

INICIATIVAS PRIVADAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS: O CASO DO GRUPO MUDA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA CIDADES INTELIGENTES

ISABELLA SANTOS BACCAN

SAMANTHA YUMI MATSUDA NAKAMASSU

LARISSA DOS SANTOS ROCHA

MICHELE CAVALCANTI TOLEDO

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

Resumo

O crescimento populacional contínuo tem sido acompanhado por um aumento correspondente no consumo de recursos e na geração de resíduos sólidos. Esta questão, de abrangência global, manifesta-se de forma aguda em centros urbanos, onde a gestão inadequada de resíduos resulta em impactos ambientais, sociais e econômicos. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a gestão de resíduos deve priorizar a não geração, redução, reutilização e reciclagem, visando mitigar a disposição inadequada de rejeitos. Em consonância com essas diretrizes, o município de São Paulo instituiu, por meio da Lei nº 14.973/2009, a obrigatoriedade de implementação de coleta seletiva em condomínios que geram de 1.000 litros de resíduos diariamente. A cidade de São Paulo possui um sistema de coleta seletiva, operado por concessionárias responsáveis pela destinação dos resíduos recicláveis às cooperativas locais. Contudo, dada a complexidade e magnitude deste centro urbano, este serviço apresenta algumas lacunas, de modo que apenas 2,6% dos resíduos coletados são reciclados. Neste contexto, iniciativas privadas surgem como complementos às ações públicas, oferecendo soluções que buscam aprimorar a eficiência do sistema de gestão de resíduos e fomentar a conscientização da população. Dentre essas iniciativas, o Grupo Muda atua na coleta seletiva, principalmente em condomínios verticais na cidade de São Paulo. A empresa é brasileira, e em 2023, contava com 15 caminhões, 71 colaboradores, atendendo 650 clientes ativos em três cidades do Estado de São Paulo: São Paulo, Osasco e Campinas. O modelo de negócio empregado consiste na personalização da coleta seletiva, oferecendo contêineres para armazenamento de materiais recicláveis, ações de educação ambiental e a coleta e doação dos materiais recicláveis para cooperativas de reciclagem vinculadas. Este trabalho analisou os dados da organização de 2013 a 2023, ou seja, 10 anos. Neste período, foram destinadas mais de 31.180 toneladas de resíduos recicláveis para cooperativas, o que representa aproximadamente 623.612 m³ de resíduos que deixaram de ser enviados para aterros sanitários. Apenas no ano de 2023, foram coletadas 8.489 toneladas de materiais recicláveis para 16 cooperativas, que gerou renda para mais de 900 famílias de cooperados. O perfil deste resíduo se caracteriza como: papelão (32%), vidro (26%), plástico (19%), papel (13%), metal (6%) e embalagem longa vida (4%). O perfil dos resíduos foi obtido de periódicos estudos de resíduos realizados, com a retirada de amostras de materiais recicláveis seguidos dos estudos gravimétricos. Em 2023 foram realizados 802 estudos de resíduos, cujos resultados foram reportados para cada gerador e para as empresas que patrocinam os projetos. Os resultados dos estudos realizados continuamente, além de servirem de norteador do desempenho da separação e destinação do material reciclável, permitiram estimativas dos impactos socioambientais gerados, no período de 10 anos, com base na massa de cada material reciclado e quanto a reciclagem de tais materiais resultaria em economia de recursos

