

ESTUDO COMPARATIVO SOBRE A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA E PRIVADA NA CIDADE DE CRUZ DAS ALMAS (BA)

Vivian Verner Guedes Oliveira¹

Lidiane Mendes Kruschwsky Lordelo²

Rosa Alencar Santana de Almeida³

Resumo: Este estudo enfatiza a importância da Educação Ambiental para conscientização e práticas sustentáveis, com foco na minimização da geração e segregação de resíduos. A metodologia adota foi a aplicação e análise do Programa de Educação Ambiental sobre a temática do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos. Os professores funcionários e alunos foram protagonistas das atividades. Como resultado principal pode-se perceber que a participação do gestor da escola é fundamental para o engajamento dos atuantes na escola.

Palavras-chave: Coleta Seletiva; Educação Ambiental; Gestão de Resíduos.

Abstract: This search emphasizes the importance of environmental education for awareness and sustainable practices, focusing on minimizing waste generation and segregation. The methodology adopted was the application and analysis of the Environmental Education Program on the theme of the Solid Waste Management Plan. Teachers, staff and students were protagonists of the activities. As a main result, it can be seen that the participation of the school manager is fundamental for the engagement of those working in the school.

Keywords: Selective Residue Collection; Environmental Education; Residue Management.

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: vernervivian@gmail.com,

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5071717761477509>

² Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: lidiane@ufrb.edu.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5195367825330647>

³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: rosaalencar@ufrb.edu.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3569003300665596>

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 338-358, 2024.

Introdução

A crescente exploração de recursos naturais e o impacto ambiental decorrente do consumo desenfreado são problemas que têm raízes na Revolução Industrial, com ela veio a evolução tecnológica, industrialização e o crescimento populacional. Este fenômeno levou a um aumento na geração de resíduos sólidos e à substituição de bens renováveis por não-renováveis, como destacado por Narciso (2009). Hoje, o estilo de vida moderno, caracterizado pelo consumo excessivo de produtos descartáveis e recursos não-renováveis, está causando danos alarmantes ao meio ambiente, como enfatizado por Marcatto (2022).

Essas tendências demonstram a necessidade urgente de repensar nossos padrões de consumo e gestão de resíduos. A mudança no estilo de vida resultou em uma transição nos tipos de resíduos gerados, com uma maior prevalência de resíduos inorgânicos de difícil decomposição, como apontado por Silva e Cervieri (2015). Isso ressalta a complexidade do desafio da gestão de resíduos e a importância de adotar práticas mais sustentáveis.

A responsabilidade de diminuir a poluição não recai apenas sobre os órgãos governamentais, mas também sobre todos os indivíduos. É crucial educar a população sobre questões ambientais para sensibilizá-la e incentivá-la a contribuir para a preservação. Conforme Marcatto (2022), o conhecimento do problema é essencial para colaborar com os órgãos governamentais na promoção do uso sustentável e na preservação dos recursos naturais.

A Educação Ambiental desempenha um papel fundamental nesse processo e pode ser abordada tanto de forma formal quanto não-formal. Ambas as abordagens buscam sensibilizar a sociedade, promovendo mudanças de hábitos e percepções em relação ao meio ambiente, como mencionado por Silva *et al.* (2017). A preocupação com a Educação Ambiental remonta à Conferência de Estocolmo de 1972, que estabeleceu princípios importantes para as políticas ambientais e despertou a discussão sobre a necessidade de preservação ambiental em nível global. Desde então, diversas conferências e programas internacionais têm delineado objetivos e estratégias para a Educação Ambiental.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu o direito de todos ao acesso à educação e à aprendizagem ao longo da vida, ao mesmo tempo em que ressaltou a importância da preservação do meio ambiente e da qualidade de vida para as gerações presentes e futuras. Isso destacou a responsabilidade das instituições de ensino na promoção da Educação Ambiental (EA) em todos os níveis e na conscientização pública sobre a preservação ambiental.

A EA transcende as paredes da escola e se estende para a comunidade, proporcionando uma compreensão holística e sistêmica da realidade, abrangendo aspectos sociais, ambientais, econômicos e culturais. Ela desempenha um papel fundamental ao ensinar a distinção entre lixo e resíduo, promovendo a destinação adequada e consciente desses materiais.

Os indivíduos frequentemente tendem a se concentrar em descartar seus resíduos longe de sua vista, mas é fundamental lembrar que não há um verdadeiro "fora" quando se trata de descarte. Os resíduos continuam a se acumular no

planeta. Muitos dos objetos que descartamos levam milhares de anos para se decompor, exigindo vastas áreas para acomodar toda essa produção de "lixo".

A destinação inadequada desses resíduos, muitas vezes descartados como rejeito, causam sérios impactos ambientais e de saúde pública. Portanto, a gestão apropriada dos resíduos é essencial para promover a sustentabilidade.

A coleta seletiva desempenha um papel crucial na segregação e destinação adequada dos resíduos, permitindo que cada indivíduo seja responsável pelo ciclo de vida dos produtos que consome ou gera. Essa prática reduz a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, economizando matéria-prima e energia.

As leis federais e estaduais estabelecem diretrizes para a aplicação da Educação Ambiental no ambiente escolar e a gestão adequada dos resíduos. Este estudo se concentra na implementação de um Plano de Educação Ambiental (PEA) em escolas públicas e privadas, com o objetivo de gerenciar de forma sustentável os Resíduos Sólidos (RS). A pesquisa visa conscientizar e educar alunos e comunidades sobre a produção, segregação e destinação adequada dos RS, com a aplicação da EA como parte essencial desse processo. Além disso, o estudo compara a gestão ambiental das escolas públicas e privadas em relação à EA e à gestão de resíduos sólidos.

O estudo foi realizado no ano de 2022 nas dependências de duas escolas públicas e uma de ensino privado, nomeadas pelas siglas CEDLP, CELP e CC, respectivamente. A iniciativa se deu por meio do projeto "SANEAMENTO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NA ESCOLA: ações para contribuir com a qualidade de vida na cidade de Cruz das Almas" (EDUCAESA). E resultou em uma publicação no RECONCITEC (2022) e no presente trabalho de conclusão de curso (2023).

Ea, Pgrs e Suas Relações

Educação Ambiental

A Educação Ambiental desempenha um papel importante na formação de valores e na conscientização sobre questões ambientais. A dificuldade enfrentada pelas instituições de ensino na abordagem ambiental impacta negativamente a formação de uma sociedade consciente e sustentável. A Lei Federal nº 9.795/99, conhecida como Lei da Educação Ambiental, tem como objetivo promover a conscientização e formação de cidadãos com conhecimentos e valores voltados para a conservação do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade.

A Lei Federal nº 12.305/10, conhecida como Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo decreto nº 10.936/22, estabelece diretrizes para a gestão ambientalmente responsável dos resíduos sólidos, aplicando-se tanto a pessoas físicas quanto jurídicas.

