

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS POR COOPERATIVA DE CATADORES E O IMPACTO FINANCEIRO EM UM EMPREENDIMENTO COMERCIAL NO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES/PERNAMBUCO

RECYCLABLE WASTE MANAGEMENT BY A WASTE PICKERS' COOPERATIVE AND ITS FINANCIAL IMPACT ON A COMMERCIAL ENTERPRISE IN THE MUNICIPALITY OF JABOATÃO DOS GUARARAPES/PERNAMBUCO.

Mayara Maria Veiga Guimarães

mayaramvguimaraes@gmail.com

Prof. Me. Carlos Eduardo Menezes

carlosmenezes@recife.ifpe.edu.br

Prof.^a Dra. Alessandra Lee Barbosa Firmo

alessandralee.ifpe@gmail.com

RESUMO

A geração de resíduos sólidos e sua tendência de aumento com o passar dos anos, traz consigo problemáticas quanto a sua gestão de destinação, visto que no Brasil, apenas 4% dos materiais recicláveis, são enviados para sua destinação ambientalmente adequada (ABRELPE,2022). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar os impactos ambientais, sociais e econômicos da parceria com cooperativa de catadores de materiais recicláveis responsável pela gestão, coleta e destinação dos resíduos recicláveis gerados em empreendimento comercial localizado no município de Jaboatão dos Guararapes. A avaliação foi realizada através na mensuração da quantidade de resíduos recicláveis gerados, estimativa de custos de destinação para aterro sanitário e cálculo de redução de custo operacional com o envio para reciclagem. De 2019 a 2021 foram gerados no empreendimento um total de 836.499,1 kg de recicláveis e seu envio para cooperativas resultou uma redução de custos operacionais de R\$ 423.444,37, um resultado positivo nos três aspectos avaliados. Assim, a parceria com cooperativas pode ser uma das soluções para o gerenciamento eficiente de resíduos recicláveis em grandes empreendimentos e no Brasil.

Palavras-chave: Reciclagem; Cooperativas de Materiais Recicláveis; Destinação de Resíduos;

ABSTRACT

The generation of solid waste and its increasing trend over the years brings along challenges regarding its management and disposal. In Brazil, only 4% of recyclable materials are sent for environmentally appropriate disposal (ABRELPE, 2022). Therefore, this study aimed to analyze the environmental, social, and economic impacts of partnering with a cooperative of waste pickers responsible for the management, collection, and disposal of recyclable waste generated by a commercial enterprise located in the municipality of Jaboatão dos Guararapes. The evaluation was conducted by measuring the amount of recyclable waste generated, estimating the disposal costs for landfilling, and calculating the reduction in operational costs from sending materials for recycling. From 2019 to 2021, a total of 836,499.1 kg of recyclables were generated by the enterprise, and sending them to cooperatives resulted in a reduction of operational costs amounting to R\$ 423,444.37, yielding positive results in all three evaluated aspects. Thus, partnering with cooperatives can be one of the solutions for the efficient management of recyclable waste in large enterprises and in Brazil.

Keywords: Recycling; Recyclable Materials Cooperatives; Waste Disposal;

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2022), apenas 4% dos resíduos passíveis de reciclagem, são enviados para esta destinação no Brasil. O cenário da reciclagem no Brasil se mostra incipiente, demonstrando a importância de ações que incentivem a prática, tanto do governo quanto do setor privado, que através de decisões estratégicas, pode fomentar a atividade dentro de seu empreendimento.

A definição de resíduo sólido estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (2010) é ampla, ao definir como qualquer material, substância ou objeto descartado em seu estado sólido, semissólido ou gases e líquidos contidos em recipientes que sejam resultantes da atividade humana na sociedade. Desta forma, cabe ao empreendimento avaliar dentro da sua operação, quais são os resíduos gerados, a fim de garantir a destinação ambientalmente adequada para cada um (BRASIL, 2010). A destinação ambientalmente adequada, segundo a PNRS inclui a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e o aproveitamento energético. Estas, visam evitar danos ou riscos à saúde pública e segurança, minimizando os impactos ambientais adversos.

Segundo a PNRS, entende-se por gerenciamento de resíduos sólidos, o conjunto de ações realizadas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de cada um dos resíduos (BRASIL, 2010). Para isso, empreendimentos comerciais de grande

porte, como os shoppings centers, realizam a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Recicláveis – PGRS, documento em que consta o detalhamento e descrição de todos os materiais gerados no local, assim como seu armazenamento e destinação. A periodicidade de atualização do documento é dada de acordo com o órgão responsável pela sua avaliação. No caso do nosso objeto de estudo, que fica localizado no município de Jaboatão dos Guararapes/Pernambuco, a exigência do documento consta em sua Licença de Operação e a periodicidade é de dois anos. O acompanhamento da geração de resíduos recicláveis e o devido envio dos materiais para a reciclagem, constam como exigência para funcionamento do empreendimento, devendo ser comprovada nos períodos de renovação do documento. Apesar de não citar que a destinação dos recicláveis precisa ser realizada por cooperativas de catadores de materiais recicláveis na Licença de Operação, a decisão de trabalhar com estas organizações para o gerenciamento desses resíduos reforça o viés socioambiental desta atividade, que une a destinação ambientalmente adequada para a reciclagem, com a geração de renda para as famílias dos trabalhadores. Esta ação, está alinhada com o que preconiza a PNRS, que incentiva a parceria com cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, na gestão dos resíduos.