naturais: árvores poupadas (44.9000,35 unidades), petróleo poupado (59.243,10 kg), energia poupada (123.924.783,12 kw/h), água poupada (1.476.400,46 m³) e CO2 que deixam de ser emitidos para atmosfera (86.682,01 ton). Dentro da esfera dos impactos sociais, foi pontuada a renda atribuída ao material reciclável doado no período de 10 anos (R\$ 15.590.290,00). Tais resultados evidenciam a potencial integração entre a gestão de resíduos de um stakeholder independente e as políticas de sustentabilidade urbana. A organização indica que um diferencial para os projetos de coleta seletiva são as ações de educação ambiental, que ocorreram na forma de treinamentos presenciais e online para: moradores dos condomínios, estudantes das escolas, funcionários administrativos das empresas, e funcionários da limpeza de todos os parceiros. No ano de 2023, foram feitos 1.239 treinamentos em condomínios, escolas e empresas, atingindo mais de 4.000 pessoas treinadas. De maneira complementar, foram enviadas uma série de comunicações que buscam trazer informações e sensibilizar as pessoas para a causa ambiental, contemplando também os resultados de cada projeto, em termos de qualidade e quantidade de materiais recicláveis, e do impacto gerado. Paralelamente, foi disponibilizado um aplicativo de celular, como ferramenta de educação ambiental e incentivo ao descarte correto por recompensas. Conclui-se que operação de coleta seletiva conduzida pela organização compartilha algumas semelhanças com as ações implementadas pela Prefeitura de São Paulo, tais como o uso de contêineres, a coleta de materiais recicláveis e a destinação desses materiais para cooperativas de reciclagem. No entanto, o Grupo Muda se distingue pela adoção de um projeto personalizado, pela realização de ações de educação ambiental in loco e com uso de aplicativo de celular, e pela avaliação e divulgação contínua dos resultados. Essas iniciativas visam engajar os participantes e promover melhorias contínuas na qualidade e quantidade dos materiais recicláveis coletados. Os resultados obtidos ao longo de 10 anos de operação do Grupo Muda indicam uma contribuição consistente, sugerindo que a organização possui um papel relevante na gestão de resíduos sólidos do município. A atuação da organização se mostrou alinhada com os princípios da PNRS, contribuindo para a construção de uma cidade mais sustentável. Tais resultados reforçam a importância de iniciativas privadas na gestão de resíduos urbanos e na promoção de cidades mais sustentáveis e resilientes.

Palavras Chave

gestão de resíduos, Reciclagem, Resíduos sólidos

INICIATIVAS PRIVADAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS: O CASO DO GRUPO MUDA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA CIDADES INTELIGENTES

1. INTRODUÇÃO

O crescimento contínuo da população é acompanhado por um aumento significativo no consumo de recursos e, conseqüentemente, na geração e diversidade de resíduos descartados diariamente. Essa questão, de abrangência global, é exacerbada com a gestão inadequada dos resíduos, resultando em impactos adversos nas esferas social, ambiental, econômica e na saúde pública (MORAES et al, 2019). Até 2050, espera-se que o mundo gere 3,40 bilhões de toneladas de resíduos anualmente, um aumento drástico em relação às 2,01 bilhões de toneladas atuais (WORLD BANK, 2020).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) aponta, em ordem de importância a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, em termos de medidas a serem tomadas, assim a reciclagem deve ser adotada como prioridade em relação ao tratamento e disposição final dos resíduos (BRASIL, 2010). Tal política prevê ainda que os municípios, em seus planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, estabeleçam metas com o intuito de diminuir a quantidade de resíduos na categoria de rejeito que são encaminhados para a disposição final, sendo a coleta seletiva uma estratégia (BRASIL, 2010).

Em São Paulo, a lei 14.973/2009 estabelece que condomínios que gerem mais de 1.000 litros de resíduos diariamente devem realizar a coleta seletiva (SÃO PAULO, 2009). Nesse contexto, iniciativas privadas emergem para contribuir com soluções para a sustentabilidade. Uma dessas iniciativas é o Grupo Muda, uma organização privada que busca implementar práticas sustentáveis através da gestão de resíduos, logística reversa e economia circular.

Este relato apresenta a atuação do Grupo Muda, como um contribuinte para a reciclagem de resíduo residencial de condomínios verticais da cidade de São Paulo, com impactos socioambientais positivos.