Na Bahia, a Lei nº 12.932/14 define a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), alinhada com políticas estaduais de meio ambiente, saneamento básico e outras áreas, promovendo a gestão integrada de resíduos sólidos em colaboração com diferentes setores.

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 338-358, 2024.

A mídia desempenha um papel crucial na disseminação de informações e práticas educativas sobre o meio ambiente, enquanto a Educação Ambiental, seja formal ou não-formal, capacita indivíduos a compreenderem os impactos ambientais e se tornarem corresponsáveis pela preservação do meio ambiente.

Assegurar o envolvimento constante de alunos e funcionários é fundamental para manter a conscientização ambiental e o êxito da gestão de resíduos nas escolas, estabelecendo uma cultura sustentável de longa duração. Isso se torna ainda mais relevante quando novos alunos e funcionários se juntam às instituições de ensino a cada ano, destacando a necessidade de perpetuar o Programa de Educação Ambiental (PEA) para envolver esses novos membros.

A EA de ensino formal refere-se às atividades desenvolvidas no ambiente escolar. A interdisciplinaridade é valorizada, pois permite que os indivíduos enxerguem as temáticas ambientais em diferentes aspectos do cotidiano. É fundamental que os professores em atividade tenham em seus currículos a formação na dimensão ambiental, para que estejam capacitados a atender adequadamente os alunos em todos os níveis de formação e disciplina.

A EA não-formal consiste em ações e práticas voltadas para a coletividade, abordando a qualidade ambiental. É responsabilidade do Poder Público federal, estadual e municipal incentivar essas ações por meio de meios de comunicação de massa, envolvimento da escola e universidade (incluindo programas de extensão) e desenvolvimento de programas ambientais por empresas públicas e privadas. Essas práticas têm como objetivo sensibilizar um maior número de pessoas sobre a importância das unidades de conservação (ecossistemas), controle da poluição e degradação dos recursos naturais, visando à preservação da vida e garantindo a existência das gerações futuras. A abordagem não-formal busca atingir o público de forma diferenciada, não se restringindo ao formato tradicional de cursos em sala de aula. Isso garante que a população não inserida no sistema de ensino formal também tenha acesso à EA. Essas práticas, conforme Mariga (2006), desenvolvem senso crítico e constroem conhecimento ambiental em diversas faixas etárias e contextos.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei nº 12.305/10, define as etapas do gerenciamento de resíduos e as responsabilidades dos envolvidos. A responsabilidade compartilhada abrange o ciclo de vida dos produtos, incluindo a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Para uma gestão eficaz dos resíduos, é necessário seguir uma ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento adequado e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Lei Estadual nº 12.932/14 destaca a importância de conscientizar a sociedade sobre práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos e envolver os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Além disso, incentiva políticas que ofereçam alternativas econômicas para os catadores. A lei também enfatiza

a Educação Ambiental como parte fundamental da gestão de resíduos, visando à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um instrumento importante para a gestão e controle dos resíduos, podendo ser elaborado em diferentes níveis. É essencial conhecer a situação atual da geração de resíduos por meio de caracterização quantitativa e qualitativa. A gestão nos PGRSs envolve liderança, coordenação, conscientização e monitoramento constante para maximizar a reciclagem e minimizar a disposição inadequada, promovendo a preservação ambiental e o uso responsável dos recursos.

O PGRS abrange várias etapas, desde a geração até a disposição final dos resíduos. A responsabilidade pelas ações até o acondicionamento é do empreendimento ou instituição geradora, enquanto a geração e a segregação adequada são responsabilidades compartilhadas por todos os geradores. A implementação e o cumprimento de todas as etapas do PGRS são de responsabilidade do gestor do empreendimento, que deve coordenar e garantir a participação de todos os envolvidos para um gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos. A realização dessas etapas de forma coerente com o mercado local permite apoiar os catadores / associações / cooperativas / empresas que trabalham com resíduos recicláveis, impactando na renda dos envolvidos.

A Gestão e a Geração de RS

É importante ressaltar que todos, em maior ou menor grau, geram resíduos em suas atividades diárias. Para tanto, o sucesso da gestão desses resíduos precisa da participação de todos os geradores. Uma gestão inadequada pode comprometer o êxito das demais etapas do ciclo de vida dos resíduos, podendo também causar impactos negativos no ambiente, além de impossibilitar a geração de renda. A participação dos geradores na execução do PGRS, promove uma segregação correta direcionando os resíduos para os destinos que promovam seu reaproveitamento.

A gestão escolar desempenha um papel essencial na promoção da geração consciente de resíduos, pois é responsável por incentivar práticas sustentáveis dentro do ambiente escolar. Ao adotar medidas educativas, estabelecer políticas, fornecer infraestrutura adequada e incentivar o engajamento da comunidade escolar, a gestão contribui para a formação de uma consciência ambiental positiva e para a adoção de práticas que visem a redução dos impactos ambientais associados à geração de resíduos.

De acordo com o Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SNIR, 2019), estima-se que o Brasil gere cerca de 82,2 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) por ano, porém apenas 53 milhões de toneladas são declarados. Isso ocorre porque apenas 2.272 municípios, dos 5.568 existentes, declaram sua geração e destinação de resíduos.

As instituições de ensino, sejam elas públicas ou privadas, são consideradas geradoras de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e são responsáveis

pelo gerenciamento de seus próprios resíduos. Entre os tipos de resíduos gerados, destacam-se os orgânicos, resíduos de poda e varrição, embalagens de vidro e plástico, papel e papelão, borracha, metal e resíduos de origem sanitária, como papel e absorventes, entre outros.

A Gestão na Segregação dos RS

A segregação seletiva é a forma ideal de contribuir para que exista a coleta seletiva dos resíduos, visando uma destinação ambientalmente adequada. Segundo Conceição (2015), o descarte seletivo favorece a eficiência da reciclagem e melhora a qualidade de vida dos catadores e trabalhadores envolvidos com os resíduos sólidos. A conscientização ambiental dos indivíduos traz inúmeros benefícios socioambientais.

Os resíduos escolares tem os percentuais da composição gravimétrica diferente dos resíduos domésticos em vários aspectos, embora ambos sejam categorizados como resíduos urbanos. A diferença não se restringe apenas à quantidade gerada por pessoa, mas também às suas características específicas. Nas escolas, é comum encontrar uma proporção significativa de resíduos recicláveis, principalmente devido ao alto uso de papel em atividades educacionais. Os resíduos orgânicos provenientes da merenda, especialmente nas escolas públicas que fornecem alimentação aos alunos, esses constituem uma parte considerável dos resíduos escolares. Também é comum a presença de rejeitos devido às embalagens descartáveis utilizadas na merenda e nas instalações sanitárias. Essas diferenças destacam a importância de conscientizar sobre a segregação correta e a gestão sustentável de resíduos tanto nas escolas quanto nos domicílios.

