

A LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS: UM ESTUDO DE CASO NA COMLURB

DOI: 10.31994/rvs.v10i1.551

Gabrielle Oliveira Muinos Villela¹

Fábio Braun Silva²

RESUMO

Esta pesquisa buscou analisar a logística reversa de pneus na Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB), verificando as possibilidades de coleta para posterior reciclagem. Metodologicamente, foi feito um estudo de caso a partir dos dados fornecidos pela empresa mediante abordagem exploratória, pesquisa bibliográfica e documental. A amostra definida foi de 436 eventos de coletas de pneus. Após a análise foi constatado que embora não se tenha conseguido coibir o descarte irregular em muitos pontos da cidade, o serviço de coleta seletiva funciona, de modo que a maior dificuldade em coibir o abandono deste resíduo é a falta de fiscalização e o tamanho da região, que continua em crescimento constante e não planejado. Concluiu-se que há viabilidade na realização da logística reversa e que estudos mais detalhados podem tornar a prática uma fonte de receita consistente no futuro.

PALAVRAS-CHAVE: LOGÍSTICA REVERSA. PNEUS. COMLURB. MEIO AMBIENTE.

¹ Especialista em Gestão Logística pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
E-Mail: gabrielle_muinos@hotmail.com - ORCID: 0000-0003-4214-825X

² Doutorando em Engenharia de Transportes na COPPE/UFRJ. Professor Assistente na UERJ / UFRJ - E-Mail: fabio.cra@gmail.com - ORCID: 0000-0002-1011-7929

ABSTRACT

This paper aim analyze the reverse logistics of waste tires in Comlurb (Municipal Company of Urban Cleaning), verifying the possibilities of collection for later recycling. Methodologically, a case study was made based on the data provided by the company an exploratory approach, bibliographical and documentary research. The defined sample was of 436 events of collection of tires. After the analysis it was found that although it has not been possible to curb irregular disposal in many parts of the city, the selective collection service works, so that the greatest difficulty in curbing the abandonment of this waste is the lack of inspection and the size of the region, which continues to grow steadily and unplanned. It was concluded that there is feasibility in reverse logistics, but that more detailed studies can make the practice a consistent source of revenue in the future.

KEYWORDS: REVERSE LOGISTIC. TIRES. COMLURB. ENVIRONMENT.

INTRODUÇÃO

Diante de um cenário globalizado e altamente competitivo, torna-se de suma importância o desenvolvimento de práticas de gestão empresarial que proporcionem o desenvolvimento de oportunidades de negócio. Nesse contexto, a logística reversa se torna fundamental, tendo em vista os inúmeros avanços tecnológicos, o aumento do volume de produção e o posterior consumo de bens e recursos diversos.

Nas grandes cidades, a necessidade de estratégias de aplicação da logística reversa tem se mostrado uma alternativa viável para mitigar os problemas decorrentes da produção cada vez maior de resíduos. Dessa forma, essa pesquisa focou em estudar o processo de logística reversa da empresa Comlurb.

A Companhia Municipal de Limpeza Urbana - Comlurb, organização protagonista desta pesquisa, é uma sociedade anônima de economia mista, cuja prefeitura do Rio de Janeiro é sua acionista majoritária, sendo a Comlurb inclusive a maior empresa de limpeza pública da América Latina. (COMLURB, 2009).

O objetivo geral do presente estudo é analisar o processo da logística reversa de pneus usados na Comlurb, desde sua coleta até sua reutilização ou reciclagem para transformar em matéria-prima para outra finalidade. Para tanto, buscou-se verificar se houve redução no volume de pneus coletados pela Comlurb; levantar quais localidades coletam maior volume de pneus e verificar a proporção de pneus coletados pela Comlurb que são destinados à empresa Policarpo Reciclagem.

Metodologicamente, foi feito um estudo de caso a partir dos dados fornecidos pela empresa pesquisada através de uma abordagem exploratória, quantitativa e qualitativa mediante pesquisa bibliográfica e documental. A amostra definida foi de 436 eventos de coletas de pneus. As análises desses dados buscaram compreender como funciona a coleta seletiva e a identificação de algumas informações adicionais relevantes, tais como os dias de trabalho com maior volume de pneus coletados e as regiões que mais concentram o descarte irregular de pneus inservíveis.