Visto que existe no mercado gerenciadoras de resíduos que realizam este tipo de atividade dentro de empreendimento, a escolha pelo trabalho das cooperativas é identificada como um posicionamento estratégico quanto a valorização do trabalho destas entidades, que fortalecem a cadeia da reciclagem no Brasil. Considerando o viés financeiro, o empreendimento comercial tem apenas custos indiretos com a parceria com os catadores, através da disponibilização de espaço adequado para a triagem dos resíduos, quando se optasse pelo trabalho de uma empresa para realização, incidiriam custos para contratação de mão de obra e operação.

O presente estudo busca avaliar qual seria o impacto da decisão de enviar os resíduos recicláveis para o aterro, considerando os custos de aluguel e transporte de caçambas, assim como destinação do material. Tendo por objetivo geral analisar os impactos ambientais, sociais e econômicos da parceria de um centro comercial com cooperativa de catadores materiais recicláveis para a gestão destes resíduos. Assim como objetivos específicos para sua execução foram estabelecidos: a) Mensurar a quantidade de resíduos recicláveis gerados no empreendimento; b) estimar custos da destinação dos resíduos gerados no empreendimento para aterro sanitário; c) calcular a redução dos custos operacionais do centro comercial ao adotar parceria com cooperativa de catadores de materiais recicláveis. Como base do estudo, serão utilizados os dados de estudo realizado em Minnessota, nos Estados Unidos, que considera a densidade dos resíduos descartados, de maneira similar ao procedimento adotado no shopping.

2 MÉTODOS

2.1 Caracterização do Empreendimento e Operação

O Shopping Guararapes foi o segundo empreendimento do tipo a ser inaugurado em Pernambuco, iniciando sua operação no ano de 1993. Localizado no município de Jaboatão dos Guararapes, atualmente conta com mais de 86

mil m² de área e mais de 50 mil m² de Área Bruta Locável. Ao todo, são 200 lojas, em mais de trinta segmentos, contando com diversas lojas âncoras, cinema, diversos restaurantes e academia. O Shopping desenvolve várias ações na área de Sustentabilidade, contando desde o início da sua operação com Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) e a partir de 2016, realizando a reutilização da água na irrigação de suas áreas verdes.

O empreendimento possui um projeto pedagógico de preservação e educação ambiental, o Espaço Semeando o Futuro, que conta com espécies da caatinga e da mata atlântica, biomas presentes no estado de Pernambuco (Shopping Guararapes, 2024). A partir de 2018, o shopping iniciou a operação da sua central de resíduos, com o objetivo de ceder o espaço para que uma cooperativa de materiais recicláveis realizasse a separação e envio dos materiais gerados no shopping para a reciclagem.

A coleta seletiva realizada no empreendimento é feita através da diferenciação de sacos, com cores diferentes, para orientação dos procedimentos operacionais. Os sacos pretos são utilizados para os resíduos não recicláveis e descartados diretamente em equipamento compactador, seguindo posteriormente para aterro sanitário no município de Jaboatão dos Guararapes. Os recicláveis são descartados em sacos azuis, levados pela equipe de limpeza do shopping para a central de resíduos, local de atuação dos cooperados pertencentes a equipe de Cooperativa de Materiais Recicláveis, que realizam a segregação dos resíduos de acordo com a sua tipologia. Após a separação, os recicláveis, são enviados para o galpão da cooperativa, para posterior venda, gerando renda para a cooperativa e seus trabalhadores. No momento da separação dos resíduos, os materiais sem possibilidade de recuperação, os rejeitos, são descartados na compactadora. A realização deste tipo de atividade é imprescindível para garantir que os resíduos com potencial reciclável, cheguem a passar pelo processo e serem reinseridos novamente como matéria-prima na indústria. Segundo os relatórios de gestão de resíduos do empreendimento, nos anos estudados, a média de recicláveis em relação a geração total de resíduos no empreendimento foi de 24,9% em 2019, 28,05 em 2020 e 30,25% em 2021.

2.2 Análise de Dados

A análise foi realizada através do levantamento da geração de resíduos recicláveis de 2019 a 2021. Sendo considerado que caso esses materiais não fossem enviados para a reciclagem via cooperativa que opera no local, através de termo de parceria e de forma gratuita, seriam enviados para aterro. A despesa de envio de resíduos sólidos para aterro sanitário envolve o valor de locação de caçambas de 5m³, de transporte para sua retirada e destinação, que é cobrado pelo valor da tonelada destinada.

Desta forma, foi realizado o levantamento dos contratos de aluguel, transporte de caçambas e destinação de resíduos para aterro, a fim de obter os valores dos serviços durante o período de 2019 a 2021.