A gestão escolar desempenha um papel fundamental na segregação adequada dos resíduos, pois é responsável por coordenar, orientar e promover ações que envolvam toda a comunidade escolar nesse processo. Isso ocorre através da conscientização e capacitação dos indivíduos do ambiente, bem como uma infraestrutura adequada que proporcione essa segregação através da EA e de recipientes identificados para cada tipo de resíduo gerado no ambiente escolar.

A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 275/2011 estabelece um código de cores para os recipientes de coleta seletiva, universalizando a identificação. É recomendado utilizar esse código para facilitar o reconhecimento dos recipientes em qualquer situação.

Casos de PGRS de Sucesso em Instituições de Ensino

Para implementar com sucesso a coleta seletiva nas escolas e desenvolver um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), sugere-se analisar estudos de caso que avaliem a implantação da coleta seletiva, identificando tanto os sucessos quanto os desafios enfrentados. Essa abordagem permitirá obter *insights* valiosos sobre boas práticas e possíveis melhorias para adaptar o plano de acordo com a realidade de cada instituição. A pesquisa realizada por Conceição (2015) em uma escola em Camaçari-BA destacou a importância da Educação Ambiental em conjunto com a disponibilização de lixeiras identificadas

para promover a segregação efetiva dos resíduos. O estudo também ressaltou a necessidade de conscientização sobre os impactos ambientais do descarte inadequado dos resíduos.

Outro estudo realizado por Araújo (2019) na Escola de Ciência e Tecnologia da UFRN através de um diagnóstico mostrou a importância da composição gravimétrica para entender a geração de resíduos e desenvolver um PGRS específico para a instituição, com o objetivo de aumentar a reciclagem e reduzir o envio para aterros sanitários. Mesmo em um ambiente de nível superior, a Educação Ambiental é essencial para garantir a efetividade da coleta seletiva, dependendo da iniciativa da gestão e da capacitação da equipe de limpeza, que é terceirizada, além da conscientização ambiental dos alunos.

O estudo de Oliveira *et al.*, (2005) em Araguari, Minas Gerais, demonstrou a implementação bem-sucedida da coleta seletiva em escolas municipais. A separação dos resíduos em secos (recicláveis) e úmidos (orgânicos e rejeitos) foi realizada, e os professores desempenharam um papel importante na Educação Ambiental dos alunos, ensinando sobre a coleta seletiva e buscando formas de reduzir e reaproveitar materiais. O envolvimento dos alunos, juntamente com o conhecimento e prática dos professores, contribuiu para o sucesso da coleta seletiva.

Os estudos de caso ressaltam a relevância da Educação Ambiental nas escolas para assegurar o êxito da coleta seletiva. O desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é de extrema importância, e a instituição deve estar comprometida em sua implementação.

Destaca-se, especialmente, o caso do PGRS da cidade de Araguari-MG, objeto de estudo de Oliveira *et al.*, (2005), que obteve sucesso ao envolver a gestão municipal com o programa "Lixo e Cidadania". Essa iniciativa proporcionou uma coleta seletiva eficiente por meio de discussões planejadas e o engajamento de todas as secretarias da prefeitura. A capacitação dos educadores foi um aspecto relevante, tornando a escola um espaço ideal para a Educação Ambiental e integrando o programa de forma harmoniosa. Essa abordagem resultou em uma massa de indivíduos capazes de tomar decisões conscientes e considerando critérios socioambientais (Oliveira *et al.*, 2005).

Materiais e métodos

Este estudo comparou a gestão de resíduos sólidos em três escolas: duas do ensino público estadual (CEDLP e CELP) e uma do ensino privado (CC), localizadas em Cruz das Almas, Bahia. Os dados referentes às instituições de ensino público foram obtidos a partir do estudo de Santos *et al.*, (2022) e Lordelo *et al.* (2023), considerados como resultados secundários. A escola do ensino privado foi selecionada após o convite de um professor em comum do CELP e CC, que demonstrou interesse no projeto realizado e o apresentou à direção do CC, tornando-o objeto de estudo do presente trabalho.

Para conduzir o estudo comparativo, é essencial obter informações sobre a população dos colégios e realizar a composição gravimétrica dos resíduos

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 338-358, 2024.

gerados. A partir desses dados, torna-se possível calcular a geração per capita, bem como quantificar e classificar os resíduos produzidos.

A composição gravimétrica é realizada no próprio local (*in situ*). Utiliza-se uma lona para dispor todos os resíduos gerados em dias comuns, em que não ocorram eventos ou atividades extraordinárias. Posteriormente, os resíduos são separados por tipo, quando possível, e pesados.

A abordagem metodológica se dá a partir de um estudo quantitativo e qualitativo da situação em que as escolas se encontram enquanto fazem a coleta dos resíduos sólidos unificada. A caracterização da área de estudo e os hábitos da comunidade escolar foi avaliada para propor e implantar um gerenciamento de RS.

Para obter os dados que viabilizam conhecer a área de estudo, foi necessário conhecer a população das escolas (incluindo professores, alunos e funcionários) e a pesagem dos resíduos (composição gravimétrica) produzidos em dois dias letivos da instituição.

Caracterização dos Resíduos

A análise da composição gravimétrica dos resíduos foi feita para compreender a natureza da geração dos RSs no ambiente em questão. O que forneceu informações para a definição de estratégias eficazes de gerenciamento de resíduos ao implementar a coleta seletiva.

A segregação ocorreu entre resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos, com os materiais sujos sendo classificados como rejeitos.

Aplicação do Plano de Educação Ambiental (PEA)

O PEA desempenha uma ferramenta estratégica na implementação bem-sucedida de um sistema de coleta seletiva, destacando a relevância da destinação adequada dos RS. A eficácia desse plano pode ser avaliada por meio da realização da composição gravimétrica dos resíduos segregados antes e após a aplicação do PEA.

Ao examinar os resultados obtidos por meio desse processo, torna-se possível identificar áreas onde a Educação Ambiental pode ser intensificada ou adaptada para otimizar a segregação seletiva e, assim, melhorar a gestão dos resíduos sólidos de forma ambientalmente responsável.

O PEA aplicado foi elaborado pelo Projeto de extensão “SANEAMENTO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NA ESCOLA: ações para contribuir com a qualidade de vida na cidade de Cruz das Almas.” Da UFRB (Lordelo et al, 2022)

Diálogo com os Funcionários e Capacitação para Pesagem dos Resíduos

Todos os funcionários das escolas participaram das palestras, e dinâmicas do acerto e erro.

Os funcionários da limpeza foram responsáveis por observar se a segregação estava sendo efetiva no momento em que coletam o material de cada recipiente. Também tiveram a função de pesar os resíduos por seu tipo. Foram treinados para que se a lixeira possui materiais de diferentes tipos misturados deve ser considerado como rejeito.

Palestra com Alunos e Professores

As atividades com alunos e professores aconteceu nas salas de aula. Palestra abordando temas como a importância da redução na geração de RS, impactos ambientais a partir da destinação inadequada dos mesmos e a coleta seletiva e dinâmicas do acerto e erro foram implementadas.

