



Universidades Lusíada

Costa, Andreia Vanessa Gonçalves

Logística inversa como processo de melhoria contínua

<http://hdl.handle.net/11067/7635>

Metadados

Data de Publicação

2023

Resumo

Atualmente, a possibilidade de aplicar ferramentas de Melhoria Contínua nos processos de Logística Inversa tem vindo a ser cada vez mais reconhecida pelas empresas através da utilização de princípios Lean que permitem a redução de tempos, desperdícios e custos. O objetivo deste trabalho é verificar se as empresas dos diferentes setores da indústria da região Norte de Portugal Continental consideram a Logística Inversa como um processo de Melhoria Contínua, ou seja, perceber a necessidade de util...

Currently, the possibility of applying Continuous Improvement tools in Reverse Logistics processes has been increasingly recognized by companies through the use of Lean principles that allow the reduction of time, waste and costs. The objective of this work is to verify whether companies from different industry sectors in the Northern region of mainland Portugal consider Reverse Logistics as a Continuous Improvement process, that is, to understand the need to use Continuous Improvement tools in ...

Palavras Chave

Gestão industrial, Logística Inversa, Melhoria Contínua

Tipo

masterThesis

Revisão de Pares

no

Coleções

[ULF-FET] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-10-02T05:19:55Z com informação proveniente do Repositório



**UNIVERSIDADE LUSÍADA
CAMPUS DE VILA NOVA DE FAMALICÃO**

LOGÍSTICA INVERSA COMO PROCESSO DE MELHORIA CONTÍNUA

Andreia Vanessa Gonçalves Costa

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Vila Nova de Famalicão – Setembro de 2023



UNIVERSIDADE LUSÍADA
CAMPUS DE VILA NOVA DE FAMALICÃO

LOGÍSTICA INVERSA COMO PROCESSO DE MELHORIA CONTÍNUA

Andreia Vanessa Gonçalves Costa

Orientador: Professora Doutora Bruna Ramos

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Agradecimentos

Com muitos desafios, empenho e dedicação, acaba assim o passo mais importante na minha vida académica, não podendo deixar de fazer alguns agradecimentos:

Primeiramente agradecer à Engenheira Paula, pela ajuda na escolha da área de Mestrado e por todas as palavras de incentivo ao longo da jornada que não se mostrou fácil.

Seguidamente e de uma forma especial fica o agradecimento à minha orientadora de Dissertação, a Professora Doutora Bruna Silva Ramos, que desde o início demonstrou interesse em me orientar ao longo desta Dissertação, pela partilha de conhecimentos e pelo seu apoio na elaboração da mesma.

Gostaria também de agradecer à minha família e amigos pelas palavras de alento e por me fazerem acreditar que era possível.

Agradecer ainda ao meu marido, por todo o apoio, compreensão e ajuda prestada durante a elaboração desta Dissertação e ao longo de todo o meu percurso académico. Sem ti este projeto não seria possível. És o meu apoio e o melhor companheiro de sempre. Acredito que após tantas horas também tu és mestre hoje.

E por fim a todos os que permitiram que fosse possível a elaboração desta dissertação.

A todos, um muito obrigado!

Resumo

Atualmente, a possibilidade de aplicar ferramentas de Melhoria Contínua nos processos de Logística Inversa tem vindo a ser cada vez mais reconhecida pelas empresas através da utilização de princípios *Lean* que permitem a redução de tempos, desperdícios e custos. O objetivo deste trabalho é verificar se as empresas dos diferentes setores da indústria da região Norte de Portugal Continental consideram a Logística Inversa como um processo de Melhoria Contínua, ou seja, perceber a necessidade de utilização de ferramentas de Melhoria Contínua nos processos de Logística Inversa, permitindo uma melhor gestão do sistema de Logística Inversa.

O estudo é realizado através de um questionário, aplicado a empresas portuguesas de seis indústrias: Indústria de ferragens, Indústria Transformadora, Indústria Eletrónica Têxtil, Indústria Metalúrgica, Indústria Alimentar e Indústria Automóvel. Os resultados foram analisados dividindo as empresas em grandes, médias e pequenas empresas, sendo que as questões de investigação deste estudo, nomeadamente “Que tipo de modelos de Logística Inversa são implementados nas empresas da região Norte de Portugal continental?” e “Que tipos de processo de melhoria contínua são utilizados nas empresas da região Norte de Portugal continental nos modelos de Logística Inversa implementados pelas empresas?”, foram respondidas, sendo reconhecida a importância da Logística Inversa e da Melhoria Contínua. Foi possível perceber que a maior parte dos modelos de Logística Inversa implementados pelas empresas inquiridas são informais e que as ferramentas de melhoria contínua mais utilizadas são o 5S e o próprio conceito de *Kaisen*. Foi possível verificar ainda que o principal motivo que dificulta o desempenho das atividades de Logística Inversa é a não-uniformidade dos produtos devolvidos.

Foi ainda realizado um caso prático na empresa Lismânia, onde foi elaborado um modelo conceptual de Logística Inversa de forma a perceber como funciona o ciclo de Logística Inversa para os equipamentos. Foi possível perceber durante a elaboração do mesmo que havia uma limitação sendo necessária a aplicação de uma ficha de parecer técnico de forma a eliminar a limitação e assim gerar vantagens como é o caso de maior fluidez na passagem de informação.

Palavras-chave: Logística Inversa; Modelos de Logística Inversa; Melhoria Contínua; Processos de Melhoria Contínua; Princípios *Lean*.

Abstract

Currently, the possibility of applying Continuous Improvement tools in Reverse Logistics processes has been increasingly recognized by companies through the use of Lean principles that allow the reduction of time, waste and costs. The objective of this work is to verify whether companies from different industry sectors in the Northern region of mainland Portugal consider Reverse Logistics as a Continuous Improvement process, that is, to understand the need to use Continuous Improvement tools in Reverse Logistics processes, allowing better management of the Reverse Logistics system.

The study is carried out using a questionnaire, applied to Portuguese companies from six industries: Hardware Industry, Manufacturing Industry, Electronic Textile Industry, Metallurgical Industry, Food Industry and Automotive Industry. The results were analyzed by dividing companies into large, medium and small companies, with the research questions of this study, namely “What type of Reverse Logistics models are implemented in companies in the Northern region of mainland Portugal?” and “What types of continuous improvement processes are used in companies in the Northern region of mainland Portugal in the Reverse Logistics models implemented by companies?” were answered, recognizing the importance of Reverse Logistics and Continuous Improvement. It was possible to notice that most of the Reverse Logistics models implemented by inquired companies are informal and that the most used continuous improvement tools are 5S and the concept of Kaizen itself. It was also possible to verify that the main reason that hinders the performance of Reverse Logistics activities is the non-uniformity of returned products.

A practical case was also carried out at the company Lismania, where a conceptual model of Reverse Logistics was developed in order to understand how the Reverse Logistics cycle works for equipment. It was possible to realize during its preparation that there was a limitation, requiring the application of a technical opinion form in order to eliminate the limitation and thus generate advantages such as greater fluidity in the passage of information.

Keywords: Reverse Logistics; Reverse Logistics Models; Continuous Improvement; Continuous Improvement Processes; Lean principles.

Índice geral

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract	v
Índice de figuras.....	viii
Índice de tabelas.....	x
Lista de abreviaturas	xi
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento e motivação	1
1.2 Objetivos propostos	2
1.3 Metodologia de investigação	3
1.4 Organização da dissertação.....	4
2. Fundamentação teórica.....	5
2.1. Definição de Logística	5
2.2. Cadeias de Abastecimento	6
2.2.1. Cadeias de Abastecimento Tradicionais	6
2.2.2. Cadeias de Abastecimento de Ciclo Fechado	7
2.2.3. Cadeias de Abastecimento Inversa	8
2.3. Gestão Sustentável da Cadeias de Abastecimento	10
2.4. Melhoria contínua e princípios <i>Lean</i>	12
2.4.1. VSM.....	15
2.4.2. Kanban	16
2.4.3. 5S	17
2.4.4. Kaizen	18
2.4.5. Seis Sigma	19
2.5. Logística Inversa	20
2.5.1. Diferentes tipos de LI	21

2.5.2. Comparação entre LI e Logística direta.....	24
2.5.3. LI e Economia Circular.....	26
2.5.4. Modelo Conceptual de Logística Inversa	27
3. Metodologia de investigação por questionário	30
3.1. Investigação por questionário	30
3.2. Definição da população, amostra e margem de erro	32
3.3. Planeamento, criação e pré-teste do questionário	33
3.5. Distribuição do Questionário	36
3.6. Limitações	37
4. Análise crítica dos resultados do questionário.....	38
4.1. Recolha de dados.....	38
4.2. Caraterização da amostra	39
4.3. Análise dos resultados	41
4.3.1. Perguntas gerais sobre Melhoria Contínua	42
4.3.2. Perguntas gerais sobre Logística Inversa	45
5. Caso Prático: Modelo Concetual de LI da empresa Lismânia.....	58
6. Principais conclusões e propostas de trabalho futuro	64
6.1. Principais Conclusões.....	64
6.2. Propostas de trabalho futuro	67
Referências bibliográficas	68

Índice de figuras

Figura 1- Processos da cadeia de abastecimento tradicional (Adaptado de: Pal & Yasar, (2023))	7
Figura 2- Cadeia de abastecimento em ciclo fechado (Adaptado de: (Wen-hui et al., (2011))	8
Figura 3- Processos da cadeia de abastecimento inversa (Adaptada de: Filip & Duta, (2015)).....	10
Figura 4- Processo de Logística Direta e fluxo de informação para uma indústria de retalho (Adaptado de: Rajagopal et al. (2015)).....	24
Figura 5- Processo de LI e fluxo de informação para uma indústria de retalho (Adaptado de: Rajagopal et al. (2015)).....	25
Figura 6- Modelo Conceptual de LI (Adaptado de: Srivastava. R e Srivastava. S. (2006)).....	28
Figura 7- Etapas para realização de investigação (Adaptado de: Santos et al. (2021))	31
Figura 8- Estrutura utilizada no inquérito	34
Figura 9- Processo de validação do questionário.....	35
Figura 10- Caracterização das empresas de acordo com o número de colaboradores	40
Figura 11- Caracterização das empresas de acordo com a última faturação	40
Figura 12- Existência de Departamento de MC nas empresas.....	42
Figura 13- Departamento responsável pela prática de MC.....	43
Figura 14- Razões que levam as empresas inquiridas a ter Departamento de MC	43
Figura 15- Distribuição da utilização de ferramentas de MC no aperfeiçoamento do processo de LI..	44
Figura 16- Distribuição do tipo de ferramentas de MC utilizadas no processo de LI	44
Figura 17- Distribuição dos inquiridos de acordo com o conhecimento da definição do termo LI	45
Figura 18- Distribuição dos inquiridos de acordo com o tipo de sistema de LI.....	46
Figura 19- Atividades de LI praticadas nas empresas.....	46
Figura 20- Departamento responsável pela gestão do sistema de LI	47
Figura 21- Distribuição das entidades que gerem as operações de LI	47
Figura 22- Distribuição da forma de efetuar o ciclo de LI	48
Figura 23- Distribuição das razões que levam as empresas a optar pelo sistema de LI	49
Figura 24- Distribuição das razões que levam as empresas a optar pelo sistema de LI de forma a gerar vantagens competitivas.....	50
Figura 25- Distribuição das maiores barreiras à implementação de LI.....	51
Figura 26- Distribuição dos fatores que afetam a realização de LI.....	52
Figura 27- Distribuição dos principais motivos das devoluções	53
Figura 28- Distribuição dos motivos de retorno que implicam fluxos de LI.....	53
Figura 29- Distribuição do volume de devoluções do produto de maior rotatividade no último mês (Junho 2023)	54
Figura 30- Distribuição das ferramentas utilizadas na gestão do processo de LI.....	54
Figura 31- Distribuição das medidas de desempenho para avaliar o sistema de LI	55
Figura 32- Distribuição das horas semanais utilizadas para realização do processo de LI.....	56
Figura 33- Distribuição do principal meio de comunicação entre cliente- fornecedor- empresa	56