Este artigo foi dividido de maneira que após essa introdução, é apresentada uma revisão sucinta da literatura sobre logística reversa, bem como a respeito dos fatores relacionados à produção e destinação logística de pneus inservíveis. Em seguida, foram detalhados os aspectos metodológicos da pesquisa, os resultados encontrados no estudo a partir da pesquisa documental realizada e a respectiva análise de conteúdo e por fim as conclusões decorrentes do estudo realizado.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos tempos atuais as empresas estão cada vez mais buscando formas de otimização e reaproveitamento dos recursos disponíveis, tendo em vista a competitividade existente no ambiente mercadológico, fruto do processo de

consolidação da globalização. Nesse sentido, a logística reversa foi ganhando destaque, passando a ter importância também na coleta e reaproveitamento de produtos ou visando à diminuição da utilização dos recursos e a mitigação de seus possíveis impactos. (LEITE, 2009)

A expansão da logística reversa se deve ao aumento da quantidade de leis que proíbem o descarte inadequado e incentivam a reciclagem de recipientes, ou seja, a logística reversa conclui o ciclo de vida do produto, pois tem por finalidade fazer com o mesmo tenha a destinação correta. (SANTOS; BOTINHA; LEAL, 2013).

Levando em consideração a importância do segmento de pneus, pode-se constatar que esse nicho de mercado necessita de uma melhor aplicabilidade da logística reversa. De modo geral, o mercado de produção de pneus é dominado por um conjunto específico de empresas multinacionais. (DA SILVA, 2004).

No ano de 2010, para que se tenha uma sucinta idéia do volume produzido e comercializado, foram fabricados 67,3 milhões de pneus, exportados 18,1 milhões e importados 23,9 milhões, sendo 45% desse montante para o mercado de reposição, 30% para as indústrias automobilísticas e 25% para a o mercado de exportação. (LAGARINHOS, 2014)

A importância da questão da destinação de pneus é tão grande que foi criada em 2007, pelos seus principais fabricantes (Bridgestone, Goodyear, Michelin, Pirelli e a Continental) a Reciclanip, entidade sem fins lucrativos cuja missão é administrar o processo de coleta e destinação de pneus inservíveis em todas as regiões do Brasil. (RECICLANIP, 2016)

Vale ressaltar que, a localização dos pontos de coletas de pneus inservíveis torna complexa sua logística reversa, dada às dimensões continentais do Brasil. Ademais, se faz necessário um investimento elevado para viabilizar comercialmente os custos de infraestrutura logística, bem como levar em consideração a redução dos custos com transporte, o espaço disponível para as instalações e sua distância dos pontos de atendimento, nesse caso os respectivos pontos de coleta e tais fatores deixam evidente a complexidade na implementação. (FILHO, 2005).

A Reciclanip disponibiliza em seu sítio os locais e telefones dos pontos de coleta em todo o território nacional. Atualmente o país possui 800 pontos de coleta, segundo a instituição, e os estados de São Paulo e Minas Gerais juntos possuem mais de 50% dos pontos de todo o Brasil, evidenciando sua concentração na região sudeste, como mostra a tabela 1:

Tabela 1. Quantidade de Pontos de Coleta e Representatividade por Estado

Estado	Quantidade Pontos Coleta	Representatividade
SP	232	29,0%
MG	179	22,4%
PR	88	11,0%
RS	87	10,9%
DF	32	4,0%
RJ	28	3,5%
MS	27	3,4%
MT	25	3,1%
SC	17	2,1%
BA	14	1,8%
RO	10	1,3%
PA	9	1,1%
TO	9	1,1%
ES	8	1,0%
PE	8	1,0%
MA	7	0,9%
PI	3	0,4%
CE	3	0,4%
RN	3	0,4%
PB	3	0,4%
AL	2	0,3%
SE	2	0,3%
AC	1	0,1%
AM	1	0,1%
RR	1	0,1%
AP	1	0,1%
Total	800	100%

80% dos pontos de coleta no Brasil estão concentrados em 6 estados

Fonte: Reciclanip (2016). Adaptação.

O Brasil, por ser um país com extensão continental, tem dificuldades na execução da logística reversa. Pontos de coleta são alternativas para facilitar a logística reversa de pneus inservíveis ou de quaisquer outros resíduos. A destinação final desses produtos resulta em um problema ambiental, porém traz oportunidades de reaproveitamento que podem incentivar várias operações que permitam alcançar resultados positivos. (SHIBAO; MOORI; DOS SANTOS, 2010).

É importante mencionar que uma das formas mais comuns de reaproveitar pneus ao fim de sua vida útil é como combustível em indústrias de cimento. As

principais destinações de pneus ao final de sua vida útil são: combustível alternativo em fornos de cimenteiras, produção de percintas, sola de calçados e artefatos de borracha (tapetes de automóveis, piso de quadras esportivas e recentemente asfalto-borracha). (RECICLANIP, 2007).

