



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS -
CÂMPUS ANÁPOLIS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO
AMBIENTAL. ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE RECAPAGEM DE
PNEUS

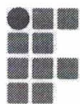
Giulia Caroline de Oliveira Moreira
Romualdo Antunes dos Santos

Anápolis, 2023

A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO
AMBIENTAL. ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE RECAPAGEM DE
PNEUS

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Logística do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Anápolis, como requisito parcial para a obtenção do grau de tecnólogo em Logística, sob orientação do Prof. Me. Paulo César Campos.

Anápolis, 2023



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor:

Matrícula:

Título do Trabalho:

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

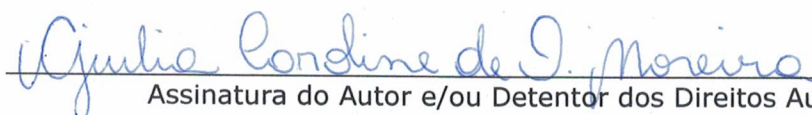
- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Anápolis- Goiás, 16 / 03 / 2023.
Local Data


Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ANÁPOLIS

ATA Nº 01/ 23

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos dez dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte e três, às 19:20 horas, do Instituto Federal de Goiás, Câmpus Anápolis situado à Av. Pedro Ludovico, s/n - Residencial Reny Cury, Anápolis - GO, 75131-457 da cidade de Anápolis, Estado de Goiás, foi realizada a sessão pública de apresentação e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso da Graduanda: **Giulia Caroline de Oliveira Moreira**, matrícula nr. **20201060010037** e do graduando **Romualdo Antunes dos Santos** matrícula nr. **20201060010010** do curso de Curso Superior de Tecnologia em Logística, no primeiro semestre do ano de dois mil e dezessete. A banca foi composta pelos seguintes membros: prof. mestre Paulo César Campos, prof. mestre Alan de Freitas Oliveira e prof. mestre Cassiomar Rodrigues Lopes, sob a presidência do primeiro. O trabalho de conclusão de curso tem como título "**A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE RECAPAGEM DE PNEUS**", da área de Ciências Sociais Aplicadas, sob orientação da Prof. Paulo César Campos. Após a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso, tendo sido os autores arguidos pela Banca Examinadora, a recomendação pela **APROVADO**.

Encerra-se a presente sessão às 20 horas e 40 minutos. Eu, Prof. Paulo César Campos, dato e assino a presente ata que segue assinada por todos os membros da Banca e pela graduanda.

Prof. Me. Alan de Freitas Oliveira

Prof. Me. Cassiomar Rodrigues Lopes

Prof. Me. Paulo César Campos

Giulia Caroline de Oliveira Moreira
Graduanda

Romualdo Antunes dos Santos
Graduando

Documento assinado eletronicamente por:

- Romualdo Antunes dos Santos, 20201060010010 - Discente, em 13/02/2023 18:09:59.
- Giulia Caroline de Oliveira Moreira, 20201060010037 - Discente, em 13/02/2023 16:33:29.
- Alan de Freitas Oliveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 13/02/2023 11:51:49.
- Cassiomar Rodrigues Lopes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 11/02/2023 11:18:16.
- Paulo Cesar Campos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 10/02/2023 20:54:09.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/02/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 372624

Código de Autenticação: e565c65ec0



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Avenida Pedro Ludovico, s/ nº, Reny Cury, ANÁPOLIS / GO, CEP 75131-457
(62) 3703-3373 (ramal: 3373)



**INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS

Documento Digitalizado Público

Ata de defesa do TCC dos alunos: Romualdo e Giulia

Assunto: Ata de defesa do TCC dos alunos: Romualdo e Giulia

Assinado por: Simone Mesquita

Tipo do Documento: Ata de Defesa

Situação: Finalizado

Nível de Acesso: Público

Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Simone Maria Moura Mesquita**, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - ANA-CCTLOG, em 14/02/2023 20:34:18.

Este documento foi armazenado no SUAP em 14/02/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 388414

Código de Autenticação: aebdfcc4c2





INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ANÁPOLIS

ATA Nº 01/ 2022

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE QUALIFICAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos sete dia do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e dois, às 19:46 horas, do Instituto Federal de Goiás, Câmpus Anápolis situado à Av. Pedro Ludovico, S/N - Residencial Reny Cury, Anápolis - GO, 75131-457, Estado de Goiás, foi realizada a sessão pública de apresentação e qualificação do Trabalho de Conclusão de Curso dos Graduandos Giulia Caroline de Oliveira Moreira (matricula 20201060010037) e Romualdo Antunes dos Santos (matricula 20201060010010) do Curso Superior de Tecnologia em Logística, no segundo semestre do ano de dois mil e vinte dois. A banca foi composta pelos seguintes membros:

Professor Mestre: Alan de Freitas Oliveira (2756342) e a Professora Doutora Selma Maria da Silva (1850629) sob a presidência do Professor Paulo César Campos (2051344). O trabalho de qualificação de curso tem como título "A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE RECAPAGEM DE PNEUS EM ANÁPOLIS", da área de Logística, sob orientação da Prof. Paulo César Campos. Após a apresentação do Trabalho, tendo sido os autores arguida pela Banca Examinadora, o mesmo foi considerado qualificado.

Encerra-se a presente sessão às 20 horas e 45 minutos. Eu, Prof. Paulo César Campos, data e assino a presente ata que segue assinada por todos os membros da Banca e pelos docentes.

Alan de Freitas Oliveira

Selma Maria da Silva

assinado eletronicamente_____
Prof. Paulo César Campos

Giulia Caroline de Oliveira Moreira

Romualdo Antunes dos Santos

Documento assinado eletronicamente por:

- Romualdo Antunes dos Santos, 20201060010010 - Discente, em 14/02/2023 14:34:33.
- Giulia Caroline de Oliveira Moreira, 20201060010037 - Discente, em 14/02/2023 14:23:55.
- Alan de Freitas Oliveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/12/2022 17:04:25.
- Selma Maria da Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/12/2022 13:00:27.
- Paulo Cesar Campos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 13/12/2022 18:47:28.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 07/12/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 353902

Código de Autenticação: 65e14df29f



FICHA CATALOGRÁFICA

M838I	MOREIRA, Giulia Caroline de Oliveira A logística reversa como ferramenta de preservação ambiental: estudo de caso em uma indústria de recapagem de pneus / Giulia Caroline de Oliveira Moreira, Romualdo Antunes dos Santos – – Anápolis: IFG, 2023. 25 p. Orientador: Prof. Me. Paulo César Campos. Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Logística, Instituto Federal de Goiás, Campus Anápolis, 2023. 1. Logística reversa. 2. Reciclagem. 3. Educação ambiental. I. SANTOS, Romualdo Antunes dos II. CAMPOS, Paulo César orien.. III. Título.
CDD 658.7	