Figura 34- Comparação entre tamanho da empresa e existência de Departamento de MC.....	57
Figura 35- Comparação entre tamanho das empresas e departamento responsável pelo sistema de LI	57
Figura 36- Imagem aérea da empresa Lismânia	58
Figura 37- Diferentes materiais produzidos na Lismânia (Pregos e Clips).....	59
Figura 38- Agrafes produzidos na Lismânia e equipamento de agrafar	59
Figura 39- Apresentação do modelo conceptual da empresa Lismânia para equipamentos (máquinas)	61
Figura 40- Modelo de Ficha de parecer Técnico	62

Índice de tabelas

Tabela 1- Significado e objetivos da ferramenta 5S (Adaptado de: Veres (Harea) et al., (2018))	17
Tabela 2- Definição de LI segundo alguns autores.....	21
Tabela 3- As maiores diferenças entre LI e Logística Direta (Adaptado de: Rajagopal et al., 2015)...	26
Tabela 4- Distribuição das respostas ao inquérito	38
Tabela 5- Número de inquiridos por setor	39
Tabela 6- Distribuição das empresas na cadeia de abastecimento.....	41

Lista de abreviaturas

EC- Economia Circular

LI- Logística Inversa

MC- Melhoria Contínua

PDCA- *Plan-Do-Check-Action*

TPS – *Toyota Production System*

VSM- *Value-Stream Mapping*

TN- Tamanho Normal

FTN- Fixação Tamanho Normal

1. Introdução

Esta dissertação enquadra-se no Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade Lusíada, *campus* de Vila Nova de Famalicão, e tem como principal foco estudar o processo de Logística Inversa (LI) no Norte de Portugal continental e refletir de que forma os processos de Melhoria Contínua (MC) contribuem para uma melhor gestão dos sistemas de LI.

1.1 Enquadramento e motivação

De forma geral, a Logística tem como principal objetivo contribuir para a disponibilização do produto certo, no momento e tempo certos. A LI é uma componente chave na cadeia de abastecimento à qual as empresas prestam muita atenção na atualidade (Nanayakkara et al., 2022).

Com a LI é possível obter um maior rendimento, uma vez que é possível rastrear a mercadoria do fabricante ao cliente e garantir que a mesma possa ser devolvida para posterior processamento. Desta forma, é possível reduzir os resíduos e promover o desenvolvimento sustentável (Wu, 2022). Quando, por algum motivo específico, um material tem de percorrer o fluxo inverso, ou seja, o produto tem de ser movimentado desde o consumidor até ao ponto de origem, é essencial que o processo seja eficiente e que seja possível recuperar o seu valor. Para recuperar o valor do produto é possível efetuar reparações, revender o produto ou mesmo reciclá-lo de forma que este possa fazer parte de uma EC. A LI é na atualidade de extrema importância para as empresas, pois é um processo sistemático que gere o fluxo de produtos, peças e informações desde o ponto de consumo até o ponto de origem, estendendo o ciclo de vida tradicional de um produto (Rajagopal et al., 2015). O conceito de MC revela-se importante neste contexto industrial, uma vez que é possível criar sistemas mais sustentados através de uma melhor gestão dos processos envolvidos no sistema.

As cadeias produtivas que incluem processos de LI agregam valor à sua imagem perante a sociedade, uma vez que demonstram uma maior preocupação com uma gestão mais sustentada dos recursos disponíveis no meio ambiente. São ainda criadas oportunidades de negócio que poderão criar mais postos de trabalho (Agrawal et al., 2015).

As organizações que apresentam um bom sistema de LI conseguem obter uma grande vantagem competitiva sobre as que não têm. Esta vantagem advém de um maior

aproveitamento de material que permite despende menos recursos financeiros na aquisição de nova matéria-prima (Elmas e Erdoğan, 2011).

Na literatura não existem muitas abordagens nesta área de investigação sobre a LI como processo de MC, pelo que se torna viável elaborar um trabalho de investigação com ênfase nas empresas portuguesas, de forma a ser possível analisar as características dos sistemas de LI em Portugal e encontrar possíveis lacunas e oportunidades de melhoria.

Na atualidade, a falta de reflexão sobre o tema abordado pode evidenciar consequências negativas no que diz respeito à sustentabilidade dos recursos do meio ambiente, ao desperdício de materiais em contexto empresarial, e a uma gestão económica indevida, quer em termos financeiros, quer em termos da imagem de marca das empresas.

1.2 Objetivos propostos

Este projeto tem como objeto de estudo o modelo concetual de LI nas empresas do Norte de Portugal continental, sendo analisado de que forma a mesma pode ser considerada como um processo de MC.

O estudo e análise crítica do sistema concetual de LI das empresas é o principal objetivo a atingir com este trabalho de investigação, sendo possível delinear alguns objetivos mais específicos, nomeadamente:

- Levantamento das principais características dos sistemas de LI;
- Identificação dos processos associados à MC e à LI;
- Definir a importância da LI nas empresas portuguesas;
- Analisar de que forma é que a MC pode auxiliar os processos de LI.

Para alcançar estes resultados será efetuada uma revisão da literatura de forma a analisar os modelos existentes na atualidade, para se adquirir um conhecimento mais sólido sobre o objeto de estudo. De forma a ser possível analisar os sistemas de LI no Norte de Portugal continental foi criado um questionário com o intuito de recolher informação útil que permita responder às questões de investigação que vão surgindo com a análise da literatura.

1.3 Metodologia de investigação

Ao longo do trabalho foram utilizadas diferentes metodologias de investigação:

- **Investigação através de questionário:** Com o objetivo de obter dados para a cumprimento dos objetivos deste estudo, foi selecionada a técnica de recolha de dados através de questionário. Esta é uma técnica de investigação que presume a análise quantitativa dos dados, uma vez que é padronizada, no texto das questões (Borg and Gall, 2002). Esta técnica de investigação revela-se apropriada para alcançar os objetivos deste estudo devido ao baixo custo de partilha por uma área alargada; o curto tempo para a extração dos dados; o sigilo das respostas (o que leva os inquiridos a estarem mais à vontade); e o facto de não existir interferência do investigador nas respostas dos inquiridos (Bravo, 1991). Contudo, esta técnica apresenta alguma fiabilidade, pois a recolha de dados é elaborada de forma indireta, o que não permite, ao investigador, pedir explicações sobre argumentos que tenham ficado menos claros (Ghiglione and Matalon, 1997). Assim, e de forma que os dados recolhidos sejam íntegros devem ser considerados alguns requisitos, tais como: exatidão na seleção da amostra, formulação clara das perguntas, confiança no momento de administração do questionário. Se algum destes requisitos não forem preenchidos com exatidão, a confiabilidade irá ser posta em causa. É assim extremamente importante que as questões sejam abrangentes para que o estudo seja coerente com os modelos esperados (Bravo, 1991).

- **Análise exploratória de dados:** São métodos utilizados para realçar as características associadas aos dados em análise. O principal objetivo é encontrar padrões, características, tendências e valores extremos, pretendendo maximizar a extração de informações latentes. (Tukey,1977). Desta forma, será possível analisar os dados recolhidos através do inquérito de forma a ser feita uma análise do estado da LI nas empresas em Portugal. Com esta análise será importante perceber o impacto que o sistema de LI tem nas mesmas, e em que contexto se inserem os processos de MC.

1.4 Organização da dissertação

Esta dissertação está organizada em 6 capítulos.

Capítulo 1- Neste capítulo, que tem como designação Introdução, são apresentados o contexto, objetivos, metodologia e estrutura do trabalho.

Capítulo 2- Neste capítulo, designado de Enquadramento Teórico, é feita uma revisão bibliográfica dos temas onde se insere o problema em questão. Esta análise vai foca-se nos diferentes tipos de cadeias de abastecimento e na sua gestão, nos conceitos de MC e logística, dando mais ênfase à LI, a sua importância e na identificação dos processos associados à mesma. É também feita uma abordagem do fluxo do material, das devoluções e, por fim, na procura e análise de outros estudos semelhantes e de princípios *Lean* que possam ser adaptados ao problema em estudo.

Capítulo 3- Neste capítulo são apresentadas as metodologias de recolha de dados através de questionários.

Capítulo 4- Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos no questionário, é elaborada uma análise exploratória dos dados, bem como uma análise crítica aos mesmos.

Capítulo 5- Neste capítulo que tem como designação Modelo Conceptual da empresa Lismânia, é feita a descrição do modelo concetual de LI de uma empresa portuguesa, bem como propostas de melhorias para melhorar o fluxo do processo de LI.

Capítulo 6- Neste capítulo, que tem designação de conclusões e trabalho futuro são apresentadas as conclusões sobre todo o trabalho realizado, abordando-se algumas condicionantes que foram encontradas ao longo da investigação. Por fim são indicadas propostas de melhorias futuras.

2. Fundamentação teórica

A LI é uma área da logística onde se efetua uma gestão com o objetivo de redução, gestão e eliminação de produtos perigosos ou não perigosos sejam eles resíduos de embalagens e produtos, sendo efetuada uma distribuição inversa. Ou seja, as mercadorias fluem numa direção oposta das atividades de logística direta (Rajagopal et al., 2015). A LI também inclui a manipulação de mercadorias devolvidas devido a danos, inventários, reabastecimento, entre outras. Inclui ainda programas de reciclagem, programas de materiais perigosos e recuperação de ativos. Com base na visão da cadeia de aprovisionamento, existem várias atividades que podem ser inseridas na LI (Rajagopal et al., 2015).

A MC é um termo muito utilizado e que assumiu uma extensa diversidade de significados. Para muitas pessoas significa inovação, procura contínua para melhorar os processos, atendimento ao cliente, entre outros. Para outros, é uma mais valia para a organização, pois consideram ser uma forma de obter uma gestão de qualidade total. Para outros, implica uma de redução de resíduos (Caffyn and Bessant, 1996).

Desta forma, os processos de MC podem ser aplicados em LI de forma a conseguir uma correta gestão dos desperdícios, com o objetivo de efetuar a sua eliminação e ainda permitir uma melhor gestão dos processos e fluxos.

Neste capítulo é feita uma revisão da literatura sobre Logística, LI, cadeias de abastecimento, fluxo do material das devoluções e MC. Nesta revisão será feita a apresentação das diferentes definições.

2.1. Definição de Logística

O conceito de Logística tem sido adotado nos mais diversos setores, sendo, que grande parte das vezes não é bem compreendido. Logística é um termo de origem grega e significa contabilidade e organização.

Nas últimas décadas a Logística tem ganho uma grande dimensão e cada vez mais importância. Com a procura incessante do consumidor em obter produtos e serviços de qualidade, a globalização.

2.2. Cadeias de Abastecimento

A cadeia de abastecimento pode ser definida como uma série de atividades relacionadas envolvendo a coordenação, planeamento e controlo de produtos e serviços entre fornecedores e clientes (Dwi Ardianto & Mudjahidin, 2022).

Dentro da cadeia de abastecimento de um produto, os fluxos de informações, materiais e capitais são estabelecidos entre fornecedores, empresa e clientes. Uma boa troca desses fluxos é necessária para um excelente desempenho económico dos agentes envolvidos na cadeia produtiva. No entanto, o sucesso de uma organização não deve ser baseado apenas na lucratividade, mas também na proteção do meio ambiente e do bem-estar da sociedade em toda a cadeia de abastecimento. Nesse sentido, a gestão da cadeia de abastecimento de forma sustentável é reconhecida como uma área importante de investigação (Dias et al., 2022).