2. CONTEXTO INVESTIGADO

A cidade de São Paulo conta com coleta seletiva domiciliar que supre cerca de 76% das vias. Tal serviço dispõe de cerca de 6 mil funcionários e 842 veículos, operados por duas concessionárias. A prefeitura declara que os resíduos recicláveis coletados nas residências são destinados prioritariamente para as 25 cooperativas de reciclagem habilitadas no Programa Socioambiental de Coleta Seletiva da Prefeitura, cujo lucro das vendas dos materiais gera renda para cerca de 940 famílias de cooperados. O município conta também com duas Centrais Mecanizadas de Triagem (SÃO PAULO, 2024a).

A prefeitura da cidade divulga que em 2023 foram coletadas 3,4 milhões de toneladas de resíduos (comum e reciclável), sendo que 90,3 mil toneladas são de resíduos recicláveis, representando apenas 2,6% de materiais recicláveis (SÃO PAULO, 2024b). O site da prefeitura de São Paulo indica que as ações voltadas para educação ambiental na temática da coleta seletiva consolidam-se em uma plataforma online através de conteúdos digitais, a Recicla Sampa (SÃO PAULO, 2024a).

Identifica-se, portanto, lacunas na coleta seletiva da cidade, que pode ser beneficiada por iniciativas providas por *stakeholders*.

3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

O Grupo Muda atua na cidade de São Paulo desde 2009, e busca promover práticas sustentáveis para ampliar o impacto positivo e mitigar os negativos por meio da Gestão de Resíduos, Logística Reversa e Economia Circular, aumentando continuamente o descarte correto dos resíduos e circularidade dos materiais. A empresa é brasileira, e em 2023, contava com 15 caminhões, 71 colaboradores.

A organização possui diferentes frentes de atuação: (1.) Instituto Muda, com coleta seletiva em condomínios residenciais; (2.) Adote um condomínio, que é um programa onde empresas patrocinam a implementação da coleta seletiva em condomínios residenciais. (3.) Selo Muda Recicla: que realiza a adequação de logística reversa para empresas; (4.) Muda Circular: com projetos customizados de economia circular realizando a logística reversa de embalagens pós consumo para empresas. Este relato vai focar apenas nas operações relacionadas à coleta seletiva em condomínios, portanto 1 e 2, referente ao período de 2013 a 2023, totalizando 10 anos de dados.

4. INTERVENÇÃO PROPOSTA

O modelo de negócio do Grupo Muda consiste na implementação de coleta seletiva em condomínios residenciais verticais, oferecendo um projeto para cada condomínio, contemplando contêineres para armazenamento de materiais recicláveis; ações de educação ambiental que englobam treinamentos e comunicações visuais; a coleta de materiais recicláveis e a doação de tais materiais para cooperativas de reciclagem parceiras. Cada condomínio possui um contrato de prestação de serviço, onde é previsto o pagamento de uma mensalidade que se refere manutenção da operação. Além de condomínios, são atendidos, em menor escala, escolas e pequenas empresas.

5. RESULTADOS OBTIDOS

Nos 14 anos de atuação, o Grupo Muda realizou a destinação de resíduos recicláveis para cooperativas de reciclagem que triam e vendem tais materiais para serem reinseridos na cadeia de produção. Nos últimos 10 anos, período estudado neste relato, a organização teve o projeto de coleta seletiva implementado em mais de 800 geradores, e no fim de 2023 contava com 650 clientes ativos, em 3 cidades do Estado de São Paulo, majoritariamente na cidade de São Paulo, mas também em Osasco e Campinas.

A implementação de infraestrutura foi feita a partir de projetos personalizados para cada gerador, adequado a legislação municipal (SÃO PAULO, 2009) e norma dos bombeiros (SÃO PAULO, 2018). Além dos benefícios ambientais, estima-se que o projeto pode proporcionar uma diminuição de cerca de 70% dos resíduos comuns, em consonância com o a literatura, que descreve que em termos de volume, o material reciclável representa aproximadamente 70% do resíduo domiciliar (UNEP, 2015). Esta adequação pode trazer como benefícios ao gerador a economia em sacos de lixo (uma vez que os recicláveis são armazenados em sacos de rafia, reutilizáveis, as big bags) e ganho operacional (pois não é preciso ensacar o material com o uso das big bags), o que pode ainda se refletir em menor risco trabalhista e redução de insalubridade para trabalhadores do condomínio.