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Matheus Rocha Piacenti CRB1/2992
Biblioteca Clarice Lispector, Campus Anápolis
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	04
2. REFERENCIAL TEÓRICO	05
2.1 Resíduos sólidos	05
2.1.1 Gestão de resíduos sólidos	06
2.1.2 Tratamento e disposição final para os resíduos sólidos	08
2.1.3 Educação ambiental aplicada na gestão de resíduos dentro das organizações	10
3 A LOGÍSTICA REVERSA NO AMBIENTE EMPRESARIAL EM SUAS ÁREAS DE ATUAÇÃO, PÓS-VENDA E PÓS CONSUMO	11
4. AS VANTAGENS DA COLETA SELETIVA NA EMPRESA	12
5. METODOLOGIA	14
5.1 Classificação da pesquisa	14
5.2 Coleta de Dados	14
5.3 Amostragem da pesquisa	15
5.4 Tabulação e análise dos dados	15
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
APÊNDICE.....	21

RESUMO

Os resíduos sólidos são um problema no mundo inteiro. Diante desse cenário, uma das ações possíveis é reduzir a geração do lixo doméstico e comercial. O crescimento da indústria de transportes rodoviários e consequentemente da venda de veículos para realizar a prestação desses serviços faz com que seja gerada uma demanda cada vez maior de pneus. Sendo descartados inadequadamente, os pneus, tornam-se extremamente prejudiciais ao meio ambiente e à sociedade. A logística reversa dos pneus usados e inservíveis entra como fator determinante para que os descartes sejam realizados de forma correta e podendo ser reaproveitados através da recapagem ou em subprodutos.

Palavras-chave: Logística Reversa, Reciclagem, Educação Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Resende (2004), desde o século XIX, o pneu tecnicamente conhecido como pneumático, se faz presente na história da humanidade, devido aos benefícios proporcionados no deslocamento de veículos que possuem rodas, tendo como principal matéria-prima a borracha, que chega a representar 48% da massa de um pneu destinado a veículos leves. O pneu é essencial para o funcionamento de veículos automotores e bicicletas. Junto à borracha utilizada para a confecção de um pneu são adicionados elementos químicos, que dificultam o processo de reutilização do pneu no meio ambiente, gerando passivos ambientais. O descarte dos pneus de forma inapropriada desencadeia uma série de fatores maléficos ao meio ambiente e consequentemente à sociedade. A prática é extremamente corriqueira principalmente em grandes centros urbanos que não cresceram de forma planejada e ordenada, nestes locais por falta de infraestrutura ou de instruções à população os pneus são jogados em lixões, aterros, lagos, rios e córregos, causando impactos negativos ao meio ambiente, tais como contaminação do solo, através de liberação de substâncias tóxicas, enchentes e em alguns casos doenças como, por exemplo, a dengue. Devido aos impactos que o passivo de pneus gera no meio ambiente e também visando preservar a matéria-prima utilizada para a confecção do mesmo é de extrema importância que haja uma utilização consciente dos pneus, através do consumo apropriado e da prática da reciclagem. É importante também que todo e qualquer descarte de pneus seja realizado de forma correta e apropriada por todos os seus consumidores. Processos como o de recapagem, recauchutagem e de remoldagem, são processos de

reciclagem, que visam prolongar a vida útil dos pneus, que ainda não estão classificados como inservíveis. Para que o processo de reciclagem ou de descarte dos pneus, seja aderido é necessário um processo de logística reversa bem estruturado, que facilite o descarte dos pneus pela população e principalmente para empresas como as de transporte rodoviário, que são grandes consumidoras de pneus. Com um processo de logística reversa eficiente, haverá uma participação maior dos consumidores de pneus, conseqüentemente haverá a preservação da matéria-prima, diminuição do descarte inadequado, economia para determinadas indústrias, além de preservação do meio ambiente. Justifica-se esse trabalho pela relevância do tema proposto, visto que nos dias atuais é de grande importância sua discussão e preocupação para o meio ambiente e sua preservação, assim é papel da logística reversa desenvolver ferramentas e processos para preservar e contribuir com o meio ambiente.

Desenvolve-se assim a seguinte problemática para a pesquisa: Como uma empresa de recapagem atua quanto ao correto descarte de pneus após sua vida útil e como seu processo de reciclagem através da logística reversa contribui com o meio ambiente?

Buscando responder essa problemática os seguintes objetivos: Este trabalho tem a finalidade de realizar um estudo de caso em uma indústria de recapagem de pneus na cidade de Uruaçu-Go, e analisar a percepção da indústria sobre a importância da logística reversa para a preservação ambiental, quanto ao correto descarte do pneu após sua vida útil e sua correlação com a logística reversa e o meio ambiente. Tendo como objetivos específicos: Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a logística reversa e a indústria de recapagem de pneus; identificar qual o processo que uma Indústria de recapagem utiliza na logística reversa; verificar como uma indústria de recapagem de pneus percebe a importância da logística reversa para a preservação do meio ambiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos sólidos

Para os resíduos, a definição legal encontra-se na Resolução Conama 5, de 05/08/93, que se aplica aos resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviço de saúde e pelo art. 13 da lei 12.305/10, que classifica os resíduos sólidos com relação à origem e a periculosidade. Estas resolução e lei servem de parâmetro ao definir resíduo sólido como sendo: “Resíduo em estado sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição”.

A geração de resíduos sólidos está entre as principais preocupações da sociedade. O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada, atrelados à postura individualista da sociedade, vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e para a geração dos resíduos. Na maioria das vezes, esses resíduos são devolvidos ao meio ambiente de forma inadequada, levando à contaminação do solo e das águas, trazendo vários prejuízos ambientais, sociais e econômicos. O problema do volume de resíduos sólidos está ligado à produção industrial de bens de consumo e intimamente ligado ao crescimento populacional, e em todos os países os problemas decorrentes são semelhantes (Barros, 2002).

Segundo Paulella & Scapim (1996), “... tanto nos países industrializados, como nos países em desenvolvimento, aumenta, ano após ano, a quantidade de resíduos e de produtos que se tornam lixo, e apenas o Japão e a Alemanha têm diminuído a quantidade de lixo por habitante”.

Segundo Siqueira (2001), no que se refere a separação e acondicionamento dos resíduos sólidos, a empresa geradora dos resíduos deve ser responsável pela separação entre resíduos perigosos e resíduos comuns. Após a identificação e a sua separação, os resíduos devem ser colocados em recipientes adequados, para que se possa ter a sua coleta, tratamento e destinação final, de acordo com suas características. Coleta interna é aquela realizada, dentro do local gerador do resíduo, que consiste no recolhimento do lixo da lixeira, no fechamento dos recipientes e no transporte até o local determinado para armazenagem, até que se faça a coleta externa. Já a coleta externa, consiste no recolhimento do resíduo armazenado, até o veículo transportador, trabalho este realizado pelo profissional da empresa de coleta de lixo. Ainda segundo o autor, armazenagem refere-se à guarda temporária dos resíduos, até que seja feita a coleta externa. Quanto ao transporte, os veículos utilizados dispõem de especificações e autorizações dos órgãos competentes, inclusive com vistorias regulares, para que não haja problemas até a destinação final dos resíduos.

