

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E
ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA



ISCAL

A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NOS PNEUS

João Pedro Resende Duarte N° 20190187

Lisboa, 31 de julho de 2021

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E
ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA

A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NOS PNEUS

João Pedro Resende Duarte N° 20190187

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão e Empreendedorismo, realizada sob a orientação científica do Doutor João Miguel Xavier Rita, Área de Gestão, Estratégia e Empreendedorismo.

Constituição do Júri:

Presidente Professor Doutor José Moleiro Martins

Arguente Professor Especialista Mário Mata

Vogal Professor Doutor João Rita

Lisboa, 31 de julho de 2021

DECLARAÇÃO

Declaro ser o autor desta dissertação, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido (no seu todo ou qualquer das suas partes) a outra instituição de ensino superior para obtenção de um grau académico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas. Mais acrescento que tenho consciência de que o plágio – a utilização de elementos alheios sem referência ao seu autor – constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação da presente dissertação.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar a minha enorme gratidão a todos os que, de forma direta e indireta, fizeram com que a realização deste projeto fosse possível. Declaro o meu sincero agradecimento.

Ao meu orientador, Doutor João Miguel Xavier Rita, que desde o início aceitou ajudar-me e mostrou a total disponibilidade para a concretização deste projeto, bem como todo o acompanhamento ao longo da sua realização.

A todos os professores do ISCAL, principalmente aos professores do Mestrado em Gestão e Empreendedorismo, que ao longo do primeiro ano, nas suas respetivas unidades curriculares, transmitiram da forma possível, o seu conhecimento e experiência.

À minha família, que diariamente me acompanhou e apoiou nos momentos mais difíceis, mas que fez com que o resultado fosse o esperado e possível de realizar.

À minha namorada, por todo o amor dado, paciência e ajuda em todo o processo de concretização deste meu objetivo pessoal e académico.

A todos os meus colegas de mestrado, que ao longo deste segundo ano ajudaram e esclareceram algumas dúvidas importantes para chegar até aqui de forma positiva.

A todos o meu sincero obrigado.

RESUMO

O objetivo do estudo centra-se na análise da importância da Logística Reversa nos pneus, ou seja, de que forma se consegue dar uma nova vida aos pneus ou aos seus componentes evitando o desperdício de matérias-primas e o consumo excessivo das mesmas.

Sendo o pneu um material que poderá demorar cerca de 600 anos a decompor-se na natureza, a correta reciclagem e reaproveitamento dos pneus é fundamental tanto a níveis ambientais como económicos.

As características qualitativas e quantitativas serão recolhidas através de inquérito em forma de questionário e análise documental da empresa Valorpneu.

A valorização dos pneus usados faz com que as emissões de gases poluentes e consumo de energia sejam evitados reduzindo o impacto ambiental, sendo o pneu decomposto em borracha, aço e têxtil que servira para diversos fins diferenciados, mas com o objetivo de reduzir para além das emissões e consumo de energia como também o consumo de novas matérias-primas.

É um tema que precisa de ser cada vez mais divulgado e dado a conhecer a cada vez mais pessoas, para que em conjunto, haja uma maior consciencialização do tema, fazendo com que as gerações futuras possam gerir melhor o consumo deste material, optando por outras vias de deslocação diárias mais benéficas para o ambiente, como andar mais a pé ou bicicleta.

Palavras-chave: Logística Reversa, Impacto Ambiental, Valorização dos Pneus, Emissões Evitadas.

ABSTRACT

The objective of the study focuses on the analysis of the importance of Reverse Logistics in tires, i.e., how to give a new life to tires or their components avoiding the waste of raw materials and excessive consumption of them.

Since tires are a material that may take about 600 years to decompose in nature, the proper recycling and reuse of tires is essential both environmentally and economically.

The qualitative and quantitative characteristics will be collected through a survey in the form of a questionnaire and document analysis of the company Valorpneu.

The valorization of used tires makes the emissions of pollutant gases and energy consumption to be avoided by reducing the environmental impact, being the tire decomposed into rubber, steel and textile that will serve for various different purposes, but with the aim of reducing not only emissions and energy consumption but also the consumption of new raw materials.

It is a topic that needs to be increasingly disseminated and made known to more and more people, so that together there is a greater awareness of the issue, making future generations can better manage the consumption of this material, opting for other ways of daily travel more beneficial to the environment, such as walking or cycling.

Keywords: Reverse Logistics, Environmental Impact, Tire Recovery, Avoided Emissions.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABELAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE QUADROS	xiii
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
1.1 Importância do Tema.....	1
1.2 Estrutura da Dissertação	2
CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1 Logística	3
2.1.1 Conceito de Logística	3
2.1.2 Evolução e Objetivos da Logística	5
2.1.3 Atividades Logísticas.....	8
2.1.4 Transporte e Gestão do Transporte.....	9
2.1.5 Armazenagem e Gestão da Armazenagem	10
2.1.6 Cadeia de Abastecimento e Sustentabilidade.....	12
2.1.7 Tecnologias da Informação e Comunicação	13
2.1.8 Estratégia Logística e Globalização	14
2.1.9 Cadeia de Valor de Porter	14
2.1.10 Logística e Competitividade	15
2.1.11 Canais de Distribuição	17
2.2 Logística Reversa.....	19
2.2.1 Processo da Logística Reversa	23
2.2.2 Drivers, Barreiras e Benefícios da Logística Reversa	25
2.2.3 Logística Reversa Pós-venda e Pós-consumo	26

2.3 Sustentabilidade Ambiental nas Organizações	31
2.4 Pneu	33
2.4.1 Origem do Pneu.....	33
2.4.2 Principais Componentes e Materiais do Pneu	34
2.4.3 Processo de Produção do Pneu.....	38
2.4.4 Ciclo de Vida do Pneu	39
2.4.5 Impactos do Pneu	41
2.4.6 Sistema de Gestão de Pneus Usados (SGPU).	43
2.4.7 Valorização dos Pneus Usados.....	46
CAPÍTULO III – METODOLOGIA	50
3.1 Questões de Investigação.....	50
3.2 Objetivos da Investigação	51
3.3 Método de Estudo.....	51
3.4 Caracterização da Amostra	51
3.5 Análise Relatório Anual de Atividades da Valorpneu	52
3.6 Análise do Inquérito	58
CAPÍTULO IV – CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E PERSPETIVAS FUTURAS	62
4.1 Conclusões Finais.....	62
4.2 Limitações do Estudo	63
4.3 Recomendações para Estudos Futuros	64
Referências Bibliográficas	65
Apêndice.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Processo logístico direto.....	5
Figura 2.2 - Ciclo logístico.....	20
Figura 2.3 - Logística reversa pós-venda e pós-consumo.....	28
Figura 2.4 - Canais de atuação da logística reversa.....	29
Figura 2.5 - Processo de agregação de valores após logística reversa.....	30
Figura 2.6 Relação da sustentabilidade com a logística reversa.....	32
Figura 2.7 - Carcaça do pneu convencional e radial.....	34
Figura 2.8 - Constituição de um pneu.....	35
Figura 2.9 - Impacto global dos <i>inputs</i> durante o ciclo de vida.....	40
Figura 2.10 - Impacto global dos <i>outputs</i> durante o ciclo de vida.....	41

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Materiais componentes de pneus de automóvel ligeiro e pesado.....	36
Tabela 2.2 - Pesos dos pneus de cada categoria.....	37
Tabela 2.3 Materiais utilizados no fabrico de pneus.....	37
Tabela 2.4 - Ecovalor cobrado aos produtores.....	45
Tabela 3.1 – Pneus colocados no mercado vs Pneus usados gerados.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1 – Evolução dos pneus colocados no mercado, gerados, recolhidos e existências (t).....	53
Gráfico 3.2 – Evolução do número de produtores aderentes ao SGPU.....	54
Gráfico 3.3 – Destino dos pneus usados gerados recolhidos no âmbito do SGPU (t).....	54
Gráfico 3.4 – Consumo de energia evitado pela gestão de pneus usados.....	55
Gráfico 3.5 – Emissões de GEE evitadas pela gestão de pneus usados.....	56
Gráfico 3.6 – Aplicações do granulado de pneus reciclados	57
Gráfico 3.7 – Aplicação do granulado de pneus reciclados em Portugal e no Mundo.....	58

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 - Evolução da logística.....	6
Quadro 2.2 - Objetivos da logística.....	7
Quadro 2.3 - Razões para devolução de produtos.....	24
Quadro 2.4 - Drivers e barreiras da logística reversa.....	25
Quadro 2.5 - Níveis de recuperação de produtos.....	30
Quadro 2.6 - Tempo de decomposição do lixo urbano.....	41

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1 Importância do Tema

Atualmente, um dos maiores problemas que a sociedade enfrenta está relacionado com o meio ambiente e a falta de consciencialização em relação ao desenvolvimento sustentável. Por exemplo, comportamentos como o desperdício e o consumo excessivo de matérias-primas.

Apesar de existir um aumento da preocupação com o meio ambiente, ainda se está muito longe de se conseguir alcançar os comportamentos necessários para que haja esta mudança. Ao longo dos anos, as empresas têm tido uma consciência mais presente, passando a imagem e mensagem do que é necessário fazer para melhorar a vida ambiental, reduzindo os desperdícios.

Com o aumento da população mundial, existe também o aumento dos transportes como meio de deslocação. A este aumento acresce o consumo de pneus que são essenciais e fundamentais tanto nos transportes públicos como nos transportes de passageiros privados. Para que não se prejudique o meio ambiente é fundamental que após utilização do pneu, e quando este chega ao final da sua vida útil, este tenha um destino adequado, entrando assim a Logística Reversa como solução.

A escolha do tema deveu-se ao interesse despertado na Unidade Curricular de Logística do mestrado de gestão e empreendedorismo, onde foi solicitado a realização de uma análise a um artigo científico que despertou o interesse a perceber, analisar e explorar melhor o tema e a importância que a logística reversa tem na gestão de pneus usados.

Através da análise da empresa responsável pela gestão dos pneus usados em fim de vida em Portugal, a Valorpneu, é possível analisar dados concretos tanto a nível de quantidades de pneus em toneladas que são tratados, os destinos mais comuns dos mesmos bem como as emissões de gases e energia consumida evitada por se utilizar os pneus usado como valorização energética.

Após análise da atividade da empresa Valorpneu, é importante perceber a consciencialização das pessoas ao tema em estudo, entender se acham a temática importante e se a mesma deveria ser mais falada no dia a dia pelas vias digitais e de comunicação, para que as gerações futuras possam optar por uma deslocação mais responsável e equilibrada, permitindo a redução do consumo excessivo de matéria-prima e até mesmo dar algum uso doméstico aos pneus usados para que a sua vida útil aumente com essas novas finalidades.

O principal objetivo passará por chegar à resposta final se “Há importância da logística reversa nos pneus?” e responder a várias perguntas que estão ligadas entre si para que essa resposta final seja dada, como em que medidas a logística reversa ajuda, qual o impacto positivo que tem para o ambiente, onde a logística reversa atua, qual o destino dos pneus usados, qual o impacto que teria se não fossem tratados responsabilmente pela Valorpneu ou qual o destino da borracha triturada, do aço e do têxtil retirados após reciclagem do pneu usado.

1.2 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está dividida em cinco capítulos começando pelo capítulo I, que engloba a introdução ao tema, importância do mesmo, motivos de escolha e quais os principais objetivos, seguindo de um breve resumo da sua estrutura.

Em seguida, o capítulo II engloba toda a revisão de literatura e devido enquadramento teórico aos conceitos essenciais para se entender o que se trata. Inicialmente fala-se da logística no global como conceito passando depois para o tema específico da logística reversa. A sustentabilidade ambiental nas organizações também é um ponto abordado, tendo em conta a ligação ambiental existente que a logística reversa traz a níveis positivos. Para terminar o capítulo II era fundamental falar do material em estudo: o pneu. Percebeu-se as suas componentes, o problema que tem se não for bem tratado após a sua vida útil bem como os tipos de valorização e destino que este pode ter para diversas aplicações.

No capítulo III, a metodologia, questão de investigação como os objetivos concretos bem como a análise do inquérito por questionário e análise documental é feita para ser possível retirar as conclusões necessárias para dar resposta às conclusões finais, limitações e recomendação de estudos futuros que representa o último capítulo do trabalho (IV).

CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Logística

2.1.1 Conceito de Logística

O conceito de logística, segundo Moura (2006), passou nas últimas décadas por várias transformações e os seus conceitos percorreram diversas perspectivas. A logística tornou-se uma meta importante para muitas empresas e organizações, como forma de contenção de custos, bem como pela competitividade dos mercados em que atuam devido ao crescente desenvolvimento tecnológico e exigências do seu público-alvo (Moura, 2006).

O termo logística vem do grego *logos*, o que significa «discurso, razão, rácio, racionalidade, linguagem, frase», especificamente da palavra grega *logistíki*, significando contabilidade e organização financeira. Esta deriva do francês *logistique* (logística) e remota historicamente para as operações militares (Carvalho, 2002)

Segundo Carvalho (2010) em termos militares, o seu conceito estava associado às cinco grandes componentes logísticas: o abastecimento, transporte, manutenção, evacuação e hospitalização.

Carvalho (1996) diz que logística é o processo estratégico de planeamento, implementação e controlo de fluxos de produtos e informação, desde o ponto de origem até ao consumo final, por acrescentar valor, permitindo criar vantagem competitiva, aumentar a produtividade e rentabilizar a empresa em causa.

Segundo João Rita (2020), de uma forma sintética, pode-se dizer que a logística é o processo de gestão dos fluxos de produtos, de serviços e da informação associada, entre fornecedores e clientes (finais ou intermédios) ou vice-versa, levando aos clientes, onde quer que estejam, os produtos e serviços de que necessitam, nas melhores condições.

A logística é vital para os consumidores, para as organizações e para a economia em geral, por uma multiplicidade de razões, nomeadamente por haver uma grande dispersão geográfica de fornecedores e clientes, com a consequente necessidade de compatibilização da oferta com a procura, proporcionando aos clientes os bens e serviços que precisam e assegurando às empresas o escoamento da sua produção, para além, do abastecimento de matérias primas e outros *inputs* utilizados nas operações de produção (Rita, 2020).

Assim a logística estabelece múltiplas áreas do saber, envolvendo as atividades da logística de transportes, armazenagem, gestão de stocks entre outras, bem como modelos de organização, tecnologias da informação e da comunicação, planeamento estratégico, marketing e gestão de operações (Rita, 2020).

Para Ballou (1987) em *Basic Business Logistics, Transportation, Materials Management, Physical Distribution* o autor afirma que

a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria prima até ao ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o objetivo de garantir ao cliente os níveis de serviço adequados a um custo razoável.

Ballou (2011) reforça que a logística veio a tornar-se imprescindível para as empresas e para os seus *stakeholders* por acrescentar valor, a partir de uma estrutura organizacional, que permite o posicionamento no mercado mais eficiente, fidelizando os clientes, otimizando os ganhos e a imagem empresarial, tornando também possível a disponibilização dos produtos e serviços quando e onde os clientes desejam.

Mangan, Lalwani e Butcher (2008) afirmaram que «logística envolve a obtenção do produto certo, da maneira certa, na quantidade e qualidade certa, no lugar e hora certa para o cliente certo ao custo certo.»

A logística é o processo que gere a aquisição, movimentação e armazenamento dos materiais, bem como os fluxos de informação, tanto na organização como nos canais ligados ao marketing, fazendo com que seja possível a maximização dos lucros presentes e futuros com um baixo custo de atendimento (Fernandes, 2012).

Pode-se definir a logística como a parte da cadeia de abastecimento responsável por planear, implementar e controlar o fluxo direto e reverso dos bens e serviços, de forma eficiente e eficaz, entre o ponto de origem e o consumidor final atendendo aos requisitos e necessidades dos clientes (Carvalho, 2010).

É possível ver na Figura 2.1 o processo logístico direto dentro e entre empresas.

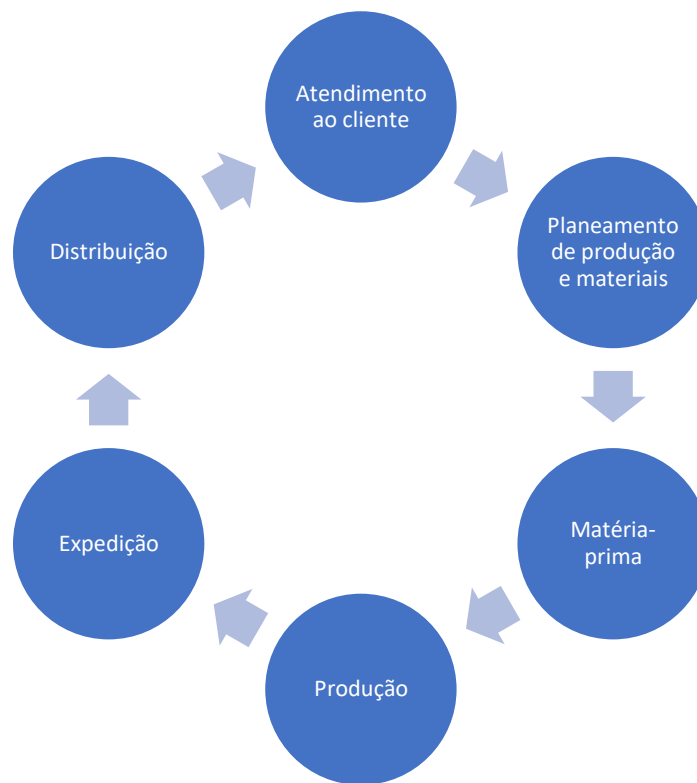


Figura 2.1 - Processo logístico direto

Fonte adaptado Lo e Minh (2010).

É possível perceber, através dos autores mencionados, que o conceito de logística é um dos principais e mais antigos dentro das empresas e organizações e que a sua evolução, desenvolvimento e perspectiva teve de acompanhar o público-alvo e o mercado onde cada uma atua fazendo a ligação desde o fornecedor da matéria-prima até ao consumo final do produto ou serviço.

2.1.2 Evolução e Objetivos da Logística

A evolução do conceito de logística com o passar do tempo, tornou-se mais amplo abrangendo várias áreas como se pode observar no quadro adaptado de Martins (2004).

Quadro 2.1 - Evolução da logística

Décadas	Evolução
Antes dos anos 50	Logística = distribuição física, conceito desenvolvido pelos militares e com pouca relevância no contexto empresarial.
Anos 50	Desenvolvimento do marketing, as empresas focam a sua atividade no mercado e na satisfação dos clientes.
	A logística centra a sua atenção na satisfação dos clientes- fim da gestão dos sistemas logísticos
Anos 60	A logística assume uma dupla vertente: a produtividade e qualidade do serviço a clientes.
	A logística assume uma relevância estratégica na gestão de empresas.
Anos 70	Surge filosofias e metodologias de gestão de operações (gestão da produção e de stocks) – permitiu uma maior integração das atividades logísticas.
Anos 80	Desenvolvimento das tecnologias de informação – instrumento fundamental para a gestão eficiente do fluxo físico.
	Da logística integrada à gestão da cadeia de abastecimento – a integração externa das atividades logísticas.
Anos 90	Crescente transnacionalização dos fluxos físicos e informacionais – logística global.
	Surge a logística reversa e logística verde.

Fonte adaptado de Martins (2004).

Segundo Dias (2005), a história e evolução da logística remete a tempos bíblicos e militares como anteriormente referido, uma vez que com os constantes deslocamentos das tropas e recursos era necessário um planeamento, organização e execução adequados da logística. Para a execução dessas tarefas era necessário definir rotas, transporte, armazenagem e distribuição de recursos e equipamentos.

Existem também relatos do uso da logística na história que ocorreram durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), relacionados com a movimentação e coordenação das tropas, armamentos e munições bem como o modo de execução de cada função, estando o “poder” logístico a manter os homens e mantimentos em combate (Carvalho & Encantado, 2006).

Segundo Silva (2014), desde a antiguidade até aos dias de hoje, um dos principais elementos de sucesso em diversas empresas e sociedades é a logística, sendo transversal em diversos negócios e áreas.

Christianson (2007), defende que se recuarmos aos séculos passados, é possível observar grandes civilizações que utilizaram a logística como ferramenta importante para o seu progresso e crescimento. Exemplo disso são os egípcios na construção das pirâmides.

Toda a evolução ao longo dos anos também fez com que os objetivos evoluíssem face às necessidades e para que se possa perceber melhor a perspectiva de alguns autores relativamente aos objetivos da logística que estão presentes na literatura, o quadro 2.2 apresenta alguns dos objetivos e respetivos autores.