Os contêineres implementados nos condomínios foram feitos com placas ecológicas, compostas de materiais reciclados, como embalagens longa vida ou tubos de pasta de dente. Tais equipamentos, bem como as ações de educação ambiental, foram patrocinados por

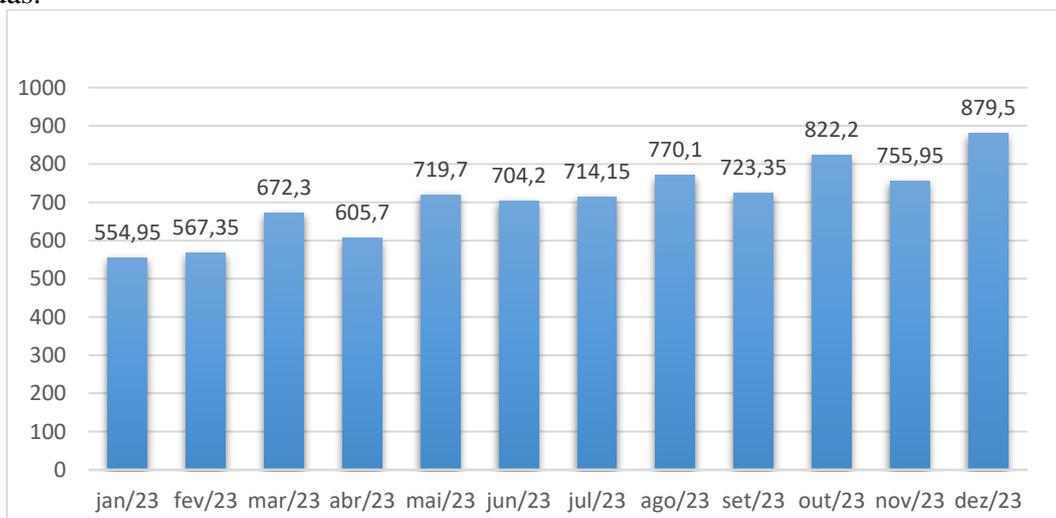
empresas vinculadas que querem incentivar a reciclagem na cidade (através do programa Adote um Condomínio) ou pelo próprio Grupo Muda.

O grupo Muda descreve que a educação ambiental é parte fundamental do projeto, oferecendo conhecimento e sensibilização aos consumidores sobre a causa. Alinhada com a PNRS (BRASIL, 2010), a organização segue a diretriz de que cada um é responsável por seu resíduo, portanto foram oferecidos treinamentos presenciais e online para: moradores dos condomínios, estudantes das escolas, funcionários administrativos das empresas, e funcionários da limpeza de todos os parceiros.

As ações de educação ambiental tiveram como objetivo gerar uma mudança de comportamento, fomentando a participação com a correta separação do material reciclável. De maneira complementar, foram enviadas uma série de comunicações que buscam trazer informações e sensibilizar as pessoas para a causa ambiental, contemplando também os resultados de cada projeto, em termos de qualidade e quantidade de materiais recicláveis, e do impacto gerado. Paralelamente, foi disponibilizado um aplicativo de celular, como ferramenta de educação ambiental e incentivo ao descarte correto por recompensas.

No ano de 2023, foram feitos 1.239 treinamentos em condomínios, escolas e empresas, atingindo mais de 4.000 pessoas treinadas. No mesmo ano, o Grupo Muda coletou mais de 8.489,45 toneladas de materiais recicláveis, que foram doados para cooperativas de reciclagem do Estado de São Paulo. A progressão mensal de toneladas de materiais recicláveis coletados pode ser observada na figura 1:

Figura 1 – Resíduos recicláveis coletados mensalmente pelo Grupo Muda no ano de 2023, em toneladas.

