

Não foi identificada a presença de resíduos de perigosos de Classe I, na escola, apenas resíduos de Classe II, sendo eles: plástico (II B), matéria orgânica, papel, rejeitos (II A). A partir dos resultados da caracterização física dos RS (Figura 1), podemos observar que o componente OUTROS aparece em um percentual de 47,28% da massa total, com média diária de 6,912 kg, onde os elementos pertencentes a esse grupo são principalmente os rejeitos, dos quais se encontram os rejeitos sanitários e resíduos inviáveis para reciclagem (sujos ou contaminados) entre outros resíduos sem potencial para o reaproveitamento.

Figura 1 – Composição gravimétrica em massa e volume dos RS gerados na escola



O papel representa 29,40% da massa de RS produzida, com média diária de 4,298 kg (Figura 1). O terceiro material mais abundante na massa de resíduos é o plástico (17,44%), com média diária de 2,548 kg, são o plástico advindo de copos descartáveis, garrafas plásticas, plástico de embalagens de alimentos, entre outros.

A matéria orgânica representou 4,68% do total de RS gerado, média diária de 0,684 kg, sendo composta principalmente por podas de arvores e carpintagem.

Em relação à composição mássica dos resíduos produzidos, observa-se que grande parte da massa corresponde a materiais que podem ser reciclados ou reutilizados (52,7%), não sendo o descarte a ação adequada para estes materiais, mas sim, o reaproveitamento.

Em termos de volume, o plástico aparece como material mais abundante, com 76,86% (Figura 1), devido ao volume ocupado por estes materiais, principalmente garrafas PET, embora não apresentem uma massa elevada (representando apenas 17,44% da massa total de RS). O papel representou 11,10% do volume total de RS, sendo o segundo material mais abundante tanto em termos de massa como em volume, sendo a grande produção justificada pelo desenvolvimento de atividades técnico-pedagógico-administrativas, onde há um consumo de quantidade elevada de papel.

A instituição de ensino estudada, de forma geral, gera diversos tipos de resíduos, sendo o papel e o plástico, resíduos bastante expressivos. A geração de resíduos de origem orgânica na escola se demonstrou inexpressiva, em razão de não haver oferta diária de merenda escolar na instituição. Nesse caso, há um consumo maior de alimentos industrializados (biscoito, salgadinhos etc) e, portanto, maior geração embalagens de papel ou plástico.

No estudo de Maia e Molina (2014), em uma escola no Município de Ponta Porã - MS, os resíduos de origem orgânica representaram grande expressão, pois compreenderam cerca 61,43% da composição mássica dos resíduos sólidos gerados no ambiente escolar, com geração média de 15,64 kg/dia. Esses resíduos eram constituídos por matéria orgânica facilmente degradável, entre eles: pó de café, restos de alimento em sobras nos pratos, cascas e bagaço de frutas, verduras, legumes etc. Segundo os autores, 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. Na Tabela 1 é apresentada uma comparação da composição dos resíduos na escola com os valores obtidos em outros trabalhos.

Tabela 1 – Composição dos RS produzidos em algumas escolas no Brasil

Tipo de RS produzido	Santarém-PA 1200 alunos	Flor et al (2001) Campina Grande - PB 515 alunos	Cabral et al (2002) Queimadas - PB 1535 alunos	Maia e Molina (2014) Ponta Porã - MS 1475 alunos	Adriano e Murata (2015) Matinhos -PR
Outros	47,3 %	15%	41%	14%	17%
Papel	29,4 %	16%	13%	12%	11%
Plástico	17,4 %	13%	17%	7%	15%
Orgânicos	4,7 %	56%	23%	61%	57%
Metal	1,2 %	--	6%	6%	--

Assim como no presente trabalho, o estudo realizado por Cabral; Silva; Leite (2002) também apresentou maior massa na categoria outros (41%), os autores justificam o resultado com o fato de no momento do recolhimento dos resíduos ir junto aos mesmos grande quantidade de terra. Diferentemente da escola em estudo, as instituições das demais pesquisas apresentaram elevada produção de resíduos orgânicos, o que se deve, essencialmente, ao fato de nestas escolas haver produção e oferta diária de refeições/merenda. Neste caso há produção de resíduos devido ao desperdício de alimentos (sobras nos pratos), além de sobras e restos provenientes do preparo (cascas de fruta, restos de legumes e verduras etc). Ressalta-se que no trabalho de Adriano e Murata (2014) o item metal não foi incluso, sendo neste caso inexistente.