Identificação dos Locais para Implantação dos Recipientes de Coleta Seletiva

Para a escolha do local onde foram implantados os recipientes da coleta seletiva, precisa-se avaliar os espaços de maior circulação de alunos nos corredores e pátios. Esses locais devem ser estratégicos de preferência onde eles fazem o lanche, para que não precisem se deslocar a uma distância tão grande para fazer o descarte do material gerado, além de não atrapalhar o trânsito de pessoas e o mesmo deve ser visível.

Resultados e Discussão

Os resultados e discussões deste trabalho estão intrinsecamente ligados à eficácia do PEA como uma ferramenta estratégica crucial para o sucesso da implementação de um sistema de coleta seletiva. Este PEA enfatiza a importância da segregação adequada dos RS, e a avaliação de sua efetividade é realizada por meio da condução da composição gravimétrica dos resíduos segregados logo após sua geração.

Através destas ações é possível identificar áreas específicas onde a Educação Ambiental pode ser intensificada ou adaptada para otimizar a segregação seletiva.

Aplicação do PEA

Os dados referentes à composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos (RS) provenientes da segregação unificada das escolas CEDLP e CELP foram obtidos por meio do projeto SANESCOLA.

A composição gravimétrica dos resíduos segregados de forma unificada foi realizada da seguinte forma: foi necessário armazenar os resíduos por dois dias, estes foram separados por tipo e pesados para quantificação. Dessa forma é possível conhecer como é a geração diária, através da média. A segregação foi feita em recicláveis, orgânicos e rejeitos, sendo que, os materiais sujos foram considerados como rejeitos. Com base nessas análises, foi possível determinar a

quantidade de resíduos segregados por tipo, a produção diária e per capita, como apresentado na Tabela 1.

É fundamental ressaltar a discrepância na geração de resíduos entre escolas públicas e privadas. Nas instituições públicas, a produção de resíduos orgânicos é consideravelmente mais elevada, devido ao fornecimento diário de merenda escolar. Por outro lado, nas escolas privadas, a maior parte dos resíduos gerados é composta por rejeitos. Essa diferença se deve ao fato de muitos alunos levarem seus lanches de casa, frequentemente contendo alimentos industrializados e processados, o que resulta em uma produção considerável de embalagens (rejeito). Essa distinção é de suma importância para quantificar e qualificar os resíduos, pois impactará diretamente nas estratégias de gestão de resíduos adotadas e nos resultados da segregação alcançados.

O PEA foi elaborado e implementado com o objetivo de destinar corretamente os resíduos, focando na redução da produção e na adequada separação dos mesmos. Além disso, foram aplicadas como técnicas do PEA a realização de palestras informativas para conscientizar sobre a relevância da coleta seletiva, apresentando os recipientes destinados a essa finalidade e os cartazes informativos que orientam a segregação adequada dos resíduos. Paralelamente, os funcionários das escolas também foram devidamente instruídos sobre a importância da segregação dos resíduos no momento em que são gerados.

Diálogo com os Funcionários da Limpeza e Capacitação para a Pesagem dos RS

A conversa com os funcionários se deu explicando eles a importância deste PEA, mostrando como esta ação beneficiaria os catadores com essa atitude, além de contribuir com a destinação adequada dos resíduos que é uma solução mitigatória de impactos ambientais.

Foi fornecida uma balança e uma tabela mensal aos funcionários do CEDLP e do CELP, com a solicitação de que realizassem a pesagem diariamente ao final do dia letivo. Inicialmente, houve uma aceitação positiva e sem questionamentos por parte dos funcionários. No entanto, ao longo da primeira semana, os funcionários do CEDLP decidiram não mais realizar as pesagens. Eles alegaram que essa atividade é uma tarefa adicional que não estava dentro de suas atribuições. Notou-se falta de apoio por parte da administração escolar como um fator desmotivador.

Por outro lado, no CELP, onde havia um funcionário designado especificamente para a atividade de compostagem e adubação da horta, houve uma motivação contínua para realizar as pesagens. Esse funcionário demonstrou entusiasmo em relação à segregação dos resíduos pelos alunos, uma vez que isso permitia o uso do material orgânico na composteira. Antes disso, a composteira dependia exclusivamente de doações de resíduos orgânicos de um mercado local.

No que diz respeito ao CC, o funcionário responsável inicialmente demonstrou disposição para cooperar, no entanto, na prática, as pesagens não puderam ser realizadas, uma vez que a gestora da escola não providenciou a aquisição da balança necessária. A gestora justificou que o funcionário encarregado de coletar os resíduos das lixeiras já estava sobrecarregado com suas demais responsabilidades e não tinha tempo disponível para executar essa tarefa adicional.

Palestras com os Alunos e Professores

Com os alunos a abordagem foi feita por meio de palestras, explicação em sala de aula, com os resíduos presentes nos coletores, acompanhamento dos monitores, divulgação de dados e informações no Instaram. Os temas trabalhados foram: Redução da geração de RS; Impactos ambientais decorrentes da destinação incorreta dos RSU; Composição gravimétrica da escola com a coleta de segregação unificada; e a segregação seletiva escolhida pelo PEA. Os professores acompanharam as palestras juntamente com os alunos. A Figura 2 mostra como foram ministradas as palestras.

Os alunos demonstram interesse durante a palestra. Após a apresentação, foram exibidas algumas imagens de resíduos e os desafiamos a determinar em qual recipiente de segregação eles deveriam ser colocados, promovendo a interação. Além disso, foram oferecidas orientações sobre o descarte de materiais cortantes, como vidro e agulhas, recomendando que sejam acondicionados em caixas de papelão devidamente identificadas, a fim de evitar ferimentos aos trabalhadores da limpeza urbana e aos catadores. Dedicou-se também um momento para que possam fazer perguntas e compartilhar suas observações. Observou-se que, nos colégios CEDLP e CELP, a maioria dos estudantes permanece mais reservada, respondendo somente às questões relacionadas às imagens apresentadas e também como é feito o descarte de agulhas e vidros na residência. Alguns alunos mencionaram que costumam descartar agulhas em garrafas PET, porém, é importante ressaltar que isso não é aconselhável, uma vez que as agulhas podem perfurar o plástico.



Figura 1: Palestra sobre gerenciamento de RSU: CC(a); CEDLP(b), CELP(c).

Fonte: Autor 2023 e Lordelo *et al.*, 2023.

Por outro lado, os estudantes do CC, demonstram um alto nível de atenção, realizando perguntas relevantes sobre os impactos causados pelos lixões no meio ambiente e como o descarte inadequado de resíduos afeta nossa sociedade. Foram mencionados diversos problemas, como a contaminação do solo, ar e água por substâncias poluentes, os impactos sociais nas comunidades de baixa renda, onde os moradores muitas vezes coletam materiais recicláveis, expondo-se a doenças infecciosas, ferimentos e problemas respiratórios. Além disso, foi mencionado o desperdício de recursos naturais e econômicos que poderiam ser reutilizados, reciclados ou compostados, e a ameaça à biodiversidade nas áreas de aterros e lixões. Alguns alunos também compartilharam suas práticas de descarte de agulhas e vidros, mencionando que alguns utilizam garrafas PET para essa finalidade. No entanto, eles receberam as mesmas orientações sobre os riscos associados a essa prática.