2 METODOLOGIA

Para aplicação desse estudo utilizou-se a pesquisa exploratória que tem por finalidade essencial levantar informações relevantes sobre temas variados buscando assim explicar possíveis relações que possam existir nos fenômenos observados.

Gil (2002, p. 41) enfatiza que, “Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”.

Dessa forma, esse tipo de pesquisa se encaixa adequadamente na proposta desse artigo. O estudo proposto também utilizou a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental, fazendo análise de conteúdo dos dados extraídos dos relatórios de coleta de pneus inservíveis disponibilizados pela empresa.

De acordo com Vergara (2008, p. 15), “A análise de conteúdo é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema”.

Cabe mencionar que a análise de conteúdo é capaz de identificar por meio das informações descritas, indicadores que possibilitem a inferência de conhecimentos relacionados ao assunto abordado.

Dessa forma, foi realizado um estudo de caso tomando como base a empresa Comlurb (Companhia Municipal de Limpeza Urbana), de maneira a buscar entender melhor como funciona a operação coleta, destinação e possível reaproveitamento dos pneus.

A amostra selecionada consistiu nos registros específicos da base referente à coleta de pneus do ano de 2016. A base de dados de Coleta Seletiva do ano de

2016 possuía 11618 registros, dentre os quais 436 são eventos de coletas de pneus. As análises desses dados objetivaram compreender como funciona a coleta seletiva, bem como a identificação de informações importantes, tais como, a frequência da coleta, os locais com maior volume de pneus coletados e as possíveis regiões que mais concentram o descarte irregular de pneus inservíveis, etc.

Os dados da pesquisa foram coletados com a empresa Comlurb (Companhia Municipal de Limpeza Urbana), empresa protagonista desse estudo de caso. O setor responsável pela Coleta seletiva da Comlurb disponibilizou a base consolidada em planilha eletrônica por correio eletrônico e sempre esteve disponível para responder os questionamentos que ocorreram durante o estudo, disponibilizando também imagens de pontos de armazenagem temporária de pneus.

2.1 Tratamento e análise dos dados

Todos os registros foram analisados a partir da planilha consolidada com os dados disponibilizados. Os nomes originais dos campos foram modificados para facilitar a compreensão do leitor, pois algumas nomenclaturas são específicas da Comlurb. Os campos da base trazem as seguintes informações: gerência de origem, turno de trabalho, veículo que fez a coleta, data da coleta, mês da coleta, dia da semana, roteiro, bairro, tipo de resíduo, peso em toneladas do resíduo da 1º viagem, destino do resíduo na 1º viagem, peso em toneladas do resíduo da 2º viagem, destino do resíduo na 2º viagem e observações pertinente à coleta. A figura 5 mostra alguns registros da base de dados utilizada para as análises.