2.1.1 Gestão de resíduos sólidos

Conforme Paulella & Scapim (1996), a gestão de resíduos deve estar alicerçada sobre condições ambientais adequadas, em que sejam considerados todos os aspectos envolvidos, desde a fonte geradora até a disposição segura, assim como os aspectos de reciclagem máxima dos resíduos, buscando, inclusive, incorporar as mudanças dos padrões de produção e consumo.

Na Agenda 21 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, 1992), documento elaborado por 178 países na Rio-92, a questão dos resíduos sólidos recebeu atenção especial pela importância que a produção crescente de dejetos dessa natureza vem assumindo. O capítulo 21, seção II - “Buscando Soluções para o Problema do Lixo Sólido”, foi integralmente dedicado a esta questão. A busca de soluções integradas e compatíveis com os princípios básicos expressos na Agenda 21:

“minimização dos resíduos; reciclagem e reutilização; tratamento ambientalmente seguro; disposição ambientalmente segura; substituição de matérias-primas perigosas e transferência e desenvolvimento de tecnologias limpas) deveria nortear, em nível mundial, as ações governamentais, organizações e grupos setoriais responsáveis pela gestão de resíduos”.

Segundo Leite (1997), o conceito de gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios. Uma vez definido um modelo de gestão de resíduos sólidos, deve-se criar uma estrutura para o gerenciamento de todos resíduos.

Quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos: é um conjunto de procedimentos de planejamento, implementação e gestão para reduzir a produção de resíduos e proporcionar coleta, armazenamento, tratamento transporte e destino final adequado aos resíduos gerados)., a *US EPA – United States Environmental Protection Agency (1989)*, define que um gerenciamento integrado (é o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos. Considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável de resíduos sólidos é aquele que completa o uso de práticas administrativas de resíduos, com manejo seguro e efetivo, fluxo de resíduos sólidos urbanos, com o mínimo de impactos sobre a saúde pública e o ambiente. Este sistema de gerenciamento integrado de resíduos deverá conter alguns dos seguintes componentes: redução de resíduos (incluindo reuso dos produtos); reciclagem de materiais (incluindo compostagem); recuperação de energia por resíduo combustível; disposição final (aterros sanitários).

De acordo com Barros (2002), a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é da administração pública municipal, porém o gerenciamento

de outros tipos de resíduos sólidos é de responsabilidade do seu gerador. O gerenciamento dos resíduos industriais, por exemplo, passa pela responsabilização dos produtores de resíduos, através da aplicação do princípio do poluidor-pagador. Este deverá adotar medidas de redução da produção de resíduos, através da introdução de tecnologias e práticas “mais limpas”. Na impossibilidade de evitar a geração de resíduos, deve adotar medidas de valorização (reciclagem e ou valorização energética).

Em último caso, os resíduos que não sejam possíveis de reduzir ou valorizar, deverão ter um destino adequado atendendo às características de perigosidade. Os resíduos industriais não perigosos têm um nível de perigosidade similar aos resíduos urbanos, devendo requerer meios de tratamento semelhantes (triagem, acondicionamento, recolha, valorização). Cabe aos produtores adotarem medidas para a correta separação dos resíduos industriais perigosos e não perigosos, de modo a evitar a contaminação dos resíduos não perigosos e possibilitar uma correta gestão tendo em consideração a perigosidade para o ambiente. Os resíduos industriais perigosos devem ser geridos tendo em consideração as suas características, podendo estes ser incinerados, sofrer tratamento físico-químico, serem depositados em aterro ou serem exportados (US EPA– *United States Environmental Protection Agency*, 1989).

2.1.2 Tratamento e disposição final para os resíduos sólidos

- **Triagem** (classificação, quantificação): processo de separação mais refinado dos materiais de acordo com suas características, ou seja, esta etapa irá separar os materiais recicláveis de acordo com o processo futuro de reciclagem. Neste momento é possível quantificar e classificar mais detalhadamente cada tipo de material.

- **Acondicionamento** Preparar o resíduo para a coleta de forma sanitariamente adequada, compatível com o tipo e a quantidade de resíduos, a frequência da coleta, o tipo de edificação e o preço do recipiente (Montagna et al. 2012). O processo de acondicionamento envolve tanto o recipiente quanto o procedimento de acondicionamento. São exemplos de recipientes de acondicionamento de resíduos os sacos plásticos, contentores, caçambas estacionárias e contêineres. Ainda o acondicionamento adequado evita acidentes, evitar a proliferação de vetores, minimiza o impacto visual e olfativo, reduz a heterogeneidade dos resíduos, (no caso de haver coleta seletiva), e facilita a realização da etapa da coleta.

- **Recolha** significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final. A coleta e o transporte do lixo domiciliar

produzido em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no pequeno comércio são, em geral, efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana (IBAM,2001);

- Valorização – é a separação na fonte geradora dos resíduos conforme suas características. A importância deste processo é a valorização dos resíduos e maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos (Zanta e Ferreira,2007). É também a etapa que exige a adesão dos usuários, com uma mudança de hábito no momento do descarte do lixo

Segundo Lizárraga (2001), o tratamento dos resíduos sólidos, àquela época, era um grande problema nacional. o Brasil produzia aproximadamente 200 mil toneladas de resíduos sólidos, por dia. Desse total, 76% são destinados aos lixões a céu aberto, sem nenhum tipo de tratamento; 13% destinam-se aos aterros controlados; 10% para aterros sanitários e somente 1% chega a ser reciclado.