Esse elevado grau de conscientização dos estudantes do CC é um sinal positivo, indicando uma compreensão mais aprofundada das questões ambientais e dos desafios associados à gestão de resíduos. Isso demonstra que os alunos estão ativamente engajados e preocupados com a preservação do meio ambiente, o que evidencia os esforços da escola em enfatizar a importância desse tema.

Além disso, a escola incentiva os alunos a se envolverem em iniciativas relacionadas ao meio ambiente, como a Semana do Meio Ambiente, na qual são abordados diversos tópicos de conscientização sobre a preservação da água, da fauna, da flora e a correta gestão de resíduos. Essas atividades complementam a formação dos alunos, promovendo uma mentalidade ecologicamente responsável desde cedo.

Implantação dos recipientes da coleta seletiva

Os recipientes foram colocados em locais pré-estudados, que facilitavam a visualização dos estudantes e que não fosse necessário se deslocar a uma distância superior a 3 metros na hora do lanche para descartá-lo no recipiente correto, desta forma minimizando falhas.

Os cartazes fixados logo acima dos recipientes de segregação seletiva, facilitam a identificação de qual material pode ser descartado em determinada lixeira. Ação esta que visa diminuir dúvidas quanto a segregação e reforça o que foi visto na palestra, deste modo contribuindo para efetividade da segregação correta dos RS. As imagens representadas pela Figura 3 mostram um dos locais escolhidos para disponibilização das lixeiras e fixação dos cartazes.



Figura 2: Recipientes de coleta seletiva identificados e cartazes da segregação correta: CELP(a), CEDLP(b), CC (c). **Fonte:** Autor 2023 e Lordelo *et al.*, 2023.

A Figura 3 ilustra os cartazes que foram afixados imediatamente acima dos recipientes, cada um deles esclarecendo qual tipo de resíduo deve ser depositado no recipiente correspondente. Essa medida tem como objetivo reduzir ao máximo qualquer incerteza ou dúvida por parte dos usuários, tornando o processo de descarte de resíduos mais eficaz e sustentável.

a	b	c
<p>RECICLÁVEIS</p> <p>PAPEL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jornal e revista; • Folha de caderno, provas e atividades; • Cartolina e cartaz; • Papelão; • Saco de papel. <p>PLÁSTICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embalagem PET; • Sacos e sacolas Embalagens de biscoito NÃO metalizadas; • Embalagem de iogurte; • Caneta, marca texto, piloto, grafite, borracha; • Copo descartável <p>METAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tampinhas; • Papel alumínio; • Lapseira; • Latas. <p>MADEIRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lápiz. 	<p>REJEITO</p> <p>PAPEL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papel plastificado; • Papel sanitário • Etiquetas adesivas; • Papel engordurado; • Papel carbono; • Fotografia; • Papel celofane; • Guardanapo. <p>PLÁSTICO</p> <ul style="list-style-type: none"> Embalagens metalizadas (Salgadinho, bolacha recheada, nescau, outros) • Isopor; • Espuma; • Esponha; • Acrílico; • Tomada • Bandejas plásticas. <p>METAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clipes; • Tachinhas; • Grampos • Latas de químicos; • Espinha de aço. 	<p>ORGÂNICO</p> <p>RESTOS DE FRUTAS E LEGUMES CRUS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CASCAS E SEMENTES DE MACÃ, TOMATE, PÊRA, LARANJA, TANGERINA, MANGA E OUTROS. • CASCA DE CENOURA, BATATA, BETERRABA E OUTROS.

Figura 3: Cartazes identificando a segregação correta para cada recipiente: Reciclável(a), Orgânico(b), Rejeito (c). **Fonte:** Lordelo et al, 2023.

Os aspectos relacionados à aquisição e implantação de recipientes e cartazes para a segregação de resíduos nas escolas públicas e privada demonstram claramente a diferença de abordagem de gestão entre elas.

No caso das escolas públicas, CELP e CEDLP, os recipientes e cartazes foram adquiridos com recursos do próprio projeto. Por outro lado, no colégio particular CC, que possui uma gestão privada, a aquisição desses equipamentos foi realizada pelo próprio colégio. Isso permitiu uma maior ênfase na estética, com recipientes de tamanho adequado para o volume diário de resíduos, identificação precisa dos tipos de resíduos e até a implementação de um trio de lixeiras coloridas, em conformidade com a CONAMA 275/2011. Além disso, os cartazes foram personalizados, refletindo um esforço em alinhar a gestão de resíduos com a aceitação dos pais e alunos.

Essas diferenças evidenciam a influência da gestão e das prioridades institucionais na implementação de práticas sustentáveis, com destaque para o

equilíbrio entre a eficiência dos recursos e a estética, conforme as características de cada instituição de ensino.

Após a instalação dos recipientes de coleta seletiva e a fixação dos cartazes com instruções sobre a segregação apropriada dos resíduos em cada recipiente, realizou-se uma conversa adicional com os alunos. Nesse momento, foi explicado como a segregação dos resíduos seria conduzida dali em diante, enfatizando a importância fundamental dessa prática para o correto destino de cada tipo de resíduo. Também se discutiu como essa atitude pode ter um impacto significativo na vida dos catadores, desde a melhoria na qualidade dos materiais coletados até a prevenção de riscos de contaminação para esses indivíduos.

Composição Gravimétrica dos RS Segregados na Coleta Seletiva.

Os estudantes receberam orientações claras quanto ao uso dos recipientes nas salas de aula, direcionando-os para o descarte de resíduos recicláveis. Essa decisão foi tomada considerando que a maior parte dos materiais descartados é gerada nas salas de aula. Portanto, os recipientes destinados à segregação de resíduos orgânicos e rejeitos foram instalados apenas nos corredores e pátios das escolas.

Após foi realizado um novo estudo gravimétrico com o objetivo de avaliar a eficácia da segregação realizada pelos alunos e funcionários. A Figura 4, Figura 5, Figura 6, trazem os resultados desse estudo.

Essa abordagem gradual e de acompanhamento pós-implantação demonstra o compromisso em garantir a efetividade da segregação de resíduos, garantindo que os usuários do sistema estejam adequadamente informados e engajados no processo de manejo de resíduos.

A composição dos resíduos varia consideravelmente de acordo com o que é oferecido na merenda escolar. Inicialmente, quando a segregação era realizada de forma unificada, todos os alimentos eram considerados resíduos orgânicos. No entanto, após a implementação do Programa de Educação Ambiental (PEA), a definição de resíduos orgânicos foi refinada, passando a englobar apenas os alimentos crus, como frutas, legumes e suas cascas.