Sabendo que o peso específico corresponde à relação entre o peso e o volume dos RS e, que o peso específico varia de RS para RS, determinou-se o peso específico

dos RS da escola em estudo, o valor obtido foi de 16,8 kg/m³. Sendo assim, através da relação peso/volume dos resíduos caracterizados, estimou-se que são gerados cerca de 10,10 kg de RS diariamente. Logo, considerando os 200 dias letivos escolares, a escola em estudo produziria cerca 2020 kg de resíduos sólidos. Na tabela 2 é demonstrada a geração média de RS em diferentes escolas no Brasil.

Tabela 2 – Geração média de RS em algumas escolas estudadas no Brasil

Qtde de RS produzido	Santarém-PA 1200 discentes	Flor <i>et al</i> (2001) Campina Grande - PB 515 alunos	Cabral <i>et al</i> (2002) Queimadas- PB 1535 alunos	Maia e Molina (2014) Ponta Porã- MS 1475 alunos	Adriano e Murata (2015) Matinhos-PR
Média diária	10,1 kg/d	7,5 kg/d	23,9 kg/d	25,4 kg/d	20 kg/d

Bem como a composição, a quantidade de RS gerada varia de acordo com os tipos de atividades desenvolvidas na escola. No estudo de Maia; Molina (2014), em um só dia, foi produzido 46,39 kg de resíduos orgânicos, onde neste dia o cardápio previa suco de laranja natural, assim houve uma produção grande de bagaço de laranja, explica os autores. Destaca-se também que em determinados períodos a geração de papel é bastante elevada, como por exemplo, no final do bimestre letivo, pois há um gasto maior com impressão de avaliações e atividades.

Vale ressaltar que na escola em estudo a produção de resíduos orgânicos é irrelevante, tendo em vista que não há produção de merenda escolar. Muito por conta disso, há um grande consumo de alimentos industrializados e, portanto, uma elevada geração de embalagens de alimentos, que são materiais que possuem baixa massa. Enquanto que, nas demais escolas a geração de resíduos orgânicos foi mais expressiva, sendo que na maioria delas a geração de orgânicos foi alta, chegando a representar 61% da massa de RS no estudo realizado por Maia; Molina (2014).

3.2 O gerenciamento dos RS e a educação ambiental na escola

Nas visitas a escola foi observada que todas as salas de aula possuíam lixeiras, apesar disso observou-se a dispersão de resíduos no chão das salas. A incidência de resíduos fora das lixeiras também foi observada em outros espaços da escola. Geralmente esses resíduos são compostos por papéis e plásticos, tais como copos descartáveis, folhas de papel e embalagens de alimento, entre outros.

Foi possível identificar a existência de poucas lixeiras ao longo de todo o perímetro da escola. Apesar do espaço de recreação ser extenso, havia apenas uma lixeira disponível no local (Figura 2a), sendo que aquelas destinadas à CS encontravam-se apenas no hall de entrada da escola (Figura 2b). Dessa forma, verifica-se a necessidade de um maior número de lixeiras localizadas em pontos estratégicos, de fácil localização pelos usuários.

Figuras 2 – a) Localização da lixeira no espaço de recreação; b) Lixeiras de coleta seletiva na entrada da escola



A coleta seletiva (CS) existente na escola é ineficiente. Foi observado *in loco* que os materiais, mesmo quando depositados nas lixeiras de CS, não

correspondiam ao contêiner indicado para cada material, deixando de ser eficaz a utilização destas lixeiras.

Tais questões indicam o grau conscientização na escola em torno da temática dos RS e, sugere a falta de compromisso da comunidade escolar em relação aos resíduos que geram. Lembrando que a participação da população escolar é importante e fundamental, para a implantação e efetivação da coleta seletiva, visto que depende da ação da separação dos RS pelos geradores.

Na percepção dos servidores entrevistados, os contêineres presentes na escola são adequados e atendem a demanda de geração de resíduos. Apesar disso, de acordo com os mesmos, esses contêineres não são utilizados de maneira adequada pela comunidade escolar.

Isto decorre da falta de conscientização de alunos e servidores enquanto a separação dos RS. Uma vez que, a maioria dos estudantes e funcionários afirmou não realizar a segregação dos RS, ou seja, não há participação na coleta seletiva. Além disso, 60% dos funcionários disseram que nunca receberam orientação para separar (segregar) os resíduos produzidos na escola.