Quadro 2.2 - Objetivos da logística

Anos	Autor	Definição
2015	Arbache	Uma gestão logística eficiente tem como objetivo auxiliar o posicionamento da organização no mercado, bem como promover a minimização de custos operacionais, o que a configura como um recurso competitivo.
2012	Hazen Byr	Abordaram o tema inovação e vantagem competitiva, onde realizaram uma meta análise explorando como as Tecnologias de Informação Logística (TIL) melhoram a competitividade de cadeias de abastecimento. Neste estudo, descobriram que as TIL permitem que as organizações sejam mais eficazes e eficientes desde que combinadas com os demais recursos empresariais.
2011	Daugherty	A logística possibilita a realização de uma combinação sinérgica de recursos, impulsionando o desenvolvimento de abordagens inovadoras.
2010	Mcginnis Kohn Spillan	A logística tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento da estratégia organizacional não apenas pelo ganho de eficiência, através da minimização de custos, mas também pela coordenação dos canais de distribuição, pela gestão das complexidades ambientais, bem como pela adequação da distribuição frente à flexibilidade imposta pelo mercado.
2006	Ballou	Um dos objetivos da logística é garantir os produtos certos na hora e local certo. Para os produtos ou serviços serem competitivos, numa determinada organização, a logística de entrega tem de ser eficaz, pois caso contrário pode contribuir negativamente para a avaliação global da compra dos produtos ou serviços, feita pelo cliente. Pode implicar a perda de fidelização do cliente para novas compras, conforme o

		desempenho da entrega, o custo, quantidade de avarias, assistência técnica.
--	--	---

Fonte adaptado de Pinto (2019).

Tendo em conta as definições dos autores e da diferença dos anos em que as mesmas foram ditas é possível perceber que todas tem como base o objetivo de tornar as organizações e empresas mais eficazes e eficientes tendo em conta a minimização dos custos e maximização da vantagem competitiva das mesmas no mercado e desenvolvimento contínuo de todos os canais.

2.1.3 Atividades Logísticas

Para Christopher (2005), a logística está ligada a diversas áreas e opera em todas elas de uma forma mais geral ou específica, encontrando-se em todas as áreas e setores de atividades. Para Carvalho (2010), as atividades logísticas resumem-se em algumas atividades como:

- Transporte e gestão de transporte;
- Gestão da embalagem;
- Manuseamento de materiais;
- Controlo e gestão de stocks;

Segundo a Associação Portuguesa de Logística (2010), a logística pode enquadrar-se em:

- Processamento de encomendas;
- Serviço ao cliente;
- Pesquisa, seleção e negociação com fornecedores;
- Gestão de stocks: matérias primas e materiais para embalagem;
- Produto acabado;
- Previsão de vendas;
- Seleção de infraestruturas e a sua rentabilização;
- Monitorização da logística reversa;
- Gestão dos sistemas de informação e comunicação;
- Transporte;

Para Carvalho (2010), o transporte é o movimento de produtos, desde os produtores até chegar ao consumidor do mesmo, sendo uma área fundamental para o desempenho de uma

cadeia de abastecimento, principalmente com a globalização cada vez maior, respondendo assim às necessidades diárias das empresas e das pessoas em geral.

Para Lee (2012), a redução do tempo desde que é feito o pedido de um produto até chegar ao consumidor final representa uma oportunidade para as empresas se diferenciarem no mercado. A redução desse tempo está ligada às necessidades dos clientes e ao esforço que o marketing da empresa tem de fazer para que esse tempo seja mais reduzido, criando um impacto positivo no seu nível de competitividade (Lee, 2012).

Quintaneiro e Sousa (2013), indicaram que cada vez mais as empresas recorrer a tecnologias, processos e ferramentas de trabalho, para se tornarem mais competitivas face à concorrência nas diversas áreas que atuam.

2.1.4 Transporte e Gestão do Transporte

O transporte e a sua gestão é uma das principais atividades da logística, conforme identificado previamente, e este é responsável pela movimentação dos fluxos de mercadorias representando grande parte dos custos logísticos.

Para Costa *et al.* (2010) e Carvalho *et al.* (2010) as atividades logísticas que se enquadram no transporte e sua gestão estão ligadas à seleção da tipologia de veículos, planeamento de rotas bem como contratação e gestão de prestadores desses serviços quando há necessidade de o fazer externamente à empresa.

Segundo Costa *et al.* (2010) e Carvalho *et al.* (2010) os custos do transporte podem ser fixos ou variáveis, dependendo a parte variável da distância, quantidade e tipo de produtos a serem transportados. Custos como os combustíveis, pneus, manutenção ou reparação de veículos também fazem parte da parte variável. Os custos fixos englobam a compra, edificação e manutenção de infraestruturas e instalações de transporte, seguros, taxas e respetiva amortização dos equipamentos segundo Costa *et al.* (2010) e Carvalho *et al.* (2010).

Para Costa *et al.* (2010) o tempo de transporte é o tempo desde que o produto é recolhido no remetente até chegar ao destinatário, havendo uma relação contrária entre o tempo e o respetivo custo geralmente, onde entregas mais rápidas exigem um custo maior pelo esforço necessário em menos tempo disponível.

Os principais modos de transporte, segundo Costa *et al.* (2010) são:

- Rodoviário;

- Ferroviário;
- Hidroviário;
- Aéreo;
- Pipeline (Petróleo, gás natural ou água);

Um dos maiores problemas da logística está ligado à melhor definição da rota e meio de transporte a utilizar para conseguir um melhor custo e benefício entre consumidor final e empresa (Costa *et al.*, 2010).

Conseguir encontrar a melhor solução tendo em conta todos os pontos entre remetente e destinatário, com um bom tempo de entrega e menor custo global é essencial para alavancar a margem de lucro da empresa e satisfação do consumidor final.

2.1.5 Armazenagem e Gestão da Armazenagem

A armazenagem é para Carvalho *et al.* (2010) outra área da logística fundamental bem como a sua gestão, onde se inclui o manuseamento de materiais nas instalações através de fluxos diretos e reversos bem como o controlo e gestão de stocks.

Carvalho *et al.* (2010) indicaram que a forma de encarar a importância da armazenagem tem evoluído positivamente ao longo dos anos, sendo hoje fundamental para a cadeia de abastecimento e onde se processa várias tarefas fundamentais das quais:

- Recolha e entrega das cargas provenientes de várias origens;
- Transbordo, onde grandes quantidades são fracionadas e separadas em cargas menores para diversos fins;
- Atividades de personalização, montagens e desmontagens;
- Retornos ou devoluções;

Para Carvalho (2010) as operações de armazenamento são a receção, conferência, arrumação, *picking*, preparação e a expedição.

Receção

A receção é a primeira fase onde existe o controlo de qualidade dos produtos e receção dos mesmos antes de serem armazenados ou direcionados para alguma área (Frazelle, 2002). Esta receção juntamente com a programação horária de chegadas de entregas pelos

fornecedores, evita que haja constrangimentos e facilita o trabalho dos operacionais de armazém (Costa, 2013).

Conferência

Segundo Frazelle (2002) a conferência é responsável pelo controlo da mercadoria, onde se verifica quantidades, qualidade e condições da mercadoria recebida. Após o controlo, a mercadoria dá entrada nos sistemas informáticos e é determinado o local para colocar a respetiva mercadoria.

Para Frazelle (2002) esta etapa é importantíssima, pois havendo um erro vai comprometer toda a gestão e ocasionar custos de devoluções e inconformidades.

Arrumação

Neste ponto os produtos são transportados e colocados num local previamente definido até serem expedidos. Segundo Ramos (2010), existem três métodos de alocação dos produtos, sendo estes o método aleatório, fixo e misto. Relativamente ao método aleatório, a arrumação é feita conforme disponibilidade no local e colocados casualmente onde há espaço vazio. No método fixo, caracteriza-se por colocar os produtos num local específico com base na rotação, no volume dos produtos ou da quantidade de entradas e saídas (Ramos, 2010). No método misto, é usado ambos os métodos anteriormente referidos conforme necessidade do momento, espaço, volume e quantidades.

Picking

Trata-se da atividade que consiste na recolha dos produtos da zona de armazenagem e a junção dos mesmos por encomenda a fim de serem expedidos para o cliente (Medeiros, 1999). Se não houver recurso à tecnologia para ser feito esta operação de armazenagem há propensão ao erro, pouca produtividade e elevado custo de mão de obra, pois não é possível identificar o local de um produto havendo perda de tempo para identificar o local onde o mesmo se encontra.

Preparação

Nesta fase e após seleção e recolha do produto é efetuado o empacotamento e reagrupamento conforme solicitado na encomenda. A encomenda é preparada para que possa chegar em condições ao cliente, reduzindo o risco de danificação (Mateus, 2016).

Expedição

Antes de se efetuar a expedição é efetuado a confirmação do estado da encomenda conforme o pedido do cliente e se o mesmo está em qualidade para evitar devoluções ou reclamações, sendo assim após conclusão desta etapa que a encomenda é carregada no transporte selecionado para distribuição e entrega (Mateus, 2016).

2.1.6 Cadeia de Abastecimento e Sustentabilidade

Segundo *Council of Supply Chain Management Professionals* (2017), a gestão da cadeia de abastecimento é uma função responsável em ligar todas as partes do negócio, processos de negócio entro e entre as empresas, num modelo coeso e com alto desempenho, incluindo todas as atividades de gestão de logística, bem como a produção impulsionando a coordenação do marketing, vendas, design de produto, finanças e tecnologia da informação.

Lambert *et al.* (1998) definiram a gestão da cadeia de abastecimento como «a integração de processos de negócios desde os clientes finais até aos fornecedores, que fornecem produtos, serviços e informação acrescentando-lhes valor».

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2010), a gestão da cadeia de abastecimento «envolve o planeamento e a gestão de todas as atividades de abastecimento e compras, conversão e todas as atividades logísticas».

Segundo Seuring e Muller (2008) bem como para Linton, Klassen e Jeyaraman (2007), a gestão da cadeia de abastecimento sustentável pode ser definida como a gestão de fluxos de materiais, informação e capital bem como a cooperação entre as empresas ao longo da cadeia, olhando para as três dimensões da sustentabilidade ao longo da cadeia, dos quais a dimensão económica, social e ambiental, tendo em conta as necessidades dos *stakeholders* e consumidores.

Segundo Mateus (2016), «a sustentabilidade da cadeia de abastecimentos refere-se às condições e recursos que as empresas devem reunir em termos económicos, sociais e ambientais por forma a satisfazerem a procura dos mercados e da sociedade em geral sem comprometer o provimento das necessidades das gerações futuras».

As pressões exercidas pelos diversos *stakeholders* tem sido um grande desafio para as empresas e para a gestão da cadeia de abastecimentos, para que estas optem por práticas mais sustentáveis (Zailani, Jeyaraman, Vengadasan, & Premkumar, 2012).

As áreas onde há oportunidade para melhoria são:

- Armazenagem e distribuição;
- Embalagens e transporte;
- Gestão de resíduos;
- Utilização e fim de vida dos produtos;

Uma cadeia de abastecimento mais sustentável consiste no equilíbrio entre o aproveitamento e controlo dos recursos existentes, sendo o objetivo empresarial o de conhecer e avaliar os setores e atividades que desenvolvem de forma a corrigir e implementar práticas mais sustentáveis (Ayala, 2013). Com a implementação destas práticas mais sustentáveis, existe uma visão operacional melhorada, onde é cumprido os objetivos de cada membro da cadeia reduzindo em simultâneo o impacto ambiental (Ayala, 2013).

Para Mckinnon, Cullinane, Browne, & Whiteing (2010), ao ser praticado uma logística mais sustentável, ao longo do tempo, haverá uma redução muito significativa nas emissões de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, redução dos impactos nas alterações climáticas, na pegada de carbono, para além do valor que é acrescentado à empresa a nível da sua reputação para as pessoas e para o mercado.

2.1.7 Tecnologias da Informação e Comunicação

Segundo Moura (2006), com o crescente número de empresas, o aumento da competitividade e da produtividade aumenta, o papel da gestão das tecnologias da informação e comunicação surge como resposta a estas necessidades.

Embora a informação tenha a sua origem desde que existimos, a sua importância tem crescido cada vez mais através da expansão da tecnologia, onde ao longo dos anos tem sido presenciado a quarta revolução da informação: a primeira com a invenção da escrita há cerca de 6000 anos, a segunda com a invenção do livro escrito e a terceira com a invenção do processo de impressão com caracteres móveis (Moura, 2006).

Para Ribeiro (2008), atualmente estamos perante uma tecnologia de rede e comunicação online, permitindo comunicar e trocar informações em qualquer parte do mundo através de tecnologias informáticas.

2.1.8 Estratégia Logística e Globalização

Para Jinping (2017), «a globalização económica tem contribuído de maneira significativa para o crescimento mundial. Na verdade, trata-se de uma tendência histórica irreversível». Jinping lembra ainda que o comércio precisa ser «mais aberto, mais inclusivo, mais equilibrado, mais equitativo e com mais benefícios para todos».

Segundo Calmanovici (2011), o mundo está cada vez mais globalizado, e a capacidade de inovar é cada vez mais determinante para a competitividade das empresas e dos países sendo o seu desenvolvimento a «única forma sustentável a seguir».

Segundo Lacombe (2009), «a globalização implica uma integração crescente de todos os mercados (financeiros, de produtos, serviços, mão de obra, etc.), bem como dos meios de comunicação e de transportes de todos os países. A globalização tende a exigir uma maior preparação cultural e profissional de todos os intervenientes».

Para Carvalho (2010), a globalização tem várias vantagens e benefícios dos quais «crescimento mais forte, preços mais favoráveis para os consumidores, aumento do número e dimensão das transações internacionais relativas a bens e serviços, tecnologias e fluxos financeiros, aumento dos desafios e oportunidades, favorecendo a produtividade e a eficiência, provocando uma melhor afetação de recursos, induzindo progresso e inovação tecnológica».

2.1.9 Cadeia de Valor de Porter

Para Porter (1989), «...em termos competitivos, valor é o montante que os clientes estão dispostos a pagar por aquilo que uma empresa tem para lhes oferecer». O objetivo central de uma empresa é criar valor para os seus *stakeholders*. Segundo Porter (1998), a cadeia de valor é um modelo teórico que descreve as atividades desenvolvidas numa empresa.

A cadeia de valor de Porter, inclui as atividades principais, como a logística de entrada, operações, logística de saída, marketing e vendas bem como o serviço. As atividades de suporte são a infraestrutura da empresa, gestão de recursos humanos, desenvolvimento tecnológico e aprovisionamento. Atividades essas que desencadearão a margem da empresa (Pinto,2019).

A cadeia de valor de Porter surge como um instrumento capaz de desagregar as diferentes atividades do ponto de vista estratégico, mais relevantes, de uma empresa com objetivo de compreender os custos associados e as potenciais fontes de diferenciação (Pinto, 2019).

Segundo Porter (1985),

«uma empresa que desempenhe estas atividades de forma eficiente e/ou melhor que os seus concorrentes, obtém uma vantagem competitiva. Este pensamento é de extrema importância, uma vez que, erradamente ao que algumas empresas pensam, em diferenciar o produto e ganhar competitividade aumentando os custos de produção, a posição competitiva ganha-se através do valor que o cliente confere ao produto e não pelo seu maior custo de produção»

Para Bertaglia (2009), «para uma empresa obter uma vantagem competitiva num mercado volátil, as empresas precisam de conseguir manter o equilíbrio entre a procura e a oferta. Neste contexto, um bom planeamento das vendas e das operações de produção permite às empresas gerirem de maneira mais eficiente a sua cadeia de abastecimento trazendo benefícios globais para a empresa».

Moura (2006), identifica a vantagem competitiva como o resultado do desempenho de cada atividade da cadeia de valor, mas também como o resultado do conjunto de todas as atividades funcionais para criação da margem de lucro.

O conceito de cadeia de valor de uma empresa está assim dividido em atividades primárias e de apoio, onde as primárias envolve diretamente a criação física dos produtos como a logística de entrada, operações, logística de saída, marketing bem como vendas e serviços (Moura,2006). As atividades de apoio estão ligadas à execução das tarefas primárias como o aprovisionamento, desenvolvimento tecnológico, gestão de recursos humanos e infraestruturas da empresa (Moura, 2006).

2.1.10 Logística e Competitividade

Segundo Monczka et al.(2011), os autores afirmam que

a logística é, cada vez mais, uma ferramenta de sustentabilidade para as organizações. Com o aumento da competitividade vivida nos últimos anos, uma correta gestão logística torna-se essencial para se atingir vantagens competitivas em relação aos concorrentes. Por este motivo, as organizações têm-se visto

obrigadas a melhorar processos internos para satisfazer melhor as necessidades dos clientes bem como o crescente número de concorrentes.

Para Viana (2008),

a logística faz parte de um sistema integrado que visa, além do transporte em si de pessoas e mercadorias, a redução dos custos para aumento da competitividade, pois a logística é uma operação integrada que inclui a distribuição de produtos de forma racionalizada, o que significa planejar, coordenar e executar todo o processo, visando à redução de custos e o aumento da competitividade da empresa.

Tendo em conta o aumento da competitividade e de forma a combatê-la tem que se reduzir os riscos, e uma das formas é através da inovação. Segundo Bessant e Tidd (2009) a inovação pode ser resumida em quatro dimensões de mudança, também conhecidos como os 4P's da inovação dos quais:

- Primeira dimensão: **Inovação do produto** - mudanças nos produtos/serviços que uma empresa oferece;
- Segunda dimensão: **Inovação do processo** - mudanças na forma como os produtos/serviços são desenvolvidos e colocados ao dispor do consumidor;
- Terceira dimensão: **Inovação de posição** - mudanças no contexto em que produtos/serviços são introduzidos no mercado;
- Quarta dimensão: **Inovação de paradigma** - mudanças nos modelos e métodos que orientam a produção das empresas.

Relativamente à competitividade Porter (1985) afirma que

a competitividade de uma empresa, que está diretamente relacionada com a eficiência da sua cadeia de abastecimento, não pode ser analisada como um todo. Analisar a competitividade de uma empresa é olhar para um conjunto de atividades que a empresa realiza, nomeadamente produção, comercialização, distribuição, marketing entre outras, e, é em cada uma destas atividades que se pode criar diferenciação através de um controlo de custos e um eficiente desempenho em relação aos concorrentes.

Para Hung e Chang (2010), a competitividade de uma empresa é «a sua força económica face aos seus concorrentes no mercado global onde os produtos, serviços pessoas e inovações se transacionam livremente independentemente das áreas geográficas».

A importância está cada vez maior na cadeia de abastecimento e na definição da estratégia de negócio, ao captar e fidelizar clientes e mercados bem como na eficiência na gestão de operações, rentabilizando a empresa (Carvalho, 2012). Segundo Carvalho (2012), existem fatores que contribuem para um ambiente concorrencial mais competitivo dos quais:

- globalização da economia, tanto pelo aumento das exportações e importações quer em empresas europeias quer portuguesas, aumentando a competitividade e apertando o controlo dos custos como pela criação de uma política de compras global;
- internacionalização das empresas e deslocalização das unidades produtivas e logísticas;
- rápidas alterações no comportamento dos mercados e segmentos de mercado;
- crescente número de casos em que a diferenciação é conseguida pela componente de serviço a clientes;
- aumento do número de produtos e serviços devido as exigências por parte dos clientes e conseqüente crescente aposta na diferenciação ou mesmo na personalização dos produtos;
- pressões para melhorar os níveis de serviço a clientes, qualidade e redução de custos;
- pressões por parte dos mercados originando uma maior volatilidade da procura, redução do ciclo de vida dos produtos e redução do *time-to-market*;
- pressões ambientais, que obrigam as cadeias de abastecimentos a serem mais eficientes do ponto de vista ambiental.

2.1.11 Canais de Distribuição

Lambin (2000), afirma que pela impossibilidade dos fabricantes realizarem todas as funções que estão ligadas com a comercialização e satisfação dos consumidores há necessidade de existir um canal de distribuição.

Estes canais de distribuição são um conjunto de organizações envolvidas no processo de disponibilização de um produto ou serviço para que este possa ser consumido (Coughlan, Anderson, Stern, & El-Ansary, 2002). É preciso haver essa ligação entre vários elementos que constituem o canal de distribuição, para que haja eficazmente a disponibilização dos produtos e serviços, dividindo-se em fabricantes, intermediários e consumidores essencialmente (Coughlan *et al.*, 2002). Segundo Coughlan *et al.* (2002), cada intermediário desempenha uma dada função na distribuição para agregar valor e reduzindo assim os custos, dependendo sempre dos demais até chegar ao consumidor final.

As empresas que tenham um bom serviço de distribuição, faz com que o seu desempenho seja otimizado, reduzindo o custo global, fazendo com que tenham mais vantagem competitiva face às demais empresas que não tenham tão bem definido esse canal de distribuição (Paz, 2000).

Para Keegan (2005), a deslocalização das empresas e as distâncias geográficas existentes tem obrigado muitas organizações a melhorar a sua cadeia de abastecimento e distribuição com objetivo de diminuir custos e aumentar a eficiência, para que consigam alcançar a satisfação das necessidades dos clientes que estão localizados em várias partes do mundo.

Kotler (2000), afirmou que «Após definir seu mercado-alvo e o posicionamento desejado, uma empresa deve identificar as suas opções de canal. Uma opção de canal é descrita por três elementos: os tipos de intermediários de negócios disponíveis, o número de intermediários necessários e as condições e responsabilidades de cada membro do canal». O mesmo autor indicou que «O projeto do canal deve levar em conta os pontos fortes e fracos dos diferentes tipos de intermediários.» (Kotler, 2000).