Figura 5. Amostra de Registros da Base de Coleta Seletiva da Comlurb

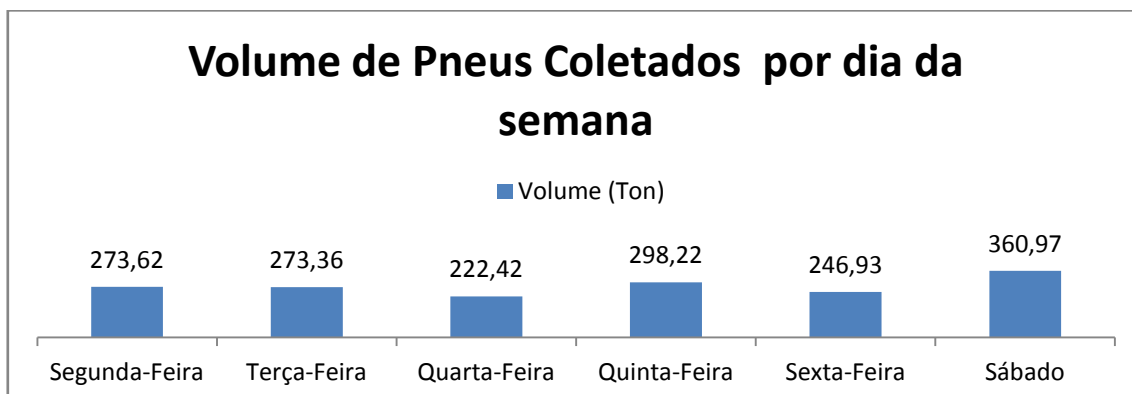
Gerência	Turno	Veículo	Data	Dia da Semana	Roteiro	Bairro	Tipo de Resíduo	Peso 1ª Viagem
ADS1	1	H08	19/01/2016	Terça-Feira	50S02	URCA	COLETA	4,89
ADS1	2	H08	19/01/2016	Terça-Feira	50S03	POADOR/COPACABANA/LE	COLETA	3,98
ADS1	1	H09	19/01/2016	Terça-Feira	50S14	GAVEA	COLETA	4,14
ADS1	2	H09	19/01/2016	Terça-Feira	50S15	COPACABANA	COLETA	1,81
ADS1	1	H10	19/01/2016	Terça-Feira	50S26	LEBLON	COLETA	4,25
ADS1	2	H10	19/01/2016	Terça-Feira	50S27	COPACABANA	COLETA	2,11
ADS1	1	H11	19/01/2016	Terça-Feira	50S38	COPACABANA	COLETA	3,2
ADS1	2	H11	19/01/2016	Terça-Feira	50S39	COPACABANA	COLETA	2,69
ADS1	1	H07	19/01/2016	Terça-Feira	ADS-3	ADS 3	SEM APRESENTAÇÃO	
ADS1	2	H18	19/01/2016	Terça-Feira	50S63	COPACABANA	COLETA	1,97
ADS1	1	H50	19/01/2016	Terça-Feira	50S50	VARIOS	BENS INSERVIVEIS	6,7
ADS1	2	H50	19/01/2016	Terça-Feira	50S51	RIO COMPRIDO	COLETA	3,3
ADS1	1	A95	19/01/2016	Terça-Feira	50M00	VARIOS	PNEU	4,73
ADS1	1	Q39	19/01/2016	Terça-Feira	50S98	VARIOS	REJEITO	4,99
ADS1	2	Q39	19/01/2016	Terça-Feira	50S97	VARIOS	COLETA	
ADS1	1	H08	20/01/2016	Quarta-Feira	50S04	LARANJEIRAS	COLETA	3,66
ADS1	2	H08	20/01/2016	Quarta-Feira	50S05	LAGOA	COLETA	3,51
ADS1	1	H09	20/01/2016	Quarta-Feira	50S16	COSME VELHO	COLETA	1,52

Fonte: Comlurb (2016)

Após o tratamento dos dados, foi utilizada a função tabela dinâmica no Excel para constatar algumas informações bastante relevantes para um possível planejamento e melhor gestão da logística reversa dos pneus considerados inservíveis.

Ao analisar o volume coletado constatou-se que sábado é o dia da semana com maior volume de pneus coletados (361 toneladas), seguido de quinta-feira (298 toneladas) e segunda-feira (274 toneladas). O volume de pneus coletados nesses dias da semana corresponde a mais da metade (55,7%) do total. O gráfico 1 detalha o volume coletado por dia da semana.

Gráfico 1. Volume de Pneus Coletados (Toneladas) por dia da semana em 2016

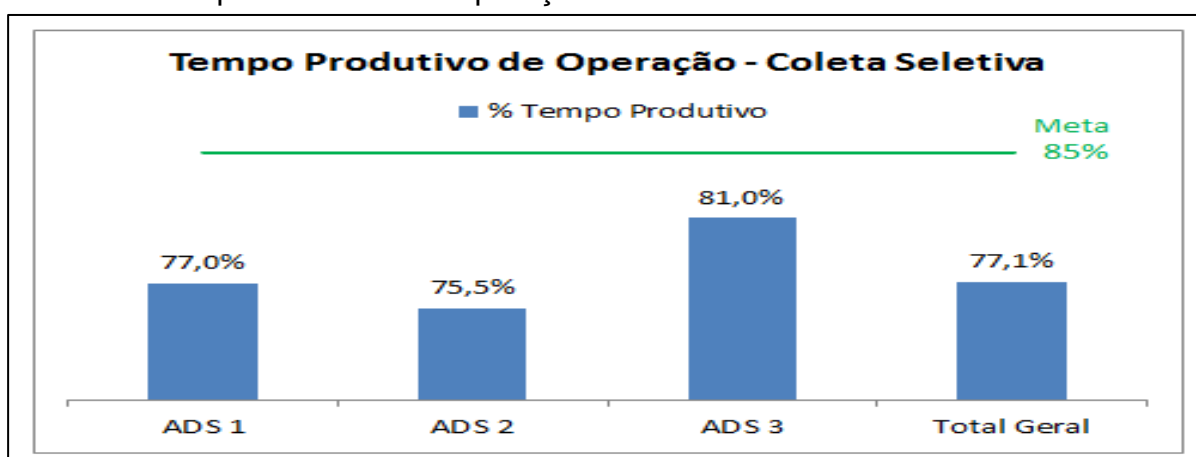


Fonte: Comlurb (2016). Adaptação.