O levantamento de custos foi realizado em 4 etapas:

1. Verificação dos boletins de medição (BM), dos anos de 2019 a 2021 da empresa de aluguel e transporte de caçambas e do aterro sanitário, a fim de obter os preços cobrados pelos serviços em cada mês;

2. Levantamento da geração de resíduos recicláveis de acordo com a tipologia no período, de acordo com os certificados enviados pelas cooperativas;
3. Cálculo da quantidade de metros cúbicos de resíduos gerados, utilizando a densidade da tipologia do material;
4. levantamento da quantidade de caçambas de 5m³ necessárias para acondicionamento dos materiais.

Etapa 1 - Todos os meses o empreendimento recebe o Boletim de Medição da empresa responsável pelo fornecimento do serviço de aluguel e transporte de caçambas e do aterro sanitário. Os valores utilizados para o cálculo durante o período, foram baseados nos BMs disponibilizados pelo empreendimento de 2019 a 2021. Estes dados possibilitam calcular o custo geral para a destinação dos resíduos para aterro, considerando a hipótese de que o empreendimento não trabalhasse com o envio dos resíduos recicláveis para a cooperativa.

Etapa 2 - Mensalmente, a cooperativa responsável pela gestão dos resíduos recicláveis do empreendimento, envia um relatório com a quantidade de material triado no shopping. Devido a separação realizada no local, no relatório, consta a quantidade de resíduos por tipologia, sendo eles: papéis/papelão, tipos de plástico, vidro, alumínio, madeira, sucata de ferro e isopor. Porém, para o cenário proposto, foi utilizado o valor da pesagem total dos resíduos, considerando que apenas a etapa do descarte de resíduos existente será a dos lojistas entre material orgânico/molhado e recicláveis/secos. Sendo assim, os materiais seguem misturados, até um aterro com tecnologia de segregação dos resíduos.

Etapa 3 - Sabendo que as caçambas utilizadas pelo Shopping Guararapes são de 5m³, após o levantamento da geração de resíduos recicláveis do empreendimento, é preciso dimensionar quantos kg por m³ a caçamba é capaz de armazenar. Em 2021 o *Minnesota Pollution Control Agency* (LELLMAN, FARNAN E MONACO), emitiu o *Volume-to-Weight Conversions - Report detailing densities for solid waste streams and sampling methodologies* (Conversões de Volume para Peso - Relatório detalhando densidades para fluxos de resíduos sólidos e metodologias de amostragem), documento em que realizam a medição e cálculo do peso de várias tipologias de resíduo, por volume. Uma das tipologias analisadas é a *Single-stream recyclables – materials recovery facility* (Recicláveis de fluxo único - instalação de recuperação de materiais), a descrição do material no relatório:

“Reciclagem de fluxo único significa que todo papel, plástico, metal e outros recicláveis são misturados em um único carrinho de reciclagem ou lixeira, em vez de serem classificados pelo gerador em separado fluxos materiais. Recicláveis de fluxo único incluem papel (papel de escritório, jornal, correio e revistas), papelão, garrafas e potes de vidro, garrafas plásticas e alguns tipos de embalagens plásticas. Todos os materiais são misturados em um único carrinho ou lixeiras.” (LELLMAN, FARNAN E MONACO, 2021)

O relatório se adequa a realidade deste trabalho, pois seria necessário supor que sem a operação da cooperativa, os resíduos recicláveis seriam descartados em caçambas e sem separação por tipologia, conforme o item anterior. A densidade apresentada no artigo considera os resíduos sendo enviados para

aterro com tecnologia de segregação de resíduos, realidade já encontrada em aterros na região.

O estudo realizado em Minnesota estabelece uma média de densidade de 113,9 lbs/cy. A unidade de do estudo é de libras por jarda cúbica, sendo necessário realizar a conversão para metros cúbicos de resíduo. Considerando:

$$1 \text{ lbs/cy} = 0,593 \text{ kg/m}^3$$

Este valor foi utilizado como fator de conversão para verificar quantos quilogramas de resíduos cabe em um metro cúbico. Sendo assim:

$$113,9 * 0,593 \text{ kg/m}^3 = 67,57 \text{ kg/m}^3$$

Sabendo o quantitativo de resíduos recicláveis gerado em cada mês, será possível dividir o valor por 67,57 kg/m³ e obter o resultado de quantos m³ de resíduos são gerados mensalmente no empreendimento. O quantitativo encontrado será dividido por 5m³, tamanho das caçambas utilizadas para o armazenamento, tendo como valor final, o quantitativo de caçambas necessárias para armazenar o material no mês.

Etapa 4 - Considerando que um caminhão poliguindaste comporta 02 caçambas de resíduos por viagem, após o levantamento de quantos m³ de resíduos recicláveis o empreendimento gerou, esse valor será dividido por 2, tendo assim, a quantidade de transportes necessários para realizar o descarte do material no aterro.