Segundo Dias et al. (2022), “gerir as funções da cadeia de abastecimento alinhadas com os aspetos sociais, ambientais e requisitos de sustentabilidade económica das partes interessadas ajuda a reduzir riscos de sustentabilidade na cadeia de abastecimento e melhorar o desempenho do mercado”. De acordo com essa definição, um dos pilares da cadeia de abastecimento é a minimização do risco (Dias et al., 2022).

Aqui devem ser abordadas as diferentes cadeias de abastecimento e como é feita a sua gestão e realizado o seu processo.

2.2.1. Cadeias de Abastecimento Tradicionais

Na gestão de riscos da cadeia de abastecimento tradicional, as empresas geralmente tomam medidas para evitar a perda de lucratividade. Este facto pode levar a riscos incontrolláveis em termos de degradação ambiental, abuso de direitos humanos e corrupção, muitas vezes encontrados nos fornecedores e nas partes interessadas (clientes, agências ambientais, formuladores de políticas, entre outros) (Martín-Gamboa et al., 2022).

Esta questão pressiona as organizações para que controlem tais riscos. Ela inclui não apenas o fornecedor ou fabricante, mas também as transportadoras, os armazéns, grossistas e os consumidores finais (Martín-Gamboa et al., 2022).

A definição de uma cadeia de abastecimento tradicional vai muito além do fluxo de materiais, serviços e finanças para fins de gestão. No sentido tradicional, uma cadeia de

abastecimento é um conjunto de processos e negócios específicos (por exemplo, fornecedores, fabricantes, distribuidores e clientes finais) que estão interligados para gerir o fluxo de produtos e serviços de forma a atender aos pedidos e à satisfação dos clientes. O plano, fonte, fabricação, entrega, retorno e reutilização após o fim do ciclo de vida do produto são os principais processos da cadeia de abastecimento tradicional (Pal & Yasar, 2023).

Os processos integrantes de uma cadeia de abastecimento tradicional encontram-se representados na Figura 1.

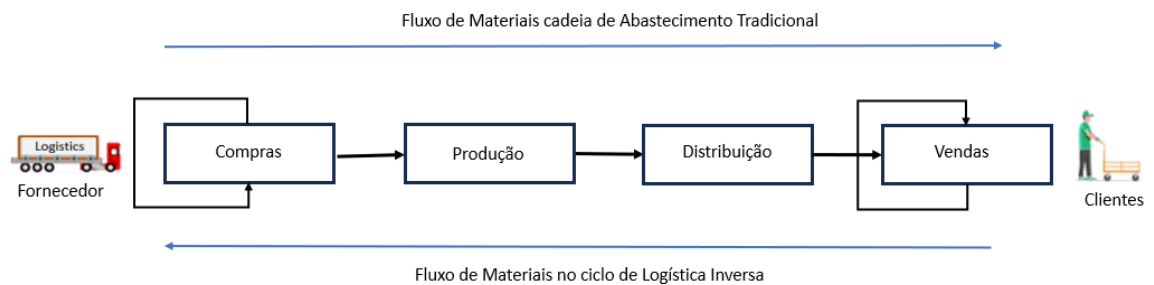


Figura 1- Processos da cadeia de abastecimento tradicional (Adaptado de: Pal & Yasar, (2023))

Pal & Yasar (2023) realçam uma visão mais genérica da cadeia, referindo que uma cadeia de abastecimento é constituída por dois processos: gestão do material e distribuição. Logo, a gestão de materiais inclui o fluxo de material a partir da compra de materiais para a produção até à distribuição, vendas e por fim o cliente.

2.2.2. Cadeias de Abastecimento de Ciclo Fechado

A cadeia de abastecimento de ciclo fechado é comparada com a cadeia de abastecimento tradicional, refere-se principalmente a todo o ciclo de vida do produto, levando em consideração o fornecimento direto e inverso (Wen-hui et al., 2011).

As atividades de gestão da cadeia de abastecimento, por meio de circulação positiva, recuperação e remanufatura do produto, transformam o processo tradicional de ciclo aberto "Recursos - Produção - Consumo - Resíduos" num processo de ciclo fechado

"Recursos - Produção - Consumo - Recursos renováveis". A estrutura da rede é apresentada na Figura 2 (Wen-hui et al., 2011).

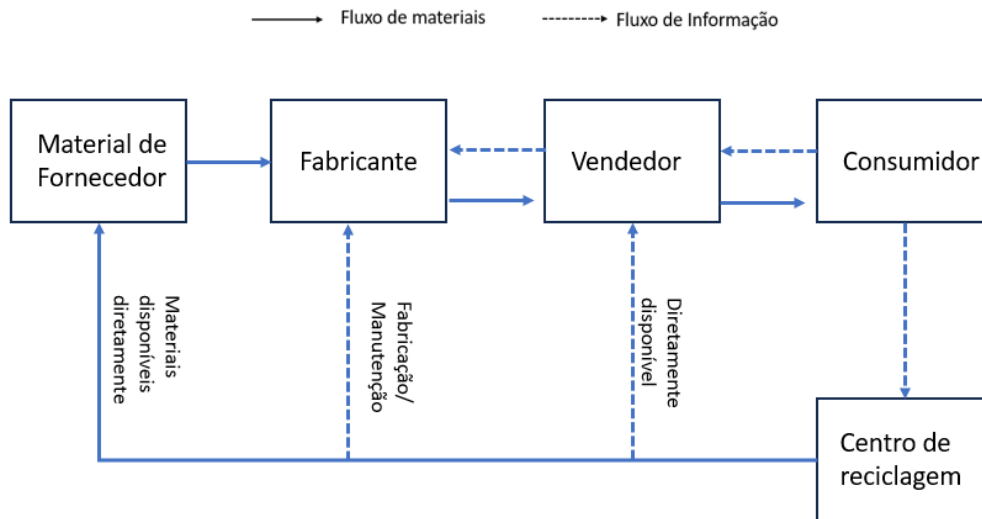


Figura 2- Cadeia de abastecimento em ciclo fechado (Adaptado de: (Wen-hui et al., (2011))

Existem muitos argumentos sobre o conceito de remanufatura na cadeia de abastecimento de ciclo fechado, sendo um processo que desperdiça produtos através de um processo de reciclagem para restaurar o estado do material/produto podendo assim reutilizar e revender. Nesse processo, produtos residuais são reciclados, desmontados, testados ou substituídos por peças, com o objetivo de criar algum valor de reutilização ao efetuar reaplicações ou criar “novos” produtos. Os “novos” produtos têm o desempenho do produto original ou desempenho superior (Wen-hui et al., 2011).

Atualmente, a remanufatura é usada principalmente para automóveis, computadores, impressoras, fotocopiadoras, telefones, televisões, frigoríficos, máquinas de ar condicionado, máquinas de lavar e secar, pneus e produtos volumosos (Wen-hui et al., 2011).

2.2.3. Cadeias de Abastecimento Inversa

Recentemente, um número crescente de estudos tem considerado a operação de uma cadeia de abastecimento inversa como amplamente investigada (Matsui, 2023).

A maioria dos autores assume que consumidores descartam produtos usados sem expectativa de prejuízo financeiro, sem compensação e, portanto, a quantidade de produtos

recolhidos é uma função do preço de aquisição, em vez dos esforços feitos pelas empresas, que são considerados custos ou investimentos (Matsui, 2023).

A remanufactura é o processo que leva os produtos residuais de volta ao estado "novo" e é uma parte importante no processo de LI. A remanufactura é um importante meio e método de redução, reutilização e reciclagem e é também um complemento na cadeia de abastecimento inversa incluindo os seguintes elos (Yu-ying et al., 2011):

- Recuperação;
- Classificação de deteção e avaliação, desmontagem e limpeza.
- Remanufactura.
- Redistribuição é vender produtos remanufacturados.

As cadeias de abastecimento inverso incluem atividades de recolha e reprocessamento de produtos remanufacturados usados, a fim de recuperar o seu valor de mercado remanescente (Filip & Duta, 2015).

Uma gestão eficaz das operações da cadeia de abastecimento inversa leva a uma maior rentabilidade dos processos de valorização e reciclagem. Como as cadeias de abastecimento inversas se tornaram cada vez mais importantes para os fabricantes, o desenvolvimento de novas e adequadas ferramentas e metodologias de apoio à decisão fazem da gestão operacional uma necessidade (Filip & Duta, 2015).

A gestão da cadeia da cadeia de abastecimento inversa engloba uma série de atividades necessárias para recuperar um produto usado pelos clientes para fins de eliminação ou reutilização. Segundo Filip & Duta. 2015 existem cinco opções de fim de vida útil para um produto usado:

- 1- Reparação;
- 2- Recondicionamento;
- 3- Remanufactura;
- 4- Reciclagem;
- 5- Eliminação.

Reparação é a atividade de substituir os componentes ou módulos com defeito de um produto, a fim de estabelecer as suas funções operacionais. O recondicionamento envolve operações de desmontagem para testar, substituir ou recondicionar algumas peças que não são funcionais ou estão prestes a falhar. A remanufactura é uma atividade mais complexa que envolve uma desmontagem completa do produto para substituir as peças ausentes ou

com defeito e restaurar o produto de acordo com as características funcionais originais. A reciclagem também é um procedimento complexo que implica a extração de materiais recicláveis, materiais dos produtos usados por operações como trituração, triagem, reprocessamento, queima, entre outros. A eliminação é a última opção de fim de vida e é o processo de aterramento ou incineração de partes do produto que não valem a pena para outras operações de recuperação (Figura 3) (Filip & Duta, 2015).

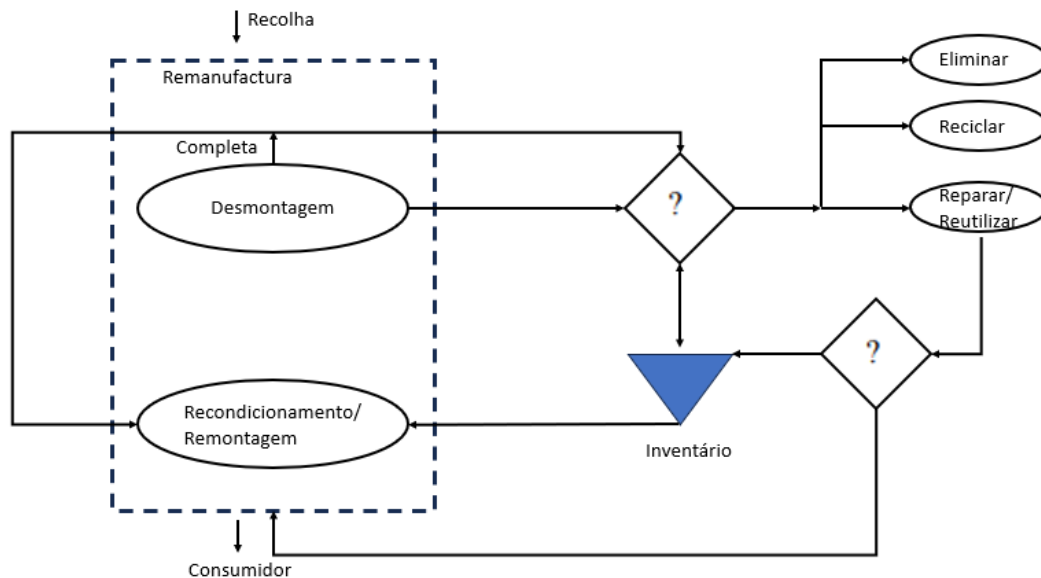


Figura 3- Processos da cadeia de abastecimento inversa (Adaptada de: Filip & Duta, (2015))

Todas essas atividades precisam de decisões em diferentes níveis: tático, estratégico ou operacional. Numa cadeia de abastecimento inversa também existem decisões que dizem respeito à gestão do fluxo inverso, ao estabelecimento das políticas de *stock*, à localização dos centros de devoluções, transporte e questões ambientais, entre outras (Filip & Duta, 2015).