Keegan (2005), indica que existem diferenças entre os canais de distribuição de produtos para a indústria e os canais de distribuição de produtos para consumo. Estes canais subdividem-se assim em:

Canal de distribuição de produtos para consumo

- Canal direto: Este é o canal mais curto pois não existem intermediários, sendo as atividades de armazenamento, comercialização e transporte realizadas pelo produtor (De Lamb, Hair, & McDaniel, 2002);

- Canal com um intermediário (Retalhista): Neste canal existe um retalhista que efetua os pedidos e vendas, comprando grandes quantidades de produtos para venderem em pequenas quantidades aos consumidores finais (Fischer & Espejo, 2004);
- Canal com dois intermediários (Grossista e Retalhista): Existe um grossista que vende produtos ou serviços em grandes quantidades aos retalhistas para que estes vendam aos consumidores finais (Mateus, 2016);
- Canal com três intermediários (Agente, Grossista e Retalhista): Neste canal existe um agente que tem como função angariar clientes e estabelecer contactos e parcerias comerciais para o produtor (Mateus, 2016);

Canal de distribuição de produtos para indústria

- Canal direto: è o canal que não tem qualquer intermediário (Fischer & Espejo, 2004);
- Canal com um intermediário (Distribuidor industrial): Existe um distribuidor industrial que exerce uma função semelhante ao grossista, onde os produtores vendem os seus produtos por não terem capacidade de contratar um vendedor ou agente comercial (De Lambe *et al.*, 2002);
- Canal com dois intermediários (Agente e distribuidor industrial): Neste canal o agente procura clientes industriais e estabelece relações comerciais entre estes e o produtor (Fischer & Espejo, 2004);

2.2 Logística Reversa

Logística reversa é um termo utilizado nos ambientes industriais e esta destina-se a retornar às organizações os produtos que não atendem as especificações técnicas ou mesmo as expectativas dos clientes, portanto devem fazer o percurso “reverso” das atividades relacionadas à distribuição até o processo produtivo, possibilitando a reutilização do material em novos processos. A logística reversa possui o objetivo de reaproveitar os bens de consumos já utilizados ou realocá-los em locais próprios, quando não for possível a sua reutilização e até mesmo gerar lucro (Morais, Alves Morais , & Costa Neto, 2020).

Para Lacerda (2002), a logística reversa pode ser vista como um complemento ao ciclo tradicional da logística. No processo direto, a função da logística é conduzir os bens desde a origem até aos clientes, enquanto que a logística reversa visa concluir esse ciclo, resgatando

os bens já usufruídos, dos diferentes canais de consumo, levando de volta os mesmos aos pontos de origem.

Segundo Caxito (2014), atualmente é possível observar um aumento de consciencialização por parte dos consumidores. Estes procuram empresas e organizações que adotam medidas e projetos ecológicos de logística reversa, onde é possível reduzir o impacto ambiental. Essas empresas procuram cada vez mais comunicar ao público-alvo essa adoção de medidas tornando a sua imagem institucional e o valor da marca mais ligado à preocupação com o meio ambiente.

Nesse sentido, a logística reversa está a ganhar cada vez mais espaço entre as empresas que se sentem pressionadas a adotarem atitudes sustentáveis, bem como na diferenciação dos concorrentes (Mazur, 2015).

Leite (2009) menciona que esta nova linha de preocupação com a sustentabilidade ambiental é convertida num importante fator de incentivo à estruturação de canais de distribuição reversos. Na Figura 2.2 é possível identificar as fases operacionais do processo logístico e em que fase a logística reversa atua.

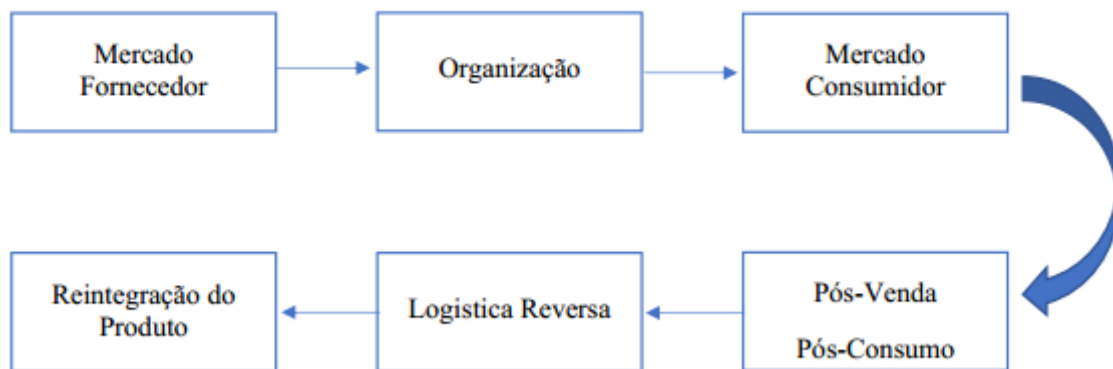


Figura 2.2 - Ciclo Logístico

Fonte adaptado Leite (2009).

A implementação dos sistemas de logística reversa permitem alcançar benefícios ambientais e económicos, tais como redução do volume de desperdícios, diminuição da poluição, diminuição da concentração de resíduos, aumento da consciência ecológica e diminuição de envios de materiais para aterros (Callefi, 2017).

Segundo Resende (2004) «A Logística Reversa estuda a melhor forma de poder reinserir produtos descartados no ciclo produtivo, agregando-lhes valor. A razão destes estudos e o empenho para o retorno do lixo ao processo produtivo, pode ser motivado por três grandes forças»:

- Cumprimento da legislação em vigor

Existe um conjunto de legislações comunitárias que obrigam as empresas a garantirem que os resíduos produzidos são tratados de forma segura, eficiente e ecológica (Resende, 2004).

- Económica

As razões económicas estão relacionadas com a obtenção direta ou indireta de benefícios. Estes benefícios podem ser procedentes do uso de materiais descartados e reciclados para a produção de novos produtos, pela ação de marketing através da criação de um diferencial competitivo perante a concorrência, ou pela transmissão aos clientes de uma imagem ecológica correta (Resende, 2004).

- Responsabilidade civil

As razões associadas à responsabilidade civil estão ligadas ao aumento da consciência ecológica dos consumidores, o que leva as empresas a reduzirem o impacto negativo das suas atividades sobre o meio ambiente (Resende, 2004).

De acordo com Lanier (2009), a logística reversa aumentou nos últimos anos devido ao:

- Desenvolvimento sustentável;
- Aparecimento de novas diretivas a nível internacional (responsabilidade do produtor, internacionalização dos custos ambientais, metas para a reciclagem e proibição de substâncias perigosas);
- Desafios ambientais (capacidade dos aterros, escassez e recursos naturais);
- Logística reversa representa 4% dos custos totais da logística;
- Os distribuidores que adotaram programas de logística reversa economizaram entre 1% e 3% do seu volume de negócios, reduzem muito os tempos e dinheiro dedicado à gestão de recursos, transportes e faturação;
- Aumento do índice de devoluções;

Segundo Lambert (2014), os retornos estão classificados por fluxos reversos, em:

- Consumidor, devido ao arrependimento do mesmo ou por defeito do produto;
- Marketing, onde empresas devolvem para os fabricantes os produtos que não conseguiram vender;
- Danos, quando os intermediários do canal, devolvem produtos danificados no seu transporte, depósitos ou nas lojas;
- Ativos, exemplo da recuperação de um equipamento alugado;
- Resgate de materiais, sendo estes componentes recuperados para reutilização;
- *Recall* de produtos, quando há retornos devido a questões de qualidade ou segurança, bem como por ordem governamental ou pelo fabricante;
- Ambiental, descarte de produtos perigosos ou para cumprimento das legislações ambientais.

Os autores Jayaraman e Luo (2007), destacam o papel da logística reversa como uma fonte de feedback, devido ao facto de existir uma análise no que diz respeito aos motivos dos retornos dos produtos, ajudando a identificar algumas dificuldades no processo de produção, distribuição bem como a promoção de mudanças na política comercial, design de produto e quando existir essa identificação deve-se arranjar a solução para melhorar a qualidade do produto. Jayaraman e Luo (2007) identificam algumas vantagens competitivas da logística reversa:

Vantagens competitivas tangíveis

- Recuperar o valor dos produtos usados, proporcionando um bom retorno sobre os investimentos e novos mercados para bens devolvidos;
- Oferecer produtos “verdes” pode ajudar as empresas a manter e atrair clientes e empregados ambientalmente conscientes e produzir produtos mais ecológicos pode reduzir as responsabilidades futuras, custos de descarte e taxas de impostos;
- Os produtos devolvidos podem fornecer informações detalhadas sobre a eficácia do desempenho do produto, expectativas do consumidor, rentabilidade da linha de produtos bem como a comunicação aos clientes do produto e os seus benefícios;

Vantagens competitivas intangíveis

- Filantropia e retornos de boa vontade melhoram significativamente a imagem da empresa;
- As informações de retorno das devoluções de produtos podem fornecer vários benefícios, incluindo o feedback sobre a incerteza dos fluxos de retorno e mercados potenciais para várias operações de recuperação;
- Fornece oportunidades dos fornecedores para perceber melhor os motivos de devoluções, através de informações que podem ser obtidas a partir do produto devolvido;
- Fornece oportunidade para avaliar a reação do cliente, opinião e satisfação do mesmo em relação aos produtos devolvidos.

Quando a logística reversa é bem aplicada e administrada, gera uma maior competitividade entre as empresas fazendo com que os custos totais do produto baixem significativamente e ainda estão a atuar de uma forma sustentável, amiga do ambiente e de acordo com as leis (Marchese, 2013).

2.2.1 Processo da Logística Reversa

Segundo Gupta (2013), existem várias etapas do processo da logística reversa, baseados no tipo de retornos. A autora afirma que existem cinco tipos diferentes de retorno de produtos que são:

- Devolução dos clientes: Com a existência de políticas liberais de retorno, os clientes têm o direito de devolver um produto comprado num determinado prazo. Essas devoluções podem ter diferentes motivos sendo por insatisfação com o produto, mas com a receção do mesmo a empresa tem de decidir sobre a disposição, que depende da condição do produto. Se o cliente devolve sem ter aberto o pacote, o produto pode ser revendido como novo. Se o cliente tiver aberto o pacote do produto, este deve ser verificado e o ideal será vende-lo como revenda de produtos devolvidos. Se o produto estiver com danos, este deverá ser enviado para uma unidade de processamento de produtos EOL (produtos fim de vida/ *end-of-life*) para recuperação de componentes e materiais.

- Reparação/devolução de serviços: Um produto pode ser devolvido a uma empresa para fazer uma reparação quando tiver alguma falha na sua execução. Quando as atividades de reparação são bem-sucedidas, o produto é devolvido ao cliente, se essa reparação não for bem-sucedida as operações de fim de vida devem ser realizadas.
- Fim de vida retorna: Com o desenvolvimento da tecnologia os produtos que atingem o seu fim de vida prematuramente, são escolhidos e tratados de forma a respeitar o meio ambiente. As empresas têm que ter uma rede de logística que atue com logística reversa para poder tratar desses produtos dos clientes.
- Retornos de *container* reutilizáveis: Neste tipo de retorno, as empresas reutilizam recipientes e embalagens como garrafas ou latas de bebidas, para a indústria e tubos cilíndricos na indústria de gás líquido.
- Retornos de produtos alugados: Atualmente, no mundo de negócios existe um uso de produtos alugados em que normalmente a maior parte desses equipamentos tem uma curta vida útil fazendo com que as empresas, após esse ciclo, usem o equipamento em outro departamento ou descartem-no.

Para Leite e Brito (2005), existem algumas razões comerciais e de garantia para a devolução dos produtos como é possível ver no Quadro 2.3.

Quadro 2.3 - Razões para devolução de produtos

Razões comerciais	Exemplo
Retornos não contratuais	Erro de expedição ou de recepção de pedido.
Retornos contratuais	Retorno de produtos em consignação.
Retorno de ajuste de <i>stock</i> de canal	Excesso de <i>stock</i> no canal, baixa rotação do <i>stock</i> , introdução de novos produtos, moda ou sazonalidade.
Garantia	Exemplo
Problemas de qualidade	Devolução de produtos com defeito ou danificados.
Validade	Expiração da validade.
Fim da vida útil do produto	Expiração da utilidade.

<i>Recall</i>	Recolhimento do produto do mercado para manutenção ou substituição.
---------------	---

Fonte adaptado de Leite e Brito (2005, p.217).

2.2.2 Drivers, Barreiras e Benefícios da Logística Reversa

Para além de alguns drivers (o que conduz) na aplicação da logística reversa nas empresas, existem algumas barreiras fazendo com que a sua adesão seja mais retardada e vista por alguns com menos benefícios do que a sua prática realmente trará à empresa. Segundo Gupta (2013), alguns dos drivers e barreiras da logística reversa podem se verificar no Quadro 2.4.

Quadro 2.4 - Drivers e barreiras da logística reversa

Drivers	Barreiras
Redução nos custos da cadeia de produção/abastecimento	Custos elevados e falta de políticas económicas de apoio
Melhoria do atendimento ao cliente	Falta de conhecimento sobre a logística reversa
Promoção da imagem corporativa	Subdesenvolvimento de tecnologias apropriadas
Apoio de políticas e legislação	Falta de leis e legislação de apoio
Cumprimento das obrigações ambientais	Imprevisibilidade e variabilidade da oferta e procura
Compromisso da alta administração	Implantação inadequada de recursos em logística reversa
Foco na gestão de devoluções	Resistência à mudança

Fonte adaptado Gupta (2013).

De acordo com Srivastava (2008), alguns dos desafios da logística reversa são:

- Grandes variações no tempo, qualidade e quantidade de produtos que retorna;
- Falta de procedimentos formais de devolução de produtos;
- Devolução do produto atrasado reduzindo o seu valor de mercado;
- Falta de competência local em inspeção, avaliação e disposição de retornos;

- Risco de redução de novos mercados de produtos;
- Falta de medição de desempenho para um retorno de processo mais eficiente;

Gechevski, *et al.* (2016), afirmaram que a logística reversa tem muitos benefícios como por exemplo:

- Aumento das receitas realizadas a partir de vendas secundárias;
- Oferece novos produtos no lugar de não vendido ou lenta venda de ações;
- A boa vontade do acionista de atuar com responsabilidade ambiental e social;
- Redução dos custos operacionais da reutilização de produtos recuperados e seus componentes;
- Aumento da rotação de ativos devido a uma melhor gestão da mercadoria devolvida;

2.2.3 Logística Reversa Pós-venda e Pós-consumo

Segundo os autores Guarnieri (2011), Roger & Tibben-Lembke (1998) e Dias (2005), existem vários processos para que a logística reversa decorra da melhor forma e para isso é necessário conhecer vários aspetos e características das suas respectivas áreas de atuação. Os fluxos logísticos reversos dividem-se em duas áreas de atuação: pós-venda e pós-consumo.

A Logística Reversa de pós-venda é a área específica de atuação da logística reversa que se ocupa do planeamento, da operação e do controlo do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam pelos elos da cadeia de distribuição direta (Leite, 2009).

Segundo Leite (2009), a logística reversa de pós-venda contribui na gestão do retorno dos produtos, reduzindo os excessos de mercadorias utilizadas, equacionando o retorno e realocando os stocks excedentes do cliente, auxiliando também na redução dos custos.

Neste ponto estão inseridos todos os produtos e bens devolvidos, que estejam nas devidas garantias, problemas na qualidade esperada dos clientes e consumidores bem como nas eventuais avarias dos produtos. Na logística reversa de pós-venda os produtos são assim analisados e equacionados se têm arranjo, se podem ser recuperados, se estão em bom estado e em caso positivo poderão ser vendidos novamente ou reajustados na sua utilização. No caso de não se poder utilizar como um todo, deve-se verificar o que está bom ainda para ser

recuperado e o que não funciona, para direcionar aos meios onde ainda possa ser útil (Leite, 2009).

Para Guarnieri (2011), Stock (1998) e Roger & Tibben-Lembke (1998) referem que os motivos de retorno dos produtos pós-venda prendem-se por questões:

- Garantia/Qualidade: Quando os produtos apresentam defeitos de fabrico ou de funcionamento, avarias no produto ou na sua embalagem. São submetidos a reparações ou melhorias que permitam regressar ao mercado primário ou mercado secundário;
- Comerciais: Os produtos que retornam a origem devido a erros de expedição, excesso de *stock* no canal de distribuição, liquidação de produtos a fim de estação, com pequenos defeitos, são devolvidos posteriormente, por meio de redistribuição noutros canais de venda;
- Substituição de componentes: Caracteriza-se pela substituição de componentes de bens duráveis e semi-duráveis (manutenção/reparação) ao longo da vida útil, sendo remanufaturados, assim que possível, voltando ao mercado primário ou secundário, ou reencaminhados para a reciclagem/destino final se não existir possibilidade da sua recuperação;
- Razões legais: Inserem-se todos os retornos motivados pelas obrigações ambientais relativas à disposição final dos materiais e componentes que apresentem risco para o meio ambiente. Exemplos disso são baterias de telemóveis, pneus, materiais químicos e cerâmicos, pilhas diversas entre outros.

Leite e Brito (2005) explicam que a logística reversa de pós-venda está associada a relação com o seu cliente e seu devido fortalecimento, que se dá por meio da oferta de um serviço eficiente quando existe a devolução de um produto seja por que motivo for.

Na figura 2.3 é possível verificar as fases desde os fornecedores até a identificação dos materiais e o seu estado para a sua correta alocação no Pós-venda ou Pós-consumo.

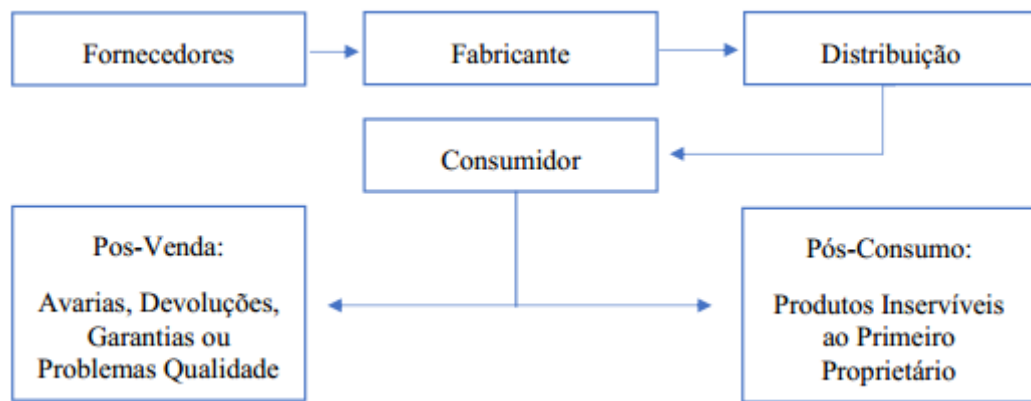


Figura 2.3 - Logística reversa pós-venda e pós-consumo

Fonte adaptado Leite (2009).

Leite (2009) afirma que os bens de pós-consumo são os bens de consumo propriamente dito ou os seus materiais constituintes que podem ser enviados a destinos finais como, por exemplo, aterros sanitários considerados meios de retorno ao ciclo produtivo por meio dos canais de reciclagem ou reuso. São bens descartáveis como por exemplo: produtos, embalagens, brinquedos, materiais para escritório, artigos cirúrgicos, pilhas de equipamentos eletrônicos, fraldas, jornais, revistas, pneus.

A logística reversa de pós-consumo diz respeito ao modo como os produtos e resíduos industriais são descartados ou reaproveitados depois de extinta a sua utilidade original. Esta logística de pós-consumo o fluxo de retorno dos produtos ao ciclo produtivo em vez de ser com elos da cadeia de distribuição direta como o pós-venda é feita através de canais de distribuição reversos específicos (Leite, 2009). É possível observar através da Figura 2.4 os canais de atuação da logística reversa.

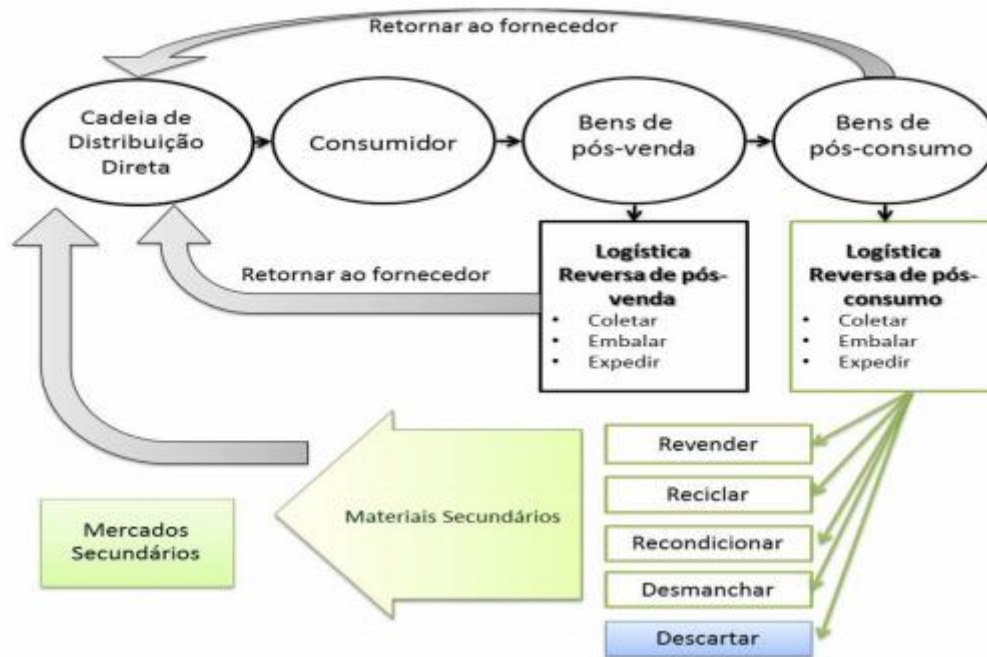


Figura 2.4 - Canais de atuação da logística reversa

Fonte adaptado Moreira e Guarnieri (2016, p.176).