Dessa forma, o cálculo que possibilita obter o valor da redução de custo operacional é:

$$(VAC \times QCP) + (VTC \times QTN) \times (VCTR \times GRR) = \text{REDUÇÃO DE CUSTO OPERACIONAL}$$

Sendo:

- VAC - Valor do Aluguel da Caçamba
- QCP - Quantidade de Caçambas no Pátio
- VTC - Valor do Transporte de Caçambas
- QTN - Quantidade de Transportes Necessários
- VCTR - Valor Cobrado por Tonelada de Resíduos
- GRR - Geração de Resíduos Recicláveis

Para a quantidade de caçambas no pátio, será utilizado o fator fixo de 06 unidades, considerando o espaço disponível no empreendimento, ficando a fórmula final:

$$\text{REDUÇÃO DE CUSTO OPERACIONAL} = (VAC \times 6) + (VTC \times QTN) \times (VCTR \times GRR)$$

A Quantidade de Transportes Necessários é obtida através do seguinte cálculo:

$$QTN = ((GRR/67,57)/5)/2$$

3 RESULTADOS

3.1 Avaliação dos Boletins de Medição

Os boletins de medição apresentam atualização dos valores de acordo com a renovação contratual entre os fornecedores e o empreendimento. O custo do aluguel da caçamba variou de R\$ 213,70 de janeiro de 2019 para R\$278,55 a partir de setembro de 2021, representando um aumento de 30,35% no período. Já o custo de transporte de caçamba, sofreu um aumento de 14,16%, saindo de R\$ 213,70 em janeiro de 2019 para R\$ 243,96 a partir de setembro de 2021.

Tabela 1 - Custo de Aluguel e Transporte de Caçambas

Período	Custo Aluguel (Por caçamba)	Custo Transporte (Por viagem)
Jan/19 a jun/19	R\$ 213,70	R\$ 213,70
jul/19 a fev/21	R\$ 226,26	R\$ 226,26
mar/21 a ago/21	R\$ 243,96	R\$ 243,96
set/21 a dez/21	R\$ 278,55	R\$ 243,96

Fonte: Boletins de Medição disponibilizados pela empresa.

Quanto ao custo de destinação de resíduos, o valor do serviço passou de R\$ 82,66 em janeiro de 2019 para R\$ 135,38 a partir de agosto de 2021, sendo a variação e 63,78%.

Tabela 2 - Custo de Destinação de Resíduos

Período	Custo Destinação (Por tonelada)
Jan/2019 a Jun/2019	R\$ 82,66
Jul/2019 a Jun/2020	R\$ 92,76
Jul/2020 a Jul/2021	R\$ 98,79
Ago/2021 a Jul/2022	R\$ 135,38

Fonte: Boletins de Medição disponibilizados pela empresa.

3.2 Levantamento da Geração de Resíduos Recicláveis

Em 2019, a geração de resíduos recicláveis foi de 347.184,5kg, em 2020 o quantitativo passou para 219.753,9kg e em 2021 para 269.560,7kg. De 2019 para 2020 houve um decréscimo de 36,70%, enquanto de 2020 para 2021, houve um aumento de 22,66% na geração de resíduos recicláveis.

Tabela 3 - Geração de Resíduos Recicláveis

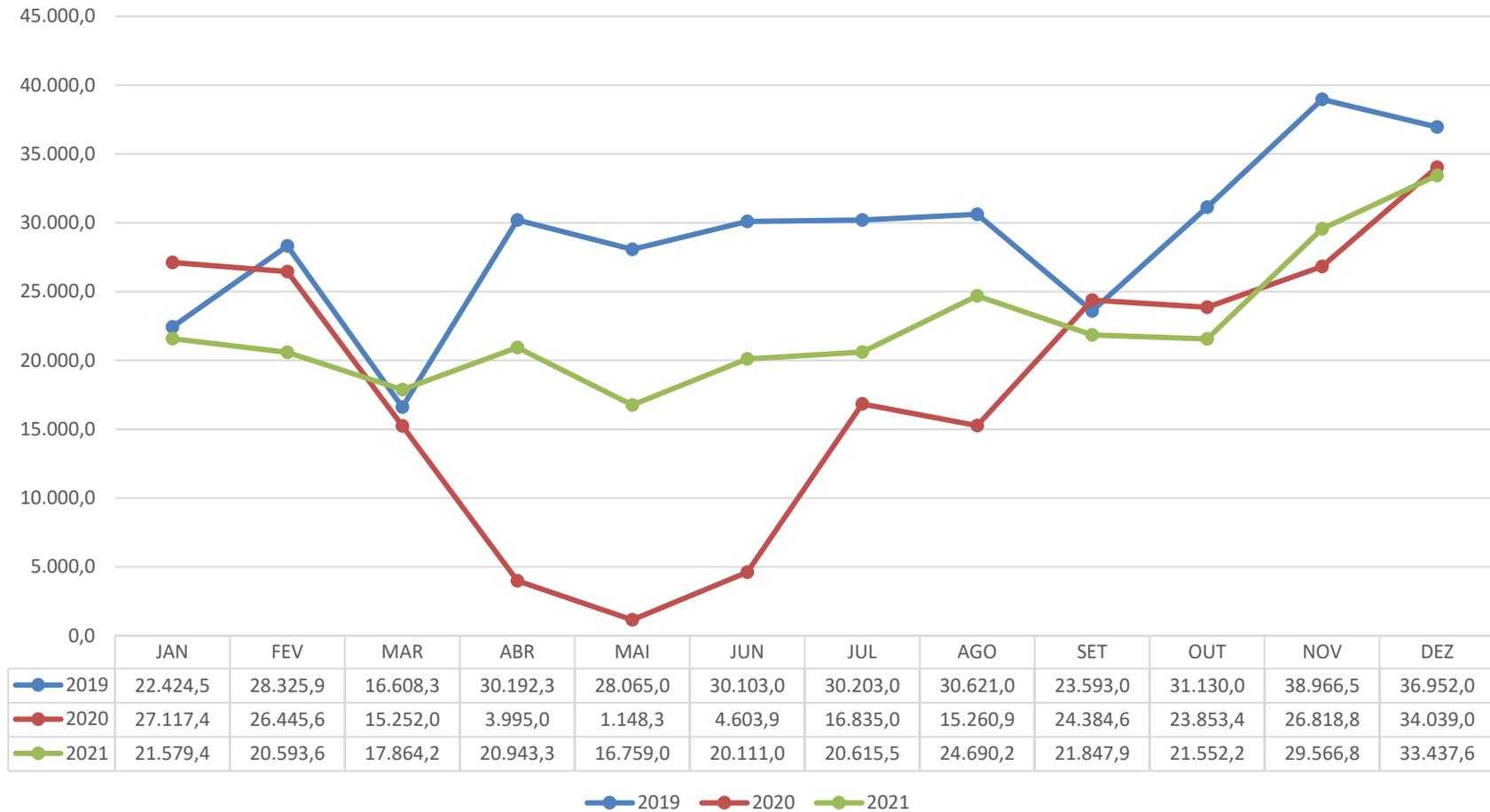
ANO	QUANTITATIVO (KG)	COMPARATIVO ANUAL
2019	347.184,50	-
2020	219.753,90	-36,70
2021	269.560,70	22,66