2.3. Gestão Sustentável da Cadeias de Abastecimento

Tradicionalmente, a investigação sobre gestão sustentável da cadeia de abastecimentos tem estudado as más condutas relacionadas à sustentabilidade dos fornecedores de primeira linha (Kankam et al., 2023). No entanto, mais recentemente, a

investigação tem mudado gradualmente para investigar como empresas especializadas podem estender a sustentabilidade a fornecedores de níveis inferiores, além dos fornecedores de primeiro nível no contexto da cadeia de abastecimentos. Isto é particularmente importante, porque espera-se que graves desvios de conduta ambiental e social ocorram em fornecedores de nível inferiores perto de membros consumidores finais da cadeia de abastecimento, o que leva a questões de sustentabilidade mais sérias. Os fornecedores de nível inferior geralmente têm uma abordagem passiva às questões sociais e ambientais, o que pode representar sérios riscos às empresas especializadas (Jamalnia et al., 2023).

Pressões impulsionadas pela sustentabilidade das partes interessadas (internas e externas) aumentam a consciência de sustentabilidade das empresas e incentiva-as a adotar e implementar a sustentabilidade na sua cadeia de abastecimento.

A era atual da digitalização tocou quase todos os aspetos da vida humana globalmente, o que pode influenciar significativamente a forma como é realizada a gestão da cadeia de abastecimentos (Dwi Ardianto & Mudjahidin, 2022). Vários estudos argumentam que a qualidade da informação e a partilha de informações são benéficos na gestão da cadeia de abastecimento, pois auxiliam na construção de relações sólidas que melhoram a coordenação e capacidade de resposta da cadeia de abastecimento. A qualidade da informação e partilha de informações fortalecem parcerias e resultam num melhor desempenho (Charnor et al., 2023).

A gestão sustentável otimizada da cadeia de abastecimentos é um problema complexo que envolve projetar e gerir uma rede de cadeias de abastecimento que alcança o melhor equilíbrio possível entre desempenho económico, ambiental e social (Abualigah et al., 2023).

O problema envolve as tomadas de decisão sobre a seleção de fornecedores, instalações de produção, modos de transporte, níveis de *stock*, canais de distribuição, entre outros. O objetivo da gestão sustentável otimizada da cadeia de abastecimentos é minimizar o custo total da cadeia de abastecimento enquanto maximiza os benefícios sociais e ambientais. Os custos incluem custos diretos, como custos de aquisição, transporte e manutenção de *stock*, bem como custos indiretos, como o custo das emissões de carbono, gestão de resíduos e responsabilidade social (Abualigah et al., 2023).

2.4. Melhoria contínua e princípios *Lean*

A MC é um elemento essencial nas organizações industriais. Seja qual for o sistema ou metodologia em que se baseiam as iniciativas de MC, elas devem ser desenvolvidas por uma equipa de pessoas ao longo de um determinado período para alcançar a melhoria desejada dentro de um produto, processo ou serviço (Arnaiz et al., 2022). A MC é atualmente uma área de relevância para a maior parte das empresas, sendo essencial o conhecimento relativo a este tópico.

O conceito de MC está ligado não apenas à melhoria do produto ou melhoria do trabalho, mas também requer a implementação de metodologias envolvendo toda a organização ou uma grande parte dela, partes que já participam dos processos de gestão de MC onde é procurada a excelência (Arnaiz et al., 2022).

Para realizar adequadamente os projetos de MC, é necessário um desenvolvimento adequado. Segundo alguns autores, existem três tipos de rotinas para as quais o conceito de MC pode ser implementado em toda a empresa de forma a manter a execução dos processos atuais, melhorar os processos existentes e o desenvolvimento de novos processos (Arnaiz et al., 2022).

A implementação de ferramentas de MC para a eliminação de desperdícios e para a melhoria e eficiência operacional nas indústrias está cada vez mais consciente. A estrutura subjacente para a implementação bem-sucedida de ferramentas de MC em qualquer organização é baseada em cinco ciclos contínuos e fases de melhoria (Daniyan et al., 2022). Estes são:

1. **Especificação do valor** - Envolve a identificação do valor do produto do ponto de vista do mercado ou do cliente. O valor de um produto pode ser especificado a um produtor pelo valor que este apresenta no mercado.

2. **Identificação do fluxo de valor** - A identificação do fluxo de valor para o produto indicará os tipos de ações necessárias a serem tomadas. Nesta fase é necessário determinar os processos que permitem a agregação de valor e etapas sem valor agregado. Estas podem ser evitadas, sendo eliminadas do processo.

3. **Criação de fluxo** – A identificação, especificação e mapeamento do fluxo de valor para um determinado produto é realizado através da etapa de criação de fluxo. Esta etapa garante o fluxo contínuo de elementos de trabalho e determina o tempo de ciclo para a conclusão da fabricação do produto em geral.

4. **Estabelecimento de produção *pull*** – Nesta etapa, os clientes podem “puxar” um produto através do processo, ou seja, desencadear um pedido de produção para um determinado produto. Estabelece uma melhor capacidade de resposta da organização para as necessidades dos clientes.

5. **Procura pela perfeição** – Envolve a análise de cada processo para aumentar o valor e eliminar ainda mais o desperdício. Nesta etapa, o fluxo é ajustado e os produtos são entregues com base na necessidade dos clientes (Daniyan et al., 2022).

Em 1988, Tachii Ohno apresentou no seu livro "Toyota Production System: Beyond Large Scale Production", sete desperdícios que são responsáveis pela baixa produtividade das empresas.

De acordo com Tachii Ohno (1988), os resíduos que existem ao longo do fluxo de produção são geradores de perdas e devem ser removidos. O conhecimento da sua localização é crucial para a sua identificação, e isso deve ser feito no *Gemba* (chão de fábrica) pois é lá que eles ocorrem e onde é necessário removê-los (Oliveira et al., 2017).

Atualmente, as empresas mantêm resíduos ao longo do fluxo de produção e é cada vez mais importante eliminá-los, pois são fontes de custos e perda de produtividade dentro das empresas, pondo em risco a sua sustentabilidade futura. Rother e Shook (2003), afirmaram que em todos os produtos/serviços fornecidos aos clientes existe um determinado valor agregado e o desafio está na visualização desse fluxo de valor.

Os sete desperdícios identificados por Tachii Ohno na sua grande obra "Toyota Production System: Beyond Large Scale Production", continuam a ser um pesadelo para todas as organizações. Masaaki Imai no seu trabalho: "Gemba Kaizen - Uma abordagem de gestão de baixo custo e senso comum" reforçam a necessidade das empresas identificarem os seus resíduos e depois eliminá-los. A necessidade que as empresas têm de eliminar os seus desperdícios não são adequados para o valor final do produto, mas sim, os recursos necessários. Trazem valor acrescentado ao produto/serviço final (Oliveira et al., 2017).

Os princípios e práticas de *Lean* começaram no final dos anos 1980, mas apenas em 1990 apareceu uma definição para o conceito. Womack e Jones (2003) definiu o conceito de "*Lean*" como uma filosofia interna da organização, que procura uma eliminação dos desperdícios gerados na empresa. Em 2003 Womack e Jones previram grandes mudanças no processo de produção para as empresas devido ao tipo de encomendas dos clientes e que teriam de se adaptar à mudança. Ele afirmou que a era da produção em massa padrão tinha

terminado e que agora eles encontravam-se na era de pequenas quantidades e pedidos de grande variedade. Diante dessa nova realidade, foi necessário mudar a produção para um novo regime de produção baseado na detecção e eliminação de desperdícios. Womack e Jones (2003), no entanto, constaram que algumas empresas nos Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra já haviam embarcado nesse caminho devido ao fato de não haver crescimento na época, ou seja, eles estavam num período de estagnação económica. Infelizmente, muitas empresas continuaram a resistir à adoção deste novo paradigma de produção, pois bastava olhar para os altos *stocks* que existiam nas empresas que permanecia relacionado com conceitos conservadores. Womack e Jones (2003) acreditava que a resistência à mudança não era mais do que uma questão psicológica, já que a adoção do *Lean* permitiu que as organizações a curto prazo melhorassem os seus recursos, permitindo-lhes produzir as mesmas quantidades, mas com menos recursos. Essa situação colocou um desafio à direção que poderia optar por demitir funcionários ou então apostar na inovação e criar/lançar novos produtos/serviços no mercado e manter toda a força de trabalho existente. Esta segunda situação seria a melhor opção, pois permitia às empresas aumentar o número de produtos/serviços que tinham a oferecer ao mercado e, conseqüentemente, aumentavam o volume de faturação sem aumentar os custos de mão de obra (Oliveira et al., 2017).

Outro aspeto a ter em conta, para a escolha da segunda situação, foi a necessidade de não provocar qualquer conflito interno, agitação social na empresa, pois era imperativo que os funcionários aceitassem as mudanças trazidas pela implementação do *Lean* e assim puderam colocá-lo em prática, e conseqüentemente melhorar o desempenho da organização (Oliveira et al., 2017).

Womack e Jones (2003) defendia a ideia de que a administração deveria incutir o espírito de trabalho na equipa e nos seus funcionários através de um foco claro nas ferramentas e técnicas *Lean*, de forma a criar uma cultura de polivalência dentro da organização.

Em 2003 Womack e Jones, apresentam o conceito de "Lean Thinking" no seu trabalho, de forma a apresentar as ideias-chave desenvolvidas por Taiichi Ohno no Sistema Toyota de Produção (TPS). McDonald et al. (2002) relataram que James-Moore & Gibbons já haviam definido as áreas-chave do *Lean Manufacturing* da seguinte forma:

1. Flexibilidade;
2. Eliminação de desperdícios;
3. Otimização;

4. Acompanhamento dos processos;
5. Envolvimento das pessoas.

Vários autores definem várias ferramentas/técnicas para ajudar as organizações a implementar e utilizar a cultura *Lean*. Dentre eles, destacasse o trabalho desenvolvido por Rother e Shook (2003) que para além da detecção de resíduos, pretende mostrar várias ferramentas *Lean* que podem ser aplicadas em diferentes situações, bem como os desperdícios que cada uma pode eliminar, e os benefícios que se obtêm de cada um (Oliveira et al., 2017).

Várias organizações têm usado diversos conjuntos de ferramentas *Lean* para obter bom desempenho devido à procura competitiva do mercado. As ferramentas *Lean* ganharam recentemente popularidade à medida que os setores de manufatura melhoram (Naeemah & Wong, 2023).

Muitos benefícios podem ser obtidos escolhendo e implementando as ferramentas *Lean* mais apropriadas. Isso deve-se à capacidade que a correta implementações das ferramentas têm para melhorar o desempenho, a lucratividade e a produtividade (Naeemah & Wong, 2023). A escolha das ferramentas *Lean* adequadas economiza tempo e pode ajudar a melhorar a eficiência diminuindo ou removendo o desperdício e melhorando o desempenho. Também ajuda as empresas a alcançar um desempenho sustentável reduzindo os efeitos ambientais negativos e economizando custos, água, energia e matérias-primas (Naeemah & Wong, 2023).

Aqui irão ser explicadas as ferramentas *Lean* que foram utilizadas como referência no questionário que será apresentado num capítulo posterior.