A limpeza em todos os setores da escola acontece diariamente em dois turnos, manhã e tarde, sendo os resíduos sólidos recolhidos, acondicionados em sacos plásticos e levados para o local de armazenamento, onde são dispostos e permanecem até o momento da coleta municipal, que acontece três vezes por semana em dias alternados.

Em relação ao armazenamento temporário dos resíduos, foi visto que o local utilizado para armazenamento não é apropriado (Figura 3), uma vez que o resíduo é disposto diretamente no solo sem cobertura e a céu aberto, podendo atrair vetores de doenças e com a possibilidade também de provocar a contaminação do solo.

Figura 3 – Local do armazenamento temporário dos RS



Baseado nesses fatores verifica-se que existem algumas falhas na execução do manejo de RS, tais como: descarte incorreto dos resíduos produzidos, armazenamento em local inadequado e falta de consciência ambiental. A partir das observações e discussões levantadas, foram enumeradas propostas para o melhoramento do gerenciamento dos RS na escola, apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Práticas atuais no manuseio dos RS na Escola e recomendações

Práticas atuais/situação atual	Recomendações
<p>Descarte inadequado de resíduos no chão das salas de aula e mistura dos RS no descarte</p> <p>Desaproveitamento de resíduos com elevado potencial de reciclagem, como: papel, papelão, plásticos, metais etc.</p>	<p>i. Realização de programas de educação ambiental na escola, de forma a incentivar os funcionários e discentes a participarem da CS para que bons resultados possam ser alcançados;</p> <p>ii. Recomenda-se utilizar técnicas participativas apoiadas por materiais audiovisuais, para informar sobre as formas de segregação dos recicláveis;</p>
<p>Falta de lixeiras na área de recreação e pátio da escola</p> <p>Existência de poucas lixeiras para coleta seletiva</p>	<p>iii. Disposição de coletores adequadamente identificados em todos os ambientes da escola para evitar a mistura dos diferentes tipos de resíduos;</p> <p>iv. Implantação da coleta seletiva em outros setores da escola, não necessariamente em lixeiras coloridas, podendo ser utilizadas caixas de papelão pintadas com as cores da coleta seletiva para os materiais mais produzidos. Ex: Colocar lixeiras destinadas à coleta de papel nas salas de aula e setores administrativos da escola;</p>
<p>Armazenamento dos resíduos em local inadequado.</p>	<p>v. Recomenda-se a construção de um abrigo para o armazenamento dos RS nos dias em que não há coleta municipal, local protegido das intempéries e com cobertura impermeabilizada do solo.</p>

A comunidade da escola em estudo não tem contribuído com o programa de coleta seletiva da instituição. Verificou-se que apesar da escola possuir lixeiras destinadas à CS, a segregação dos RS não é realizada de maneira adequada, sendo baixa a eficiência.

Segundo Luz e Musolino (2008), espalhar lixeiras coloridas pela escola é uma maneira simplista de pensar a coleta seletiva, tal maneira é responsável por inúmeros programas mal sucedidos, que duram pouco. Estes autores ressaltam que

essa empreitada exige dedicação e planejamento técnico, ou o programa não terá o resultado esperado.

Programas de coleta seletiva bem estruturados e planejados são uma excelente maneira de ensinar aos jovens e à população relacionada à escola os benefícios e a importância da reciclagem e da preservação do meio ambiente.

Logo, o objetivo maior de todos os programas de coleta seletiva, principalmente nas escolas, deve ser a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento da responsabilidade cidadã, portanto, o ideal é que a coleta seletiva seja integrada a um programa mais amplo, que inclua a conscientização para o meio ambiente (LUZ; MUSOLINO, 2008).

Nesse contexto, foi visto que a escola estudada não possui programas e/ou projetos voltados à Educação Ambiental (EA) em andamento. De acordo com os entrevistados, a última atividade de EA ocorreu em 2017 e tratou-se de uma gincana educativa que envolveu alunos e professores, ou seja, foi uma ação pontual. Ressalva-se que a Educação Ambiental é uma atividade que exige esforços contínuos.

De acordo com Oliveira *et al.* (2005), em escolas é comum a realização de trabalhos de coleta seletiva, palestras informativas e atividades do tipo, em momentos pontuais como o Dia Mundial do Meio Ambiente ou em outras comemorações. Os autores destacam que atitudes como esta, não garantem projetos duradouros e reflete a falta de compromisso dos profissionais com a questão dos resíduos.