Fonte: Elaborado pelo autor.

É possível observar que 2019 é considerado o ano base de avaliação do quantitativo de resíduos gerados no empreendimento, visto que os anos de 2020 e 2021 são consequência dos impactos da COVID-19, considerando a diminuição de fluxo de clientes no empreendimento. O quantitativo máximo gerado no período foi no mês de novembro de 2019, com 38.966 kg e seu mínimo em maio de 2020, com 1.148,3 kg. Podemos observar uma tendência de crescimento da geração de resíduos no fim de todos os anos, de outubro a dezembro, decorrente das datas comemorativas no período (Figura 1).

Figura 1 - Geração Mensal de Resíduos Recicláveis.

Geração de Resíduos Recicláveis (kg) - 2019, 2020 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 Levantamento da Quantidade de Transporte de Caçambas para Aterro

O quantitativo de transportes necessários em 2019 varia entre 25, em março e 58 em novembro do ano, tendo uma média de 43. Em 2020, a variação é mais expressiva, saindo de 2 em março, para 50 em dezembro e com média de 27, devido ao ano de pandemia da COVID-19. Já em 2021 o quantitativo de viagens variou entre 25 em maio a 50 em dezembro e média de 33. Desta forma, é possível avaliar um decréscimo entre 2019 e 2020, e aumento consequente em 2021 (Tabelas 4, 5 e 6). Estes quantitativos e a variação existente dentro do ano de 2020, demonstram como a geração de resíduos é impactada pela diminuição na circulação de pessoas em empreendimentos privados de acesso ao público. Considerando a dependência da Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis da geração de resíduos do shopping, este se configura como um ponto de atenção para a criação de planos de apoio a esta instituição, que desempenha trabalho essencial na manutenção dos indicadores de reciclagem.

Tabela 1 - Geração de resíduos recicláveis, conversão para m³ e estimativa de caçambas e viagens de 2019.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
GERAÇÃO DE RESÍDUOS (KG)	22.424,5	28.325,9	16.608,3	30.192,3	28.065,0	30.103,0	30.203,0	30.621,0	23.593,0	31.130,0	38.966,5	36.952,0
GERAÇÃO DE RESÍDUOS (M³)	331,85	419,18	245,78	446,80	415,32	445,48	446,96	453,15	349,14	460,68	576,65	546,84
TOTAL DE CAÇAMBAS (UND)	66,37	83,84	49,16	89,36	83,06	89,10	89,39	90,63	69,83	92,14	115,33	109,37
TOTAL DE TRANSPORTES	33	42	25	45	42	45	47	45	35	46	58	55

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 2 - Geração de resíduos recicláveis, conversão para m³ e estimativa de caçambas e viagens de 2020.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
GERAÇÃO DE RESÍDUOS (KG)	27.117,	26.445,	15.252,	3.995,0	1.148,3	4.603,9	16.835,	15.260,	24.384,	23.853,	26.818,	34.039,
GERAÇÃO DE RESÍDUOS (M³)	401,30	391,36	225,71	59,12	16,99	68,13	249,13	225,84	360,86	353,00	396,88	503,73
TOTAL DE CAÇAMBAS (UND)	80,26	78,27	45,14	11,82	3,40	13,63	49,83	45,17	72,17	70,60	79,38	100,75
TOTAL DE TRANSPORTES	40	39	23	6	2	7	25	23	36	35	40	50