Segundo Siqueira (2001) estudos, àquela época, da Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo), cerca de 10 milhões de toneladas anuais de resíduos sólidos, produzidos pelas indústrias, no Estado de São Paulo, não eram devidamente tratados ou tinham destino inadequado, número este que chegara a 47% do volume produzido pelas indústrias. Em detrimento da legislação da época, que colocava como o grande responsável pelos resíduos o gerador, muitas vezes este acaba por não dar o devido tratamento ou destinação ao lixo por falta de informação ou por não estar devidamente amparado por um prestador de serviço responsável, seja ele público ou privado. O equacionamento e a solução dos problemas relacionados com os resíduos urbanos, em todas as etapas do processo, da geração até a disposição final, estavam intrinsecamente ligados à conscientização da população envolvida, ao seu estágio de desenvolvimento aos hábitos, às condições econômicas e, naturalmente, à disponibilidade de locais e tecnologias adequadas para tratamento e disposição final. A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Conforme previsão legal, os sistemas de logística reversa serão estendidos a produtos e embalagens considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

2.1.3 Educação Ambiental aplicada na gestão de resíduos dentro das organizações

Para TOZONI-REIS (2004) A educação ambiental é um processo informativo e formativo dentro das organizações, que tem como finalidade despertar a preocupação dos colaboradores em relação ao meio ambiente. A linguagem utilizada deve ser de fácil entendimento para os colaboradores. A partir da Educação Ambiental nas empresas serão construídos valores sociais, atitudes e competências voltadas para a conservação da natureza. Organizações que cumprem o que determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos, do Ministério do Meio Ambiente, utiliza a Educação Ambiental como um instrumento para resolver os problemas associados aos resíduos sólidos, desde a geração, coleta, transporte até a disposição no destino final. Ressaltamos que implantar projetos de redução de resíduos deve ser entendido pela empresa não apenas como algo obrigatório, mas relevante para os negócios, meio ambiente e para a sociedade. O resíduo é tudo aquilo não aproveitado nas atividades humanas, proveniente das indústrias, comércios e residências. Como resíduos encontramos o lixo, produzido de diversas formas, e todo aquele material que não pode ser jogado ao lixo, por ser altamente tóxico ou prejudicial ao meio ambiente. O descarte inadequado de resíduos pode causar grande impacto ao meio ambiente. Assim, existem três possíveis destinações para o lixo empresarial como o aterro sanitário, a reciclagem ou a incineração. Por isso, certifique-se de encontrar o melhor destino ou tratamento para os resíduos gerados na sua empresa. A educação ambiental apresenta três princípios básicos para os resíduos: reduzir, reutilizar e reciclar (conceito dos três Rs). Que inclui mudanças no comportamento para diminuir o impacto do lixo na natureza. Reduzir é conter a onda consumista da sociedade, e assim diminuir a quantidade de lixo. Assim, um *consumo consciente* por parte da população e o combate aos problemas como a obsolescência programada são formas de promover essa medida. Reutilizar é qualquer outro material reaproveitável, ao invés de serem descartados, podem ganhar novas utilidades, evitando o acúmulo de lixo. Reciclar é um processo de reaproveitamento de materiais descartados, embora seja extremamente importante e necessária, reciclar é apenas o último passo a ser adotado na política dos 3Rs, pois sem uma redução na produção de lixo através dos dois passos anteriores, não há sistema de reciclagem que aguarde toda a quantidade de resíduos gerados. A importância da reciclagem se dá pela possibilidade do reaproveitamento dos materiais, diminuindo o lixo e, ao mesmo tempo, desonerando a procura por mais recursos da natureza. Esses conceitos visam diminuir o desperdício a partir do princípio que a empresa aprenda a reduzir o resíduo gerado, reutilizar sempre que possível os materiais

antes de descartá-los e, por último a reciclagem. Toda ação que visa reduzir os resíduos e os impactos que causam ao meio ambiente devem ser planejados e bem gerenciados para que não prejudique o crescimento econômico da empresa.

Os requisitos do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) permitem a organização a norma de referência *ABNT NBR ISO 14001* a desenvolver uma estrutura para a proteção do meio ambiente e com uma rápida resposta às mudanças das condições ambientais. A norma leva em conta aspectos ambientais influenciados pela organização e outros passíveis de serem controlados por ela. A ISO 14001 é uma norma internacional mais reconhecida, é usado em todo o mundo, constitui uma ferramenta essencial para as empresas ou organizações que pretendem ganhar a confiança acrescida por parte dos clientes, colaboradores, comunidade e sociedade. Este voto de confiança provém da demonstração voluntária do compromisso com a melhoria continua do desempenho ambiental.

3. A LOGÍSTICA REVERSA NO AMBIENTE EMPRESARIAL EM SUAS ÁREAS DE ATUAÇÃO, PÓS-VENDA E PÓS CONSUMO

Para Mueller (2005), a logística reversa tratava dos bens descartados no sistema logístico, como embalagens, outros materiais e bens diversos, não reutilizados após sua venda e consumo. Com as crescentes inovações tecnológicas e mudanças comportamentais dos consumidores, havia um aumento considerável nos bens descartados que causam grande impacto ambiental. Existiam inúmeras empresas implantando processos de gestão ambiental a fim de evitar ou diminuir o risco de penalidades legais, estipuladas pelas leis vigentes, podendo adotar estratégias para solucionar o problema do impacto ambiental causado pelo descarte indiscriminado das embalagens e outros materiais no meio ambiente. Cumpre-se um dos atributos citados pela PNRS, Lei 12.305/10, a partir da restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, no ciclo da própria empresa ou de outro ciclo produtivo. O constante crescimento do consumo acarreta em um grande aumento na geração de resíduos. A política de destinação adequada destes resíduos é uma prática que vem sendo bastante disseminada no Brasil e está se tornando cada vez mais conhecida dentro do ambiente empresarial. A logística reversa é um de seus principais pilares. A logística reversa pode ser definida como a logística de recolhimento de produtos adquiridos pelos consumidores e seus respectivos resíduos, para posterior destinação

adequada. Dessa forma, é um termo abrangente que possui diferentes motivações e variações.

- Logística Reversa Pós-Venda

Para Guanieri (2005) logística reversa pós-venda consistia no retorno de produtos após sua aquisição por alguma razão comercial ou descontentamento, porém antes de seu uso. Defeitos, arrependimento de compra e pedidos incorretos eram exemplos de motivos para clientes solicitarem o recolhimento dos produtos. Era muito comum em e-commerce, por exemplo. Reuso é efetuado pensando na aquisição do produto pela empresa e sua posterior revenda após o uso do consumidor, sendo implementado através de leilões. É comum em empresas comerciantes de livros, automóveis e móveis.

- Logística Reversa Pós-Consumo

A logística reversa pós-consumo era o sistema que estava ganhando força nos últimos anos, uma vez que se tornara obrigatória para alguns setores devido à Lei 12.305/2010. Caracterizava-se pela coleta e encaminhamento à reciclagem (ou outra destinação adequada) de produtos e seus resíduos após o descarte do consumidor final. Empresas fabricantes de produtos comercializados em embalagens, de uma maneira geral, costumavam fazer implementar este sistema, uma vez que geravam uma grande quantidade de resíduos e o setor possui forte regulamentação.

Segundo, Guanieri et al (2005), o *quinto S* do sistema de qualidade total era uma das ferramentas do pensamento *Lean* que ajudava a criar a cultura da disciplina, identificava problemas e gerava oportunidades para melhorias.