Assim é necessário a identificação do tipo de problema com o produto para que a logística reversa atue de forma eficaz e possa rapidamente dar a continuidade da vida útil do produto alocando-o novamente para o mesmo fim já com a sua reparação ou através de peças para a produção de novos equipamentos.

Krikke (1998, citado em Manrique, 2018) em forma de níveis, estratificou as possibilidades de recuperar os produtos após o seu uso onde esses produtos estão sujeitos desde um simples reparo até à reciclagem que é o nível máximo de recuperação de um produto. Níveis esses ligados à logística reversa de pós-consumo que é possível dividir pelo Quadro 2.5 sendo que as práticas de logística reversa fazem parte da Administração da Recuperação de Produtos- *Product Recovery Management* (PRM), que consiste no gerenciamento de todas as operações que compõe o fluxo reverso de produtos, componentes e materiais descartados, que são responsabilidade da empresa, podendo estas utilizar vários modelos de PRM de acordo com as suas especialidades (Daher, Silva & Fonseca, 2006).

Quadro 2.5 - Níveis de recuperação de produtos

Opções de PRM	Nível de Desmontagem	Exigências de Qualidade	Produto Resultante
Reparo	Produto	Restaurar o produto para pleno funcionamento	Algumas partes reparadas ou substituídas
Renovação	Módulo	Inspeccionar e atualizar módulos críticos	Alguns módulos reparados ou substituídos
Remanufatura	Parte	Inspeccionar todos os módulos/partes e atualizar	Módulos / partes usadas e novas em novo produto
Canibalização	Recuperação seletiva de partes	Depende do uso em outras opções de PRM	Algumas partes reutilizadas, outras descartadas ou para reciclagem.
Reciclagem	Material	Depende do uso em Remanufatura	Materiais utilizados em novos produtos

Fonte adaptado Manrique (2018).

Ferreira (2012) argumenta que, após a implantação da logística reversa, existe um processo de agregação de valores para as empresas por parte da logística reversa de pós-venda e de pós-consumo conforme é possível ver na Figura 2.5.



Figura 2.5 - Processo de agregação de valores após logística reversa

Fonte adaptado Leite (2003).

É possível verificar na Figura 2.5 que a logística reversa de pós-consumo trata mais o produto e o seu reaproveitamento bem como a nível ambiental e a logística reversa de pós-venda trata mais a relação com o cliente e a ligação entre a marca e os seus consumidores.

2.3 Sustentabilidade Ambiental nas Organizações

Segundo Barbieri (2007), a Revolução Industrial é o acontecimento central pelo aumento e intensidade dos problemas ambientais, pois até então a poluição originada das atividades humanas conseguia ser absorvida mais facilmente em áreas específicas. Uma vez que a maioria das substâncias tinha origem orgânica, o aparecimento de novas substâncias e materiais que não existiam na natureza vieram dificultar e aumentar essa problemática. O autor afirma ainda que a era industrial sofreu muitas alterações de modo a acompanhar a necessidade de servir mercados de grandes dimensões, fazendo com que a exploração de recursos e de descargas dos resíduos cresceu a tal ponto que passou a ser uma forte ameaça para as gerações da atualidade e principalmente futuras (Barbieri, 2007).

Para Bansal (2005), a definição da comissão de que se deve garantir a sobrevivência das gerações futuras, e que todos os homens deverão ter a mesma qualidade de vida, a manutenção dos recursos naturais e o seu uso devidamente cautelado é primordial. Houve somente recentemente um reconhecimento de que para haver esse desenvolvimento sustentável é necessário a ligação de três princípios básicos: desenvolvimento ambiental, social e económico (Bansal, 2005).

Scharf (2004), descreve que a sustentabilidade envolve um grande esforço para que a riqueza global se mantenha constante, incluindo os ativos financeiros, recursos naturais e qualidade de vida de toda a população.

Tendo em conta essa importância as empresas têm assumido a aplicação da logística reversa tal como demonstra a figura seguinte. O caminho para essa sustentabilidade passa pelos fluxos e consequente aplicação da logística reversa como solução.

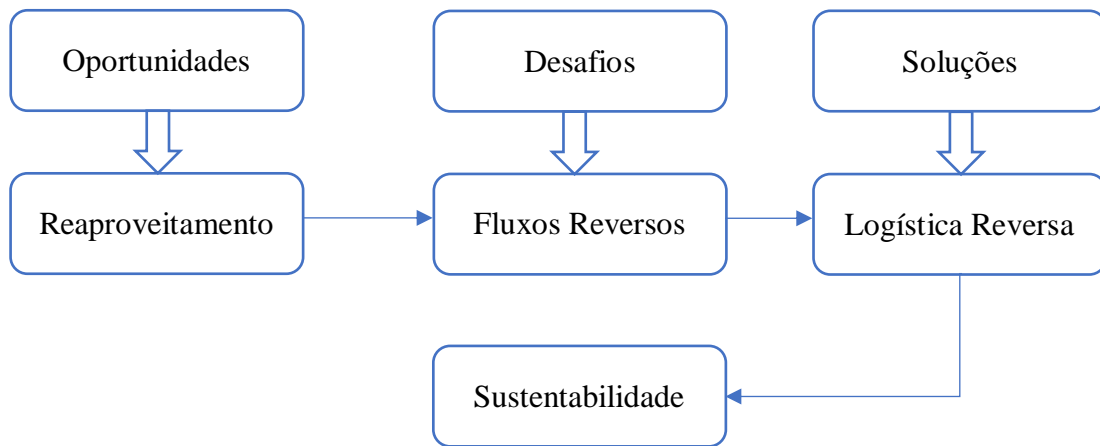


Figura 2.6 Relação da sustentabilidade com a logística reversa

Fonte adaptado Marques (2013).

Segundo Guarnieri (2011), a logística reversa encontra-se em três pilares da sustentabilidade (económico, social e ambiental), logo é necessário que haja desenvolvimento nos três pilares, significando que as empresas podem ser competitivas e gerar lucros através da adoção de práticas que garantem a preservação ambiental, respeitando a população e gerando empregos. O desempenho de uma organização pode ser medido através desses 3 pilares e para que a logística reversa possa contribuir para o seu desenvolvimento sustentável, esta tem de fazer o planeamento do retorno dos resíduos de forma eficaz e eficiente, seguindo a legislação ambiental e em linha com os objetivos empresariais (Guarnieri, 2011).

Hart e Milsten (2003) afirmam que a sustentabilidade global pode se caracterizar como algo complexo, multidimensional e emergente, reforçando ainda que as empresas devem empreender esforços a fim de desenvolver capacidades de reorientar as suas competências adotadas através de tecnologias e habilidades mais sustentáveis.

Hoffman (2000), sugere que a estratégia ambiental deve determinar o alinhamento entre a proteção do ambiente com o crescimento económico das empresas, tendo assim que analisar os concorrentes, parceiros, produtos, matérias-primas, perdas e resíduos da empresa. Essa estratégia empresarial pode ser direcionada por quatro fatores:

- Mercado (composto pelos consumidores, associações, concorrentes e consultores);
- Provedores de Recursos (clientes, seguradoras, fornecedores, bancos e investidores);
- Elementos Coercivos (regulamentos locais, legislação internacional);

- Elementos Sociais (instituições religiosas, organizações não-governamentais, comunidade, mundo acadêmico, imprensa e poder judiciário).

Tsoulfas e Pappis (2006) citam algumas das boas práticas ambientais como por exemplo: definir especificações ecológicas com os fornecedores, indicar possibilidades de retorno, reutilização e recuperação dos produtos junto dos clientes e consumidores. Práticas essas que podem ser utilizadas pelas empresas com o intuito de desenvolver cadeias de abastecimento mais ecológicas. A adoção de princípios e de práticas no projeto do produto, na embalagem, no transporte, coleta, reciclagem e na gestão dos ambientes internos e externos podem melhorar o ambiente e o desempenho das empresas para esse fim (Tsoulfas e Pappis, 2006).

2.4 Pneu

2.4.1 Origem do Pneu

A necessidade de transportar com maior facilidade bens e pessoas fez com que o homem tivesse de criar algo com características que permitisse essa deslocação mais facilitada.

A invenção do primeiro pneu surgiu através de um engenheiro ferroviário escocês, Robert William Thomson, em 1846 (ETRMA, 2011). Esse pneu ficou conhecido como “*Aerial Wheel*” e era constituído por um tubo oco de lona e borracha da Índia, que posteriormente era vulcanizada e insuflada com ar. Este processo surgiu em 1839, através do americano Charles Goodyear, e tem como seu principal objetivo tirar o máximo proveito das propriedades da borracha, como resistência e elasticidade, eliminando os inconvenientes inerentes ao material, tal como ser ter mais dura e quebradiça no inverno e no verão mole e mais pegajosa (APA, 2012).

Mais tarde pela mente de John Boyd Dunlop, surge a ideia de associar couro e ar ao conjunto e tela do pneu, sendo este usado nas bicicletas (APA, 2012). Ideia que foi complementada em 1891, com a invenção dos irmãos Michelin, André e Edouard, de pneus cuja facilidade de manutenção era maior, enchendo-se através de uma válvula, possibilitando a sua remoção caso se encontrassem danificados (APA, 2012).

O pneu radial foi concebido e patenteado em 1946 pela Michelin e resulta de um conjunto de novas soluções, de modo a satisfazer as constantes exigências tecnológicas ao longo dos

anos, emergindo no mundo das maquinarias automóveis (Michelin, 2010). Este pneu difere do pneu convencional por ter na sua constituição uma carcaça. O pneu convencional tem lonas cruzadas e sobrepostas e a banda de rolamento e o flanco não estão diferenciados. O pneu radial tem uma carcaça mais flexível pois tem arcos radiais e uma cinta metálica, que permite estabilizar a banda de rolamento, independente dos flancos (Michelin, 2010). Através da Figura 2.7 é possível perceber essa diferença entre o pneu radial e convencional.

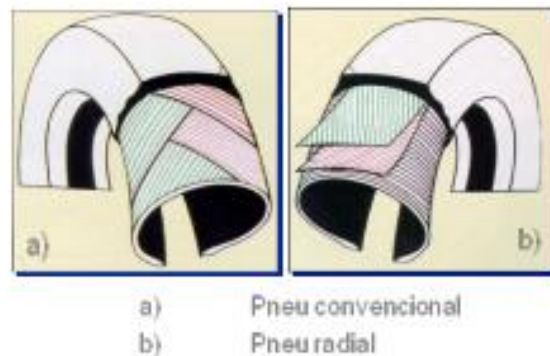


Figura 2.7 - Carcaça do pneu convencional e radial

Fonte adaptado Michelin (2010).

2.4.2 Principais Componentes e Materiais do Pneu

O pneu é uma peça de borracha e um componente essencial aos veículos pois assegura a aderência do mesmo ao solo, bem como na suspensão do mesmo (APA, 2012). Segundo Oliveira (2009), o pneu é uma estrutura oca contendo ar sob pressão, constituída por anéis de borracha instaladas no arco da roda de um veículo motorizado ou não motorizado, com o objetivo de assegurar a aderência do mesmo ao solo, ao mesmo tempo que facilita a atração do veículo, amortecendo e reduzindo os impactos resultantes da irregularidade do pavimento.

Atualmente o pneu é constituído por diversos componentes com diferentes propriedades, em que o seu processo de fabrico deve ser realizado com enorme precisão. A Figura 2.8 mostra os diversos componentes do pneu.



Figura 2.8 - Constituição de um pneu

Fonte adaptado Ost (2011).

Michelin (2012) e Valorpneu (2012) caracterizam cada componente sendo:

- A capa de borracha sintética encontra-se no interior do pneu e funciona como câmara-de-ar por ser bastante estanque/isolante;
- A carcaça é constituída por cabos finos de fibras têxteis que se encontram colados na borracha em ângulos retos, conferindo a estrutura do pneu e garantindo a sua resistência à pressão;
- O talão tem como função transmitir os binários do motor e de travagem da jante à área de contacto com o solo. Os aros do talão fixam o pneu à jante conseguindo suportar até 1800 kilos sem existir risco de rutura;
- Os flancos de borracha macia protegem o pneu contra os choques, o que poderia significar danos na carcaça, sendo a ligação do pneu e a jante assegurada por uma borracha dura;
- As lonas de reforço são muito resistentes, e são cruzadas obliquamente e colocadas uma sobre a outra, sendo compostas por cabos de aço muito finos. São assim formados triângulos indeformáveis através do cruzamento dos fios de aço das lonas e os fios de têxteis da carcaça;
- A banda de rolamento é disposta sobre as lonas de reforço, sendo a componente que fica em contacto com o solo e onde são desenhadas as esculturas. Nessa área, a banda de rolamento está sujeita a esforços muito importantes aos quais terá de resistir. A

banda de rolamento tem de ser aderente em todos os tipos de solo, bem como ter a capacidade de resistência ao desgaste, abrasão aquecendo o menos possível.

O principal constituinte do pneu é a borracha. A borracha natural é proveniente do látex da *Hevea brasiliensis*, espécie oriunda do Brasil, que a partir daí se espalhou por vários países e continentes, desde que estes sejam quentes e húmidos, fundamental para o seu desenvolvimento. Essa borracha representa cerca de 80% do peso de um pneu de veículo ligeiro e 75% do pneu de um veículo pesado (Basel Convention, 1999).

Um pneu contém até trinta tipos de borracha sintética, oito de borracha natural, oito de carbono, cabo de aço, poliéster, nylon, fio de cordão de aço, silicone e quarenta tipos diferentes de produtos químicos, ceras, óleos e pigmentos (WBCSD, 2008). Em geral a composição dos pneus produzidos pelos diferentes fabricantes é muito semelhante como se pode observar na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Materiais componentes de pneus de automóvel ligeiro e pesado

Material	Veículo ligeiro	Veículo pesado
Borracha/elastómero	47%	45%
Carbono	21,5%	22%
Metais	16,5%	25%
Têxteis	5,5%	-
Óxido de Zinco	1%	2%
Enxofre	1%	1%
Aditivos	7,5%	5%

Fonte adaptado Basel Convention (1999).

Os pneus são fabricados por uma variedade de componentes que dão origem ao polímero adaptado a uma longa variedade de aplicações, seja ligado a um rendimento desportivo elevado ou a máquinas de grande porte para trabalhos industriais (WRAP, 2007). Consoante a aplicação dos pneus, a sua dimensão e utilização variam no seu design, construção e peso total como se pode observar na Tabela 2.2 (Basel Convention, 1999).

Tabela 2.2 - Pesos dos pneus de cada categoria

Tipo de veículo	Peso aproximado por unidade (kg)	Unidades por tonelada (n.º/ton)
Ligeiro	6,5 a 9	100 a 154
Semi-ligeiro	11	91
Pesado	50	20
Outros pesados (longos)	55 a 80	12 a 18
Agrícolas	100	10

Fonte adaptado Basel Convention (1999).

Na fabricação do pneu existem nos diferentes materiais também diferentes fontes e aplicações que são feitas tal como mostra a Tabela 2.3.

Tabela 2.3 Materiais utilizados no fabrico de pneus

Material	Fonte	Aplicação
Borracha natural	Obtida essencialmente, da seiva da árvore <i>Hevea brasiliensis</i>	Representa entre 30 a 40% do total da parte elástica do pneu de veículos ligeiros e entre 60 a 80% de um pneu de veículo pesado.
Borracha sintética	Petroquímicos	Representa entre 60 a 70% do total da parte elástica do pneu de veículos ligeiros e entre 20 a 40% de um pneu de veículo pesado.
Cabos de aço, fio metálicos	Extração	Fornece rigidez e resistência aos pneus
Tecido de reforço	Poliéster, rayon, nylon	Garante resistência à estrutura e às carcaças do pneu de veículo ligeiro
Carbon black (negro de fumo)	Negro de fumo provém reservas de petróleo	Confere durabilidade e resistência ao desgaste e rompimento
Óxido de zinco	Mineral pode ser extraído de minas ou obtido através da reciclagem do zinco	Aditivo da vulcanização
Compostos de enxofre	Extraído de minas ou do gás ou petróleo	Principal agente da vulcanização
Outros aditivos	Origem natural ou sintética	Usado em diversos compostos de borracha para modificar as suas propriedades
Borracha reciclada	Recuperada de outros pneus usados ou produtos de borracha	Utilizado nalguns componentes de borracha para produzir novos produtos de borracha

Fonte adaptado Basel Convention (2010).

2.4.3 Processo de Produção do Pneu

A produção do pneu começa na seleção da borracha, natural e sintética, que é combinada com os outros constituintes como o negro de carbono, o enxofre, o silicone, e os restantes aditivos (APA, 2012). Os ingredientes são misturados em grandes misturadoras, com a capacidade de aguentar elevadas pressões e temperaturas. Após a mistura esta resulta num composto negro e viscoso que terá novamente de ser processado. Quando a borracha está fria é processada em placas, seguindo para instalações para que se possa fazer os cortes, sendo cortadas em faixas que mais tarde serão os flancos, os pisos e outras partes do pneu. Numa fase posterior, será utilizada outro tipo de borracha para revestir o tecido utilizado no corpo do pneu, composto de poliéster, *rayon* ou *nylon* (Goodyear, 2012).

O talão tem forma de aro e é composto por fios de aço de alta resistência, sendo revestido com borracha e fixado na jante do veículo (Mullineux, 2004). As lonas são duas camadas em aro de tecido que são colocadas e um par de tiras de revestimento que são força e flexibilidade ao pneu, impedindo o desgaste que resulta da fricção da jante (APA, 2012; Goodyear, 2012). O piso é o último componente a integrar o pneu, sendo necessário incorporar primeiramente as cintas metálicas que vão resistir aos furos. Todas as partes são firmemente unidas por compressão através de rolamentos automáticos, resultante deste processo o pneu verde ou pneu não curado pois ainda não foi inspecionado. Na cura do pneu, o pneu é prensado num molde que concederá a forma final, o padrão do piso e as informações do fabricante e marcas legais na lateral do mesmo. Depois, os moldes aquecem o pneu e vulcanizam-no para que todos os componentes sejam devidamente ligados (APA, 2012; Goodyear, 2012).

A vulcanização da borracha consiste no seu aquecimento, juntamente com o enxofre e óxidos metálicos, a temperaturas elevadas, por períodos de tempo prolongados, que dependerá do tipo e tamanho do pneu (APA, 2012).

A última etapa é a inspeção do pneu. Alguns defeitos podem ser detetados através do tato e da visão experiente de um inspetor certificado. Contudo, existem máquinas para fazerem o apoio à inspeção, permitindo a verificação de condições internas do pneu, sendo feito um raio-X ao mesmo. Existe também engenheiros de controlo de qualidade a apoiar esta fase do processo, cortando, se necessário, os pneus seleccionados verificando cada detalhe que possa

afetar o desempenho, condução e principalmente a segurança. Caso exista algum tipo de problema identificado, o pneu é rejeitado imediatamente (APA, 2012; Goodyear, 2012).

2.4.4 Ciclo de Vida do Pneu

Uma técnica que permite avaliar os aspectos ecológicos resultantes da interação de um produto com o meio ambiente é analisar o seu ciclo de vida.

Foi realizado um estudo para a Continental em 1999 por Krömer, Kreipe, Reichenback e Stark e foram apresentados dados sobre o fluxo material e energético bem como as emissões e resíduos que se podem originar durante o ciclo de vida de um pneu.

Segundo Krömer *et al.* (1999), o ciclo de vida de um pneu é composto por cinco estágios:

- Extração de minerais e matérias-primas fósseis, como o exemplo do petróleo bruto, carvão e o gás natural e o ferro;
- Fabrico das matérias-primas do pneu como a borracha, produtos químicos e o negro de carbono;
- Produção do pneu;
- Consumo do pneu;
- Utilização dos pneus usados como matéria-prima ou fornecedor de energia;

Krömer *et al.* (1999) fizeram uma análise ao ciclo de vida de um pneu tendo em conta os *inputs* e os *outputs* do sistema, sendo os *inputs*:

- Recursos consumidos;
- Necessidades de água;
- Necessidades de ar.

Através da Figura 2.9, é possível perceber que o fabrico e o transporte são as fases com menor impacto global, das fases do ciclo de vida de um pneu, nos *inputs* estudados. A fase de transporte é a fase que apresenta menor impacto, com valores de 0.2% e a fase do fabrico consumos que variam entre 1.1% e 4.8% consoante o *input* em causa.

A fase de utilização representa o maior impacto causado a nível global no que respeita à análise dos *inputs*, onde os recursos consumidos e necessidades de ar têm, respetivamente, valores de 88% e 96%. É nesta fase que é necessário obter grandes quantidades de energia, justificando os valores apresentados segundo Krömer *et al.* (1999).

Na aquisição da matéria-prima, o valor de cerca de 90%, o *input* com maior impacto global é a necessidade de água, estando diretamente relacionado com o fabrico de borracha sintética e com a obtenção de fibra (*rayon*).