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 3 - Geração de resíduos recicláveis, conversão para m³ e estimativa de caçambas e viagens de 2021.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
GERAÇÃO DE RESÍDUOS (KG)	21.579,	20.593,	17.864,	20.943,	16.759,	20.111,	20.615,	24.690,	21.847,	21.552,	29.566,	33.437,
GERAÇÃO DE RESÍDUOS (M³)	319,34	304,76	264,36	309,93	248,01	297,61	305,08	365,38	323,32	318,94	437,55	494,83
TOTAL DE CAÇAMBAS (UND)	63,87	60,95	52,87	61,99	49,60	59,52	61,02	73,08	64,66	63,79	87,51	98,97
TOTAL DE TRANSPORTES	32	30	26	31	25	30	31	37	32	32	44	49

Fonte: elaborado pelo autor

Após o levantamento de todos os custos e quantitativo gerado no empreendimento, foi possível calcular o valor a ser gasto com a destinação deles para aterro, seguindo a metodologia estabelecida. Com os valores mensais estipulados é possível verificar a economia anual com o envio dos quantitativos de resíduos recicláveis para as cooperativas. Em 2019 o valor foi de R\$ 160.038,43, em 2020 R\$ 116.268,36 e em 2021 R\$ 147.137,58. O somatório considerando os 3 anos avaliados foi de uma economia de R\$ 423.444,37 (Tabela 7). Os valores se apresentam significativos para a operação do empreendimento, que cobra

dos lojistas um valor de condomínio, calculado através do rateio dos custos, estando a gestão de resíduos, inserida nesse cálculo, assim como manutenções, limpeza e segurança do local.

Tabela 4 – Valor da Destinação de Resíduos Recicláveis

Ano	Mês	Valor Aluguel (R\$)	Qtd. Caçambas Alugadas (Und.)	Valor Transporte (R\$)	Qtd. De Transportes (Und.)	Valor Destinação de Resíduo por Ton (R\$)	Qtd. Resíduo Gerado (Ton)	Valor Total (R\$)
2019	Jan	R\$ 213,70	6	R\$ 213,70	33	R\$ 82,66	22,42	R\$ 10.228,51
	Fev	R\$ 213,70	6	R\$ 213,70	42	R\$ 82,66	28,33	R\$ 12.581,92
	Mar	R\$ 213,70	6	R\$ 213,70	25	R\$ 82,66	16,64	R\$ 7.910,27
	Abr	R\$ 213,70	6	R\$ 213,70	45	R\$ 82,66	30,19	R\$ 13.326,01
	Mai	R\$ 213,70	6	R\$ 213,70	42	R\$ 82,66	28,07	R\$ 12.477,01
	Jun	R\$ 213,70	6	R\$ 213,70	45	R\$ 82,66	30,10	R\$ 13.290,85
	Jul	R\$ 226,26	6	R\$ 226,26	45	R\$ 92,76	30,20	R\$ 14.273,01
	Ago	R\$ 226,26	6	R\$ 226,26	45	R\$ 92,76	30,62	R\$ 14.449,80
	Set	R\$ 226,26	6	R\$ 226,26	35	R\$ 92,76	23,59	R\$ 11.444,78
	Out	R\$ 226,26	6	R\$ 226,26	46	R\$ 92,76	31,37	R\$ 14.691,24
	Nov	R\$ 226,26	6	R\$ 226,26	58	R\$ 92,76	39,00	R\$ 18.021,03
	Dez	R\$ 226,26	6	R\$ 226,26	55	R\$ 92,76	38,97	R\$ 17.343,99
2020	Jan	R\$ 226,26	6	R\$ 226,26	40	R\$ 92,76	28,1	R\$ 13.044,88
	Fev	R\$ 226,26	6	R\$ 226,26	39	R\$ 92,76	26,4	R\$ 12.666,47
	Mar	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	23	R\$ 92,76	15,3	R\$ 8.384,71
	Abr	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	6	R\$ 92,76	4,0	R\$ 3.276,14
	Mai	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	2	R\$ 92,76	1,1	R\$ 1.985,01
	Jun	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	7	R\$ 92,76	4,6	R\$ 3.552,19
	Jul	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	25	R\$ 98,79	16,8	R\$ 9.203,93
	Ago	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	23	R\$ 98,79	15,8	R\$ 8.528,76
	Set	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	36	R\$ 98,79	24,7	R\$ 12.705,19
	Out	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	35	R\$ 98,79	23,8	R\$ 12.428,07
	Nov	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	40	R\$ 98,79	22,6	R\$ 13.378,26