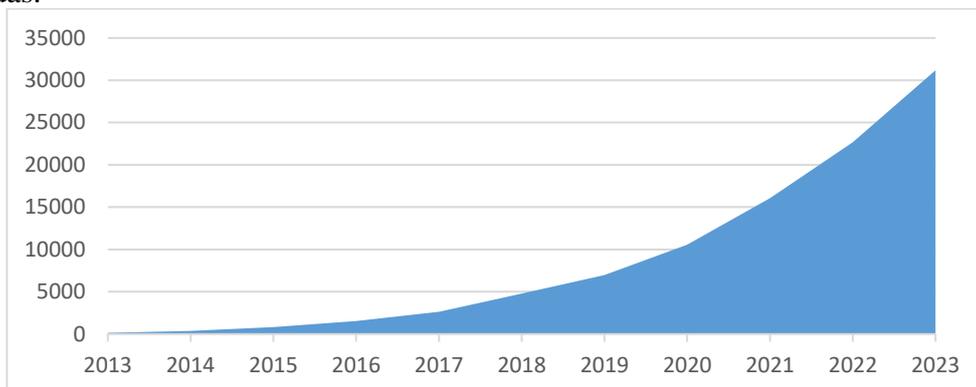


Fonte: autores

Em dezembro, observa-se a maior massa coletada, e isso se deve tanto a um padrão de maior geração nessa época do ano, atribuído às festas e elevado consumo de bens (e por consequências descarte de embalagens), mas também houve o aumento de geradores com projeto implementado.

Ao longo de 10 anos, de 2013 a 2023, o Grupo Muda coletou 31.180,58 toneladas de resíduos e destinou para cooperativas de reciclagem na forma de doação, conforme figura 2. Em termos de volume, foram 623.611,7 m³ de resíduos que deixaram de ir para os aterros sanitários, podendo ter contribuído para o aumento da vida útil deles.

Figura 2 – Acumulado de resíduos recicláveis coletados pelo Grupo Muda de 2013 a 2023, em toneladas.

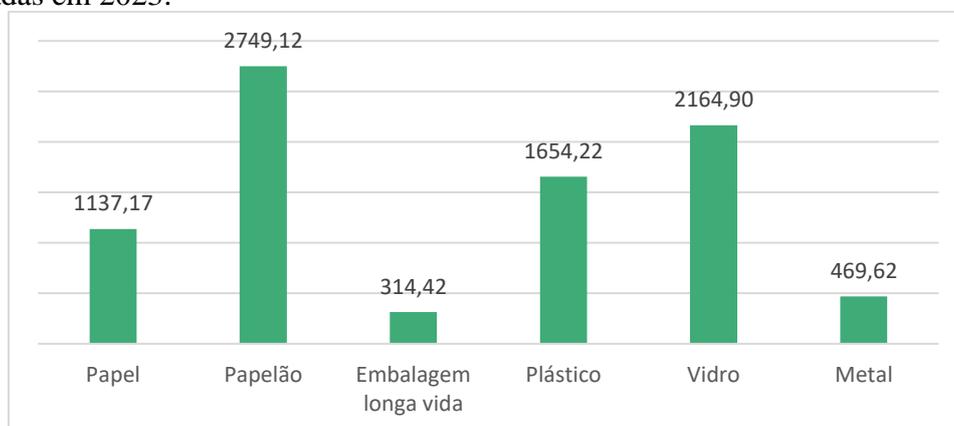


Fonte: autores.

A doação de materiais recicláveis para as cooperativas composta por pessoas de baixa renda, previamente homologadas, segue o que é previsto na PNRS (BRASIL, 2010). Em 2023, a organização contava com 16 cooperativas de reciclagem parceiras. Com esta ação, o Grupo Muda estima ter apoiado mais de 900 famílias de cooperados. Com a doação dos materiais recicláveis, a organização visualiza a geração de um impacto direto na contribuição do crescimento econômico inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e o trabalho digno. De maneira indireta, as ações podem ter promovido a redução das desigualdades em três frentes: contribuindo com o crescimento da renda da população mais pobre; empoderando e promovendo a inclusão social, econômica e política; e garantindo a igualdade de oportunidades e a equidade de gênero, uma vez que as cooperativas são compostas em cerca de 50% por mulheres. Em 2023, as doações dos materiais proporcionaram as cooperativas uma receita adicional de R\$4.244.725,00, auxiliando esse público na renda para as suas famílias.