2.4.1. VSM

Value Stream Mapping (VSM) é um método desenvolvido por Rother e Shook (2003), que permite uma visão geral do fluxo de materiais desde a aquisição da matéria-prima até à expedição do produto final. Abdulmalek e Rajgopal (2007) definem VSM como um mapa para identificar desperdícios e oportunidades de melhoria. Para aplicar a metodologia VSM, devem ser seguidas quatro etapas essenciais:

- 1 – Seleção do produto ou família de produtos a serem utilizados como melhoria;

2 – Desenho de representação do estado atual;

3 – Desenho do estado futuro, sem as ineficiências, isto é conhecido como projeto de fluxo de valor (VSM);

4 – Elaboração de um plano de trabalho para atingir o estado futuro.

O uso do VSM auxilia na identificação de fontes de resíduos, fornece uma linguagem comum para a sua análise e facilita a compreensão das conexões do fluxo de material. É também uma forma eficaz de registrar *leads* horários, tempos de *setup* e outros indicadores, de forma que possibilite ao responsável visualizar com clareza o desempenho do sistema em funcionamento (Oliveira et al., 2017).

Rother e Shook (2003), já conheciam o TPS e como referido anteriormente desenvolveram o VSM, que eles chamavam de ferramenta com lápis e papel. O objetivo do projeto VSM era ajudar os gestores das empresas e os diretores de forma a poderem ver o fluxo de material e informações essenciais nas suas empresas. A utilização do VSM é essencial para qualquer organização. Entre outras coisas permite: visualização do fluxo e visualização das fontes de desperdício no valor de fluxo (Oliveira et al., 2017).

2.4.2. Kanban

Desenvolvidos por Ohno nas linhas de produção da Toyota, os *kanbans* surgiram como uma solução para a tendência das fábricas de produzir em excesso. O autor procurou uma forma de diminuir esse desperdício encontrando um meio de entregar apenas o necessário quando necessário. *Kanban* pode ser traduzido do japonês como cartão ou sinal, e é uma entrada visual usada nos sistemas. Arbulu, Ballard e Harper definem *Kanban* como uma abordagem simples desenvolvida na indústria automotiva para “puxar” materiais da linha de produção num pensamento “*just in time*”. O conceito deste método consiste em promover a reposição de materiais somente quando necessário, por meio do recebimento e envio de sinais, geralmente na forma de cartões (Oliveira et al., 2017).

Este processo pode ser interno ou externo à empresa. Para auxiliar essa prática, por exemplo nos supermercados, são utilizados *milk-runs*. O primeiro é uma estrutura preenchida com componentes de produtos organizados, o último é um veículo de transporte que abastece as linhas de montagem com os componentes de que necessitam no supermercado (Oliveira et al., 2017).

2.4.3. 5S

O termo 5S é o acrônimo de 5 palavras japonesas que são conhecidas como senso. Senso vem do latim “*sensu*” que significa discernimento, ato de raciocinar, atenção. Dessa forma, para o 5S, senso é a capacidade de discernir e manter a atenção sobre determinados pontos dentro da organização. Cada um desses senso possui um objetivo e trata de algum problema ou desafio. Na Tabela 1 pode observar-se que o 5S aborda 5 senso (Veres (Harea) et al., 2018).

Tabela 1- Significado e objetivos da ferramenta 5S (Adaptado de: Veres (Harea) et al., (2018))

Senso (em japonês)	Significado do Senso	Objetivo
<i>Seiri</i>	Utilização	Eliminar o que não é útil separando o necessário do desnecessário.
<i>Seiton</i>	Organização	Organizar o ambiente de trabalho arrumando as coisas nos seus lugares adequados.
<i>Seiso</i>	Limpeza	Cuidar da limpeza e higiene do ambiente de trabalho.
<i>Seiketsu</i>	Padronização	Elaborar padrões e procedimentos a serem seguidos em relação ao definido nos 3S anteriores (utilização, organização e limpeza).
<i>Shitsuke</i>	Disciplina	Incorporar no dia a dia os padrões e procedimentos definidos comprometendo-se em manter os senso na rotina de trabalho.

A implementação contínua do Método 5S em várias empresas tem revelado várias vantagens, tais como: melhor qualidade de produtos e serviços, ambiente de trabalho limpo e produtivo, melhor manutenção e segurança, redução de custos, aumento da eficácia e eficiência nos processos, disciplina, maior senso de responsabilidade e trabalho em equipa,

maior confiabilidade dos equipamentos, além da redução de desperdícios: menos espaço para desperdício de tempo de mão de obra, redução dos tempos de produção e *setups*.

A prática 5S é uma mais-valia para organizações de produção e serviços e é universal para todas as organizações. O grande desafio é como incorporar a prática do 5S na vida de todos os colaboradores (Veres (Harea) et al., 2018).

2.4.4. Kaizen

Kaizen é uma estratégia normalmente adotada por empresas onde equipas de funcionários em vários níveis, por meio de esforço multifuncional, trabalham juntos proactivamente de forma a melhorar uma área específica dentro da empresa (Maarof & Mahmud, 2016). Ao implementar o *Kaizen*, as empresas enfatizam fortemente o envolvimento dos funcionários no chão de fábrica com algum nível de capacitação para identificar e resolver problemas relacionados com as questões do local de trabalho. O *Kaizen* implementado corretamente, pode encorajar os funcionários a pensar de forma diferente sobre o seu trabalho e elevar a moral e o senso de responsabilidade entre os funcionários em relação ao seu local de trabalho. Isto porque através do *empowerment* dado pela gestão de topo, os colaboradores vão começar a sentir que eles também estão parcialmente envolvidos no processo de tomada de decisão e melhoria (Maarof & Mahmud, 2016).

Para implementar o *Kaizen*, as empresas adotarão o ciclo *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) para resolver problemas funcionais da unidade e problemas multifuncionais nas suas atividades. Durante o estágio de planeamento, os funcionários tentarão identificar áreas que precisam de melhorias. Uma vez identificadas as áreas problemáticas, o próximo passo é implementar o *Kaizen* (Maarof & Mahmud, 2016).

Para implementar o *Kaizen* os funcionários podem usar várias técnicas para desenvolver uma compreensão mais clara das atuais áreas de desperdício, como a técnica de VSM (Maarof & Mahmud, 2016).

Na técnica dos Cinco Porquês, desenvolvida pela Toyota, os funcionários perguntarão “por que” cinco vezes e responderão a cada um dos cinco “porquês”. O objetivo desses cinco porquês é descobrir a causa raiz de um problema. No Fluxo de Valor, o mapeamento, por outro lado, envolve fazer fluxogramas das etapas, processos ou atividades envolvidas. Por este caminho, os funcionários podem identificar as atividades sem valor (desperdício) que ocorrem dentro do processo e tentar encontrar maneiras de

eliminá-los ou reduzi-los. Na maioria das vezes, a empresa pedirá aos seus funcionários que usem a equipa multifuncional de funcionários para trabalhar juntos no projeto. Depois da equipa reunir os dados necessários, analisá-los e avaliá-los, o próximo passo é definir uma meta realista a ser alcançada. As áreas que podem ser melhoradas serão baseadas nas áreas problemáticas identificadas como o nível de qualidade do produto, taxa de refugo, distância total percorrida na fabricação do produto, quantidade de espaço usado, quantidade de trabalho em processo ou o número de funcionários utilizados para uma tarefa específica. Depois de algumas sessões de *brainstorming*, a equipa tentará identificar quais poderiam ser as opções ou ideias para melhorar a situação ou problema atual. A equipa vai selecionar as melhores opções e implementá-las no chão de fábrica (Maarof & Mahmud, 2016).

A terceira etapa do ciclo PDCA é realizar um acompanhamento das atividades *Kaizen* para verificar se a melhoria tem algum efeito positivo ou negativo em relação à questão do problema. A equipa registrará as suas conquistas no *scorecard* e apresentá-las-á à alta administração e a outros, para que possam ser avaliadas por todos funcionários. A quarta etapa é rever todas as conquistas e ver se as ações podem ser tomadas para padronizar as atividades *Kaizen* para processos semelhantes dentro da empresa (Maarof & Mahmud, 2016).

2.4.5. Seis Sigma

A metodologia Seis Sigma é utilizada na indústria como uma ferramenta de melhoria de negócios, é uma gestão orientada ao produto que se concentra na minimização de defeitos em bens, serviços e processos. O Seis Sigma utiliza uma abordagem bem estruturada de forma a melhorar a qualidade das operações e produtos. Esta ferramenta auxilia a organização a atingir os seus objetivos estratégicos, o que dará à empresa uma maior vantagem financeira (Liu et al., 2023).

Uma revisão da literatura sobre *Lean* Seis Sigma revela que o conceito *Lean* procura reduzir seis tipos de desperdício:

- *Stock*;
- Movimentação;
- Retrabalho
- Espera;

- Processamento excessivo;
- Superprodução.

Por outro lado, o Seis Sigma é uma abordagem baseada em dados para reduzir a variação (Utama & Abirfatin, 2023).

O Seis Sigma trabalha lado a lado com a filosofia *Lean*, fornecendo ferramentas de resolução de problemas e conhecimento para resolver problemas *Lean*. Os investigadores tendem a incorporar o Lean Seis Sigma para atividades de melhoria, acreditando que esta abordagem pode ser aplicada em todos os setores e organizações (Utama & Abirfatin, 2023).

A metodologia *Lean Seis Sigma* impacta positivamente vários aspetos da sustentabilidade, incluindo impactos sociais e económicos. Os impactos sociais positivos incluem o aumento do comprometimento dos funcionários, melhores condições de trabalho, melhor utilização dos recursos humanos e maior conscientização dos funcionários sobre questões ambientais, de saúde e de segurança. Os benefícios económicos incluem aumento dos lucros, maior confiabilidade de processos e equipamentos e maior satisfação do cliente. Além disso, o Lean Six Sigma contribui para aumentar a eficiência dos recursos, reduzir o impacto ambiental negativo e reduzir o risco de não conformidade (Utama & Abirfatin, 2023).

Embora a implementação do Lean Seis Sigma em ambientes de manufatura e produção seja vasta, a sua aplicação na função de manutenção, reparação, revisão e na operação de armazenamento encontra-se na atualidade com uma menor progressão (Adeodu et al., 2023).

2.5. Logística Inversa

LI é um princípio legal e um conjunto de requisitos que priorizam o atendimento da consciência de proteção ambiental, seguida da otimização de custos e lucratividade. O objetivo da LI é recuperar o valor, aumentar o uso, minimizar a poluição e alcançar o bem-estar humano e ambiental através de um desenvolvimento coordenado e sustentável, tratamento e reciclagem de produtos, embalagens ou outros resíduos (Wu, 2022).

A LI surgiu com a preocupação das empresas em tornarem-se mais responsáveis e amigas do ambiente, tornando-se assim, um tema indispensável nas diferentes indústrias. Na Tabela 2 pode encontrar-se a definição de LI segundo diferentes autores.

Tabela 2- Definição de LI segundo alguns autores

Autores	Definição
Nanayakkara et al., 2022	“LI é um processo que engloba todas as atividades logísticas de produtos usados que não são necessários para o utilizador, transformando-os em produtos novamente utilizáveis no mercado”
Ding et al., 2023	“LI é um processo no qual um fabricante sistematicamente aceita produtos ou peças enviadas anteriormente do ponto de recolha para consumo, possível reciclagem e reprocessamento.”
Mugoni et al., 2023	“LI é a tarefa de recuperação de produtos descartados. Pode incluir materiais de embalagem e transporte que são transportados de volta para um ponto de recolha central para reciclagem.”
Kubasakova & Kubanova, 2021	“LI é a Logística que apresenta habilidades de gestão. É uma atividade envolvida na redução, gestão e eliminação de produtos perigosos ou não perigosos ou resíduos de embalagens. Inclui a distribuição inversa, que faz com que bens e informações fluam na direção oposta às atividades logísticas normais”.

2.5.1. Diferentes tipos de LI

A LI é um conceito que tem vindo a ganhar cada vez mais importância nos negócios e investigação nos últimos 20 anos. A introdução de leis ambientais, aumentando a conscientização por parte dos clientes e crescente pressão competitiva levou ao desenvolvimento de vários modelos e soluções para atividades de LI (Janeiro et. al., 2020).