Ano	Mês	Valor Aluguel (R\$)	Qtd. Caçambas Alugadas (Und.)	Valor Transporte (R\$)	Qtd. De Transportes (Und.)	Valor Destinação de Resíduo por Ton (R\$)	Qtd. Resíduo Gerado (Ton)	Valor Total (R\$)
	Dez	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	50	R\$ 98,79	34,0	R\$ 17.114,74
2021	Jan	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	32	R\$ 98,79	21,6	R\$ 11.385,23
	Fev	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	30	R\$ 98,79	20,6	R\$ 10.934,10
	Mar	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	26	R\$ 98,79	17,9	R\$ 9.678,87
	Abr	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	31	R\$ 98,79	20,9	R\$ 11.093,07
	Mai	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	25	R\$ 98,79	16,8	R\$ 9.169,59
	Jun	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	30	R\$ 98,79	20,1	R\$ 10.710,78
	Jul	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	31	R\$ 98,79	20,6	R\$ 10.943,58
	Ago	R\$ 243,96	6	R\$ 243,96	37	R\$ 135,38	24,7	R\$ 13.720,62
	Set	R\$ 278,55	6	R\$ 243,96	32	R\$ 135,38	21,8	R\$ 12.516,30
	Out	R\$ 278,55	6	R\$ 243,96	32	R\$ 135,38	21,6	R\$ 12.368,92
	Nov	R\$ 278,55	6	R\$ 243,96	44	R\$ 135,38	29,6	R\$ 16.347,30
	Dez	R\$ 278,55	6	R\$ 243,96	49	R\$ 135,38	33,4	R\$ 18.269,22

Fonte: elaborado pelo autor

4 DISCUSSÃO

Considerando o período de avaliação do estudo, de 2019 a 2021, é possível observar o impacto da pandemia COVID-19 no quantitativo de material reciclável gerado no empreendimento. Os diversos protocolos adotados na época, que restringiram o funcionamento dos centros comerciais, conforme registrado por levantamento realizado pela Associação Brasileira de Shopping Centers - ABRASCE (2020), até 20 de março de 2020, foram 400 shoppings em região com decreto recomendando o fechamento, o que corresponde a 69% do total de empreendimentos do tipo no Brasil, fazendo com que o fluxo de pessoas diminuísse de forma expressiva.

A diminuição de fluxo, vem acompanhada de um declínio da geração de resíduos recicláveis do empreendimento havendo uma variação 1.148,3 kg em maio de 2020, a 38.966 kg em novembro de 2019. Este cenário comprova a vulnerabilidade das cooperativas quanto a dinâmicas e mercado e a eventos extremos, que restringem o consumo e circulação de pessoas. O acesso direto a resíduos gerados em empreendimentos como esse são importantes para a garantia de renda dos cooperados e suas famílias.

Os quantitativos de geração de resíduos recicláveis decrescendo entre 2019 e 2020 e aumentando em 2021 acompanharam o retorno gradual registrado a partir da segunda quinzena de junho de 2020, através da publicação de decretos municipais permitindo a reabertura dos centros comerciais (TOMÉ, 2021). Devido a reabertura do comércio e volta do funcionamento integral, os valores de economia anual com o envio dos quantitativos de resíduos recicláveis para as cooperativas variaram da mesma forma. Em 2019 o valor foi de R\$ 160.038,43, em 2020 R\$ 116.268,36 e em 2021 R\$ 147.137,58. Durante os três anos avaliados, a economia foi de R\$ 423.444,37.

O envio dos materiais para as Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis tem um custo baixo de manutenção para o empreendimento, visto que o termo de parceria não estabelece nenhum valor pago para a instituição e os custos de operação são indiretos quanto ao fornecimento de espaço e os gastos de água e energia para funcionamento da central de resíduos, onde realizam suas atividades. O valor economizado é significativo quando compreendemos que um dos objetivos do empreendimento comercial, enquanto condomínio é reduzir ao máximo seus custos, para que o valor não seja repassado no valor pago pelos lojistas para manutenção da operação do shopping. O decréscimo na geração de resíduos no período estudado considera um contexto de pandemia, que caso não existisse, poderia significar uma economia maior que meio milhão de reais em um período de três anos.

Comprovando o impacto socioambiental da decisão do empreendimento, no período foram 836.499,1 kg de resíduos que enviados para a sua destinação ambientalmente adequada, como preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, seguindo para a reciclagem. Os resíduos recicláveis voltam para a cadeia de produção como matéria-prima para a fabricação de novos produtos, uma economia de recursos naturais significativas, como a água e energia, além de diminuir a necessidade de busca de matéria bruta para sua fabricação.

Para as Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis, o trabalho dentro de centro comercial de grande circulação como o Shopping Guararapes, garante o acesso a uma quantidade significativa de resíduos mensalmente e a sua geração de renda. Porém, avaliando os termos da parceria estabelecida do ponto de vista da remuneração da Cooperativa pelos serviços ambientais prestados ao empreendimento, este não existe. Visto o trabalho essencial prestado por estes trabalhadores, são necessários outros tipos de apoios econômicos, além da disponibilização do resíduo para venda. Uma das legislações atuais que prevê o pagamento dos catadores e cooperativas, é o Decreto Nº 11.414/23, que estabelece o incentivo ao pagamento pelos serviços prestados como um dos objetivos do Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular.