Tais informações podem ser úteis para um possível redimensionamento dos roteiros de coleta seletiva em dias mais intensos, se analisados junto com indicadores de desempenho de tempo, pois a frota utilizada é terceirizada e tem elevado custo, especialmente se houver necessidade de horas extras.

Já ao analisar o tempo produtivo da operação de coleta seletiva no ano de 2016, foi evidenciado um aproveitamento geral de 78% (sendo 77% na ADS 1, 75% na ADS 2 e 81% na ADS 3), conforme gráfico 2.

Gráfico 2. Tempo Produtivo de Operação – Coleta Seletiva



Fonte: Comlurb (2016). Adaptação

Vale destacar que esse indicador foi gerado a partir dos horários de início e fim dos turnos reportados nos Boletins Diários de Operações, no qual a meta

estipulada pela empresa é de 85% de aproveitamento, ou seja, há uma necessidade clara de melhoria desses indicadores.

Uma análise que pode ser feita posteriormente e que inclusive sugerimos como pesquisa futura é se a capacidade do veículo utilizado na coleta está sendo bem aproveitada. A Comlurb estima hoje como aproveitamento ideal 85% da capacidade do caminhão, entretanto esse número pode variar ao levar em consideração o peso específico do resíduo coletado.

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para verificar se houve redução no volume de pneus coletados pela Comlurb, que é o primeiro objetivo específico levantado nessa pesquisa, foram analisados os dados por trimestre. O 1º trimestre do ano de 2016 foi o que teve maior volume de pneus coletados, totalizando 646 toneladas. No 2º trimestre foram 343 toneladas, no 3º trimestre 330 toneladas e o 4º trimestre foram 346 toneladas.

O volume coletado no 1º trimestre é quase o dobro dos demais trimestres e a tabela 4 mostra esta informação:

Tabela 4. Volume de Pneus Coletados (toneladas) por trimestre em 2016

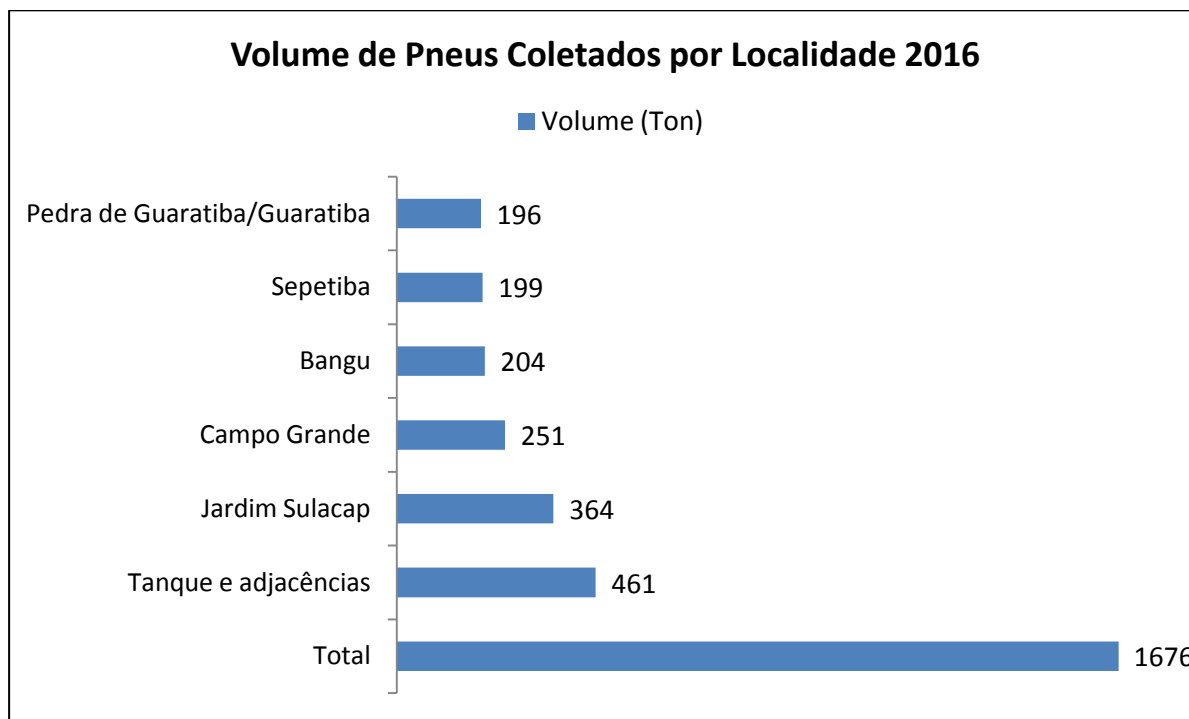
1º trimestre		3º trimestre	
Mês	Volume (Ton)	Mês	Volume (Ton)
Janeiro	262,81	Julho	86,55
Fevereiro	197,19	Agosto	125,86
Março	185,97	Setembro	118,08
Total	645,97	Total	330,49
2º trimestre		4º trimestre	
Mês	Volume (Ton)	Mês	Volume (Ton)
Abril	130,11	Outubro	132,64
Maio	105,76	Novembro	92,68
Junho	107,59	Dezembro	130,28
Total	343,46	Total	355,6