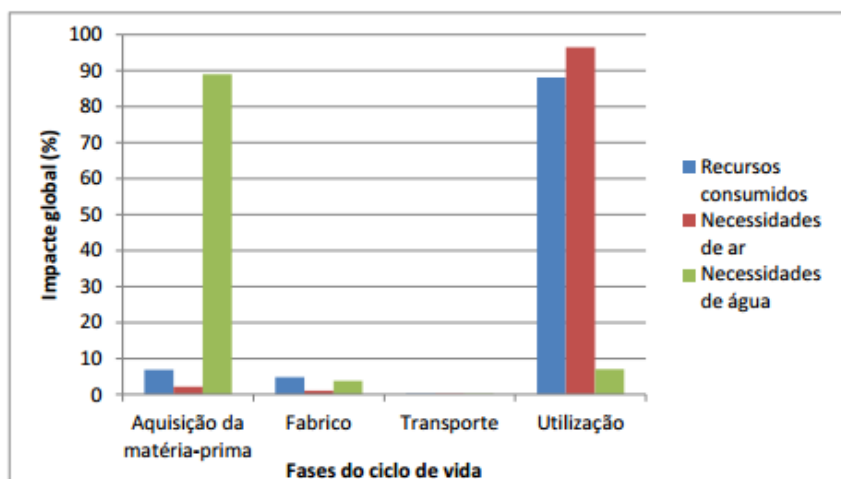


Figura 2.9 - Impacto global dos *inputs* durante o ciclo de vida

Fonte adaptado Krömer *et al.* (1999).

Os *outputs* analisados foram os seguintes:

- Emissões atmosféricas;
- Emissões para a água;
- Resíduos.

É possível verificar na Figura 2.10, que o *output* emissões atmosféricas ocorre principalmente na fase de utilização do pneu com um valor total de 95.4%, devido sobretudo à saída de dióxido de carbono.

As emissões para a água, cerca de 94.4%, tem um impacto significativo na fase de aquisição de matérias-primas, representando valores bastante inferiores nos restantes estágios do ciclo de vida de um pneu.

Os resíduos estão intimamente ligados à extração de matérias-primas bem como à produção de pneus, representando cerca de 69.4% e 26%, respetivamente. A utilização representa cerca de 4.6% do volume total de resíduos e o transporte, praticamente nulo.

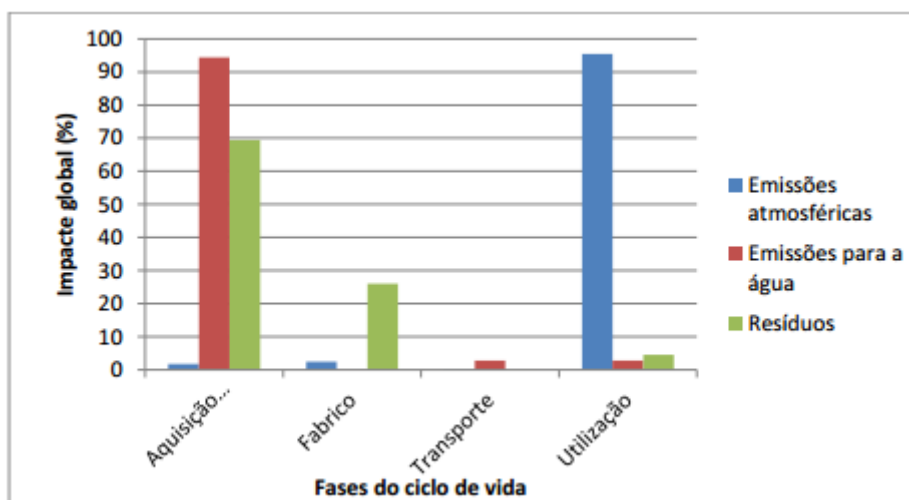


Figura 2.10 - Impacto global dos *outputs* durante o ciclo de vida

Fonte adaptado Krömer *et al.* (1999).

2.4.5 Impactos do Pneu

O processo de decomposição de alguns materiais é extremamente lento na natureza, ou até mesmo não decompõem como o caso do metal, fazendo com que a produção desmedida desses resíduos cause um grande impacto ambiental como é possível ver no Quadro 2.6.

Quadro 2.6 - Tempo de decomposição do lixo urbano

Material	Tempo de decomposição
Metal	Não decompõe
Vidro	4.000 anos
Pneu	600 anos
Metais (componentes de equipamentos)	450 anos
Plástico (embalagens, equipamentos)	450 anos
Fralda descartável comum	450 anos
Alumínio	400 anos
Embalagem Longa Vida	100 anos
Embalagem PET	100 anos
Sacos plásticos	100 anos
Couro	50 anos
Nylon	30 anos
Lã	15 anos
Latas de aço	10 anos
Isopor	8 anos
Cigarro	5 anos
Chiclete	5 anos
Tecido	1 ano
Fralda descartável biodegradável	1 ano
Casca de frutas	9 meses
Papel/papelão	6 meses
Palito de madeira	6 meses

Fonte adaptado Meio Ambiente Cultura Mix (2015).

Os pneus usados gerados, embora que estejam relacionados com a frota de veículos de cada país, são um problema mundial tendo em conta a dificuldade de encontrar uma solução para o seu destino final.

Um dos componentes principais dos pneus são as borrachas vulcanizadas e é por causa do processo de vulcanização que se torna difícil fazer o reaproveitamento dos constituintes originais do pneu, devida à dificuldade de reverter esse processo e de separar os restantes componentes da matriz molecular criada (Pedro, 2011).

Os dados mostram que a quantidade de pneus usados a nível mundial tem vindo a aumentar significativamente nas últimas décadas, devido ao crescimento da indústria automóvel. Nos países industrializados, de um modo geral, é descartado o correspondente a um pneu automóvel ligeiro por habitante por ano (Reschner, 2008). Devido à falta de interesse comercial na reciclagem de pneus usados, estes deram origem ao aumento do risco ambiental e de saúde pública, originados dos depósitos ao ar livre de grandes dimensões.

Esses problemas ambientais ocorreram devido ao depósito de pneus usados, relacionados com os seguintes fatores:

- Depósito de pneus em leitos de água: situação que provocava a obstrução de rios e lagos (Blumenthal, 1993);
- Depósito em aterros sanitários: esta situação mostrou-se desadequada, sendo proibida na Europa pela Diretiva do Conselho 1999/31/CE, de 26 de abril. Uma das razões é que os pneus, quando são compactados inteiros voltam à sua forma original, comprometendo a estabilidade e vida útil dos aterros, visto que os pneus demoram centenas de anos a decompor (Collins e Ciesielski, 1994);
- Instalação de grandes depósitos: neste caso os pneus ficam sujeitos à queima acidental ou provocada, e quando estes são incendiados a sua combustão não controlada a baixas temperaturas leva à formação de compostos extremamente tóxicos para o ambiente e para a zona envolvente, podendo contaminar o solo (Recycling Tires, 2005).

2.4.6 Sistema de Gestão de Pneus Usados (SGPU).

O abandono em terrenos não apropriados, a queima a céu aberto e a deposição de pneus usados originam problemas ambientais graves e para que estes não constituam um risco para a sociedade é necessário haver uma atenção na sua gestão (Pedro, 2011).

Em 1990, este problema começou a ter maior importância para os países membros da Comunidade Europeia, de modo a que fossem encontradas soluções que pudessem assegurar o controlo e a eliminação dos pneus em aterros, contudo não foi criado nenhum regulamento europeu específico que tratasse dos pneus apesar das tentativas em 1993 e 1994 terem sido suspensas. Esse regulamento depende de cada país, mas todos contemplam mecanismos de recolha e tratamento de pneus (Pedro, 2011).

A Diretiva europeia 1999/31/CE veio proibir o depósito de pneus inteiros e triturados em aterros, onde cada país determina o seu próprio mecanismo de gestão no final de vida útil dos pneus, sendo esta Diretiva transposta para o direito interno português pelo DL n.º 152/2002, de 23 de maio. Na Europa, existem três tipos de sistemas de gestão:

- Sistema de responsabilidade do produtor

A atribuição de responsabilidade é feita através do princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor, sendo que este princípio atribui ao produtor a responsabilidade dos impactos dos materiais e produtos ao longo de todo o seu ciclo de vida e em particular o fim-de-vida (Chang, Pires e Martinho, 2013).

De forma a assegurar que os resíduos seguem o destino correto, foram criadas organizações sem fins lucrativos, entidades gestoras, financiadas pelos produtores, importadores e transportadores de pneus, sendo esta entidade responsável por financiar toda a gestão e recolha de resíduos, procurando a recuperação dos pneus em fim-de-vida através de soluções económicas (ETRMA, 2011). Essa entidade tem de reportar toda a informação para a União Europeia referente ao fluxo de determinado resíduo (Chang *et al.*, 2013). Em Portugal é usado este sistema.

- Sistema de taxas

Neste sistema, cada país é responsável pela recolha e encaminhamento para o destino final de todos os pneus usados, sendo financiados através da cobrança de uma taxa na produção e venda de pneus, uma vez que os produtos pagam essa taxa ao estado, é da sua

responsabilidade organizar e financiar toda a cadeia de recolha, tratamento e depósito final dos pneus usados (ETRMA, 2011).

- Sistema de mercado livre

O sistema de mercado livre, as metas são estipuladas por uma legislação, não havendo responsabilidades determinadas fazendo as empresas operarem de forma independente. As próprias empresas organizam a reciclagem e valorização dos pneus usados desde que existam infraestruturas apropriadas para realização de todos os processos em conformidade com a legislação (ETRMA, 2011).

Em Portugal, os produtores de pneus organizaram-se, conjuntamente com os industriais de recauchutagem de pneus e de borracha e formaram a Valorpneu – Sociedade de Gestão de Pneus, Lda., que se constituiu como a entidade gestora do Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados (SGPU), licenciada em 7 de outubro de 2002, sistema esse que é financiado através da cobrança de um Ecovalor, taxa cobrada pelos produtores de pneus que serve para financiar todo o sistema, e depende do tipo de pneu a ser importado.

A Valorpneu é uma sociedade por quotas, sem fins lucrativos, com capital repartido pela ACAP (Associação do Comércio Automóvel de Portugal), ANIRP (Associação Nacional dos Industriais de Recauchutagem de Pneus) e APIB (Associação Portuguesa dos Industriais de Borracha), onde o capital é repartido por 18.000 euros pela ACAP representando 60% desse capital. A APIB e ANIRP possuem 20% cada, fazendo um total de 6.000 euros (Valorpneu, 2021).

O destino dos pneus usados depende do tipo de pneu em questão, da qualidade e do estado de conservação da carcaça e do valor comercial que estas possam ter para reutilização ou recauchutagem.

Assim, e no âmbito do SGPU gerido pela Valorpneu, é obrigação de qualquer empresa que produza ou importe pneus, sejam eles novos ou usados, celebrar um contrato com a Valorpneu. Cada pneu introduzido terá de pagar o Ecovalor estipulado dependendo da categoria, taxa essa cobrada aos produtores de pneus que serve para financiar toda a atividade do SGPU, bem como pagar a prestação do serviço prestado pela Valorpneu (Valorpneu, 2021).

Tabela 2.4 - Ecovalor cobrado aos produtores

Prestações Financeiras *		2020 €/pneu
T	Passag./Tur.	1,05 €
4x4	4x4 on/off road	1,80 €
C	Comerciais	1,56 €
P	Pesadas	7,44 €
A1	Agrícolas (diversos)	2,75 €
A2	Agrícolas (rodas motoras)	9,05 €
E1	Industriais (<= 15")	1,55 €
E2	Maciço (<= 15")	3,58 €
G1	Eng. Civil (< 24") e Maciços (16" e 23")	7,99 €
G2	Eng. Civil (>=24") e Maciços (>=24")	38,02 €
M1	Motas (> 50cc)	0,65 €
M2	Motas (até 50cc)	0,20 €
F	Aeronaves	1,05 €
B	Bicicletas	0,07 €

* Pneus provenientes da recauchutagem nacional colocados no mercado têm Ecovalor igual a zero

Fonte adaptado Valorpneu (2021).

A rede de recolha seletiva da Valorpneu é constituída por Centros de receção de pneus usados, distribuídos pelo território nacional e estes operadores funcionam como locais de armazenamento temporário de pneus usados, onde a entrega no fim-de-vida do pneu por qualquer detentor é a custo zero (Valorpneu, 2021).

Posteriormente, esses pneus armazenados são encaminhados, mediante instruções, controlo e financiamento do Valorpneu, para os operadores de tratamento, nomeadamente os Recicladores e Valorizadores energéticos, fechando assim o ciclo do SGPU. O processo de tratamento consiste na transformação dos pneus usados em granulado e pó de borracha, pelos Recicladores, ou em energia, com ou sem recuperação material, pelos Valorizadores energéticos (Valorpneu, 2021).

Os Recauchutadores obtêm os pneus usados que necessitam para a sua indústria junto dos distribuidores e dos Centros de receção, realizando um processo de transformação dos pneus usados em pneus seminovos que voltam à circulação com uma nova vida (Valorpneu, 2021).

É através do SGPU que é aplicada a logística reversa nos pneus, dando o destino adequado face a cada pneu usado no mercado, reaproveitando materiais e componentes do pneu, realocando-os, evitando o aumento dos problemas ambientais bem como de saúde pública.

2.4.7 Valorização dos Pneus Usados

A logística reversa nos pneus tem grande importância e desde 2002, através da SGPU e da Valorpneu, que tem sido possível alocar da forma correta os pneus usados, seja através da sua reutilização, recauchutagem, reciclagem ou valorização energética dependendo sempre da análise prévia do pneu. Essa valorização passa por essas quatro formas mencionadas em que cada uma tem um papel e um tratamento diferente.

- Reutilização

Segundo a Valorpneu, a reutilização consiste no

aproveitamento do pneu, que ainda se encontra em condições, sendo de novo colocado no mercado para continuar a ser utilizado para o mesmo fim (reutilização meio-piso), ou aproveitamento do pneu, sem necessidade de qualquer pré-processamento, para utilização em fim diverso do qual foi concebido (reutilização para outros fins).

Os pneus neste caso podem ser utilizados em diversas aplicações como:

1. Em redes artificiais de forma a criar um ambiente adequado para a reprodução de animais marinhos através de estruturas alongadas constituídas por pneus amarrados (Specht, 2004);
2. Em elementos de proteção de molhes marítimos e de barcos (Simm, 2005);
3. Na proteção contra a erosão costeira (Simm, 2005);
4. Utilização como vasos para plantas em hortas e jardins;
5. Revestir suportes dos separadores de vias de circulação automóvel;
6. Construção de tuneis, para evitar o contacto direto entre as rochas desprendidas dos maciços e a laje superior do túnel;
7. Em pisos permeáveis para estradas, assim como em camadas aderentes na construção de plataformas ou armazéns (Valorpneu, 2021);
8. Diversos equipamentos para parques infantis;

- Recauchutagem

Segundo o Decreto-Lei nº 111/2001, de 6 de abril, a recauchutagem é a «operação pela qual um pneu já utilizado, após cumprir o ciclo de vida para o qual foi projetado e concebido, é reconstruído de modo a permitir a sua utilização para o mesmo fim que foi concebido».

Segundo a Valorpneu (2021), a recauchutagem é

a operação pela qual um pneu já utilizado, após cumprir o seu ciclo de vida, é reconstruído de modo a permitir a sua utilização para o mesmo fim para o qual foi projetado, é um processo simples, ecológico e económico. Para além de contribuir para a redução dos consumos de recursos naturais (petróleo e seus derivados, borracha natural, etc.), este processo garante a extensão do ciclo de vida do pneu, contribuindo para a economia circular e respondendo às exigências de uma sociedade com mais responsabilidade ambiental.

Para proceder à recauchutagem é necessário que a estrutura geral do pneu esteja conservada, não podendo apresentar cortes ou deformações, e a banda de rodagem ainda apresente os sulcos e saliências que permitem a sua aderência ao solo, consistindo este processo, de um modo geral, na remoção da banda de rodagem do pneu e aplicar um novo piso e novas paredes laterais. Processo que pode ser recauchutagem dos pneus a frio e a quente (Silva, 2011).

A recauchutadora Bandague (2010), pioneira na tecnologia de recauchutagem de pneus a frio e com 3 unidades fabris em Portugal (Braga, Pontão e Alcoitão), diz que existem 7 etapas para o processo de recauchutagem das quais:

1. A visão e o tato avaliam a futura fiabilidade e segurança da carcaça, selecionando-a para a aplicação mais apropriada;
2. Detetar defeitos invisíveis na estrutura da carcaça, sendo selecionadas para uma performance máxima;
3. Raspadora automática de alta precisão, retira toda a borracha desnecessária. A textura da superfície preparada funciona como fundação e também como superfície de ligação com o piso novo a ser colocado;
4. A carcaça é revitalizada até atingir praticamente as características de um pneu novo, reparações essas que prolongam a vida do pneu;

5. O piso e a goma de ligação são aplicados diretamente e homogeneamente na carcaça com precisão eletrónica. A união torna-se das partes mais fortes do pneu, sendo a goma de ligação uma borracha concebida especificamente para unir a borracha do piso à carcaça rigorosamente preparada;
6. A vulcanização tem lugar num envelope flexível a uma pressão e temperatura moderada, mantendo a integridade da carcaça;
7. É feita a inspeção final que assegura que os requisitos são respeitados, inspecionando a carcaça pois se for necessário o pneu volta à etapa 2 para refazer o processo até estar nas condições exigidas.

A Valorpneu (2021), a título informativo, indicou no seu site que um pneu recauchutado de um veículo pesado é 30% a 60% mais barato do que um pneu novo e é amigo do ambiente, e que cada pneu recauchutado utiliza menos 70 a 100 litros de petróleo (representando cinco vezes menos matéria-prima, preservando os recursos naturais), contribuindo para a economia circular, respondendo às exigências da sociedade e da responsabilidade ambiental.

- Reciclagem

De acordo com o Decreto-Lei nº 111/2001, a reciclagem consiste no «processamento de pneus usados para qualquer fim, que não o inicial, nomeadamente como matéria-prima, excluindo a valorização energética».

Da reciclagem de um pneu usado, são obtidas três matérias-primas: 70% chips de borracha (fragmentos de borracha com dimensões entre 5 e 15cm), 15% de aço e 15% de fibras têxteis e outros resíduos (Reschner, 2008).

Segundo a Valorpneu (2021), o processo de reciclagem em Portugal, é feito através do processo mecânico e do processo criogénico. O processo mecânico consiste na fragmentação dos pneus numa série de trituradoras e moinhos até a borracha atingir a dimensão de grânulos, já o processo criogénico, o pneu primeiramente sofre uma trituração mecânica sendo de seguida os seus fragmentos transportados para o túnel criogénico e após passar pelos martelos pneumáticos, é obtido granulado de borracha fino, aço e têxtil.

As aplicações dos pneus usados reciclados podem ser:

1. Em engenharia de aterro sanitário, onde os pneus inteiros, cortados em pedaços ou triturados podem ser utilizados como material de enchimento (Kamimura, 2002);
2. Em sistemas de drenagem (Kamimura, 2002);

3. Em pavimentos rodoviários através do uso de betume modificado com borracha, técnica que apresenta vantagens no aumento da aderência entre o pneu e a estrada, conduzindo a um aumento de segurança e redução de ruídos na circulação automóvel (Recipneu, 2011);
 4. Como enchimento para campos de relva sintética e para pisos como arenas, pistas ou recintos para prática de equitação. Nos campos de relva sintética, ajuda na drenagem restituição de energia e resistência à compactação e fricção. No uso de desportos hípicas, ajuda na elasticidade quer nos efeitos amortecedores e anticomactantes do piso, aumentando o conforto e diminuindo o risco de lesão dos cavalos, reduzindo também a frequência nas regas (Recipneu, 2011);
 5. Em pavimentos anti-choque, destinando-se a amortecer o impacto em situações de queda e visão a segurança dos seus utilizadores, sendo aplicados em parques infantis, piscinas, campos de golfe e áreas recreativas. Tem como principais características a sua capacidade de absorção do choque, ser anti-derrapante, flexível, duradouro, permeável à água e rapidez numa nova aplicação se necessário reparar (Recipneu, 2011).
- Valorização energética

Segundo a Valorpneu (2021), a valorização energética consiste no «processamento de pneus usados por combustão, para recuperação energética», sendo os pneus usados uma alternativa substancial em termos caloríficos (cerca de 5700 kcal/kg, e o carvão de 6800 kcal/kg) em relação ao combustível tradicional. Estes são utilizados como combustível nas cimenteiras, proporcionando o enriquecimento do cimento através do aproveitamento do componente aço, componente do pneu. Reduz as emissões por combustão da biomassa, face à utilização de combustíveis fósseis, ligado à borracha que compõe o pneu.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

No presente capítulo serão mencionados os aspetos referentes à metodologia, tais como questão de investigação, objetivos de investigação, método de estudo aplicado, caracterização da amostra, análise do relatório anual de atividades da empresa Valorpneu, análise do inquérito realizado bem como a análise das duas técnicas de investigação aplicadas uma documental, Relatório Anual de Atividades da Valorpneu, e não documental através do inquérito por questionário.