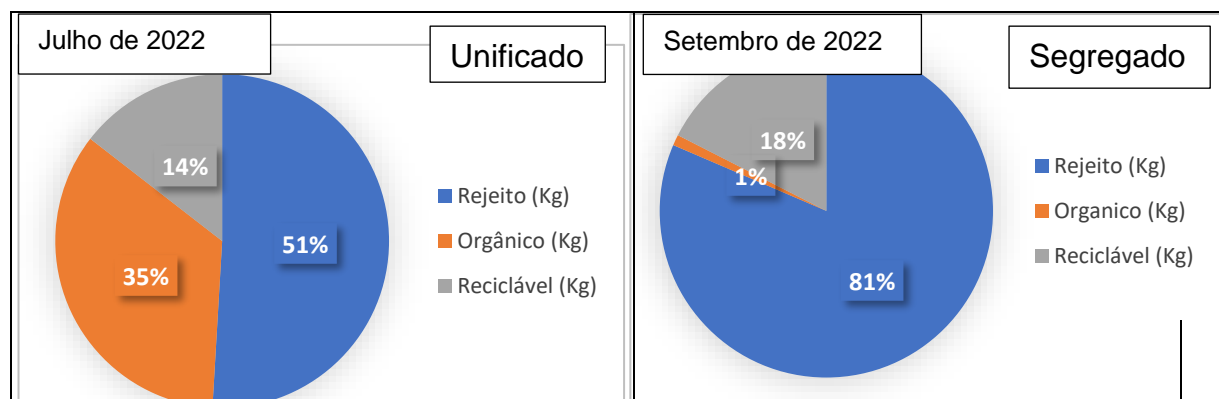


Figura 4: Gráfico representando a composição gravimétrica do resíduo unificado e segregado em % de Kg/dia, do CEDLP. **Fonte:** Lordelo *et al.*, 2023.

Ao comparar os dados da segregação unificada com a segregação seletiva, é evidente um aumento de 30% na quantidade de resíduos classificados como rejeito. Os rejeitos consistem em materiais não recicláveis e alimentos cozidos ou processados, e esse aumento pode ser explicado pela nova orientação do PEA, que direciona esses itens para a categoria de rejeito.

Por outro lado, o percentual de resíduos recicláveis aumentou em 4%, sugerindo que a segregação seletiva está sendo eficaz na identificação e separação adequada desses materiais. É importante destacar que, devido à falta de oferta regular de frutas aos alunos, a quantidade de resíduos orgânicos diminuiu 34%, refletindo uma menor geração desse tipo de resíduo no ambiente escolar.

Embora os percentuais não revelem uma melhoria notável, é evidente que os alunos estão adotando uma abordagem diferente em relação ao método de coleta seletiva. A continuação do Programa de Educação Ambiental (PEA) tem o potencial de aprimorar progressivamente essa segregação.

Essa mudança de perspectiva dos alunos é um indicativo positivo de que a conscientização ambiental está sendo atingida. Conforme o PEA se mantém e se desenvolve, é esperado que os estudantes se envolvam cada vez mais na segregação adequada dos resíduos. Com o tempo, essa maior conscientização pode resultar em melhorias quantitativas mais significativas, refletindo um compromisso contínuo com práticas de gerenciamento de resíduos mais sustentáveis.

Nos recipientes designados para resíduos orgânicos, apenas os materiais orgânicos crus e não processados, conforme orientação do Programa de Educação Ambiental (PEA), são descartados. A análise da Figura 5 revela que o percentual de resíduos orgânicos segregados na geração apresentou uma redução de 3% em comparação com os resíduos coletados de forma unificada.

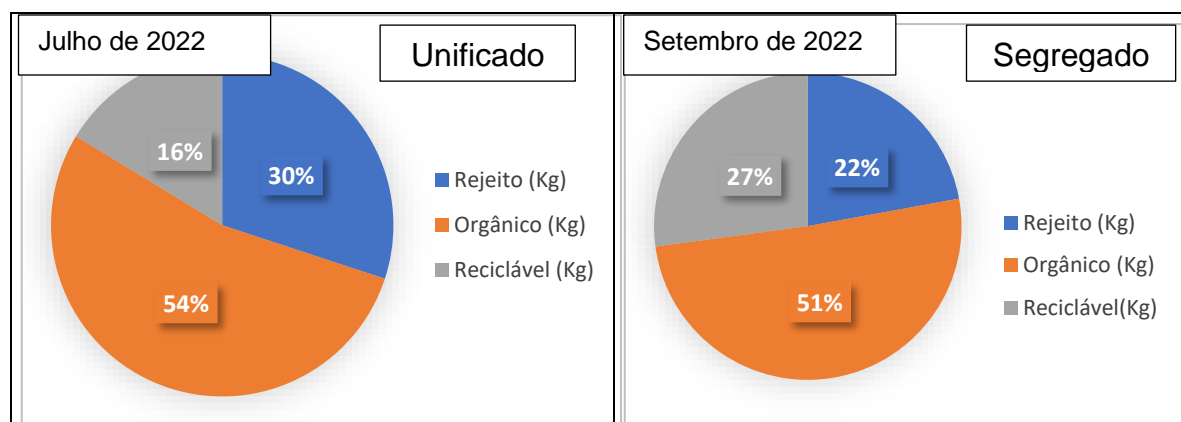


Figura 5: Gráfico representando a composição gravimétrica do resíduo unificado e segregado do CELP em % de Kg/dia. **Fonte:** Lordelo *et al.*, 2023.

Além disso, destaca-se que o percentual de rejeito diminuiu em 8%, enquanto o de materiais recicláveis aumentou significativamente, registrando um acréscimo de 11%. Essa diminuição nos rejeitos pode ser parcialmente atribuída ao fato de que os alunos recebem regularmente frutas na escola, o que aumenta

o peso total dos resíduos orgânicos e, consequentemente, diminui a quantidade de rejeitos. Podendo também salientar que o PEA está sendo efetivo.

Estes números quantitativos refletem a eficácia do processo de segregação, evidenciando claramente os benefícios da abordagem de segregação adotada pela escola. A melhoria na segregação dos resíduos orgânicos também favorece a atividade de compostagem que já é conduzida pela instituição.

Em resumo, esses resultados indicam que a orientação do PEA e a conscientização dos alunos estão desempenhando um papel fundamental na promoção de uma segregação mais precisa e eficaz dos resíduos. Isso, por sua vez, está impulsionando práticas de gerenciamento de resíduos mais sustentáveis e alinhadas com os princípios ambientais na instituição educacional. Vale ressaltar o empenho da coordenação que acompanhou os alunos nas atividades realizadas pelo projeto, provando estar empenhada com a continuação do PEA.