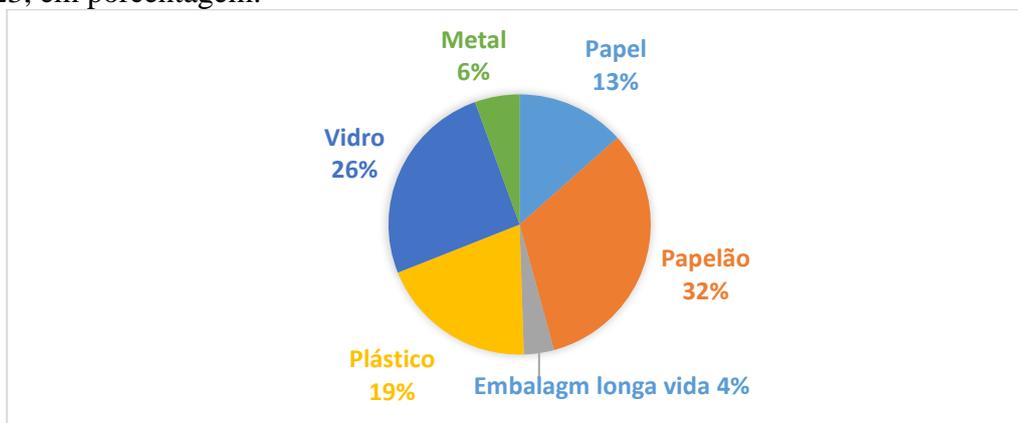
Com o objetivo de avaliar a qualidade e quantidade dos materiais recicláveis, realizaram-se estudos dos resíduos coletados. Tais estudos envolvem a realização de gravimetria, que consiste em um método analítico de separação e pesagem dos materiais recicláveis. Em 2023, foram realizados 802 estudos de resíduos, com as retiradas de amostras de materiais recicláveis de cada gerador, identificadas, e encaminhadas para as cooperativas parceiras, onde foi feita a gravimetria. O perfil desse material reciclável estudado pode ser observado nas figuras 3 e 4:

Figura 3 – Perfil gravimétrico, em toneladas, dos resíduos recicláveis de 802 amostras analisadas em 2023.



Fonte: autores.

Figura 4 – Perfil gravimétrico dos resíduos recicláveis provenientes de 802 amostras analisadas em 2023, em porcentagem.



Fonte: autores.

Os resultados dos estudos de resíduos foram disponibilizados para os geradores e as empresas patrocinadoras, a fim de mensurar os resultados do projeto. A gravimetria mostrou resultados consistentes com o banco de dados da própria organização, de modo que em termos de massa, o papelão é o material mais gerado.

Através do estudo do resíduo, foi estimado o impacto socioambiental gerado. As métricas utilizadas para a avaliação levaram em conta a massa de cada material reciclado (papel, papelão, embalagem longa vida, plástico, vidro e metal) e quanto a reciclagem de tais materiais resultaria em economia de recursos naturais, em comparação a produção a partir de matéria virgem. Os recursos poupados mensurados são árvores, petróleo, água, e energia, além de sua contribuição contra as mudanças climáticas, através de toneladas de CO₂ equivalente que deixam de ser emitidos para atmosfera. Dentro da esfera de impactos sociais, foram pontuadas o número de cooperativas beneficiadas e a renda atribuída ao material reciclável doado (BRDULAK, 2018; MASSIL et al, 2019; TETRA PAK, 2024; WWF, 2008). Os resultados do impacto socioambiental estimado gerado pelo Grupo Muda decorrente da coleta e destinação de materiais recicláveis em 2023 e no período de 10 anos estão resumidos no quadro 1:

Quadro 1 – Impactos socioambientais positivos estimados, em 2023 e no período de 10 anos.