Fonte: Comlurb (2016)

Com base nesses dados não é correto afirmar que houve redução no volume de pneus coletados. Pode haver uma tendência à sazonalidade de descartes de pneus em determinada época do ano, porém como a série de dados históricos utilizada é curta não é possível determinar uma correlação.

Para satisfazer o segundo objetivo específico da pesquisa foi analisado também quais localidades tinham maior volume de pneus coletados. Conforme exposto no gráfico 3, Tanque e adjacências, Jardim Sulacap e Campo Grande são as localidades que concentram o maior volume de pneus descartados irregularmente, totalizando juntas 1030 toneladas, o que corresponde a 64% do total de pneus coletados. Esse dado ratifica o fato de que a zona oeste é a região da cidade que tem maior incidência de descarte irregular de pneus.

Gráfico 3. Volume de Pneus coletados (toneladas) por localidade em 2016

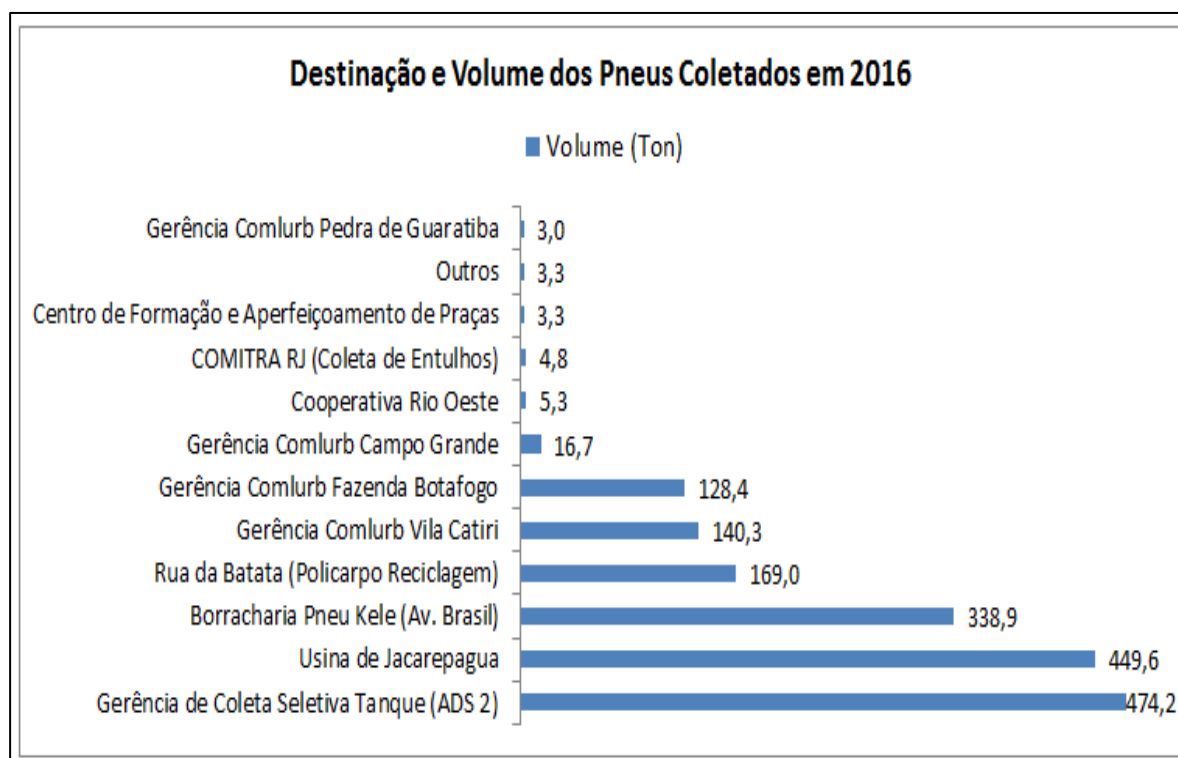


Fonte: Comlurb (2016). Adaptação

O processo da coleta de pneus começa com a saída do caminhão na sua gerência de origem. Quando o roteiro é de coleta domiciliar, por exemplo, e é encontrado um pneu abandonado no percurso; a coleta é realizada e ao fim do turno o pneu é deixado ou na sua gerência de origem ou em um dos pontos de coleta, caso seja próximo. Se for deixado na gerência posteriormente um caminhão da coleta seletiva passa no local para buscar o pneu inservível e levá-lo para uma gerência de armazenamento de pneus temporários.

Quando o roteiro é de coleta seletiva de pneus é mais simples, principalmente porque tais roteiros foram concebidos e planejados para passarem nos pontos críticos, onde constantemente há abandono ou destinação inadequada de pneumáticos (a concentração de vários pontos de armazenagem na zona oeste não é por acaso). Nesse caso ele faz a sua rota conforme programado, deixando os pneus consolidados em um dos locais de armazenamento temporário. O gráfico 4 mostra a destinação dada aos pneus coletados e os respectivos volumes.

Gráfico 4. Destinação e Volume dos Pneus coletados (toneladas) em 2016



Fonte: Comlurb (2016)

Na Avenida Brasil existe inúmeros pontos de descarte irregular de pneus, uns menores e outros maiores. Um desses pontos era conhecido como “Kele”, fazendo alusão ao nome do dono da borracharia localizada ao lado do terreno de descarte irregular. Esse ponto era utilizado por muitos borracheiros das redondezas para descarte de pneus, ou seja, era um ponto de descarte irregular de grandes proporções. A Comlurb realiza a remoção de pneus descartados ilegalmente com seus recursos (no caso caminhões) e o ponto da Borracharia Kele era um desses casos.