5 CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos pelo estudo, é possível observar que a escolha estratégica de destinação dos resíduos recicláveis para cooperativa de catadores traz consigo impactos na esfera social, econômica e ambiental. Foram no total de três anos de avaliação um quantitativo de 836.499,1 kg materiais enviados para a reciclagem, que para a operação do shopping corresponde a uma economia de R\$ 423.444,37 com a gestão de resíduos sólidos gerados no empreendimento.

Avaliando o aspecto social, o trabalho dos catadores de materiais recicláveis é garantia de emprego e geração de renda para ele e suas famílias que dependem diretamente do quantitativo de material separado para garantir seu sustento. No aspecto ambiental, todos os resíduos foram enviados para a sua destinação ambientalmente adequada, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Do ponto de vista econômico, considerando que a parceria estabelecida entre shopping e cooperativa não gera apenas custos indiretos de utilização do espaço da central de resíduos, há uma relação financeiramente benéfica para ambos os lados.

A parceria se demonstra positiva em todos os aspectos avaliados e reforça a importância social, ambiental e econômica da atividade dos catadores de materiais recicláveis, assim como a da indústria da reciclagem, que impede que diversos tipos de resíduo terminem sua vida útil em aterros sanitários, podendo agora serem reinseridos na cadeia produtiva. O encaminhamento desses resíduos para a cooperativa gera um impacto local, mas que serve de exemplo para que outros

empreendimentos comerciais possam adotar a mesma alternativa para o gerenciamento de resíduos.

Apesar dos pontos positivos avaliados no estudo, é importante ressaltar a necessidade de apoios financeiros e estruturais para as Cooperativas, afim de garantir a sustentabilidade destas organizações, que prestam serviços ambientais importantes para o cenário da reciclagem no Brasil.

A análise sobre os dados fornecidos pelo empreendimento e o conhecimento sobre a operação foram aspectos importantes para este estudo. Através do mapeamento de custos da gestão de resíduos, foi possível compreender quais valores precisavam ser levantados, para que houvesse uma análise que considerasse a realidade dos preços praticados no período e assim, obter os resultados mais próximos da realidade, quando considerado o aluguel e transporte de caçambas, assim como a destinação dos resíduos. A análise quanto a composição do resíduo e volumetria, também foram essenciais para melhor compreensão da hipótese estudada.

O estudo atual focou o impacto da gestão de resíduos recicláveis do ponto de vista do empreendimento comercial e sua economia de custos na operação. Para maior conhecimento do impacto geral deste tipo de ação socioambiental, é necessário estudos mais aprofundados quanto ao impacto destes resíduos na cooperativa e aterro sanitário.

Com informações sobre o preço dos resíduos recicláveis, e levantamento dos custos operacionais das cooperativas para funcionamento, é possível realizar uma análise sobre os ganhos obtidos por ela na retirada dos materiais do empreendimento. Do ponto de vista dos aterros, uma análise mais aprofundada permitiria avaliar o impacto do quantitativo de resíduos em seu tempo de vida, assim como uma análise sobre a qualidade do lixo comum e os possíveis descartes inadequados de recicláveis.

O presente estudo se mostrou positivo para maior compreensão dos impactos do trabalho dos catadores de materiais recicláveis e cooperativas, no cenário da reciclagem no Brasil. O benefício do aprofundamento na temática é visualizado do ponto de vista empresarial também, através de uma melhor compreensão do empreendimento do impacto das suas decisões estratégicas de valorização deste tipo de mão de obra.

REFERENCIAS

ABRASCE. **Informe ABRASCE Corona Vírus, 2020.** Disponível em: <https://abrasce.com.br/informe--abrasce-coronavirus/>.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022.** Disponível em: www.abrelpe.org.br/panorama/. Acesso em: 16 mar. 2024.

BRASIL. Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).**

BRASIL. Decreto nº 11.414, de 10 de agosto de 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm.

Acesso em: 19 out. 2024.

Dia Mundial da Reciclagem: 96% dos resíduos produzidos no Brasil não são reaproveitados. **Jornal Nacional**, 15 mar. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/05/17/dia-mundial-da-reciclagem-96percent-dos-residuos-produzidos-no-brasil-nao-sao-reaproveitados.ghtml>. Acesso em: 23 mar. 2024.

LELLMAN, G; FARMAN, T; MONACO, B. **Volume-to-Weight Conversions** Report detailing densities for solid waste streams and sampling methodologies. Minnesota Pollution Control Agency, Saint Paul, 2021.

NALINI, J. **Mercado da Reciclagem do Lixo no Brasil: Entraves ao Desenvolvimento.** Dissertação (Mestrado em Economia Política) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2008.

SHOPPING GUARARAPES. Sustentabilidade. Shopping Guararapes, 2023. Disponível em: <https://www.shopping-guararapes.com/sustentabilidade>. Acesso em: 19 out. 2024.

TOMÉ, L. **Setor de Shopping Centers: Impactos da Pandemia.** Caderno Setorial ETENE, 2021. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/637/3/2021_CDS_152.pdf. Acesso em: 15 mar. 2024.