Janeiro et. al. (2020), definem LI como o “processo de planeamento, implementação e controlar do fluxo eficiente e económico de matérias-primas, *stock* em processo, produtos

acabados e informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, para o propósito de recapturar valor”. De um ponto de vista ambiental, a LI é definida como o processamento de produtos e peças usadas tornando o uso do produto mais valioso e sustentável. Segundo Wu (2022) a LI está dividida em dois sistemas: sistema aberto e sistema fechado. Este autor afirma que, no sistema aberto, os materiais devolvidos são recolhidos pelo promotor e, em seguida, revendido a outro fabricante ou enviado como sucata para um agente de reciclagem. Por outro lado, um sistema fechado é aquele em que os materiais são devolvidos e reaproveitados pelo mesmo promotor, seguindo uma filosofia *Cradle-to-Cradle* (baseada na ideia de que o produto deve ser gerido numa lógica circular de criação e reutilização) (Wu, 2022).

No que se refere a LI verificou-se na literatura a existência de cinco tipos de LI.

1. Logística de devolução

Refere-se ao processo logístico de reciclagem, colheita, processamento, decomposição, purificação e outras operações para os resíduos com valor de utilização gerados nas atividades de produção, circulação e consumo, de modo a torná-los recursos úteis ou convertê-los em energia e, em seguida, colocá-los no sistema de produção ou ciclo de vida novamente (Wu, 2022).

2. LI de devolução de mercadorias

Os membros a jusante da cadeia de abastecimento, como retalhista, clientes finais, entre outros, retornam os bens que não tenham sido utilizados por muito tempo a um nó da cadeia de abastecimento devido a problemas de qualidade do produto ou problemas no *stock* de produtos, e a LI resultante pertence à LI a montante (Wu, 2022).

3. LI de reciclagem e reutilização de embalagens

Embalagens comerciais e embalagens logísticas consomem recursos e poluem o meio ambiente. Para mitigar este problema, a reciclagem de materiais da embalagem tornou-se uma escolha importante. Entre eles, a LI das embalagens descartáveis consiste em reciclar os materiais após a reciclagem para formar novos recursos. Os recipientes de embalagem, grande parte das vezes, podem ser reutilizados depois de passarem por um processo de inspeção, limpeza, reparo, entre outros processos. As razões para a reciclagem de materiais

de embalagem incluem tanto regulamentações ambientais quanto considerações económicas (Wu, 2022).

4. LI no final da vida útil do produto

Os produtos são descartados ou eliminados pelos consumidores após o término do seu valor de uso. Na verdade, esses itens eliminados ainda têm algum valor residual, que pode ser reciclado e reutilizado, o que forma a LI no final da vida útil do produto (Wu, 2022).

A LI de fim de vida pode ser dividida em produtos mecânicos, eletroeletrônicos, eletrodomésticos e resíduos da construção civil. Do ponto de vista económico, a recuperação desses itens com um certo valor residual pode maximizar a recuperação do valor do ativo. Da perspectiva das leis e regulamentos, cada vez mais países aprovaram legislação para obrigar os fabricantes a serem responsáveis e a realizarem reciclagem de recipientes de embalagem, eletrodomésticos e peças automóveis. Se os produtos reparados que passam o processo de LI, falharem em uso, é permitido retornar ao fabricante ou ao serviço para reparação de produtos de acordo com os requisitos dos termos de compromisso de serviço pós-venda (Wu, 2022).

A LI permite acompanhar a reciclagem dos resíduos das mercadorias obtidas pelo cliente final em cada nó da cadeia de abastecimento, o que inclui cinco fluxos de materiais:

- Fluxo de produto de revenda direta (reciclagem–inspeção– distribuição);
- Fluxo de produto reprocessado (reciclagem- inspeção-reprocessamento);
- Fluxo de peças de reprocessamento (reciclagem–inspeção–divisão– reprocessamento);
- Fluxo de produtos de sucatas (reciclagem-inspeção-processamento);
- Fluxo de peças de refugo (reciclagem-inspeção-separação-processamento).

5. LI de Resíduos

LI de resíduos refere-se às atividades de logística que tratam adequadamente os resíduos não aproveitáveis gerados em atividades de produção, circulação e consumo, de modo a atender aos padrões de emissão e reduzir o impacto ambiental e poluição causada pelos resíduos. Os resíduos da LI podem ser divididos em lixo doméstico e lixo industrial. O ponto final da LI de resíduos corresponde ao fim da vida útil dos resíduos, que se caracteriza por processos que permitem a proteção ambiental. Por vezes é feita a

incineração química, tratamento ou transporte do objeto para um local específico para empilhar e/ou enterrar (Wu, 2022).

2.5.2. Comparação entre LI e Logística direta

Segundo Agrawal et al. (2015), existem poucas referências na literatura para discutir as diferenças entre os dois conceitos logísticos: logística direta e inversa. O autor constatou que o fluxo da LI é diferente da Logística Direta de várias formas. Na Figura 4 pode observar-se um processo de Logística Direta e fluxo de informação para uma indústria de retalho. Geralmente, a indústria de retalho, depende de previsões de vendas para gerar os futuros requisitos, assim, um centro de distribuição desempenha um papel importante na conclusão do ciclo no retalho. O centro de distribuição recebe o produto de lojas temporárias antes de efetuar a distribuição por lojas de venda ao público. Quando o produto específico é necessário nas lojas, o transporte de produtos vai direto do centro de distribuição para as referidas lojas. A visibilidade e a previsão do *stock* são importantes em cada nível para garantir o produto certo e entregar no momento certo em cada loja.

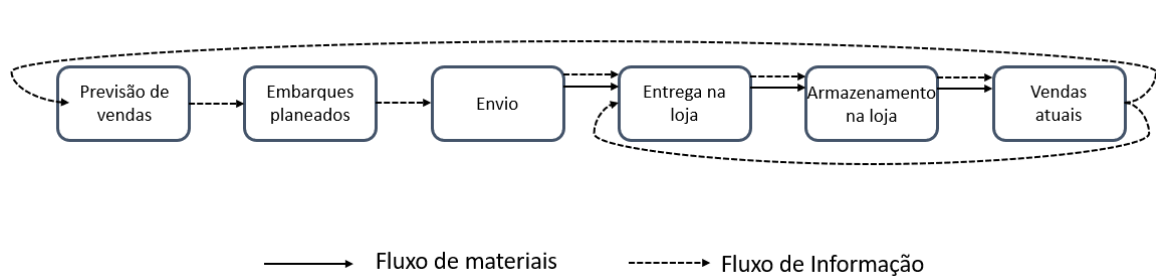


Figura 4- Processo de Logística Direta e fluxo de informação para uma indústria de retalho (Adaptado de: Rajagopal et al. (2015))

Em contrapartida, um fluxo de LI é muito mais reativo durante o processo, principalmente devido à menor previsibilidade do *stock*, assim, o planeamento e tomada de decisão é muito mais difícil na LI. Por exemplo, na indústria de retalho, a devolução de produto com defeito e o *stock* parado nas lojas será devolvido ao Centro de Distribuição, que irá gerar o fluxo de LI. A Figura 5 mostra o processo de LI em termos de informações e fluxo de produtos para a indústria de retalho. Quando um consumidor devolve o seu produto a uma loja de

retalho, a loja recolhe o produto para ser enviado a um centro de distribuição. No momento da devolução do produto, as informações sobre o produto e as suas condições podem ser inseridas no sistema de informação e encaminhado para o processamento de devoluções do centro de recolha. Rogers e Tibben-Lembke (1999), “constataram que muitas empresas de retalho usam centros de devolução centralizados para processar produtos”. Basicamente, a maior parte dos centros de distribuição podiam ser utilizados para processam a Logística Direta e a LI. A maioria dos fabricantes retira os seus produtos no fim de vida ou quando não é necessário.

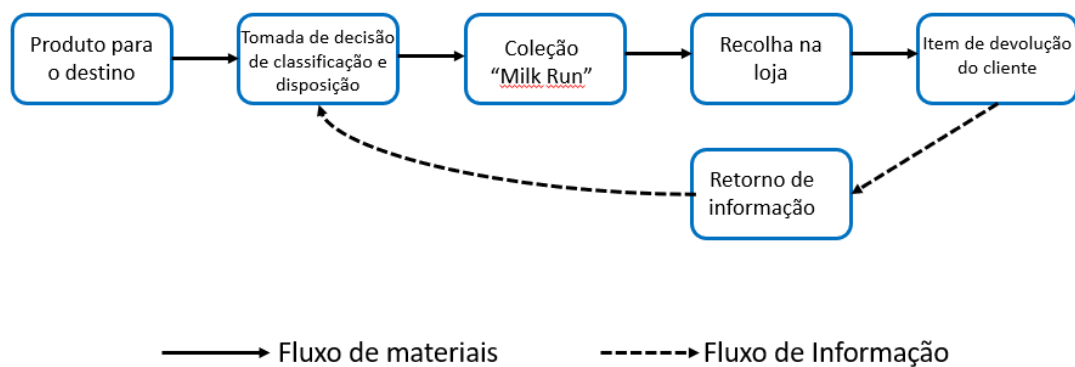


Figura 5- Processo de LI e fluxo de informação para uma indústria de retalho (Adaptado de: Rajagopal et al. (2015))

Normalmente o cliente devolve o produto logo após a compra devido ao baixo desempenho na qualidade do produto, especificação incorreta, entre outros. Mais tarde, este produto será recolhido do respetivo retalhista e enviado para o fabricante, fornecedor ou para o ponto de origem onde foi produzido. Segundo Tibben-Lembke e Rogers (2002), existem algumas fábricas nos EUA a implementar a “Política de Devolução Zero”. O sistema de retalhistas onde são efetuadas devoluções de clientes, mas a devolução do produto nunca é feita fisicamente ao fabricante. Em vez disso, o retalhista dispõe dos produtos nas suas instalações de acordo com as instruções do fabricante. Os benefícios desta política são que o fabricante evita o custo de devolução do produto, especialmente o custo de transporte. Mas sob a perspetiva do retalhista, é um trabalho adicional e coloca em causa a capacidade de armazenamento do produto com defeito. Há também alguma preocupação por parte dos fabricantes com a imagem de marca, que exige que todos os produtos com defeito sejam devolvidos para conseguirem determinar a próxima ação, isto é, determinar se o produto pode ser reparado, vendido num mercado secundário ou descartado num aterro sanitário.

Na Tabela 3 é possível observar as maiores diferenças entre os dois sistemas de Logística.

Tabela 3- As maiores diferenças entre LI e Logística Direta (Adaptado de: Rajagopal et al., 2015)

	LI	Logística Direta
Planeamento e Previsão	Mais difícil	Relativamente direto
Produto e Embalagem	Não uniforme, de baixa qualidade e muitas vezes danificado	Qualidade e Uniformidade
Distribuição	Muitos para um	Um para muitos
Velocidade de atendimento do pedido	A velocidade muitas vezes não é considerada como prioridade	Reconhecida importância da velocidade
Transporte	Custo por unidade maior	Custo por unidade relativamente menor
Custos totais	Diretamente menos visível	Acompanhado de perto pelos sistemas de contabilidade

2.5.3. LI e Economia Circular

A LI de produtos em fim de vida útil tornou-se uma parte essencial das práticas de EC para os fabricantes. No entanto, quantidades significativas de recursos ainda são aterradas em vez de serem recuperados. Existe uma pressão crescente sobre as empresas para enfrentar as crises de sustentabilidade (recursos, mudanças climáticas, resíduos, toxicidade). Analisando a economia tradicional linear (fazer-descartar), as empresas começam a perceber a importância da LI, mas enfrentam várias barreiras para implementá-la, nomeadamente a falta de conhecimento.