Ao longo do capítulo será feita uma análise com maior detalhe da parte qualitativa e quantitativa aplicada para conseguir chegar às respostas finais que ditaram as conclusões do estudo face à importância da logística reversa aplicada nos pneus, qual a perspectiva da amostra no inquérito por questionário realizado sobre o tema, bem como quais os valores quantitativos dessa importância na análise de gráficos e tabelas da empresa Valorpneu, a atual responsável pela gestão dos pneus usados em Portugal.

3.1 Questões de Investigação

As principais questões de investigação e que tiveram por base a realização deste trabalho passam por perceber se “há importância da logística reversa nos pneus?” e se “há consciencialização das pessoas sobre a logística reversa nos pneus?”.

Para responder às questões principais existem outras perguntas que têm de ser respondidas para chegar à conclusão final do estudo. Questões como “a logística reversa nos pneus tem impactos positivos no ambiente?”, “em que medidas é que a logística reversa nos pneus evita emissões poluentes excessivas?”, “quais os destinos que são dados aos pneus usados?”, “as pessoas sabem o destino dos pneus usados?”, “quantas emissões poluentes são evitadas com a valorização dos pneus usados?”, “qual o consumo de energia evitado através da valorização dos pneus usados?”, “as pessoas já pensaram no destino dos pneus usados?”, “as pessoas já deram uma nova vida a um pneu usado? se sim qual?”.

Através da análise dos relatórios anuais de atividade da Valorpneu é possível responder se “há importância da logística reversa nos pneus?” e através do questionário por inquérito é possível perceber e responder à pergunta “há consciencialização das pessoas sobre a logística reversa nos pneus?”.

3.2 Objetivos da Investigação

O objetivo principal da investigação passa por responder à questão principal do estudo e às várias questões subjacentes a essa resposta tais como: em que medidas a logística reversa ajuda no tratamento dos pneus, onde atua a logística reversa nos pneus, quem faz essa gestão, se há consciencialização do problema, qual o destino dos pneus usados, quais as quantidades de pneus usados e que são tratados por ano, as emissões e consumo de energia evitados por existir essa logística reversa, no que é aplicado a borracha triturada dos pneus usados e qual o futuro dos pneus e do consumo do mesmo.

Conseguir perceber a perspetiva dos inquiridos com a realidade apresentada dos dados da Valorpneu retratará em que ponto estamos atualmente nessa consciencialização e quais as perspetivas futuras das pessoas e se as mesmas são sensíveis ao impacto que podem ter com pequenas ações no dia a dia para reduzir o consumo excessivo dos pneus.

3.3 Método de Estudo

Para realização do estudo foi realizado um inquérito por questionário com 25 perguntas, sendo algumas de resposta aberta e outras de escolha múltipla bem como análise documental com dados divulgados pela Valorpneu.

Para Freixo (2011), a pesquisa quantitativa constitui um processo de recolha de dados observáveis e que sejam quantificáveis. Estes podem ser em forma de observação de factos, fenómenos e acontecimentos que existem mesmo sem intervenção do investigador. O método quantitativo considera que todos os dados recolhidos sejam quantificáveis e que possam ser traduzidos em informações, opiniões ou mesmo em números para poderem ser classificados e analisados (Reis , 2010).

3.4 Caracterização da Amostra

A amostra recolhida teve 187 pessoas participantes que deram resposta a 25 perguntas num inquérito por questionário. O questionário teve por base a identificação do sexo, idade e grau académico do inquirido, passando para perguntas relacionadas com o tema em estudo, para que se pudesse perceber se os inquiridos sabiam do que se tratava, se já tinham ouvido falar do tema, se alguma vez aplicaram ou deram uma nova vida a um pneu em fim de vida e qual foi esse uso. A recolha da amostra foi realizada através da rede social LinkedIn, onde foi

partilhado e solicitado a resposta ao mesmo, bem como a pessoas particulares sendo enviado diretamente para que respondessem de forma voluntária e sincera.

Outra amostra para o estudo teve por base os relatórios anuais de atividades da empresa Valorpneu dos anos de 2018, 2019 e 2020 mas principalmente o de 2020 onde seria possível perceber a nível quantitativo valores como emissões evitadas de gases de efeito de estufa para a atmosfera como energia evitada pelo sistema de gestão de pneus usados bem como as quantidades de pneus em toneladas é que foram tratadas e colocadas no mercado bem como qual o destino dos pneus usados reciclados a nível da borracha granulada, aço e têxtil.

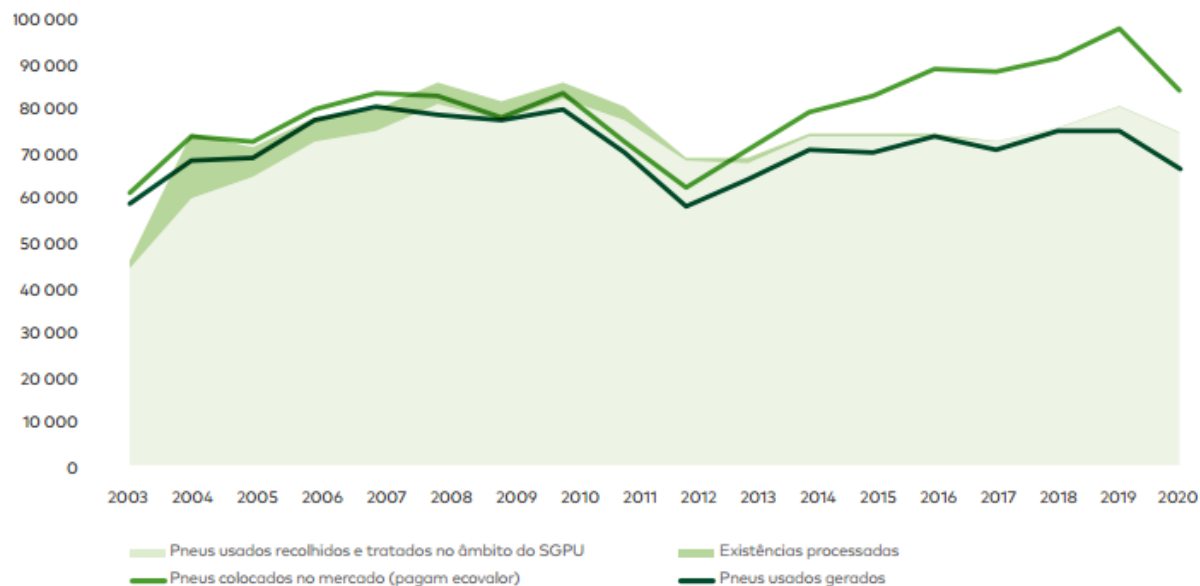
3.5 Análise Relatório Anual de Atividades da Valorpneu

Todos os dados analisados foram recolhidos através dos relatórios anuais da Valorpneu, informação disponibilizada no próprio site da Valorpneu.

A evolução dos pneus colocados no mercado que pagam Ecovalor, bem como os pneus usados gerados, tem vindo a ser crescente desde 2012 até a entrada da pandemia nas nossas vidas. Essa realidade causou uma crise mundial que se refletiu também na redução da entrada de pneus no mercado uma vez que a utilização de veículos reduziu com o confinamento geral e o aumento do teletrabalho por grande parte das empresas. Esse decréscimo é visível no gráfico 3.1.

Gráfico 3.1 – Evolução dos pneus colocados no mercado, gerados, recolhidos e existências (t).

Evolução dos pneus colocados no mercado, gerados, recolhidos e existências (t)

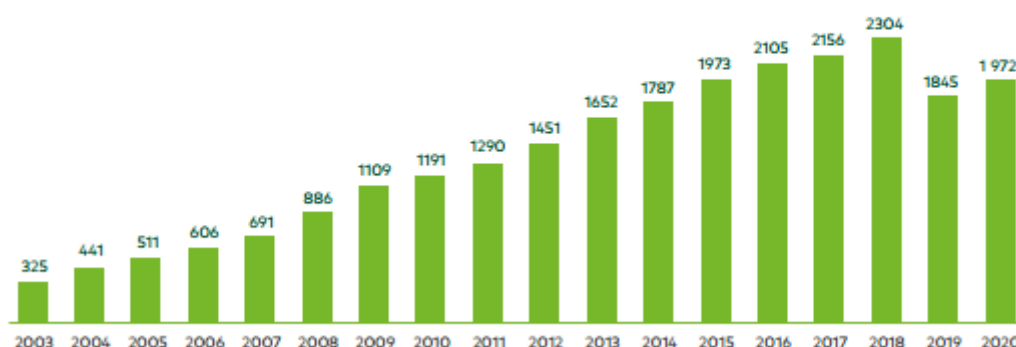


Fonte Valorpneu-Relatório Anual de Atividades 2020.

O número de produtores aderentes ao SGPU tem aumentado constantemente desde 2003, tendo havido um decréscimo no ano de 2019. Este decréscimo é justificado pela entrada em vigor da nova licença da Valorpneu, fazendo com que muitos dos contratos caducassem e a renovação dos mesmos não tenha acontecido. Com a atual pandemia, o valor de 2021 pode ser idêntico ao de 2020 ou ligeiramente superior, tendo em conta que a abertura e retorno à normalidade veio fazer com que a utilização de veículos no global aumentasse, logo o desgaste dos pneus e devida substituição seja necessária. Contudo, muitos produtores deixaram de comercializar pneus atualmente e podem aguardar pelo resultado da pandemia para voltarem a fazê-lo, adiando a renovação de contrato. No gráfico abaixo é possível verificar os valores atuais e dos anos anteriores e a evolução dos produtores por ano desde 2003.

Gráfico 3.2 – Evolução do número de produtores aderentes ao SGPU.

Evolução do número de produtores aderentes ao SGPU

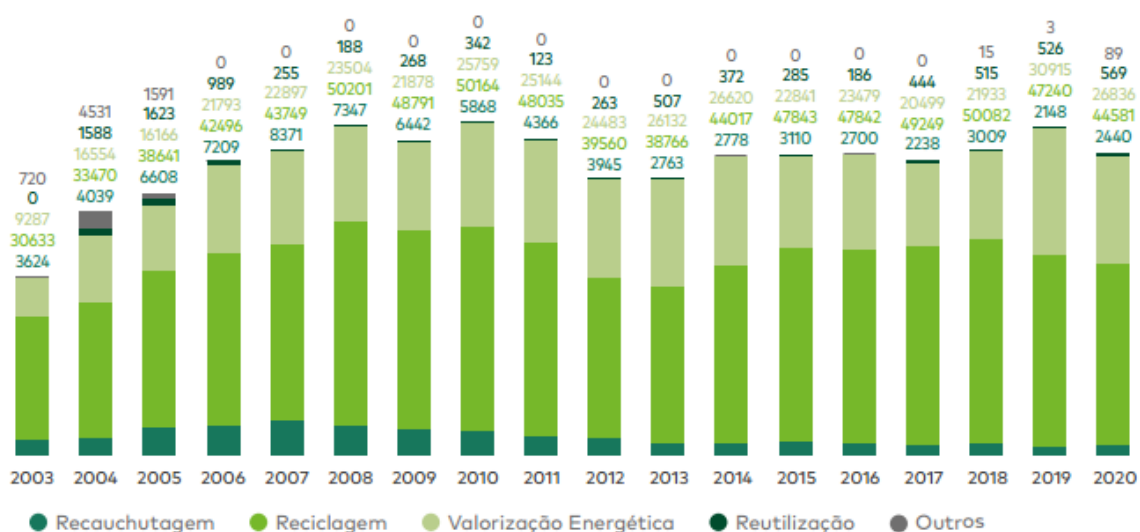


Fonte Valorpneu-Relatório Anual de Atividades 2020.

No gráfico 3.3 é possível verificar as quantidades de pneus usados que foram recolhidos no âmbito do SGPU e as respetivas alocações em recauchutagem, reciclagem, valorização energética, reutilização e outros destinos. A maior percentagem do destino dos pneus usados tem sido ao longo dos anos, desde 2003 até aos dias de hoje, em reciclagem e valorização energética, sendo o ano de 2008 o ano onde houve maior reciclagem com 50.201 toneladas, e em 2019 com 30.915 toneladas para valorização energética.

Gráfico 3.3 – Destino dos pneus usados gerados recolhidos no âmbito do SGPU (t)

Destino dos pneus usados gerados recolhidos no âmbito do SGPU (t)

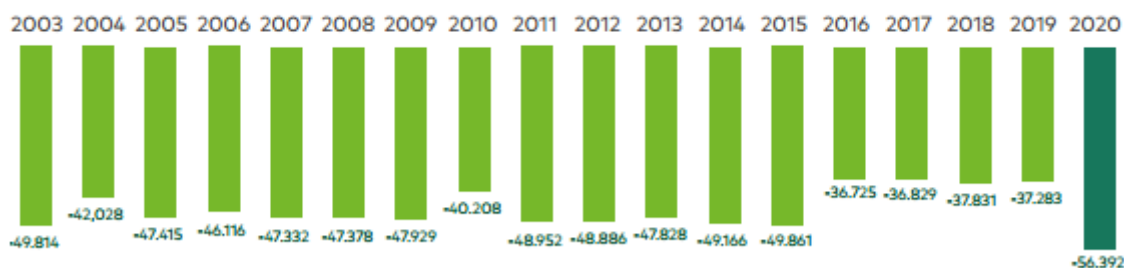


Fonte Valorpneu-Relatório Anual de Atividades 2020.

Os pneus usados ao serem encaminhados para instalações de valorização energética, fazem com que haja uma poupança de energia global, evitando um consumo mais elevado de energia caso essa gestão de pneus não fosse realizada. A Valorpneu com o SGPU tem vindo a evitar grande parte do consumo de energia com a logística reversa no pneus ao longo dos anos como é possível observar no gráfico 3.4. O ano de 2020 foi o ano onde houve maior consumo de energia evitado pela SGPU, sendo o valor de 56.392 MJ/ton pneus usados o que equivale, segundo a Valorpneu, 4.661 TJ.

Gráfico 3.4 – Consumo de energia evitado pela gestão de pneus usados

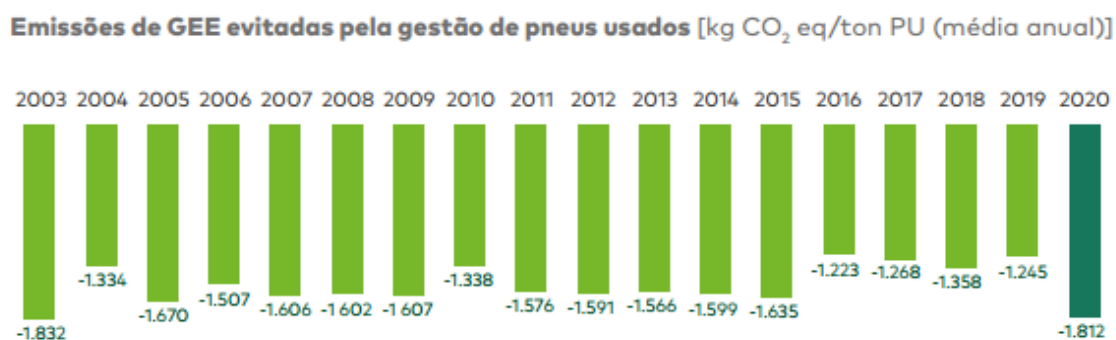
Consumo de energia evitado pela gestão de pneus usados [MJ/ton PU (média anual)]



Fonte Valorpneu-Relatório Anual de Atividades 2020.

A atuação da Valorpneu com o SGPU não só ajuda na redução do consumo de energia mas também na redução de emissões de gases com efeito de estufa (GEE) como é possível verificar no gráfico 3.5. No caso das emissões GEE, a redução acontece por serem desviados os pneus em fim de vida de aterros, o que resulta em impactos positivos nas emissões de carbono para o planeta. Os anos de 2003 e 2020 foram os anos onde essas emissões de GEE evitadas pela SGPU destacaram com valores superiores a 1.800 Kg CO₂eq/ ton pneus usados, sendo CO₂eq a medida que expressa a quantidade de gases de efeito de estufa em termos equivalentes da quantidade de dióxido de carbono. Desta forma, a nível global, a Valorpneu com o SGPU evitou a emissão de cerca de 150 Kton CO₂eq.

Gráfico 3.5 – Emissões de GEE evitadas pela gestão de pneus usados



Fonte Valorpneu-Relatório Anual de Atividades 2020.

No ano de 2020 foram colocados no mercado 84.433 toneladas de pneus e pneus usados gerados foram de 67.095 toneladas, onde a maior percentagem em Portugal acontece no continente como é possível observar na tabela abaixo. Este diferêncial, segundo a Valorpneu no relatório de anual de atividades de 2020, acontece devido à introdução de novos veículos no mercado nacional continuar a ser superior face aos automóveis em fim de vida.

Tabela 3.1 – Pneus colocados no mercado vs Pneus usados gerados

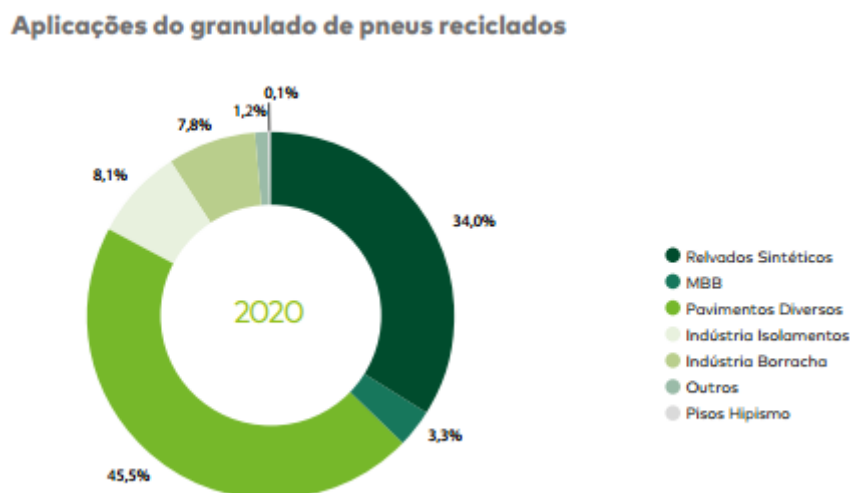
Região	Pneus colocados no mercado (ton)	Pneus usados (ton)
Continente	80.902	64.289
R.A: Açores	1.737	1.380
R.A. Madeira	1.794	1.426
Total	84.433	67.095

Fonte Valorpneu-Relatório Anual de Atividades 2020.

Segundo a Valorpneu, o processo de de reciclagem realizado pelo SGPU, apresenta como produtos finais o pó da borracha, o aço e o têxtil, tendo o granulado da borracha várias aplicações. O maior destaque vai para pavimentos diversos, relvados sintéticos, indústria de isolamentos e da borracha bem como para misturas betuminosas com borracha como se pode verificar no gráfico 3.6. O têxtil pode ser utilizado para valorização energética e o aço é vendido a empresas que processam metais. Em 2020, e comparando com os relatórios anuais

de atividades dos anos anteriores da Valorpneu, o pó e granulado da borracha é o produto final mais representativo em termos dos pneus transformados, seguido do aço e por fim do têxtil.

Gráfico 3.6 – Aplicações do granulado de pneus reciclados

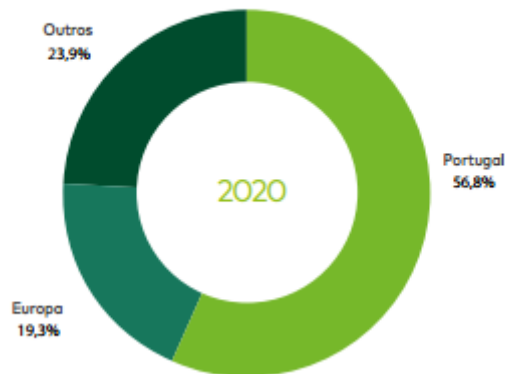


Fonte Valorpneu-Relatório Anual de Atividades 2020.

Relativamente à distribuição geográfica das aplicações do granulado de pneus reciclados, é possível verificar no gráfico abaixo que a maior percentagem é aplicada em Portugal com 56.8% face ao que é exportado para a Europa e resto do mundo. Segundo a Valorpneu, a predominância a nível nacional pode ser explicado pelos investimentos desenvolvidos pelo setor da reciclagem mas também pelo fecho de fronteiras devido à pandemia do Covid-19.

Gráfico 3.7 – Aplicação do granulado de pneus reciclados em Portugal e no Mundo.

Aplicações do granulado de pneus reciclados



Fonte Valorpneu-Relatório Anual de Atividades 2020.

3.6 Análise do Inquérito

O inquérito realizado teve o objetivo de perceber alguns pontos fundamentais a nível qualitativo relativamente à Logística Reversa, dos quais o conhecimento do termo, existência deste tipo de logística, consciencialização sobre o tema e problemática bem como se já tinham utilizado alguma vez um pneu em fim de vida útil para algum fim doméstico.

Foi recolhido uma amostra de 187 pessoas que responderam a 25 perguntas que constam no apêndice da dissertação.

Começou-se por perceber o sexo da pessoa, idade e grau académico. Das 187 pessoas que responderam, 60% são do sexo feminino e 40% do sexo masculino, sendo a maior percentagem de respostas realizada por pessoas com idade entre os 19 e os 25 anos representando cerca de 46% (pergunta 1 e 2 do inquérito). Quanto ao grau académico, a percentagem equivale aproximadamente a 45% do total respostas, muito ligado à percentagem anterior da idade mais representativa da amostra como se pode constar na pergunta 3 do inquérito.