Impacto socioambiental	2023	2013 a 2023
Árvores poupadas	123.663,07	449.000,35
Petróleo poupado (kg)	16.542,19	59.243,10
Energia poupada (kw/h)	33.470.422,12	123.924.783,12
Água poupada (m ³)	406.392,73	1.476.400,46
CO ₂ poupado (ton)	23.600,67	86.682,01
Renda para cooperados (reais)	R\$ 4.244.725,00	R\$ 15.590.290,00

Fonte: autores.

6. CONCLUSÃO

A operação de coleta seletiva conduzida pela organização compartilha algumas semelhanças com as ações implementadas pela Prefeitura de São Paulo, tais como o uso de contêineres, a coleta de materiais recicláveis e a destinação desses materiais para cooperativas de reciclagem. No entanto, o Grupo Muda se distingue pela adoção de um projeto personalizado, pela realização de ações de educação ambiental *in loco* e com uso de aplicativo de celular, e pela avaliação e divulgação contínua dos resultados. Essas iniciativas visam engajar os participantes e promover melhorias contínuas na qualidade e quantidade dos materiais recicláveis coletados.

Os resultados obtidos ao longo de 10 anos de operação do Grupo Muda indicam uma contribuição progressiva e consistente, sugerindo que a organização possui um papel relevante na gestão de resíduos sólidos do município. A atuação da organização se mostrou alinhada com os princípios da PNRS, contribuindo para a construção de uma cidade mais sustentável. Tais resultados reforçam a importância de iniciativas privadas na gestão de resíduos urbanos e na promoção de cidades mais sustentáveis e resilientes.

Declaração de conflito de interesses: os autores deste trabalho já colaboraram ou são colaboradores da organização estudada.

REFERÊNCIAS

- BRDULAK, A. The Importance of Information Flow and Knowledge Exchange for the Creation of Green Supply Chains - Smart Supply Network. - [s.l.] : Springer, 2018.
- BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Brasília/ DF, 2010.
- MASSI, E. H.G. et. al . Valoração ambiental a reciclagem para a redução de emissões de CO2. CREA PR. Técnico- Científica. - 2019.
- MORAES, C. S. B. et al. Metodologia para implantação do plano de gerenciamento de resíduos em instituições. Engenharia Ambiental e Sanitária: Interfaces do Conhecimento. v. 1. p 190-202. Editora Atena, 2019.
- SÃO PAULO, Prefeitura Municipal Coleta domiciliar seletiva. *Saiba como funciona o processo de Coleta Domiciliar Seletiva da capital*. Prefeitura da cidade de São Paulo, 2024a. Disponível em < https://capital.sp.gov.br/web/spregula/w/residuos_solidos/coleta_seletiva/4623 > Acesso em agosto de 2024.
- SÃO PAULO, Prefeitura Municipal Quantitativos. *Resíduos coletados no município*. Prefeitura da cidade de São Paulo, 2024b. Disponível em < https://capital.sp.gov.br/web/spregula/w/residuos_solidos/menu/185375 > Acesso em agosto de 2024.
- SÃO PAULO, Prefeitura Municipal. LEI Nº 14.973, DE 11 DE SETEMBRO DE 2009. São Paulo/SP, 2009.
- SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 11/2018 Saídas de emergência. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Polícia Militar do Estado de São Paulo. Corpo de Bombeiros. 2018.
- UNEP. Global Waste Management Outlook. United Nations Environment Programme, 2015.
- TETRA PAK. Produtos reciclados. 2024. Disponível em < <https://www.tetrapak.com/pt-br/sustainability/focus-areas/circularity-and-recycling/recycled-products>.> Acesso em agosto de 2024.
- WORLD BANK. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington, DC. 2020.
- WWF. Conheça os benefícios da coleta seletiva. WWF, 2008. Disponível em < <https://www.wwf.org.br/?uNewsID=14001> > Acesso em agosto de 2024.