4. AS VANTAGENS DA COLETA SELETIVA NA EMPRESA

Para Mirandas (2018) quando analisávamos desde a geração do resíduo até a disposição ambientalmente adequada víamos que a Educação Ambiental era um instrumento fundamental para integrar valores e participação dos funcionários, objetivando a promoção da conscientização deles a respeito da crise ambiental e do papel que cada um desempenha enquanto responsável pelos problemas da empresa. Também, víamos que através da Educação Ambiental, os colaboradores participavam mais das alternativas de solução para o resíduo. Como benefícios da coleta seletiva e descarte correto dos resíduos podiam destacar a diminuição da poluição, economia no consumo de

energia e água, diminuição dos gastos com a limpeza urbana e a geração de emprego e renda pela comercialização dos recicláveis. A implantação da coleta seletiva contribuía para inúmeros benefícios à sua empresa. Vejamos alguns como, por exemplo, diminuição do consumo de matérias primas virgens; contribuía para redução da poluição do solo, água e ar; gerava receita para os pequenos e micro empresários; gerava receita com a comercialização dos recicláveis; e estimulava a concorrência, uma vez que os produtos gerados a partir dos reciclados eram comercializados em paralelo àqueles gerados a partir de matérias-primas virgens.

A coleta seletiva estava relacionada à educação ambiental, para Mucelin et al (2008) a coleta seletiva era uma alternativa que permitia diminuir a quantidade de lixo produzido e o reaproveitamento de diversos materiais já transformados, ajudando a preservar a natureza. A participação da sociedade era de suma importância para desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental, com a coleta seletiva todos os resíduos eram devidamente descartados e evitavam a poluição do solo e lençóis freáticos, além de evitar a poluição das ruas e esgotos que podiam causar enchentes e, conseqüentemente, grandes prejuízos aos cofres públicos e aos moradores das cidades. Os benefícios da coleta seletiva de lixo, os cinco motivos para fazer coleta seletiva eram menos extração de novos recursos naturais; menos contaminação; mais saúde; mais empregos e mais dinheiro e educação.

A Coleta Seletiva segundo Ferreira (2011) era o primeiro e o mais importante passo para fazer com que vários tipos de resíduos sigam seu caminho para reciclagem ou destinação final ambientalmente correta, pois o resíduo separado corretamente deixa de ser lixo. O impacto ambiental do lixo que gerávamos, era a contaminação do solo e da água pelo chorume; mau cheiro causado pelo lixo em decomposição; entupimento de bueiros e aumento das enchentes; aumento no número de incêndios causados pelos gases gerados pelo lixo em decomposição. A importância da educação ambiental para os cidadãos eram formar cidadãos mais participativos em assuntos relacionados às questões de responsabilidade socioambiental, como a preservação dos mananciais, da mata ciliar, o descarte correto do lixo e também quanto à prestação dos serviços públicos básicos. A coleta seletiva deveria ser feita na separação e no recolhimento de todo o lixo seco descartado por empresas, escolas e até mesmo por nós, em nossas casas. Fazendo isso, todo o lixo que pode ser reaproveitado era separado do lixo orgânico, também chamado de lixo úmido, composto por restos de frutas, verduras e outros alimentos. A importância da educação e da conscientização sobre o descarte correto do lixo era a educação sobre

os resíduos, então, era de extrema importância para construirmos uma sociedade mais sustentável e menos agressiva ao meio ambiente, e a reciclagem de lixo na escola pode ser de grande ajuda nisso

5. METODOLOGIA

5.1 Classificação da pesquisa

O desenvolvimento desta pesquisa, irá ocorrer por meio de uma pesquisa de caráter quali-quantitativo e descritivo, aliado a aspectos direcionados a um estudo de caso. A pesquisa quali-quantitativa utiliza-se de experiências qualitativas que abordam aspectos bibliográficos e quantitativas referentes a aspectos de quantidades, atuando de maneira conjunta de estudos e objetiva-se comprovar de forma quantificada, a importância dos dados coletados em uma pesquisa. A pesquisa quantitativa é adequada para medir opiniões, atitudes, preferências por determinados produtos, estimar potencial, como também para medir o valor e a importância de segmentos de mercado. Já a pesquisa qualitativa, segundo Lakatos e Marconi (2011) é uma técnica de coleta de dados que visa explorar ambientes, descrever comunidades, compreender processos, identificar problemas e generalizar hipóteses.

A pesquisa será do tipo descritiva, a qual descreve uma situação ou fenômeno em detalhe, abrangendo com clareza as características de um indivíduo, situação ou um grupo. Sua finalidade é observar e registrar os fenômenos sem se aprofundar, a pesquisa deverá apenas descobrir a frequência que funciona o sistema, método, processo ou realidade operacional (PEDROSO et al., 2017).

Será realizado também um estudo de caso, que compreende os fenômenos sociais complexos em seu ambiente natural, preservando os eventos da vida real e características holísticas. São coletados dados de diversos meios e a pesquisa envolve questões de “como” e por que” (MEIRINHOS et al., 2010).

5.2 Coleta de Dados

Para a coleta de dados secundários, realizar-se-á pesquisa por meio de material bibliográfico em bases de dados e *sites* especializados no tema. A coleta de dados primários será por meio de entrevista com o gestor de uma indústria de recapagem. Será aplicado também um questionário estruturado para coletar os dados quantitativos.

Para Lakatos e Marconi (2011), entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações. Segundo (Lakatos 2003) o questionário é uma

ferramenta de coleta de dados que consiste em uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito não precisando de um entrevistador.

5.3 Amostragem da pesquisa

A amostragem é o processo de escolha da amostra que é uma parte extraída da população. Para a pesquisa quantitativa a amostragem se divide em dois grupos (amostragem probabilística e amostragem não probabilística). A amostragem probabilística é realizada com procedimentos controlados por meio de seleção aleatória das observações e por todas as análises terem a chance de ser selecionadas, com probabilidade diferente de zero. A amostragem não probabilística é não aleatória e subjetiva, permitindo que os pesquisadores selecionem suas análises de forma intencional (Lakatos, 2011).

Considerando os aspectos economia, tempo, confiabilidade dos dados e a operacionalidade para a coleta de dados, este estudo utilizará a amostragem não probabilística, do tipo por conveniência e acessibilidade. A escolha da empresa, amostra do estudo, tem como critério de escolha realizar logística reversa e aceitar fazer parte deste estudo.