De seguida era importante perceber das 187 pessoas da amostra, quantas já tinham ouvido falar de Logística Reversa e quantas sabiam o que realmente é a Logística Reversa bem como qual é a sua importância. Na pergunta 4 é possível perceber que 79% dos inquiridos nunca ouviram falar de Logística Reversa e 2% não sabe se ouviu, reforçando a falta de informação

e de conhecimento sobre o tema. Apenas 30 pessoas das 187 inquiridas responderam na pergunta 5 que sabiam o que era a Logística Reversa, representando 16% do total de respostas. Na pergunta 6, foi possível verificar que das 30 pessoas que sabem o que é a Logística Reversa, 20 sabem a sua importância.

Era importante perceber das 187 pessoas quantas tem automóvel ou motociclo e quantas vezes utilizam o mesmo semanalmente para as suas deslocações para perceber com que regularidade as mesmas mudam de pneus. À pergunta “Tem algum veículo automóvel ou motociclo?” 138 pessoas responderam que têm automóvel e 18 tem tanto automóvel como motociclo. A pergunta 8 do inquérito deveria ter apenas 31 respostas, pois era direcionada a quem tinha respondido na pergunta anterior que não tinha nem automóvel nem motociclo. Contudo, houve 8 respostas a indicar que não conduziam esporadicamente e 12 pessoas não têm carta de condução à data da realização do inquérito. Para que os dados fossem mais realistas, atendendo ao aparecimento do Covid-19 no período da realização do inquérito, solicitou-se a resposta à pergunta 9 tendo em conta a situação anterior à pandemia. Das 161 respostas a esta pergunta, 92 pessoas indicaram que conduzem todos os dias da semana, representando a resposta mais votada com 57%. A maioria das pessoas que responderam à pergunta 9, indicaram na pergunta 10 que mudam de pneus quando é necessário ou quando o mecânico ou especialista automóvel indica, representando 47% e 29% respetivamente.

Para perceber se existe na sociedade a consciencialização sobre o tema, foi perguntado na pergunta 11, se os inquiridos já tinham pensado alguma vez para onde vão os pneus usados, obtendo apenas 35% com resposta positiva, fazendo com que 65% das restantes respostas indicassem que nunca tinham pensado ou apenas tinham pensado no momento que leram a pergunta no inquérito. Apenas 26 pessoas das 187 indicaram que sabem para onde vão os pneus usados, representando cerca de 14% como se pode observar na pergunta número 12.

Sabendo que estudos indicam que o pneu é um material que demora cerca de 600 anos para se decompor naturalmente e apesar da maioria dos inquiridos revelar ter pouca consciencialização do tema, muito também devido à pouca divulgação de informação e pouco interesse aparente ao tema, cerca de 33% indicaram que o pneu demora 500 anos ou mais e outros 33% indicaram que não se decompõe (pergunta 13). O mesmo número de respostas para cada uma das opções, ou seja, 61 pessoas revelam ter a consciência da complexidade que existe a decompor um pneu se este não for tratado devidamente.

Nas perguntas 14 e 15, tentou se perceber se alguma das pessoas da amostra alguma vez utilizou um pneu usado para uso doméstico/pessoal. Das 187 pessoas, houve 41 que indicaram que já utilizaram e em resposta aberta indicaram variadas utilizações das quais: suporte para chapéu de sol, para o jardim, como canteiro/vaso para plantas, fazer uma fogueira no centro do pneu, baloiço, apoio a mesa e até para exercício de fitness.

Relativamente à valorização do pneu usado, as opiniões foram bastante divididas e equilibradas, mas houve uma ligeira maioria que acha a Recauchutagem como a maior aplicação para valorização do pneu usado, como se pode verificar na pergunta 16 representando cerca de 38%.

Das 187 pessoas inquiridas, 137 indicaram na pergunta 17 que não tem qualquer noção relativamente à realocação dos pneus nas diferentes valorizações dos pneus usados, obtendo também uma divergência de respostas onde 13 pessoas indicaram que seriam menos de 20 mil pneus e outras 12 pessoas, mais de 150 mil pneus.

Sendo a Valorpneu a entidade gestora do Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados (SGPU) em Portugal, era importante entender se as pessoas conhecem a Valorpneu e se sabiam que é obrigatório celebrar um contrato com a Valorpneu para poderem importar e produzir pneus em e para Portugal. Cerca de 43% das pessoas indicaram que conheciam ou já tinham ouvido falar da empresa, mas apenas 13% do total das 187 sabem que é necessário a celebração desse contrato com a Valorpneu (pergunta 18 e 19).

Na pergunta 20, foi solicitado a opinião dos inquiridos sobre o valor do Ecovalor, cobrado a cada pneu importado ou produzido em Portugal, valor que serve para financiar a atividade e serviço prestado da Valorpneu. Foi perguntado sobre o pneu mais comum, o de veículo de passageiros, que tem um valor unitário de 1 euro e 5 cêntimos. A maioria das pessoas indicou que não sabia se o valor seria justo ou não, porém, das que responderam às 3 outras opções, 65 acham justo o valor, 21 acham o valor baixo e 6 que o valor é alto.

Houve 16 pessoas das inquiridas que deixaram a sua opinião em resposta aberta na pergunta 21, relativamente ao valor que devia ou não ser cobrado por unidade, obtendo-se respostas que indicaram que não deveria haver qualquer valor cobrado até aos 10 euros.

O tema em estudo é de alta importância tendo em conta o impacto que haveria no planeta se não houvesse uma gestão especializada nos pneus usados e na sua valorização após vida útil. Recolher a perspectiva dos inquiridos quanto à importância do tema seria relevante e 91% das

peças inquiridas responderam que “sim” na pergunta 22 e 96% das 187 pessoas indicaram que a gestão dos pneus usados deveria ser mais falada para sensibilizar a sua importância para a sociedade e para o nosso meio ambiente (pergunta 23). Também foi solicitado a opinião aos inquiridos de qual seria o melhor meio para que essa partilha fosse feita para chegar a mais pessoas e sensibilizar o mais possível, obtendo 68% das pessoas a indicar que todas as vias como a televisão, a rádio, redes sociais bem como jornais e revistas seriam importantes para essa partilha. Se tivessem de escolher apenas uma via para partilhar, a mais votada foi as redes sociais face à televisão, rádio, jornais e revistas.

A última pergunta do inquérito realizado foi direcionada para a consciencialização e perceção da responsabilidade dos inquiridos relativamente ao tipo de comportamento a adotar daqui para a frente nas suas vidas. Face à pergunta, houve 94% das pessoas a indicar que no que dependesse delas, seriam mais responsáveis e conscientes no uso de pneus no dia a dia, optando por outras vias de se deslocarem como transportes públicos, bicicleta ou mesmo a pé sempre que possível.

Em conclusão, com inquérito realizado entendeu-se que o tema é importante para as pessoas, mas precisa de ser mais falado para que o alcance desejado do conhecimento e consciencialização do tema seja cada vez maior e que algumas opções no quotidiano podem ajudar a reduzir o consumo excessivo de pneus. A maioria das pessoas não sabem nem ouviram falar da Logística Reversa, algo que não está apenas ligado à reutilização e reaproveitamento dos pneus usados, mas a muitos materiais e objetos no nosso dia a dia. A grande maioria dos bens quando chega ao fim da sua vida útil pode ser utilizado novamente para outro fim ou antes de chegar ao fim da vida útil pode ter utilidades diferenciadas, algo que faz com que o desperdício e excesso de utilização de novas matérias primas reduza a nível global.

CAPÍTULO IV – CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

4.1 Conclusões Finais

O estudo realizado e a análise da metodologia aplicada, fizeram tirar diversas conclusões e responder à questão de investigação principal e a todas as questões subjacentes e inerentes para que a principal seja respondida.

Através da análise aos relatórios anuais de atividade da Valorpneu, foi possível perceber o importante trabalho que desenvolvem todos os dias através do sistema de gestão de pneus usados ligado à logística reversa dos pneus em fim de vida útil, que sem essa atividade seria uma das principais problemáticas ambientais, tendo em conta que é um material universalmente utilizado e diariamente em quantidades elevadíssimas e essa gestão faz com que até haja algum impacto positivo com as aplicações de valorização dos mesmos.

Desde o momento em que existe a entrada ou comercialização de um pneu em Portugal que a logística reversa está a ser ativada pelo sistema de Ecovalor a pagar por cada tipo de pneu, mas principalmente desde o momento de troca de pneus em fim de vida útil por uns novos que a importância da atividade se revela fundamental para evitar desperdícios, acumulação em aterros e emissões de gases poluentes para a atmosfera.

A evolução constante no consumo de novos pneus e consequente evolução de produtores aderentes ao SGPU tem sido crescente e com isso maior será o desafio de logística reversa a ser aplicada de forma eficiente e como foi possível concluir, as emissões de gases de efeito de estufa evitados bem como o consumo de energia evitado é fundamental. Sendo um material, como pode ser observado, com várias toneladas geradas por ano em fim de vida, a valorização energética e aplicação em pavimentos diversos, relvados sintéticos, indústrias diversas entre outros é essencial para que também o consumo de novas matérias-primas seja evitado, tendo um impacto positivo a nível global no ambiente.

Com o questionário foi possível concluir que o tema abordado deve ser mais falado e exposto pois o número de pessoas que conhecem o termo, que não só é aplicado nos pneus, mas em vários produtos e matérias do nosso dia a dia, é muito reduzido e sendo um tema tão importante, esta desinformação deve ser alterada para as gerações futuras. Também foi perceptível que a maioria das pessoas tem pelo menos um veículo, seja ele automóvel ou

motociclo, e que o usa praticamente todos os dias, ou seja, o consumo de pneus é diário e proporcional, o que reforça a ideia que efetivamente as pessoas devem ter maior consciência e começar a optar por alternativas para evitar o desgaste constante.

Grande parte das pessoas apesar de ter indicado que já teria pensado alguma vez para onde vai os pneus usados, a grande maioria revelou que não sabe para onde vai nem quem faz essa gestão e tratamento de um material que demora 600 anos a decompor naturalmente.

Em suma, conseguiu-se concluir que o tema revelou-se interessante para os inquiridos, e que os mesmos acham que deve ser mais falado e partilhado em todos os canais, dos quais televisão, rádio, redes sociais, jornais e revistas, contudo, a escolher apenas um a maioria escolheria a aposta nas redes sociais como maior foco na divulgação da informação. Como ultima pergunta do estudo do questionário realizado, apenas 12 pessoas das 187 inquiridas, responderam que não tentariam ou não seriam mais responsáveis nas suas escolhas para melhorar o ambiente e diminuir o consumo excessivo dos pneus, utilizando alternativas como andar mais a pé, bicicleta ou transportes públicos, o que demonstra um ponto positivo para as gerações futuras e o futuro do nosso ambiente no global.

4.2 Limitações do Estudo

Devido ao aparecimento da pandemia nas nossas vidas, houve muita coisa que teve de mudar e teve de ter adaptações, que até aos dias de hoje, não seriam expectáveis de acontecer. Tanto a nível empresarial como a nível particular, e em específico para a realização da dissertação, houve ideias iniciais que tiveram de ser adaptadas para que a realização do trabalho fosse possível, mantendo os mesmos objetivos e interesses.

Como não foi possível ter o contacto mais presencial e direto com empresas do setor e pessoas que trabalham diariamente com a logística reversa dos pneus seja na reciclagem, recauchutagem, importação ou comercialização dos mesmos, teve de ser através de pesquisa documental como os relatórios anuais de atividade da Valorpneu e um questionário realizado as formas mais viáveis de tirar conclusões e resultados que fossem de encontro a questão de investigação e questões subjacentes.

Inicialmente foi idealizado a realização de entrevistas a trabalhadores ou responsáveis da empresa Valorpneu para entender melhor como funcionam e as motivações que os movem a desempenhar cada vez mais e melhor as suas funções bem como entrevistas a especialistas

da área seja na montagem de pneus, alinhamento, comercialização, importação e perspectivas e impactos que tem para as empresas, face ao valor a pagar à Valorpneu por cada pneu comercializado.

4.3 Recomendações para Estudos Futuros

Para estudos futuros e segundo algumas informações no site da TSF e do Observador, a Michelin em conjunto com a General Motors estão a desenvolver um pneu que não fura nem pode rebentar. O pneu em questão é um protótipo que tem o objetivo de reinventar o pneu, sendo este um pneu sem ar, mais seguro e mais amigo do ambiente. Por não ter ar, permite poupar uma enorme quantidade de materiais o que torna muito benéfico para o ambiente.

Tem como sigla Uptis e foi apresentado pela Michelin representando uma visão que estes acreditam ser um conceito, mas um dia será uma realidade nas nossas vidas, com o foco de uma mobilidade mais durável. A tecnologia que apresentaram tem uma estrutura única que junta a componente da borracha, alumínio e resina, tornando o pneu extremamente leve e durável. A empresa também indicou que conta em 2024 equipar veículos com este pneu.

Seria um tema interessante de ser aprofundado pois vai revolucionar completamente o mercado dos pneus, bem como toda a logística reversa a aplicar pois com essa durabilidade mais prolongada e o tipo de material a usar traria novas aplicações e finalidades quando tivesse no fim de vida.

Outro estudo futuro pode passar por perceber se há novas aplicações do pneu usado ou das suas componentes que ainda não estão a ser utilizadas, para ajudar a logística reversa nos pneus com novas opções que trarão benefícios ao ambiente e impactos positivos.

Referências Bibliográficas

- APA. (2012). *Dossier temático pneus usados - nível mais básico. Tema 6 - Pneus Usados*. Agência Portuguesa do Ambiente .
- APLOG – Associação Portuguesa de logística. (2010). *Situação da Logística em Portugal*. Lisboa, Europress, LDA.
- Arbache, F. (2015). Gestão de logística, distribuição e trade marketing. *FGV*, 21.
- Ayala, A. (2013). *Cadena de abastecimiento sostenible*.
- Ballou, R. (1987). *Basic Business Logistics, Transportation, Materials Management, Physical Distribution*. Londres.
- Ballou, R. (2006). “Revenue estimation for logistics customer service offerings”. *The International Journal of logistics Management*.
- Ballou, R. (2011). *Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física*. São Paulo: Atlas.
- Bandague. (2010). " *Recauchutagem de pneus a frio, Produtos - processo de recauchutagem* ".
- Bansal, P. (2005). Evolving Sustainably: A longitudinal Study of Corporate Sustainable Development. *Strategic Management Journal*. n.26, p. 197-218.
- Barbieri, C. (2007). *Desenvolvimento e Meio Ambiente: As Estratégias de Mudanças da Agenda 21*. Rio de Janeiro : Editora Vozes.
- Basel Convention . (2010). *Revised technical guidelines on environmental sound management of used tyres*. The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal, Genève.
- Basel Convention. (1999). " *on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal- Technical Guidelines on Hazardous Wastes: Identification and Management of Used Tyres*". Basel Convention Series/SBC No:99/008.
- Bertaglia, P. (2009). “*Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento*”. 2.ed. São Paulo: Saraiva.

- Bessant, J., & Tidd, J. (2009). *"Inovação e empreendedorismo"*. Porto Alegre: Bookman, p.512.
- Callefi, M. (2017). "O papel da logística reversa para as empresas: fundamentos e importância." . Ponta Grossa: R.Gest.Industr.
- Calmanovici, C. (2011). *"A inovação, a competitividade e a projeção mundial das empresas brasileiras"*. Revista USP, (89), Brasil: São Paulo.
- Campos, T. d. (2006). *Logística Reversa: Aplicação ao Problema das Embalagens da CEAGESP*. Dissertação, São Paulo.
- Carvalho, J. (1996). *Logística*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Carvalho, J. (2002). *Logística*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Carvalho, J. (2010). *"Logística e Gestão"*. Edições Sílabo, 1ª edição, Lisboa.
- Carvalho, J. (2010). *Logística e Gestão da cadeia de Abastecimento* (1ª ed.). Lisboa : Edições Sílabo.
- Carvalho, J. (2012). *"Logística e Gestão"*. Edições Sílabo, 1ª edição, Lisboa.
- Carvalho, J., & Encantado, L. (2006). *Logística e negócio eletrónico*.
- Carvalho, J., Guedes, A., Arantes, A., Martins, A., Póvoa, A., Luís, C., & et al. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Edições Silabo.
- Caxito, F. (2014). *Logística: um enfoque prático*. (2ª ed.). São Paulo: Saraiva.
- Chang, N., Pires, A., & Martinho, G. (2013). Chapter 29: Environmental Legislation for Solid Waste Management in EU Countries via the Use of Economic and Policy Instruments. Ed, Jorgensen, S. E. (Taylor & Frances Group).
- Christianson, C. (2007). *Joint logistics in the future. Military technology* (Vol. 31).
- Christopher, M. (2005). *Logistics and Supply Chain Management*. 3rd Edition; Financial Times Prentice Hall; Great Britain .
- Collins, R., & Ciesielski, S. (1994). *"Recycling and use of waste materials and by-products in highway construction"*. TRB, Synthesis of highway practice 199. Washington DC: National Research Council.

- Costa, J. (2013). *Implementação de Armazéns Avançados em Ambiente Hospital-Estudo de Caso. Portugal.*
- Costa, J., Dias, J., & Godinho, P. (2010). *Logística.* Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Coughlan, A., Anderson, E., Stern, L., & El-Ansary, A. (2002). *Canais de marketing e distribuição (6ª ed.).* São Paulo: Bookman.
- Daher, C., Silva, E., & Fonseca, A. (2006). *Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor.* Brazilian Business Review - BBR, Vitória - ES, 3(1),59-73.
- Daugherty, P. (2011). Review of logistics and supply chain relationship literature and suggested research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 41(1),* 16-31.
- De Lamb, C., Hair, J., & McDaniel, C. (2002). *Marketing, (6ª ed.).* International Thomson Editores S.A.
- Dias, J. (2005). *Logística global e macrológica.* Lisboa: Edições Sílabo.
- ETRMA. (2011). *Tyres.* European Tyre & Rubber – Manufactures association, Bruxelas.
- Feio, M. (2013). *Avaliação da viabilidade ambiental do processo de reciclagem criogénica e da recauchutagem de pneus usados.* Dissertação , Faculdade De Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa .
- Fernandes, S. (2012). Aplicação do lean six sigma na logística de transporte. *Revista Produção Online, 12,* 297.
- Ferreira , L. (2012). *Logística reversa de pós-consumo como fator estratégico e sustentável dentro das organizações.* Revista Intellectus. Revista científica da Faculdade de Jaguariúna, Faculdade Politécnica de Campinas e da Faculdade Max Planck de Indaiatuba.
- Ferreira, S. S. (2012). *Gestão de armazéns: implementação de um sistema de picking na indústria alimentar.* Dissertação, Escola Superior Agrária PSantarém , Santarém.
- Fischer, L., & Espejo, J. (2004). *Mercadotecnia (3ª ed.).* Mexico D.F.: McGraw Hill.

- Frazelle, E. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling (Logistics Management Library)*. USA: McGraw Hill.
- Freixo, M. (2011). *Metodologia Científica - Fundamentos Métodos e Técnicas*. Instituto Piaget, Lisboa.
- Gechevski, D., Kochov, A., Vasilevska, S., Polenakovik, R., & Donev, V. (2016). “*Reverse Logistics And Green Logistics Way To Improving The Environmental Sustainability*”.
- Goodyear. (2012). *Fabricar um pneu* .
- Gouveia , H. M. (2012). *A imagem Da Região Centro Junto Dos Seus Habitantes* .
Dissertação de Mestrado, IPAM, Aveiro.
- Guarnieri, P. (2011). *Logística Reversa: Em Busca do Equilíbrio Económico e Ambiental*.
- Gupta, S. (2013). *Reverse Supply Chains, Issues And Analysis*. New York: Taylor & Francis Group.
- Hart, L., & Milstein, M. (2003). *Creating sustainable value*. Academy of Management. Executive v.17 n.2, p. 56- 69.
- Hazen, B., & Byrd, T. (2012). "Toward creating competitive advantage with logistics information technology". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(1), 8-35.
- Jayaraman, V., & Luo, Y. (2007). Creating competitive advantages through new value creation: e reverse logistics perspective. *Academy Management Perspective*.
- Jingping, X. (2017). “*Globalização - Protecionismo de Trump e globalização chinesa chocam-se em discursos na Apec*”. RFI, Portuguese ed. Paris.
- Keegan, W. (2005). *Marketing Global*. São Paulo: Prentice Hall.
- Kotler, P. (2000). *Administração de Marketing*. São Paulo: Prentice Hall.
- Krömer, S., Kreipe, E., Reichenback, D., & Stark, R. (1999). *Life Cycle Assessment of a Car Tire*. Continental .
- Lacerda, L. (2002). *Logística Reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. COPPEAD - UFRJ, Centro de Estudos em Logística.