A transportadora contratada pela RECICLANIP, que realiza o transporte de pneus nos pontos de entrega voluntária, disponibilizou na época (2016) uma carreta do tipo baú, que ficava estacionada neste ponto não oficial. Porém em 2017 foi interrompido esse procedimento, devido ao fato de ser um ponto ilegal de descarte.

O responsável pela operação da Coleta Seletiva afirma que todos os destinos citados no gráfico 4 são temporários, exceto na Rua da Batata, onde fica a unidade de reciclagem da Policarpo. De qualquer forma os pneus deixados nos outros pontos também têm como destino final a recicladora Policarpo. Em alguns casos, dependendo da proximidade, o caminhão da Comlurb deixa na recicladora, em outros casos a própria Policarpo busca os pneus com sua carreta.

Portanto é correto afirmar que 100% dos pneus coletados pela Companhia de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro são destinados a Policarpo. Ao chegar à unidade da recicladora os pneus são cortados em lascas por máquinas e armazenados provisoriamente. O transporte do pneu em lascas torna o aproveitamento da carreta muito melhor, já que o pneu inteiro ocupa muito espaço e a capacidade do caminhão seria subutilizada.

Por fim, a Policarpo leva os pneus até a cimenteira Lafarge Holcim, cuja fábrica fica localizada no município de Cantagalo. A Lafarge Holcim é um dos maiores fabricantes de materiais de construção, dentre os quais cimento, concreto e agregado (areia e pedra). Os pneus em lascas são utilizados como combustível para fornos de clínquer e produzem cimento. Esta etapa marca o fim do processo de pneus usados que foram coletados pela Comlurb.

CONCLUSÃO

O interesse no presente estudo surgiu devido à relevância da temática de pneus inservíveis no cenário econômico e ambiental atual. O objetivo de entender o processo da logística reversa de pneus usados na Comlurb foi alcançado. A Comlurb consegue executar de forma eficaz a coleta desse tipo de resíduo principalmente por conta da sua capilaridade geográfica na cidade.

Além disso, a Comlurb possui o conhecimento da cidade como um todo, de logradouros, condomínios, comunidades, rios, lagos, praias, pontos críticos de descartes de diversos resíduos, além de contar com recursos humanos, equipamentos e frota de boa qualidade. Foi verificado que apesar da organização

não ter obrigação legal em dar destinação aos pneus inservíveis ela executa o serviço com primor, colaborando e trabalhando em conjunto com a Reciclanip.