Atualmente, a LI está a receber maior atenção. A crescente procura do consumidor, ciclos de vida do produto mais curtos e a visão da economia tradicional linear resultaram em escassez de recursos e um aumento significativo na geração de resíduos (Mallick et al.,

2023). A LI pode ser definida como “a gestão eficaz e eficiente do conjunto de atividades necessário para recuperar um produto de um cliente, a fim de descartar ou recuperar valor” (Mallick et al., 2023), com atividades que incluem a transferência de produtos usados da posse dos clientes para o local de recuperação também sendo denominado “*take-back*” (Mallick et al., 2023). A cadeia de abastecimento circular é frequentemente usada como um termo abrangente para fornecimento coordenado direto e inverso das cadeias para criar valor, reduzindo, mantendo e recuperando recursos naturais. A cadeia de abastecimento circular pode ser considerada uma cadeia de circuito fechado ou cadeia de circuito aberto, dependendo se o fluxo inverso é organizado no mesmo setor ou num setor diferente (Mallick et al., 2023). Com a transição para a EC há um interesse crescente em fazer os produtos, componentes e materiais circular através da reutilização e reciclagem (Mallick et al., 2023). Por este motivo, implementar um sistema de LI tornou-se cada vez mais necessário para as organizações. A LI é um processo multifacetado que requer uma atenção especial para geri-lo, incluindo recursos adicionais que são diferentes daqueles necessários na logística direta ou tradicional (Bhatia et al., 2020). Embora as empresas hoje percebam a importância da LI, muitas vezes enfrentam desafios em desenhá-lo e implementá-lo por muitas razões, como é o caso de, falta de conhecimento e experiência (Waqas et al., 2018). Estes desafios são a motivação para a realização de uma revisão literária sobre o conceito e o modelo concetual de LI de forma a consolidar o conhecimento sobre as suas principais atividades, processos, vantagens, desvantagens e desempenho global (Mallick et al., 2023).

2.5.4. Modelo Conceptual de Logística Inversa

A gestão eficaz e eficiente de devoluções de produtos é uma prática que levanta crescentes preocupações ambientais e que impulsiona avanços da LI. Existem aspetos principais que impulsionam as devoluções de produtos em todo o mundo, como o fator económico, concorrência do mercado e satisfação do consumidor. Outro motivo de impulso deveu-se à forte competitividade global, maiores expectativas, pressões sobre lucratividade e ao melhor desempenho na cadeia de abastecimento superior (Srivastava. R e Srivastava. S. 2006).

Preocupações com questões ambientais, desenvolvimento sustentável e regulamentações legais tornaram as organizações responsivas à LI. Desta forma, gerir produtos originários de devoluções de forma eficaz torna-se cada vez mais importante para

as empresas. Uma boa gestão deste processo impulsiona lucros e, ao mesmo tempo, aumenta a confiança do cliente.

Os consumidores, de forma geral compram um produto novo para efetuar a substituição de um antigo, no entanto os produtos podem ser devolvidos em diferentes estágios do seu ciclo de vida, nomeadamente podem existir retomas de produtos funcionais para reinserção no mercado. Os produtos podem ainda ir para remanufactura, reparação, reconfiguração e reciclagem de acordo com a decisão mais apropriada (Srivastava. R e Srivastava. S. 2006). A estimativa de devoluções é um pré-requisito para o estabelecimento e para uma gestão eficiente de um sistema de LI, mas que é mais difícil de prever do que nos processos tradicionais logística direta.

Na Figura 6 pode observar-se um modelo conceptual das atividades de LI.

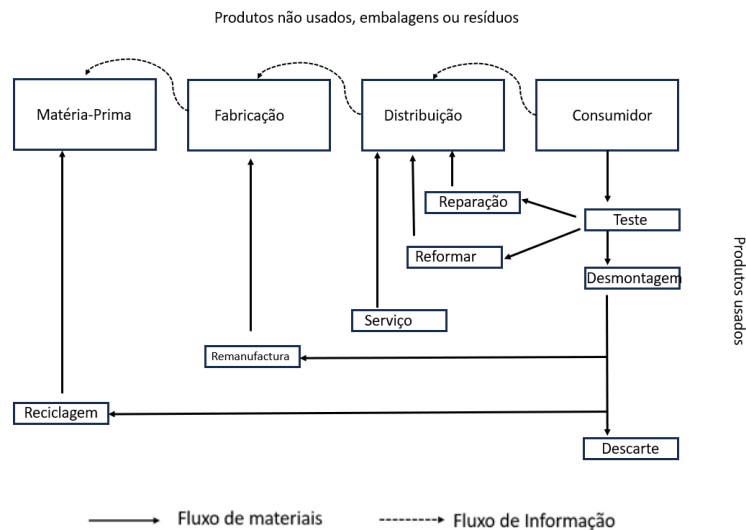


Figura 6- Modelo Conceptual de LI (Adaptado de: Srivastava. R e Srivastava. S. (2006))

A Figura 6 apresenta um fluxograma genérico das atividades de LI. A complexidade das operações e o valor recuperado aumenta do canto inferior esquerdo para o canto superior direito da figura (Srivastava. R e Srivastava. S. 2006). A quantidade, qualidade e tempo de chegada das devoluções é de grande importância. A recolha é a primeira e uma das mais importantes etapas do processo de recuperação, onde tipos de produtos localizados, selecionados e recolhidos e, se necessário, transportados para instalações para se efetuar retrabalho e remanufactura. Os produtos recolhidos são originários de várias fontes e são levados para uma instalação de recuperação de produto, resultando num processo convergente (Srivastava. R e Srivastava. S. 2006). Os produtos usados pelos consumidores, após serem submetidos a testes nos produtos, passam por três caminhos

diferentes: reparação, reforma e desmontagem. Os produtos, frutos de reparação e reforma, voltam à distribuição, os de desmontagem vão para remanufatura e posteriormente fabricação. Em alternativa são descartados ou reciclados e voltam a fazer parte da matéria-prima. Já os produtos não usados, embalagens ou resíduos que se encontram no consumidor seguem um fluxo mais simplificado, em que seguem para a distribuição, seguidamente fabricação e por fim são considerados como matéria-prima.

3. Metodologia de investigação por questionário

Neste capítulo é descrita a metodologia utilizada para a realização da investigação através da aplicação de um questionário a empresas situadas no Norte de Portugal continental.

3.1. Investigação por questionário

Para a realização desta investigação foi utilizada uma metodologia de investigação por questionário, de forma a verificar se a LI, nas empresas portuguesas, é considerada como um processo de MC. Os dados recolhidos através da aplicação do questionário são analisados com um carácter exploratório. Para esse efeito é criado um questionário com recurso a ferramentas *online*, permitindo uma posterior análise estatística da informação recolhida.

Cada método de investigação tem vantagens e desvantagens. Através do inquérito por questionário, é possível ter acesso a informação atualizada, ou seja, esta técnica de pesquisa permite estudar um fenómeno tal como ele ocorre. É representativo de um determinado momento. Ao serem colocadas um elevado número de questões, podem obter-se informações mais ricas sobre os indivíduos (neste caso empresas) e estabelecer relações entre eles (Dias, 1994). Apesar destas vantagens, existem desvantagens como a obtenção de margens de erro elevadas de acordo com o tamanho da amostra analisada. É ainda possível que as respostas dos inquiridos não sejam completamente verdadeiras devido à falta de confiança (Dias, 1994). De acordo com Dias (1994) um inquérito deve ter os objetivos bem definidos (ser claro), de fácil compreensão e fiável. Os dados devem ser sujeitos a uma análise estatística num período temporal adequado.

Assim, se para alguns investigadores a construção de um inquérito deve obedecer a três questões fundamentais, nomeadamente: “Quem inquirir?”; “Perguntar o quê?” e “Como inquirir?” (Dias, 1994). Esta investigação pretende demonstrar se são utilizadas ferramentas de melhoria contínua no processo de LI nos diferentes setores da indústria portuguesa e se a existência de um modelo de LI é também um fator de melhoria para as empresas. A metodologia de investigação por questionário apresentada neste estudo encontra-se dividida em seis fases, sendo apresentada na Figura 7.

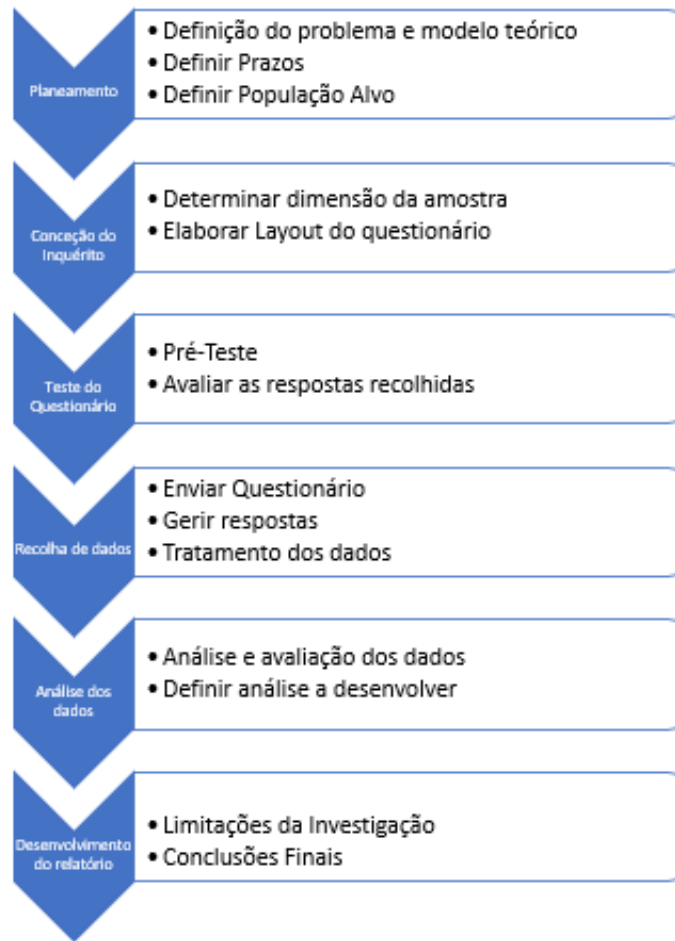


Figura 7- Etapas para realização de investigação (Adaptado de: Santos et al. (2021))

Como referido na Figura 7, antes de iniciar o processo de investigação é necessário definir o problema a investigar e o modelo teórico. O investigador deve, no âmbito deste grande momento, definir o objeto de estudo e os objetivos do questionário. Deve ainda ser possível transformar os conceitos teóricos em variáveis ou indicadores, que permitirem a uma avaliação quantitativa dos dados. É ainda importante definir os meios materiais e humanos disponíveis (pessoal auxiliar, verbas, tempo, recursos materiais, entre outros) e verificar a capacidade deste fornecer a informação pretendida (Santos et al., 2021). Seguidamente, é importante reconhecer padrões nos dados e efetuar análises estatísticas adequadas ao tipo de dados recolhidos. Depois do planeamento do questionário, deve haver uma preocupação com o desenvolvimento e criação do seu *layout*. Nesta fase é determinada a dimensão da amostra, a informação que deve ser recolhida e quais os métodos que devem ser utilizados para efetuar a correta recolha dos dados. Posteriormente é elaborado um questionário piloto, que será utilizado como pré-teste. Caso seja necessário efetuar qualquer

tipo de modificação durante a fase de pré-teste, será necessário voltar à segunda etapa para refazer o *layout* do mesmo. A recolha dos dados é realizada na quarta etapa, onde o questionário é enviado aos inquiridos, sendo necessário aguardar pelas respostas dentro do período de tempo definido para o efeito. Quando o tempo definido ou o tamanho da amostra são alcançados, o tratamento dos dados é iniciado. Uma vez analisados os dados, através de procedimentos da estatística, procede-se à apresentação dos resultados da análise dos dados. Na elaboração de um questionário deve ser tido em conta que é na sua planificação que estará parte do seu sucesso ou fracasso, porque “para tomar boas decisões, o investigador necessita de um plano porque, na elaboração de um bom questionário, a palavra-chave é planeamento” (Santos et al., 2021).