- Lacombe, F. (2009). *“Teoria geral da administração”*. São Paulo: Saraiva.
- Lambert, D., Cooper, M., & Pagh, J. (1998). *Supply Chain Management: Implementation, Issues and Research Opportunities*. *International Journal of Logistics Management*, vol.9, nº 2. 504.
- Lambert, M. (2014). *Supply chain management – processes, partnerships, performance*. Supply Chain Management Institute, Ponte Vedra Beach, FL.
- Lambin, J. (2000). *Marketing Estratégico*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Lanier, H. (2009). *Logística Reversa y sus estrategias como complemento de su aplicacion*.
- Lee, J. (2012). *Managing reverse logistics to enhance sustainability of industrial marketing*. *Industrial marketing management*, vol.41, p. 589 -598 .
- Leite, P. (2003). *Canais de distribuição reversos: conceitos*. *Revista Tecnológica*, São Paulo .
- Leite, P. (2009). *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*.
- Leite, P., & Brito, E. (2005). *Logística reversa de produtos não consumidos: práticas de empresas no Brasil*. *Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, 3(3), 214-229.
- Linton, D., Klassen , R., & Jayaraman, V. (2007). *Sustainable supply chains: an introduction*. *Journal of Operations Management*, vol. 25, 1075-1082.
- Lo, W., & Minh, X. (2010). *“Seafood-Exporter Logistics Activities and Services – an International Cooperation between Taiwan and Vietnam”*. *Magazine IEEE/IET Electronic Library (IEL)* . VDE VERLAG Conference Proceedings.
- Mangan, J., Lalwani, C., & Butcher, C. (2008). *Global logistics and supply chain management*. Weley Higher Education.
- Manrique, L. (2018). *Recuperação de lotes de produtos, manutenção da qualidade e redução das perdas*.
- Marchese, Q. (2013). *Logística reversa das embalagens e sua contribuição para a implantação da política nacional de resíduos sólidos*. Dissertação, Centro Universitário Univates, Lajeado, Rio Grande do Sul.
- Marques, A. (2013). *[A influência da gestão da cadeia de abastecimento dos fluxos inversos na sustentabilidade das empresas do vidro em Portugal]*.

- Martins, A. (2004). *Gestão Logística*. Escola de Gestão - ISCTE.
- Mateus, S. (2016). *LOGÍSTICA VERDE E A RESPONSABILIDADE SOCIAL DAS EMPRESAS*. Dissertação, Instituto Politécnico do Porto.
- Mazur, J. (2015). *Resíduos sólidos da construção civil e a logística reversa no canteiro de obras*.
- McGinnis, M., Kohn, J., & Spillan, J. (2010). “A longitudinal study of logistics strategy: 1990-2008”. *Journal of Business Logistics*.
- Mckinnon, A., Cullinane, S., Browne, M., & Whiteing, A. (2010). *Green Logistics. Improving the environmental sustainability of logistics*. Great Britain e USA: Kogan Page Ltd.
- Medeiros, A. (1999). *Ilos - Especialistas em Logística e Supply Chain*.
- Michelin. (2010). *The radial tyre*.
- Michelin. (2012). *O que compõe um pneu?*
- Monczka, R., Trent, R., & Handfield, R. (2011). “*Purchasing and Supply Chain Management*”. (5 ed.):Thomson/South-Western.
- Morais, M. d., Alves Morais , G., & Costa Neto, P. (2020). *A Logística Reversa de Pneus: Estudo de Caso de uma Empresa de Reciclagem*. Centro Unversitário Santo Agostinho. Revista FSA.
- Moreira, I., & Guarnieri, P. (2016). Preferência dos consumidores por empresas que implementam práticas de logística reversa como meio de fidelização: estudo na indústria de cosméticos brasileira. *Revista Gestão Industrial : Revista de Pós-Graduação em Engenharia de Produção de Ponta Grossa*, 12(4), 176.
- Moura, B. (2006). *Logística: Conceitos e tendências* (1ª Edição ed.). Lisboa: Centro Atlântico.
- Mullineux, N. (2004). *Light vehicle tyres*. Rapra Technology Limited, UK.
- Oliveira, J., Mendes, B., & Lapa , N. (2009). *Resíduos-Gestão, Tratamento e a sua Problemática em Portugal*. Lidel-edições técnicas, Ida.
- Ost, P. (2011). *Conheça o seu pneu. Bom Principio – RS, Brasil*.

- Paz, H. (2000). *Canales de distribución: estratégia e logística comercial*. (2ª ed.). Buenos Aires: Ugerman.
- Pedro, D. (2011). *DESEMPENHO DE ARGAMASSAS FABRICADAS COM INCORPORAÇÃO DE MATERIAIS FINOS PROVENIENTES DA TRITURAÇÃO DE PNEUS*. DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CONSTRUÇÃO, Instituto Superior Técnico , Lisboa.
- Pinto, M. A. (2019). *Logística como instrumento de Competitividade caso do Pingo Doce*. Dissertação, Instituto Superior de Gestão , Lisboa.
- Porter, M. (1985). " *Technology and Competitive Advantage*". Journal of Business Strategy, Vol. 5 Issue: 3 p.60-78.
- Porter, M. (1989). " *A cadeia de valores e vantagem competitiva*". Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro p.34.
- Porter, M. (1998). *Competitive advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (2ª ed.). New York - USA: The Free Press.
- Quintaneiro, D., & Sousa, C. (2013). *Adesão a Terceirização das Operações Logísticas: A Perspectiva de um Coordenador de Operações*. Reunir, Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade Vol 3, p. 121-139.
- Ramos, T. (2010). *Gestão da armazenagem e dos stocks na gestão da cadeia de abastecimento*. Em J. d. Carvalho, Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento. Lisboa: Silabo.
- Recipneu. (2011). " *Empresa-Tecnológica*".
- Reis , F. (2010). *Como elaborar uma dissertação de mestrado* . Lisboa: Pactor.
- Reschner, K. (2008). " *Scrap tire recycling. A summary of prevalent disposal and recycling methods*". EnTire-Engineering.
- Resende, E. (2004). *Canal de Distribuição Reverso na Reciclagem de Pneus: Estudo de Caso*. Rio de Janeiro, Brasil.
- Ribeiro, P. (2008). *Estudo do impacto de sistemas enterprise resource planning nas empresas e na contabilidade de gestão: evidência a partir de um estudo de caso*.

- Tese de Mestrado em Contabilidade., Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, Lisboa. .
- Rico, P. (2014). *Logística e sustentabilidade ambiental*. Dissertação, Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal .
- Rita, J. (2020). *Logística e Gestão de Redes de Negócios*. ISCAL, Lisboa.
- Rogers, D., & Tiben-Lembke, R. (1998). Rvers Logistics Executive Council. Em *Going Back Words: Reverse logistics trends and practices* (pp. 101-137).
- Seuring, S., & Muller, M. (2008). *From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management*. *Journal of Cleaner Production*, vol. 16, 1699-1710.
- Silva, D. (2014). Comparison of disposable and returnable packaging: a case study of reverse logistics in Brazil. *Journal of cleaner production*.
- Silva, S. (2011). *Aproveitamento Sustentável Da Borracha Proveniente Dos Pneus Usados*. Dissertação para obtenção do grau de mestre em Design Industrial , Universidade do Porto - FEUP, Porto.
- Simm, J. (2005). “*Sustainable re-use of tyres in port, coastal and river engineering - Guidance for planning, implementation and maintenance*”. Wallingford Limited.
- Specht, L. (2004). “*Avaliação de misturas asfálticas com incorporação de borracha reciclada de pneus*”. Tese de Doutoramento em Engenharia Civil, Universidade Federal do RioGrande do Sul, Porto Alegre.
- Srivastava, K. (2008). “Network design for reverse logistics”. *Omega* , 36, 535-548.
- Stock, R. (1998). *Development and Implementation of Reverse Logistics Programs*. Oak Brook,IL: Council of Logistics Management.
- Tempo de decomposição do lixo*. (2015). Obtido de Meio Ambiente Cultura Mix .
- Tsoulfas, G., & Pappis, C. (2006). *Environmental principles applicable to supply chains design and operation*. *Journal of Cleaner Production*, 14(18), 1593-1602.
- Valorpneu . (2021). *Relatório Anual de Atividades 2020*.
- Valorpneu. (2012). *Relatório Anual & Contas de 2011*. VALORPNEU - Sociedade de Gestão de Pneus, Lda, Lisboa.

- Viana, J. (2008). *“Administração de materiais: um enfoque prático”*. São Paulo: Atlas.
- WBCSD. (2008). *“World Business Council for Sustainable Development, Managing End-Of-Life Tyres”*.
- WRAP . (2007). *Tyre-derived rubber materials - A technical report on the manufacture of tyre-derived rubber materials*. Environmental Agency, Waste Protocols Project, Banbur.
- Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G., & Premkumar, R. (2012). *Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia: a survey*. International Journal of Production Economics, vol. 140, 330-340.

Apêndice

Inquérito sobre a Importância da Logística Reversa nos Pneus (Microsoft Forms).

A Importância da Logística Reversa nos Pneus - Guardado

Pré-visualização

Perguntas

Respostas **187**

A Importância da Logística Reversa nos Pneus


187
Respostas

05:59
Tempo médio de conclusão

Ativo
Estado

...

Avaliar as respostas

 **Abrir no Excel**

1. Sexo?

[Mais Detalhes](#)

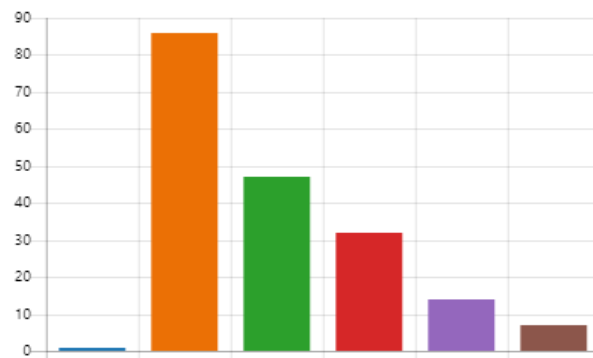
● Feminino	113
● Masculino	74
● Outros	0



2. Idade?

[Mais Detalhes](#)

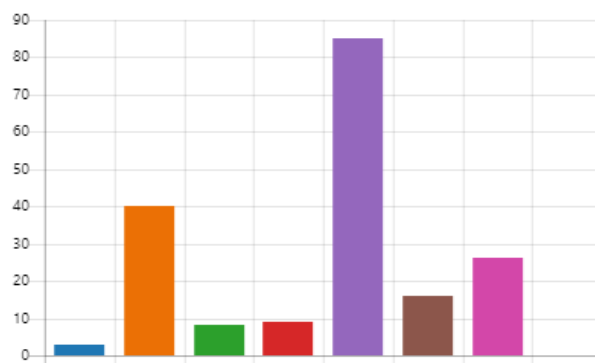
Menor de 18 anos	1
Dos 19 aos 25 anos	86
Dos 26 aos 35 anos	47
Dos 36 aos 45 anos	32
Dos 46 aos 55 anos	14
56 anos ou mais	7



3. Grau Académico?

[Mais Detalhes](#)

Até ao 3º Ciclo	3
Secundário	40
Curso Técnico Superior Profiss...	8
Licenciatura - Bacharelato	9
Licenciatura	85
Pós-Graduação	16
Mestrado	26
Doutoramento	0



4. Já ouviu falar de Logística Reversa?

[Mais Detalhes](#)

Sim	36
Não	147
Não sei	4



5. Sabe o que é a Logística Reversa?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	30
● Não	147
● Não sei	10



6. Sabe a sua importância?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	20
● Não	152
● Tenho alguma ideia	15



7. Tem algum veículo automóvel ou motociclo?

[Mais Detalhes](#)

● Automóvel	138
● Motociclo	0
● Ambos	18
● Não tenho	31



8. Se respondeu "não tenho" na pergunta anterior, responda a esta pergunta.
Conduz algum veículo mesmo que esporadicamente?

[Mais Detalhes](#)

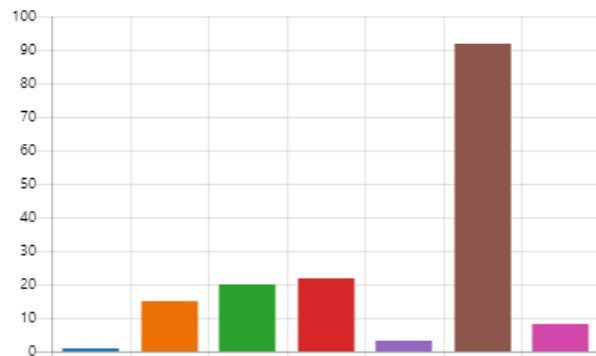
● Sim	30
● Não	8
● Não tenho carta de condução	12



9. Se tem algum veículo, quantas vezes usa semanalmente? (caso esteja em teletrabalho responda tendo em conta a situação anterior à pandemia)

[Mais Detalhes](#)

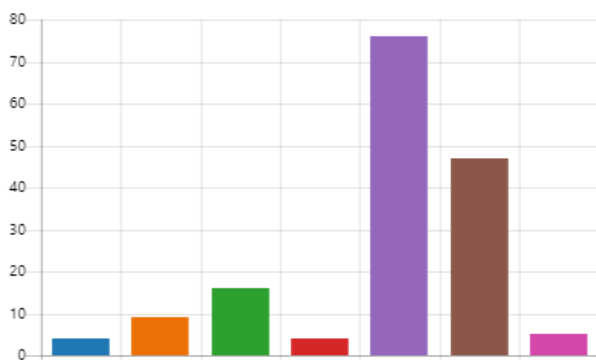
● Apenas um dia	1
● De 2 a 3 dias	15
● De 4 a 5 dias	20
● De 6 a 7 dias	22
● Apenas fins de semana	3
● Todos os dias	92
● Apenas quando é necessário	8



10. Responda a esta pergunta se respondeu à pergunta anterior.
Quando muda de pneus?

[Mais Detalhes](#)

● Todos os anos	4
● De ano a ano	9
● De 2 em 2 anos	16
● De 3 em 3 anos	4
● Quando é necessário	76
● Quando é indicado pelo mecâ...	47
● Troco consoante a quilometra...	5



11. Alguma vez pensou para onde vai os pneus usados?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	65
● Não	66
● Pensei agora que me foi quest...	56



12. Sabe qual o destino dos pneus usados?

[Mais Detalhes](#)

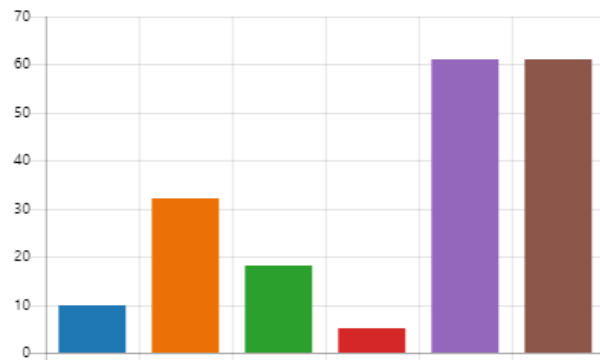
● Sim	26
● Não	107
● Tenho alguma ideia	54



13. Se o pneu não tiver qualquer tratamento após a sua vida útil, quantos anos demoraria para se decompor naturalmente?

[Mais Detalhes](#)

● Menos de 100 anos	10
● De 100 a 300 anos	32
● De 300 a 400 anos	18
● De 400 a 500 anos	5
● Mais de 500 anos	61
● Não se decompõe	61



14. Alguma vez usou para uso pessoal/doméstico algum pneu usado?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	41
● Não	146



15. Se respondeu sim, qual foi o uso dado ao pneu usado?

41 Respostas

ID ↑	Nome	Respostas
1	anonymous	Suporte chapéu de sol
2	anonymous	Substituição dos pneus antigos
3	anonymous	Base de chapéu de sol
4	anonymous	Para um suporte de chapéu de sol
5	anonymous	Jardim
6	anonymous	Jardim
7	anonymous	Base guarda sol
8	anonymous	Base para chapéus de sol e para vasos de plantas
9	anonymous	Canteiro

15. Se respondeu sim, qual foi o uso dado ao pneu usado?

41 Respostas

10	anonymous	Canteiros para árvores/plantas
11	anonymous	Fazer uma mini fogueira no meio do pneu
12	anonymous	Exercícios fitness
13	anonymous	Vaso
14	anonymous	Vaso
15	anonymous	Jardinagem
16	anonymous	Para fazer um baloiço
17	anonymous	Vaso para flores
18	anonymous	Para pôr na garagem, entre o veículo e a parede..
19	anonymous	Baloiços, Floreiras

15. Se respondeu sim, qual foi o uso dado ao pneu usado?

41 Respostas

20	anonymous	Base de chapéu de sol
21	anonymous	construir um suporte
22	anonymous	Baloiço
23	anonymous	Canteiro e mesa de café para o jardim
24	anonymous	Canteiro de flores
25	anonymous	Um vaso de flores
26	anonymous	fazer um género de cama para cão
27	anonymous	baloiço e bancos de jardim
28	anonymous	Balanço
29	anonymous	baloiço

15. Se respondeu sim, qual foi o uso dado ao pneu usado?

41 Respostas

30	anonymous	canteiros
31	anonymous	Suporte de chapéu de sol.
32	anonymous	Troquei de pneus e comprei uns usados de carros acidentados

15. Se respondeu sim, qual foi o uso dado ao pneu usado?

41 Respostas

33	anonymous	Banco
34	anonymous	Vasos
35	anonymous	Usei como baloiço e como vaso.
36	anonymous	vasos
37	anonymous	aproveitamento para mesa de apoio
38	anonymous	Baloiço
39	anonymous	Mesa
40	anonymous	Quando era criança, no colégio tínhamos pneus usados para brincar.
41	anonymous	Baloiço criança

16. Sendo a valorização dos pneus usados de grande importância, para si qual a valorização mais aplicada em Portugal?

[Mais Detalhes](#)

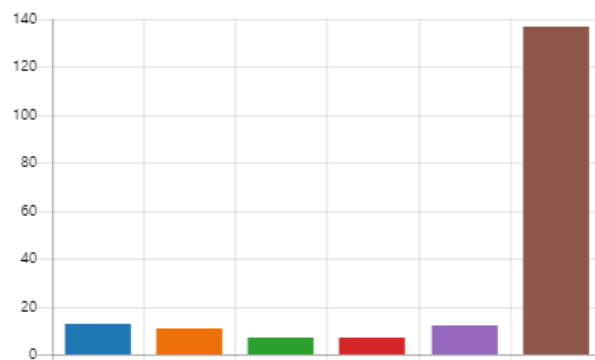
● Reutilização	34
● Recauchutagem (processo de ...	71
● Reciclagem	43
● Valorização energética (comb...	39



17. Sabe quantos pneus têm sido realocados, em pelo menos uma das quatro valorizações dos pneus mencionadas a cima, nos últimos anos em Portugal?

[Mais Detalhes](#)

● Menos de 20 mil	13
● De 20 a 50 mil	11
● De 50 a 80 mil	7
● De 80 a 110 mil	7
● Mais de 150 mil	12
● Não tenho nenhuma noção	137



18. Já ouviu falar ou conhece a empresa Valorpneu?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	53
● Não	90
● Sim, mas não sei em que atua	28
● Não me recordo	16



19. A Valorpneu é uma Sociedade, sem fins lucrativos, que se constituiu como a entidade gestora do Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados (SGPU) em Portugal. Tendo em conta esta informação, sabia que é obrigação de qualquer empresa que produza ou importe pneus, sejam eles novos ou usados, celebrar um contrato com a Valorpneu?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	25
● Não	162



20. Cada pneu que é importado ou produzido em Portugal, tem de pagar um valor, consoante a categoria do mesmo, que serve para financiar toda a atividade do SGPU, bem como pagar a prestação do serviço prestado pela Valorpneu. Sendo o mais comum o pneu de veículo de passageiros (carro pessoal), esse valor é de 1,05 euros por pneus. Tendo em conta a importância da Valorpneu na gestão de todos os pneus usados em Portugal, acha que o valor é justo, alto ou baixo?

[Mais Detalhes](#)

● Justo	65
● Alto	6
● Baixo	21
● Não sei	95



21. Se respondeu que o valor é alto ou baixo, qual seria para si o valor justo a pagar por pneu para veículo de passageiros?

16 Respostas

ID ↑	Nome	Respostas
1	anonymous	Zero
2	anonymous	3€
3	anonymous	3,50 €
4	anonymous	2.00 euros
5	anonymous	5€
6	anonymous	10€
7	anonymous	0,1€
8	anonymous	5€

21. Se respondeu que o valor é alto ou baixo, qual seria para si o valor justo a pagar por pneu para veículo de passageiros?

16 Respostas

9	anonymous	0.5
10	anonymous	5€
11	anonymous	Tendo em conta o valor de um único pneu a margem devia ser maior, pelo menos aos 4€ penso, na minha falta de informação, que era possível chegar
12	anonymous	5
13	anonymous	Sem valor certo. A meu ver, esse valor é muito baixo para a atividade a desempenhar pela empresa
14	anonymous	2
15	anonymous	Não faço ideia
16	anonymous	5

22. Acha o tema em estudo importante?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	170
● Não	1
● Indiferente	16



23. A gestão dos pneus usados deve ser mais falado para sensibilizar a sua importância para sociedade e para o ambiente?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	179
● Não	1
● Indiferente	7



24. Se respondeu sim, qual a via para haver essa partilha?

[Mais Detalhes](#)

● Televisão	22
● Rádio	2
● Redes sociais	33
● Jornais e revistas	0
● Todos os mencionados	122



25. No que depender de si, será mais responsável e consciente sobre a utilização dos pneus no dia a dia, e a importância que tem nas opções que faz na forma como se desloca, como por exemplo na utilização de transportes públicos, bicicleta ou andar mais a pé, quando tiver essa opção?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	72
● Não	12
● Sempre que possível, sim	103