5.4. Tabulação e Análise dos dados

Por se tratar de uma entrevista, será utilizado apenas o editor de texto *Microsoft Word*. Quanto à forma de apresentação, será utilizado tabelas, gráficos, quadros e transcrição de algumas respostas do entrevistado.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre a empresa Vipal Borrachas (https://vipal.com/pt_br/institucional), ela tem como princípio atuar de forma ética e em harmonia com a sociedade e o meio ambiente, reforçando seu compromisso contínuo de responsabilidade corporativa. Para isso, promove diversas ações com objetivo de gerar melhoria da qualidade de vida de seus colaboradores e suas famílias, da comunidade local e da sociedade como um todo. São uma empresa preocupada com a sustentabilidade ambiental e social desde o início da sua história. Conscientizam seus colaboradores e trabalham com base na preservação do meio ambiente, além de apoiarem diversos projetos sociais e culturais. Aprenderam ao longo do caminho a importância do respeito e do companheirismo. A reforma de pneus em sua essência é uma ação sustentável, pois é um processo que requer uma menor demanda por recursos naturais em comparação à fabricação de pneus novos. Ainda assim, tem diversas práticas para reduzir ainda mais o impacto ambiental. Essas práticas de responsabilidade

social são reconhecidas com classificação prata na EcoVadis, plataforma de avaliação em Responsabilidade Social Empresarial (SER), o que demonstra o desenvolvimento e a evolução das questões socioambientais dentro da empresa. Seu objetivo é melhorar continuamente as práticas socioambientais e consolidar seu sistema de gestão de responsabilidade social. A Vipal Borrachas introduziu no Brasil a técnica de vulcanização a frio e foi também a primeira empresa brasileira no setor de reforma de pneus a conquistar a certificação ISO 9002, em 1995. Hoje contam com a certificação ISO 9001:2015, que define requisitos para garantir padrões de qualidade com objetivo de buscar a satisfação dos clientes e a melhoria contínua das empresas. São uma das principais fabricantes mundiais de produtos para reforma e reparos de pneus e câmaras de ar. Oferecem pneus novos para motos, máquinas e produtos para a indústria, sempre preocupados com a qualidade e excelência operacional, compromisso com o meio ambiente, responsabilidade social, ética e profissionalismo. Sua política de compras sustentáveis incorpora o compromisso em conduzir os negócios com integridade, transparência e respeito pelos direitos humanos e do meio-ambiente. Cientes da sua responsabilidade com a sociedade e com o propósito de influenciar sua cadeia de fornecedores, se comprometem a promover uma cultura de disseminação da ética e desenvolver as melhores práticas de governança corporativa; buscam a melhoria contínua, junto aos seus fornecedores, possibilitando que eles também atendam às expectativas de sustentabilidade; monitoram os fornecedores nos aspectos econômicos e socioambientais; atendem à legislação e às normas aplicáveis ao produto, ao meio ambiente, à saúde e à segurança e priorizam a relação com parceiros em conformidade com as leis e regulamentos aplicáveis à proteção da segurança, da saúde e do meio ambiente.

Nesse sentido e após análise da entrevista com o gestor da empresa Vipal, constante do apêndice, podemos inferir que a recapagem de pneus é extremamente benéfica ao meio ambiente, pois em seu processo utiliza-se energia limpa, não gera nenhum tipo de efluente e seus resíduos sólidos são 100% recicláveis. Além disso, a reforma de um pneu pode evitar que ele seja jogado no ambiente, já que este demora 600 anos para se decompor. Percebe-se que o pneu é um dos itens mais importantes para o carro o mesmo deve garantir segurança, estabilidade e desempenho. Apesar disso, muita gente prefere não gastar com pneus novos e como andar com um pneu sem condições o vulgo pneu careca não é seguro, existe a recapagem de pneu, ou seja, a reforma do pneu, que é uma opção mais barata e a recapagem corresponde a 80% de economia no processo

de produção de um pneu novo, ou seja, tem aí por traz o motivo econômico, além de representar o menor uso de matéria prima pois no processo de recapagem utiliza só a borracha. Os descartes indevidos de pneus causam grandes impactos ambientais negativos, como enchentes, poluição de cursos d'água, assoreamentos, se queimados causam danos ao ar, e no quesito saúde pública, se abandonado em terrenos baldios, podem acumular água criando um ambiente propício para proliferação de insetos inclusive o mosquito “*Aedes aegypti*” que é portador de algumas doenças. Devido seu processo de decomposição ser lento é importante que se faça o desacerte correto de pneus, como prevê a Resolução do CONAMA – nº 416/09. O site do IBAMA apresenta anualmente relatórios de pontos de coleta de pneumáticos inservíveis. Percebe-se que o pneu é um dos itens mais importantes para o carro o mesmo deve garantir segurança, estabilidade e desempenho. Apesar disso, muita gente prefere não gastar com pneus novos e como andar com um pneu sem condições o vulgo pneu careca não é seguro, existe a recapagem de pneu, ou seja, a reforma do pneu, que é uma opção mais barata e a recapagem corresponde a 80% de economia no processo de produção de um pneu novo, ou seja, tem aí por traz o motivo econômico, além de representar o menor uso de matéria prima pois no processo de recapagem utiliza só a borracha. Os descartes indevidos de pneus causam grandes impactos ambientais negativos, como enchentes, poluição de cursos d'água, assoreamentos, se queimados causam danos ao ar, e no quesito saúde pública, se abandonado em terrenos baldios, podem acumular água criando um ambiente propício para proliferação de insetos inclusive o mosquito “*Aedes aegypti*” que é portador de algumas doenças. Devido seu processo de decomposição ser lento é importante que se faça o desacerte correto de pneus, como prevê a Resolução do CONAMA – nº 416/09. O site do IBAMA apresenta anualmente relatórios de pontos de coleta de pneumáticos inservíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas ao meio ambiente vêm causando imensuráveis impactos negativos para a humanidade, logo solucionar esse imbróglio é algo que urge nos tempos de hoje, e o desenvolvimento de projetos que visam transformar esse cenário tornam-se cada vez mais recorrentes. O acúmulo do lixo e seu descarte indevido é linkado como um dos principais componentes para a degradação do meio ambiente, sendo a sua reciclagem, fator importante no controle do prejuízo ambiental que é causado. Cabe lembrar que um pneumático pode ser recapado de duas a três vezes em média.

O setor de reciclagem passou a ser uma opção para os empresários, pois no atual momento se questiona a sustentabilidade e como atingi-la, mas no caso dos pneus pode ser destacada a aquisição da matéria-prima por uma empresa de reciclagem de pneus, pois este material está disponível, gratuitamente em aterros a céu aberto de cidades que ainda não o destinam corretamente, além pontos de coleta que estão distribuídos por todo território nacional, como a iniciativa RECICLANIP, que através de parcerias com as empresas privadas do segmento de pneumáticos e prefeituras coletam e destinam corretamente os pneus inservíveis que no ano de 2009 foram coletados e destinados cerca de 270 milhões de pneus inservíveis.

Atualmente, no Brasil a legislação de modo geral está se adequando as necessidades emergenciais causadas pelos grandes acúmulos de resíduos que estão afetando o meio ambiente, a saúde pública e a qualidade de vida do ser humano na sociedade. Medidas estão sendo tomadas como a última resolução do CONAMA impõe as fabricantes e importadoras de pneumáticos que destinem corretamente cada pneu produzido, analisando a legislação está atendendo as necessidades mais urgentes, mas o poder-público além de criar formas de legalizar deve contribuir para que o ciclo de vida do pneu se complete de modo que este resíduo não retorne para o meio ambiente, através de conscientização da sociedade e formar parcerias com empresas privadas para que reciclagem dos pneus se torne cada vez mais abrangente.