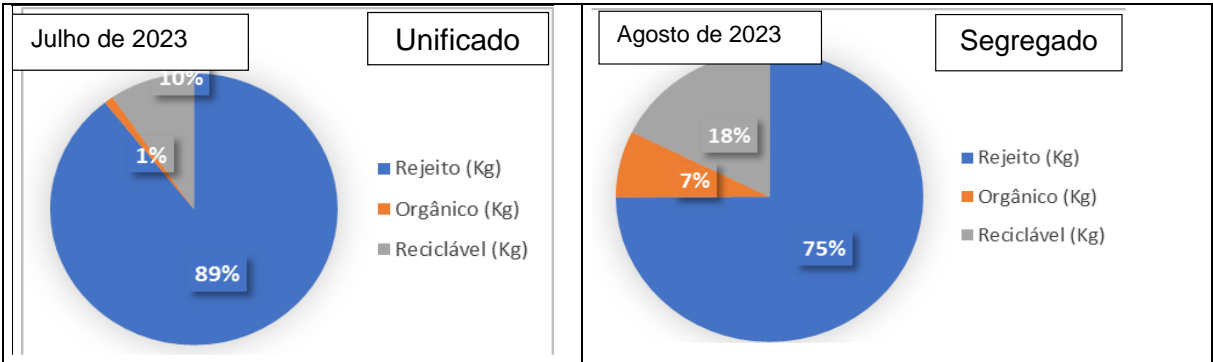


Figura 6- Gráfico comparando a composição gravimétrica do resíduo unificado e segregado do CC em % de Kg/dia. **Fonte:** Autor, 2023.

A análise da Figura 6, ao comparar os resíduos coletados de forma unificada com aqueles segregados pela coleta seletiva, revela uma redução significativa de 14% nos resíduos classificados como rejeito. Concomitantemente, observou-se um aumento de 6% nos resíduos orgânicos e 8% nos recicláveis.

Tabela 1: Composição gravimétrica com resíduo segregado das escolas antes e depois do PEA.

Escola	TIPO	Peso médio diário (Kg/dia)		Percentual (%)		Per Capita (Kg/dia)	
		Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
CC	Recicláveis	0,70	0,33	9,58	17,65		
	Rejeito	6,56	0,14	89,37	7,41		
	Orgânico	0,08	0,08	1,06	74,93		
	TOTAL	7,34	1,86			0,02	0,005
CEDLP*	Reciclável	1,42	2,01	14,50	17,49		
	Orgânico	3,38	0,12	34,57	1,04		
	Rejeito	4,98	9,36	50,93	81,46		
	Total	9,78	11,49			0,02	0,03
CELP*	Recicláveis	3,10	3,36	16,29	27,12		
	Orgânico	10,19	6,29	53,65	50,74		
	Rejeito	5,71	2,74	30,06	22,13		
	TOTAL	19,00	12,39			0,03	0,02

Fonte: Autor, 2023 e Lordelo *et al.*, 2023.

Ao comparar os dados da Tabela 1, é possível notar redução na geração de resíduos por parte do CC e CELP, o que mostra que o PEA está sendo bastante efetivo, uma vez que eles compreenderam a importância da não geração de descartáveis. O CEDLP enfatizando a falta de apoio da gestão houve um pequeno aumento na sua geração

Esses resultados destacam a importância da implementação dos recipientes de segregação seletiva. Essa iniciativa desempenhou um papel fundamental na melhoria dos índices de resíduos orgânicos e recicláveis na instituição. A eficácia desse sistema de coleta seletiva fica clara ao demonstrar sua capacidade de promover uma gestão mais sustentável dos resíduos, reduzindo a quantidade de rejeitos e direcionando mais materiais para reciclagem e compostagem.

É importante enfatizar a colaboração da administração do CC. A diretora e as coordenadoras estiveram sempre presentes nas atividades, envolvendo também os professores e alunos. Essa atitude demonstra aos estudantes o comprometimento da escola com a Educação Ambiental. Os alunos participaram da composição gravimétrica enquanto os resíduos ainda eram segregados de forma unificada. Essa ação tinha o objetivo de mostrar aos alunos quantos dos materiais ali presentes, que estavam sujos e contaminados, poderiam ser reaproveitados e até reciclados.

Essa abordagem educa os alunos sobre a importância da segregação adequada dos resíduos e promove práticas mais responsáveis em relação ao gerenciamento de resíduos.

Análise dos Resultados

Para a análise dos resultados deste estudo, foram realizadas comparações com os dados da composição gravimétrica de escolas obtidos por outros pesquisadores. Essas comparações são essenciais para contextualizar nossos resultados e avaliar como eles se comparam com as descobertas de estudos anteriores, fornecendo uma visão mais abrangente da gestão de resíduos nas escolas.

É importante observar que a escola mencionada por Maia e Molina (2014) e por Flor, et al (2001) apresentaram um percentual de resíduos orgânicos superior a 50%, considerando todos os resíduos alimentícios, sejam eles restos de alimento cozidos, processados, cascas e restos de frutas e verduras cruas. Esse alto percentual é justificado por serem escolas da rede pública em que é oferecido merenda pela própria escola, onde essa refeição é composta por alimentos cozidos como macarrão, arroz, feijão e carne.

No entanto, os colégios objeto deste estudo, adotam uma abordagem mais restrita, considerando como resíduo orgânico apenas os alimentos crus e não processados. Essa distinção permite que os resíduos orgânicos não processados sejam utilizados na compostagem, fornecendo adubo para a horta e horto da escola. Enquanto os alimentos cozidos e processados são destinados para o recipiente de rejeito, o que faz elevar o percentual de rejeito.

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 2: 338-358, 2024.

Quanto aos valores de rejeito, quando superiores a 15%, podem ser atribuídos à falta de segregação por tipo de resíduo, tornando inviável a separação após a unificação dos resíduos. Quando o percentual é baixo, indica que a segregação ocorre na fonte geradora e é eficaz (MAIA; MOLINA, 2014).

Leite, *et al.* (2001) identificaram que a escola gera 41% de resíduos classificados como rejeito devido à varrição, onde os funcionários colocam este resíduo de varrição composta por grande massa de terra misturada aos resíduos. Também informa ter uma quantidade significativa de matéria orgânica que, se separada corretamente, poderia ser usada como adubo. Além disso, durante uma feira de ciências que ocorreu na escola, 17,04 kg de papel foram descartadas, e acabaram indo para o lixão da cidade, representando um desperdício de recursos. Esses resultados destacam a necessidade de uma gestão mais eficaz de resíduos na escola, fazendo o uso da coleta seletiva para promover práticas sustentáveis e reduzir o desperdício.

O CELP e CEDLP após o PEA possui uma produção de resíduo orgânico de 51% e 1%, respectivamente. Essa discrepância pode ser atribuída porque o CELP oferece diariamente frutas aos estudantes assim que chegam à escola, o que contribui para que a proporção de resíduos orgânicos seja mais alta em comparação com o CEDLP. Também podendo destacar que a gestão de CEDLP não se mostra interessada com o PEA e muito menos com o PGRS, o que reflete na má segregação por parte dos alunos e funcionários.