Souza *et al.* (2013) observou que muitas das vezes é necessário a presença de um pesquisador externo ou de um educador ambiental, para que os professores despertem o interesse em implantar um projeto, pois os professores possuem dificuldades em incorporar ao seu programa de aula as questões ambientais.

No trabalho sobre Educação Ambiental no ensino fundamental desenvolvido por Gama e Borges (2010) ficou evidenciado que, embora os professores do Ensino Fundamental de uma escola em Uberlândia entendam a essência da Educação Ambiental, a maioria ainda tem certa dificuldade de colocá-la em prática.

Segundo Santos e Fehr (2008), o envolvimento dos professores é fundamental para o sucesso dos projetos de Educação Ambiental, independentemente de sua formação. Visto que, são eles que orientam os alunos não somente na construção do conhecimento, mas também partilham experiências, conhecimento e vivências, contribuindo para sua cidadania.

Na pesquisa de Lima (2013), realizada em duas escolas no período dez meses, o autor observou uma melhoria nos ambientes da escola, à medida que o trabalho de educação ambiental foi sendo desenvolvido, tanto na limpeza como na organização, bem como foi observada uma melhora em relação à segregação na fonte de resíduos orgânico e reciclável. Dessa forma, observa-se que há uma mudança de atitude dos alunos com relação ao descarte adequado dos resíduos sólidos.

Ressalta-se que, as medidas anteriormente propostas para o gerenciamento dos RS (Tabela 3) trará bons resultados, somente se houver o comprometimento por parte da escola em mudar a presente realidade, sendo essencial a inserção da temática dos RS e de ações de EA no projeto político pedagógico.

De acordo com a SEMA-PR (2016), faz parte do gerenciamento dos RS planejar como serão feitas as capacitações, de acordo com cada profissional, devendo abranger todas as categorias: cozinha, limpeza, inspetoria, administrativo, professores. Esses profissionais, além de serem os propagadores de informações a respeito da separação dos resíduos, tornam-se exemplo para os estudantes.

Além disso, é imprescindível que os alunos acompanhem e participem de todo o processo. Sendo necessário, portanto, encontrar maneiras para envolvê-los como,

por exemplo, incluí-los na fabricação de lixeiras e cartazes ou participando de feiras, que consistem em situações de aprendizagem lúdicas e significativas (SEMA-PR, 2016).

Ademais, a escola poderia desenvolver campanhas educativas de sensibilização da comunidade escolar, incluindo os servidores, para utilização do verso dos papéis como rascunho, como sugere Maia e Molina (2014). Com relação ao ambiente das salas de aula, a instalação de lixeiras para resíduos recicláveis e não recicláveis, viabilizaria a segregação pelos próprios geradores neste primeiro momento. Podendo, nesse sentido, ser utilizadas caixas de papelão pintadas com as cores da coleta seletiva, que podem ser produzidas pelos próprios alunos.

É visto que um fator determinante para a baixa participação da CS é a falta de perpetuação da Educação Ambiental (EA) na escola, pois apenas com meios adequados de informação e com práticas de conscientização ambiental é possível se obter resultados positivos no manuseio dos RS na instituição. Percebe-se, portanto, a necessidade da elaboração de um plano de gerenciamento de RS para a escola, articulando todos os atores envolvidos, estimulando-os a dar contribuições que visem à correta destinação desses resíduos.

4 CONCLUSÃO

Os resíduos gerados na escola correspondem, sobretudo, a materiais potencialmente recicláveis, sendo composto principalmente por papel e plásticos, que representam 29,4% e 17,4% da massa total de RS, respectivamente. A geração de resíduos orgânicos na escola se demonstrou baixa, representando apenas 4,7 % da massa total de RS, em razão de não haver produção de merenda escolar na instituição, em consequência disso, observa-se maior geração de embalagens de alimentos de papel ou plástico. Em relação ao montante gerado nas atividades da

escola, foi estimada uma geração de média de 10,1kg diários, abaixo da média da geração diária de outras escolas estudadas no Brasil.

Foi Verificada a ineficiência da coleta seletiva existente na escola, devido, primeiramente, a inexistência de coletores da CS em locais estratégicos da escola, compreendendo as especificidades da geração de cada atividade desenvolvida na escola. Devido também, a falta de conscientização dos geradores de resíduos, tanto alunos quanto funcionários.