Nesse contexto, a Logística Reversa é muito importante na medida em que na recapagem são empregados apenas 20% do material utilizado para fazer um pneu novo e este proporciona a mesma durabilidade do original, ou seja, o custo é muito menor e a qualidade é praticamente a mesma, evitando que pneus sejam descartados de maneira inadequadas no meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **Sistema de Gestão Ambiental ABNT NBR ISO 14001**. Disponível em:<http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=1006>.acesso 28/07/2022.

AGENDA 21. **“Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento”**, Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos, capítulo 21, Rio de Janeiro. Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, Centro de Informações das Nações Unidas, 1992.

ALVES-MAZZOTI, A. J.; GEWANDSZNAJER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2.ed. São Paulo.

BACKES, Marco Antônio; KÄMPF, AteleneNormann. **Substrato a base de composto de lixo urbano para produção de plantas ornamentais**. Brasília, 1991.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BARROS JÚNIOR, C. **Modelo de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos – estudo para o município de Maringá, Estado do Paraná**. Acta Scientiarum. Technology, v. 25, n. 1, p. 17-23, 2002.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar Ética do humano: compaixão pela terra**. Petrópolis: Editora Vozes, 1999.

CASSIANA MAZZER1 E/ OSVALDO ALBUQUERQUE C. **Introdução à gestão ambiental de resíduos-** Maringá - PR - Brasil.

CETESB – **Cia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo**. <https://cetesb.sp.gov.br/>, acesso em 28 de julho 2022.

FERREIRA, Roberta Celestino. **Educação Ambiental e Coleta Seletiva de Lixo**, 2011, disponível em <http://cenedcursos.com.br/educacao-ambiental-e-coleta-seletiva-do-lixo.html>, acesso 28/07/22.

GUANIERI, Patricia et all. **A logística reversa de pós-venda e pós-consumo agregando valor econômico, legal e ecológico às empresas** - Congresso de Administração e Congresso Sul Brasileiro de Comércio Exterior, Paraná, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IBAM, **Instituto Brasileiro de Administração Municipal**; <https://www.ibam.org.br>, acesso em 28 de julho 2022.

JARDIM, N.S. et al., 1995, **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE).

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LEI Nº 12.305 DE 02 DE AGOSTO DE 2010, <https://legislacao.presidencia.gov.br/>, acesso em julho 2022.

LEITE, W.C.A., **Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI – 5) como referência**. São Carlos. Tese de D.Sc., Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1997.

LIZÁRRAGA, A. **Revista Fármacos & Medicamentos**. Editorial Racine. Nov/Dez 2001; 14 – 19.

MEIRINHOS, M.; OSÓRIO, A. **O estudo de caso como estratégia de investigação em educação**. EDUSER: revista de educação, Rio de Janeiro, v.2 n.2, p. 49-65, mar/jun. 2010. Disponível em: <https://www.eduser.ipb.pt/index.php/eduser/article/view/24/27>. Acesso em 02 set. 2022.

MIRANDA, Marcos Paulo de Souza. **Pneumáticos Inservíveis e Proteção do meio Ambiente: problemas e soluções**. Maio 2018. Disponível em: <http://www.buscalegis.ufsc.br/revistas/index.php/buscalegis/article/view/26766/26329> Acesso em: 30 julho 2022.

MUELLER, Carla Fernanda. Logística Reversa Meio Ambiente e Produtividade - Grupo de Estudos Logísticos - UFSC, Florianópolis, 2005.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade & Natureza. jun. 2014. Uberlândia, 2008.

PAULELLA, E.D.; SCAPIM C.O.; 1996, Campinas: **a gestão dos resíduos sólidos urbanos**. Campinas, Secretaria de Serviços Públicos, Secretaria da Administração

PEDROSO, J. S.; SILVA, K. P.; SANTOS, L. P. **Pesquisa descritiva e pesquisa prescritiva**. IX Jicex, v. 9, n. 9, 2017.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 005, de 05 de agosto de 1993, <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0005-050893.PDF>, acesso em 15/07/2022.

RESENDE, E. **Canal de Distribuição Reverso na Reciclagem de Pneus: Estudo de Caso. Rio de Janeiro: PUC, 2004**. Disponível em: http://www2.dbd.pucRio.br/pergamum/tesesabertas/0212208_04_postextual.pdf. Acesso em: 20 julho de 2022.

SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2005.

SINIR, **Sistema Nacional de Informação sobre Resíduos Sólidos**. <https://sinir.gov.br/logistica-reversa>, acesso em 28 de julho 2022

SIQUEIRA, A. **Resíduos sólidos: da classificação à disposição final**. Editorial Racine. Jan/fev 2001; 10 – 16.

TOZONI-REIS, M. F. C.. **Educação ambiental: natureza razão e história**. Campinas: Autores Associados, 2004.

US. EPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY., 1989, The solid waste dilemma: an agenda for action. U.S. Government Print Office. Washington.

Apêndice 1:

SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA

Prezado Senhor,
Lúcio

Solicitamos autorização para realização de uma pesquisa integrante do Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade TCC, dos acadêmicos Giulia e Romualdo, orientado pelo Professor Mestre Paulo César Campos, tendo como título preliminar “A A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL. ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE RECAPAGEM DE PNEUS. Salientamos que todos os dados e informações necessárias para a pesquisa serão previamente submetidos à aprovação do responsável pela empresa concedente.

A presente atividade é requisito para a conclusão do Curso de Graduação de Tecnologia em Logística, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Anápolis.

Informamos que fomos autorizados pelo Sr. Lúcio a utilizar o nome da empresa Vipal neste TTC.

Agradecemos a atenção e nos colocamos ao inteiro dispor para melhores esclarecimentos.

Foi apresentado ao Gestor da Empresa um questionário estruturado com dez perguntas abertas, onde, através de uma reunião por vídeo conferência utilizando a ferramenta google meet, o mesmo foi respondendo ao questionário e suas respostas transcritas, apresentando as seguintes respostas:

1. Como é o processo de recapagem de pneus?

“O pneu é um dos itens mais importantes para o carro o mesmo deve garantir segurança, estabilidade e desempenho. Apesar disso, muita gente prefere não gastar com pneus novos e como andar com um pneu sem condições o vulgo pneu careca não é seguro, existe a recapagem de pneu, ou seja, a reforma do pneu, que é uma opção mais barata e a recapagem corresponde a 80% de economia no processo de produção de um pneu novo, ou seja, tem aí por traz o motivo econômico, além de representar o menor uso de matéria prima pois no processo de recapagem utiliza só a borracha. Em um processo de recapagem profissional existem algumas etapas, que são:

1 Limpeza e secagem

Após o recebimento dos pneus, eles devem ser limpos e secos para retirar quaisquer impurezas que possam atrapalhar o processo de reconstrução. Além disso, a limpeza é importante para que a inspeção seja feita da maneira precisa. Ela pode ser feita a jato ou com uma escova para a sua parte lateral, garantindo que toda a sujeira seja eliminada.