A maneira diferente de segregação adotada entre este estudo e os utilizados para comparação, especialmente porque os resíduos alimentícios cozidos e processados são dispostos na lixeira de rejeitos, resulta em uma proporção mais elevada do rejeito.

No Colégio CC, a taxa de rejeitos é de 75%, em grande parte devido ao fato de muitos alunos trazerem seus próprios lanches, que frequentemente incluem alimentos processados e embalagens não recicláveis. Infelizmente, não houve tempo suficiente para que o Programa de Educação Ambiental (PEA) pudesse intervir e melhorar a segregação nesse aspecto.

De acordo com o estudo de Maia e Molina (2014), os resíduos de origem orgânica assumem grande relevância, compreendendo materiais facilmente degradáveis, como pó de café, sobras de alimentos nos pratos, cascas e bagaço de frutas, verduras, legumes, entre outros. Esses resíduos têm sua origem na cozinha da escola, principalmente durante a produção da merenda escolar, cuja composição pode variar de acordo com o cardápio do dia. Vale destacar que o estudo de Maia e Molina (2014) foi utilizado como fonte de dados secundários, uma vez que fornece informações sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos em algumas escolas do Brasil.

Outro aspecto relevante que pode contribuir para o percentual elevado de resíduos classificados como rejeitos nesse estudo, é que todo resíduo descartado erroneamente fora diretamente considerado como rejeito, sem uma subsequente separação seletiva. Isso ocorre porque, quando os resíduos estão misturados em um único recipiente, eles tendem a se contaminar, tornando-se rejeitos. A

manutenção de uma segregação incorreta pode contribuir para a manutenção de um alto percentual de rejeitos.

Além disso, a ausência de lixeiras específicas para rejeitos nas salas de aula pode induzir os alunos ao equívoco, uma vez que, ao se depararem com apenas uma lixeira, é natural que a considerem destinada a resíduos comuns. Portanto, a instalação de lixeiras separadas para rejeitos e materiais recicláveis nas salas de aula implica na segregação adequada dos resíduos, especialmente para aqueles alunos que fazem lanches nas salas de aula.

Uma alternativa viável é orientar os alunos a não fazer lanches dentro das salas de aula. Isso eliminaria a necessidade de adquirir mais recipientes, permitindo a manutenção de apenas um deles nas salas. Além disso, essa prática ajuda a evitar a atração de vetores para a sala e previne a ocorrência de odores desagradáveis.

Uma observação semelhante foi feita na cozinha de ambos os colégios, que originalmente tinha apenas uma lixeira para rejeitos. Ficou claro que era necessário adicionar uma lixeira para resíduos orgânicos, a fim de permitir uma segregação mais eficiente e aumentar a quantidade de material orgânico disponível para compostagem. Essas observações foram passadas para os gestores da escola, afim de incluir essas lixeiras, melhorando a eficiência da segregação.

É crucial enfatizar a importância da segregação correta para que os alunos não apenas aprendam, mas também internalizem essa prática. Com o tempo e a repetição desse processo, é possível aprimorar cada vez mais os resultados e reduzir o percentual de resíduos considerados rejeitos, promovendo assim práticas de gestão de resíduos mais sustentáveis na instituição educacional. Essa abordagem não apenas beneficia o meio ambiente, mas também educa os alunos sobre sua responsabilidade no manejo adequado dos resíduos.

Conclusão

No CELP, a implantação da coleta seletiva foi bem-sucedida, obtendo uma notável adesão de alunos e funcionários, levando a uma melhora significativa na segregação de resíduos.

Em contraste, no CEDLP, a adesão ao sistema de segregação enfrentou obstáculos devido à falta de apoio da administração escolar. A administração demonstrou desinteresse pelo PEA e não compreendeu a relevância do PGRS. A ausência nas palestras e a retirada dos recipientes doados pelo projeto de extensão transmitiram aos alunos a ideia de que a segregação seletiva não era uma prioridade.

No CC, alunos e professores demonstraram uma compreensão eficaz da importância da coleta seletiva, resultando na segregação adequada dos resíduos. No entanto, enfrentou-se alguma resistência por parte dos funcionários de limpeza, que ocasionalmente descartaram resíduos de poda e varrição em recipientes inadequados, ignorando as instruções das lixeiras específicas. Mesmo

com o breve período de implementação do PEA, observaram-se progressos significativos, mas há espaço para melhorias contínuas.

A gestão escolar desempenha um papel vital na continuidade e eficácia do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e do Programa de Educação Ambiental (PEA). É essencial disseminar o entendimento dessas iniciativas em toda a comunidade escolar e envolver alunos e funcionários constantemente. A coleta seletiva é fundamental para a Educação Ambiental, promovendo a consciência sobre a reciclagem e gerando benefícios de longo prazo.

Referências

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>>. Acesso em: 23 de julho de 2023.

CONCEIÇÃO, C.B; PERES, M.C.M. **Análise de Resíduos Sólidos em uma Unidade Escolar: Proposição de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental da Universidade Católica do Salvador. Salvador, 2015.

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. **Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 21. João Pessoa: 2001.

LORDELO, L.M.C; OLIVEIRA, V.V.G; CARVALHO, D.T; AMARAL, J; LIU, Y.U.Y. **A Educação Ambiental e a Segregação Correta dos Resíduos Sólidos em Duas Escolas Estaduais do Município de Cruz Das Almas-Ba**. ABES, Cruz das Almas, 2023.

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

MARCATTO, C. **Educação Ambiental: conceitos e princípios**/Celso Marcatto-Belo Horizonte: FEAM, 2002.

MARIGA, J.T. Educação e Meio Ambiente. **Ciências Sociais em Perspectiva**, v.5, n.8, pp.139-145 1º Sem. 2006.

NARCISO, K.R.S. Uma análise sobre a importância de trabalhar Educação Ambiental nas escolas. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** ISSN1517-1256, v. 22, janeiro a julho de 2009.

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

SANTOS, V.C; DAMASCENO, J.S; SILVA, V.P; VALENTIM, A.C.S; BORJA, P.C; LORDÊLO, L.M.K. **Cenário dos resíduos sólidos em escolas cruz-almenses**. Reconcitec, Cruz das Almas, 2022.

SILVA, F.; CERVIERI, L. **Tratamento de resíduos sólidos: uma grande contribuição para o meio ambiente**. Revista Maiêutica (v. 3, n. 1, p. 41-47), 2015.

SILVA, E.V.; CARVALHO, R.G. (Coord.); VIANA, V.N. [et al]. (Org.) **Educação formal e informal, Tomo IV**. - Mossoró– RN, Edições UERN, 2017.

Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão de Resíduos Sólidos - **SINIR**. **Painel de Destinação, 2019**. Disponível em: <<https://www.sinir.gov.br/paineis/destinacao/>>. Acesso em: 06 de abril de 2023.