Dessa maneira, as práticas adotadas no manejo dos RS na escola traduz o grau conscientização, em torno da temática dos RS. Dado que a escola não 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 e de ações de EA no projeto político pedagógico.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro, 77p. 2004.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007**: Amostragem de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 21p. 2004.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo, 68p. 2015.

ADRIANO, A.P.P.; MURATA, A.T. Caracterização e quantificação de resíduos sólidos em escola pública do município de Matinhos, PR, para proposição de medidas de gestão de resíduos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET**, v. 19, n. 1, p.30-37, 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Brasília: MMA, 2000.

BRASIL. **Lei Federal 12.305 de 03 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece diretrizes e normas para o gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos sólidos dá outras providências. Brasília, 2010.

CABRAL, S. M.; SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D.. Levantamento de resíduos sólidos gerados em escola: estratégia para implantação de coleta seletiva. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28. **Anais**. Cancun, 2002.

FLOR, A. M. A.; SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D.. Caracterização de resíduos sólidos em uma escola pública municipal da cidade de Campina Grande. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 21. **Anais**. João Pessoa, 2001.

GAMA, L. U.; Borges; A. A. S.. Educação ambiental no ensino fundamental: a experiência de uma escola municipal em Uberlândia (MG). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**: Revbea, Rio Grande, v. 5, n. 1, p. 18-25, dez. 2010.

GARCIA, I. P., SILVA, I. R. V., SILVA, V. M. A., ASSIS, E. C. S., FERREIRA, A. E. M. Estudos preliminares para o gerenciamento de resíduos sólidos na rede de ensino público: estudo de caso de uma escola pública Municipal em Santarém – Pa. In: Congresso Brasil norte de engenharia sanitária e ambiental, 1. **Anais**. Belém-PA, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 14 fev 2018.

KLIPPEL, A. S. **Gerenciamento de resíduos sólidos em escolas públicas**. 2015. 41 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

LIMA, F. S. **Estratégias de Educação Ambiental em duas Escolas Municipais de Campo Magro - PR**. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

LUZ, A. M. D.; MUSOLINO, A. M. **Coleta seletiva nas escolas passo-a-passo**. São Paulo: Instituto GEA/MMA/FNMA, 2008. Cartilha. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2repositorio/File/ecco/Conteudo/CartilhaColetaSeletivaEscolas.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2020.

MAIA, S. G. C.; MOLINA, A. S. Caracterização dos resíduos sólidos Escolares: estudo de caso em uma escola pública estadual, no município de Ponta Porã (MS). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.5, n.1, p.38 - 46, 2014.

MAROUN, C. A. FIRJAN/SEBRAE/RJ. **Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo**. 2. ed. Rio de Janeiro: GMA, 2006.

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.

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

NAIME, R.; SELBACH, E. Diagnóstico de sustentabilidade em indústria moveleira do RS: Estudo de caso em fábrica no Vale do Caí. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 312-328, 2014.

OLIVEIRA, M. G. R.; MELO, E. O.; VLACH, V. R. F. A Implantação da Coleta Seletiva de Lixo em Escolas o Município de Araguari (MG): Equívocos e Perspectivas. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, V. 17, n. 33, p. 131-142, dez. 2005.

PENELUC, M. C.; SILVA, S. A. H. Educação ambiental aplicada à gestão de resíduos sólidos: análise física e das representações sociais. **Revista da FAGED**, Salvador, n. 14, p. 135-165, dez. 2008.

PREFEITURA DE SANTARÉM (Município). **Lei nº 19.941, de 17 de dezembro de 2015**. Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos de Santarém e dá outras providências. Santarém, PARÁ, 2015.

REIS, E. A.; REIS, I. A.. **Análise Descritiva de Dados**. Belo Horizonte: Departamento de Estatística da UFMG, 64 p. 2002.

SANTOS, H. M. N.; FEHR, M.. Educação ambiental por meio da compostagem de Resíduos Sólidos Orgânicos em escolas públicas de Araguari-MG. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 25, p.65-86, mar. 2008.

SEMA-PR - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos nas escolas paranaenses**. Curitiba: SEED-PR., 46 p. 2016.

SOUZA, G. S.; Machado, P. B.; Reis, V. R.; Santos, A. S.; Dias, V. B.. Educação Ambiental como ferramenta para o manejo de resíduos sólidos no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**: Revbea, Rio Grande, v. 8, n. 2, p. 118-130, 2013.