Foi constatado que todos os pneus coletados pela Comlurb são destinados a Policarpo Reciclagem, o que significa que todos os pneus coletados pela companhia carioca são destinados adequadamente. Embora não se tenha conseguido coibir o descarte irregular em muitos pontos da cidade, especialmente na zona oeste, o serviço de coleta seletiva funciona. A maior dificuldade em coibir o abandono deste resíduo é a falta de fiscalização e o tamanho da região, que continua em crescimento constante e não planejado.

Ao fazer o levantamento de quais localidades coletam mais pneus foi confirmada que a zona Oeste da cidade é a região com maior concentração de pneus descartados. A área de Coleta Seletiva da Comlurb diz que essa concentração de pneus na região se deve ao grande número de borracheiros no entorno, e que muitos despejam pneus em horários de pouco movimento e sem fiscalização.

Atualmente é estudada a viabilidade de gerar receita com a coleta de pneus na Comlurb, porém no momento existem muitos entraves por parte da Reciclanip em credenciá-la para exercer esta função. Outro ponto de atenção é o alto custo com investimento em equipamento de reciclagem, pois a máquina utilizada para o corte de pneus é cara e consome muita energia.

Como sugestão para futuras pesquisas seria interessante elaborar um estudo para analisar a logística reversa de pneus nos últimos cinco anos, pois no presente estudo não foi conclusiva a análise para saber se houve redução no volume de pneus coletados em 2016, especialmente pelo histórico dos dados ser de apenas um ano. Além disso, devem ser analisadas outras variáveis para tornar a pesquisa ainda mais robusta, como por exemplo, a performance da frota em tempo de paradas, tempo de quebras da viatura, atrasos, horas extras, tempo produtivo, capacidade adequada do veículo, custos, etc.

Outra possibilidade bastante interessante é um estudo detalhado sobre a viabilidade econômica de a Comlurb executar o processo completo de destinação

adequada de pneus inservíveis, desde a coleta nas ruas até sua utilização para outro fim, ainda que não seja somente como combustível para fornos de clínquer de cimenteira.

REFERÊNCIAS

COMLURB. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/comlurb/conheca-a-comlurb>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

COMLURB. Intranet. Disponível em: <<http://comlurb5/intranet/>> Acesso em: 18 ago. 2017.

DA SILVA, E. C. R. **Estudos das tecnologias de destinação de pneus inservíveis através de avaliação de impactos ambientais para um desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, 168p. Dissertação (Mestre em Ciências e Tecnologia de Polímeros) – Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

FILHO, L. S. N. R. **A logística reversa de pneus inservíveis: O Problema da Localização dos Pontos de Coleta**. Florianópolis, 99 p. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

LAFARGE HOLCIM. Disponível em: <http://www.lafarge.com.br/wps/portal/br/2_2_1-Manufacturing_process>. Acesso em: 7 set. 2017.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S.; ESPINOSA, D. C. R. **Os Desafios da Logística Reversa de Pneus usados no Brasil**. In: XXI Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciências dos Materiais, p. 7991-8002. Cuiabá, 2014.

LEITE, P.R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. 2º ed. São Paulo: Pearson, 2009.



GIL, Antônio. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo, Atlas, 2002.

RECICLANIP. Ciclo do Pneu. Disponível em:
<<http://www.reciclanip.org.br/v3/formas-de-destinacao-ciclo-do-pneu>>. Acesso em:
10 jul. 2017.

RECICLANIP. Disponível em: <<http://www.reciclanip.org.br/v3/>>. Acesso em: 29 jun.
2017

RECICLANIP. Para Onde Vão os Pneus Inservíveis. Disponível em:
<<http://www.reciclanip.org.br/v3/formas-de-destinacao-para-onde-vaio>>. Acesso em:
10 jul. 2017.

RECICLANIP. Pontos de Coleta no Brasil. Disponível em:
<<http://www.reciclanip.org.br/v3/pontos-coleta/brasil>>. Acesso em: 24 jul. 2017

RECICLANIP. Principais Destinações. Disponível em:
<<http://www.reciclanip.org.br/v3/formas-de-destinacao-principais-destinacoes>>.
Acesso em: 10 jul. 2017.

SANTOS, L. A. A.; BOTINHA, R. A; LEAL, E. A. A Contribuição da Logística Reversa de Pneumáticos para a Sustentabilidade Ambiental. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, Santa Catarina, v.12, n2, p. 339-370, jul./dez. 2013.

SHIBAO, Fabio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; DOS SANTOS, Mario Roberto. **A Logística Reversa e a Sustentabilidade Empresarial**. In: XIII Seminários em Administração, p. 1-17. São Paulo, 2010.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. 3 ed. São Paulo, Atlas, 2008.

Recebido em 11/03/2019

Publicado em 12/07/2019