2 Inspeção inicial

Com a carcaça devidamente limpa, realiza-se a primeira inspeção visual. Nesse momento, averíguam-se a espessura, a quantidade de borracha, a relação de altura/largura, partes da banda de colagem e partes internas.

Caso os danos à carcaça sejam muito profundos ou por qualquer motivo não seja possível realizar a reconstrução, o processo é interrompido. Se a carcaça estiver em bom estado, ela segue no processo de recapagem (reforma).

3 Raspagem

A seguir, é feita a raspagem de toda a banda de rodagem com o objetivo de manter a rodagem uniforme e simétrica. O objetivo desse processo é deixar o pneu com a circunferência adequada, prolongando a vida do item. A raspagem é feita para que a carcaça possa ser preparada para receber a nova banda de rodagem. Inclusive, ela deverá ter as especificações de acordo com o pneu que está sendo preparado, para garantir segurança.

4 Escareação

A escareação é a etapa responsável por reparar todos os cortes e danos encontrados na carcaça de maneira individual. Neste momento, a retirada de partes oxidadas ou deterioradas pode ser necessária. Essa etapa é muito importante porque ajuda a garantir não apenas a segurança, mas também a vida útil prolongada do pneu, que estará livre das poluições de carcaça.

5 Consertos

Defeitos menores e superficiais podem ser resolvidos na escareação, mas caso seja necessária uma atuação mais profunda, o pneu deverá passar para a área de consertos, onde passará por uma reconstrução de estrutura. Se isso não for feito, as modificações feitas na escareação irão apenas mascarar um problema maior e que pode se tornar grave.

6 Enchimento

Nesta etapa, um tipo de borracha especial deverá ser aplicado, a fim de tampar e nivelar todos os orifícios anormais que estiverem presentes no pneu. Isso garante que a peça não perca a calibragem, por exemplo.

7 Segunda inspeção

Para garantir que não haja nenhuma inconformidade que precise ser reparada, o pneu passa por uma segunda inspeção. Ela nem sempre é realizada, mas definitivamente garante mais segurança para o procedimento.

8 Aplicação de cola

Nesta etapa, começa a preparação do pneu para que ele receba a nova banda de rolagem e, por isso, deve se aplicar um tipo especial de cola. Entretanto, o excesso de produto deve ser retirado, deixando apenas a camada necessária para a fixação entre a carcaça e a nova banda.

9 Banda de rolagem

Com o objetivo de devolver ao pneu a quantidade de borracha previamente desgastada e a quantidade de pneu que sofreu raspagem, a banda de rolagem é aplicada. Ela possui uma espécie de borracha importante para as etapas finais e, após ser aplicada, todo o ar entre a carcaça e a banda é retirado. A montagem é feita de acordo com o tipo de pneu. É usado um identificador na banda para que se mantenha a segurança sobre números de recapagens já feitas

9 Vulcanização

Por se tratar de uma borracha, o pneu agora recauchutado deverá passar por um processo de vulcanização. Colocado na autoclave, o pneu é submetido a condições de temperatura, tempo e pressão específicas para as necessidades de cada modelo e de cada borracha.

10 Inspeção final

Após se encerrar o processo de vulcanização, o pneu deverá passar por um processo de inspeção final, garantindo a integridade, a qualidade e a segurança do produto. Caso o pneu seja aprovado, ele fica disponível para o cliente.

O processo de recapagem do pneu é bastante complexo para que seja capaz de garantir o máximo de integridade e de segurança para os pneus. Seguindo essas etapas corretamente, o resultado é um pneu que parece novo em folha e que está pronto para novos desafios e novas aventuras, além de ajudar a proteger o meio ambiente.”

2- Fazer recapagem de pneus é seguro?

“Sim, muito segura desde que feita em uma empresa que segue os padrões e as etapas corretas de produção bem como o uso de uma borracha de qualidade nos aqui usamos a borracha da VIPAL.”

3- Como manter a segurança dos pneus recapados?

“Deve-se ter os mesmos cuidados com um pneu novo, aferir a calibração sempre, não usar com excesso de peso, evitar expor em condições adversas a sua especificação.”

4- Qual a destinação dos resíduos dos pneus?

“Em um processo de recapagem somente na etapa de raspagem é que são produzidos resíduos e esses são destinados para a fabricação de diversos produtos, como borracha para piso, isolantes, até mesmo na produção de asfalto.”

5- Como é feita a Logística Reversa dos pneus?

“Existe uma associação das indústrias que produzem pneus chamadas de ANIPE associação nacional das indústrias de pneus que criou uma empresa que é responsável por essa atividade chamada de RECICLANIPE, ela é responsável por fazer a coleta de todos os pneus que por algum motivo não é possível fazer sua recapagem e esses pneus são utilizados em fornos de siderurgias e para aquecimento de caldeiras nas indústrias ou seja são incinerados.”

6- Quem recicla os resíduos dos pneus?

“Os resíduos produzidos no processo de raspagem são coletados por empresas que produzem borrachas para bancadas, pisos, e até mesmo por indústrias de asfalto.”

7- Qual a importância da recapagem de pneus para o meio ambiente?

“Ela é muito importante na medida que corresponde ao uso de apenas 20% de matéria prima que seria utilizado no processo de produção de um pneu novo. Contribuindo para uma menor exploração dos recursos naturais e preservação do meio ambiente.”

8- Qual a preocupação que a empresa tem com o meio ambiente na reciclagem de pneus?

“Hoje toda empresa séria tem uma preocupação com a utilização dos recursos naturais pois os mesmos estão cada vez mais limitados e trabalhar com consciência esses recursos e responsabilidade de todo empresário.”

9- Por que a logística reversa de pneus é importante para o meio ambiente?

“Ela é muito importante na medida que na recapagem, são empregados apenas 20% do material utilizado para fazer um pneu novo e este proporciona a mesma

durabilidade do original, ou seja, o custo é muito menor e a qualidade é praticamente a mesma. Evitando que pneus sejam descartados de maneira inadequadas no meio ambiente. Por fim, a recapagem de pneus é extremamente benéfica ao meio ambiente, pois em seu processo utiliza-se energia limpa, não gera nenhum tipo de efluente e seus resíduos sólidos são 100% recicláveis. Além disso, a reforma de um pneu pode evitar que ele seja jogado no ambiente, já que este demora 600 anos para se decompor.”

10- Há alguma lei que regulamenta a indústria de recapagem?

“Sim além de todas as licenças ambientais que uma empresa deve seguir a portaria nr 433 de 15 de outubro de 2021 trata desse tema.”