As vantagens principais deste método de investigação são:

- Possibilidade de ser aplicado a amostras de grandes dimensões;
- Método económico, pois implica menores custos.

3.2. Definição da população, amostra e margem de erro

Para a aplicação do questionário foi definido como população todas as empresas portuguesas da região norte (continente) presentes nos diferentes setores industriais, de maneira a verificar se a LI é vista como um processo de MC. Não se particularizou nenhum setor de atividade industrial, uma vez que o objetivo do estudo é perceber quais as práticas adotadas pelas diferentes empresas no que diz respeito à implementação de modelos de LI, sendo desta forma possível efetuar uma avaliação das práticas apresentadas nos diferentes setores de uma forma geral. Através da consulta da base de dados do Instituto Nacional de Estatística é possível verificar que existem cerca de 456 034 empresas nos diversos setores. Uma vez que foi recolhida uma amostra por conveniência com 60 empresas, para um intervalo de confiança de 95%, foi cometida uma margem de erro de 12,65% (determinado através da calculadora *online* para calcular o tamanho da amostra¹).

¹ <http://www.raosoft.com/samplesize.html> (consultado em maio de 2023)

3.3. Planeamento, criação e pré-teste do questionário

Como referido anteriormente, o método utilizado foi a investigação por questionário, via internet (*online*), de forma a obter o máximo de respostas possíveis, neste caso 60 respostas de empresas diferentes.

Para o planeamento do questionário foi criada uma tabela de requisitos de dados que deu origem ao questionário apresentado no Apêndice 1, onde foram identificadas as questões de investigação, as variáveis a recolher e o tipo de variável associada (quantitativa, qualitativa). As principais questões de investigação foram identificadas como:

- 1- “Que tipo de modelos de LI são implementados nas empresas da região Norte de Portugal continental?”

- 2- “Que tipos de processo de MC são utilizados nas empresas da região Norte de Portugal continental nos modelos de LI implementados pelas empresas?”

Para implementação do questionário foi utilizada uma ferramenta para criação de questionários *online*, o *Forms*² do Office 365 (“Formulário do Office”). Este permite atribuir várias tipologias de questões e questões condicionais, ou seja, onde as questões seguintes podem variar de acordo com a resposta dada na questão atual. O questionário foi elaborado de forma a ser possível obter respostas a questões com vários tipos de respostas possíveis, tendo sido ainda utilizada (para algumas questões) a escala de *Likert*, com cinco pontos, permitindo desta forma que o inquirido pudesse ter uma opinião neutra sobre a questão. Na Figura 8 é possível visualizar a estrutura definida no questionário:

² www.office.com (consultado em janeiro de 2023)

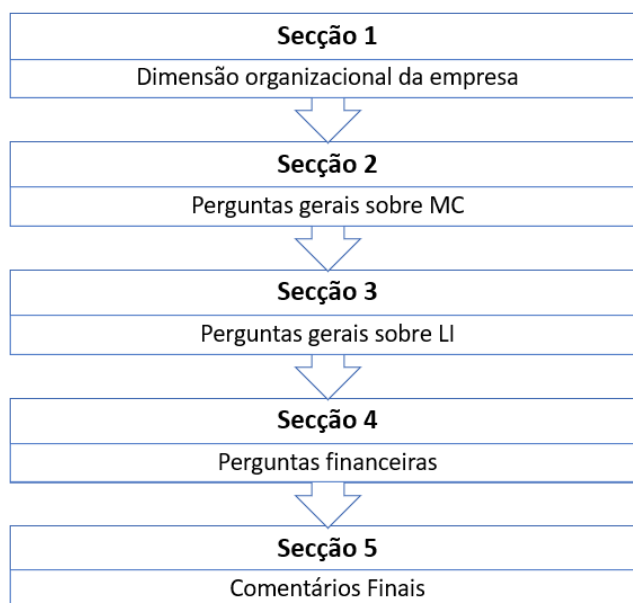


Figura 8- Estrutura utilizada no inquérito

Na primeira secção foi analisada a dimensão organizacional da empresa, na secção dois foram colocadas perguntas específicas sobre aspetos de MC levados a cabo pelas empresas no processo de LI, na terceira secção foram colocadas algumas questões sobre o funcionamento do processo de LI, como por exemplo, a existência de um modelo formal de LI, na secção quatro foi colocada uma questão financeira sobre o volume de devoluções para o produto de maior rotatividade e finalmente, na última secção, foram realizados os comentários finais.

Assente no princípio de que numa investigação todos os instrumentos de recolha de informação devem ser previamente testados, o questionário, na sua configuração final, resulta da aplicação de um “pré-teste” (Santos et al., 2021). Este é aplicado a um pequeno grupo “de indivíduos com características idênticas à população do estudo”. A aplicação experimental do questionário a um grupo reduzido de inquiridos é, na prática, a aplicação do questionário na sua expressão inicial, acrescida de um conjunto de questões que tem por objetivo melhorar o questionário que irá ser aplicado à amostra/população do estudo. O pré-teste avalia a forma como os inquiridos percebem as perguntas, ou seja, se elas fazem sentido, se são compreendidas e provocam as respostas esperadas e se as instruções são suficientes, se falta alguma opção de resposta ou, pelo contrário, se alguma está a mais (Santos et al., 2021).

Na Figura 9 é apresentado o processo de validação do questionário efetuado no presente trabalho de investigação por questionário.

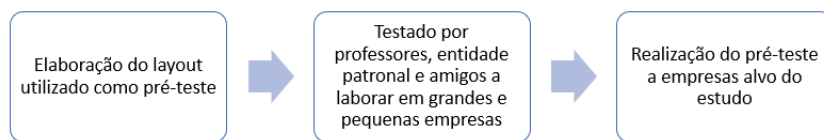


Figura 9- Processo de validação do questionário

No pré-teste, foram recolhidas sugestões de melhoria sobre o conteúdo do questionário, assim como sobre a redação dos itens. O pré-teste serviu para fazer pequenos ajustes, uma vez que numa fase mais inicial e segundo alguns comentários verificou-se que algumas empresas de menor dimensão estavam com dificuldades em responder ao questionário, uma vez que algumas das opções de resposta não se revelavam adequadas, pois não permitiam uma resposta para algumas particularidades inerentes às pequenas empresas. Foi assim necessário ajustar algumas questões de forma a poder abranger não só grandes empresas, mas também empresas de menor dimensão. Assim, depois de analisadas as sugestões propostas, quer à estrutura dos itens, quer ao seu conteúdo, foram inseridas as alterações ao questionário. Um exemplo de questões onde foram realizadas alterações foi a questão 24 “Indique por grau de importância quais as razões que levaram a empresa a adotar um sistema de LI de forma a gerar vantagens competitivas” estava dividida em duas questões. A primeira questão era “Indique por grau de importância quais as razões que levaram a empresa a adotar um sistema de LI” e outra questão era “ Como acha que a LI pode gerar vantagens competitivas para a empresa”, sendo que após realizar o pré-teste verificou-se que as questões eram muito parecidas e estavam a levantar dúvidas aos inquiridos que realizaram o pré-teste. Outro exemplo é referente à questão 4 “Qual a faturação anual da empresa”, não havia a separação dos milhares, tendo sido sugerido a introdução de um separador numérico para não induzir as empresas em erro. Um último exemplo é referente à questão 28 “O que faz ao produto ou artigo associado ao serviço com maior rotatividade que é devolvido”, em que uma empresa referiu que grande parte das suas devoluções contemplava equipamentos, pelo que foi necessário reajustar a questão para “O que faz ao produto ou artigo associado ao serviço (ex. gestão e manutenção de avarias de máquinas) com maior rotatividade que é devolvido?” e foram acrescentadas duas respostas, nomeadamente “Entram novamente no processo da empresa para utilização como componentes” e “Entram novamente no processo da empresa com verificação e com alterações”.

Foram assim realizados no total 12 pré-testes, 6 na fase inicial contemplando grandes, médias e pequenas empresas e 6 após alterações sugeridas pelos inquiridos. Sendo que os inquiridos que realizaram o pré-teste inicial, voltaram a realizar o mesmo após serem realizadas as alterações sugeridas e que levantaram dúvidas na realização do mesmo.

Relativamente ao tempo médio estimado para a resposta ao questionário o mesmo ficou em cerca de nove minutos o que foi bastante aceitável, tendo em conta que grandes partes das questões colocadas no questionário era apenas necessário selecionar a opção que mais de adequava à empresa em causa.

3.5. Distribuição do Questionário

De forma a ser possível obter um número de respostas consideráveis, foi definida uma estratégia de obtenção de respostas:

1 – Estabelecimento de contacto telefónico para a solicitação de um contacto para envio do questionário. Após obtenção do contacto (telefone e email) foi enviado um email com a hiperligação do questionário dirigido à pessoa indicada telefonicamente, onde foram identificados os principais objetivos e o propósito do estudo em questão.

2 – No caso de não ter sido possível obter um contacto de uma pessoa específica e mais indicada para responder ao questionário, foi enviado email dirigido ao email geral da empresa em questão.

3 - Foram elaboradas visitas presenciais à empresa, onde foi elaborada uma apresentação do questionário e o motivo da realização do mesmo. Desta forma, foram obtidas respostas ao questionário de forma presencial.

De forma a aumentar substancialmente o número de respostas ao questionário foi necessário efetuar o deslocamento presencial a grande parte das empresas às quais foram obtidas respostas.

3.6. Limitações

Após análise das respostas ao questionário foram identificadas algumas limitações que podem ter condicionada a resposta ou a análise dos dados, nomeadamente:

- Questionários respondidos sem a atenção necessária;
- Diferenças de entendimento e interpretação;
- Desonestidade nas respostas;

Numa das questões em que era pedido para colocar o número de horas disponibilizado pela empresa no processo de LI, verificou-se que grande parte das respostas para além de ser colocado o número de horas, era também descrito a palavra “horas”, ou “h” (Exemplo: 4 horas). Alguns inquiridos limitaram-se a responder apenas “horas” o que retira o carácter quantitativo à questão. Estas questões poderiam ter sido evitadas se a ferramenta utilizada para a construção do questionário tivesse permitido bloquear as respostas a valores apenas numéricos.

De forma a mitigar os riscos associados aos problemas apresentados anteriormente foram realizadas algumas ações como:

- Comunicação com as empresas, de forma a identificar a pessoa mais indicada para responder ao questionário, bem como explicação detalhada sobre o tema em estudo;
- Criação de questionário de fácil compreensão e interpretação, com alerta para as respostas em branco;
- Criação de questionário com especial atenção ao tempo gasto na resposta do mesmo;
- Na questão em que era necessário colocar apenas o número de horas e não o descritivo completo, nada houve a fazer a não ser ter especial atenção no tratamento dos dados.

4. Análise crítica dos resultados do questionário

Neste capítulo são apresentadas e descritas as respostas obtidas no questionário realizado. Com as respostas obtidas pretende-se responder às perguntas de investigação. É ainda possível analisar de que forma é que a LI contribui como um processo de MC nas indústrias da zona Norte de Portugal. Apresenta-se ainda neste capítulo a análise e discussão dos resultados de forma a apresentar uma validação dos resultados para o estudo em causa. Para a realização da análise dos dados obtidos recorreu-se ao auxílio da ferramenta Excel da Microsoft Office.

4.1. Recolha de dados

O inquérito foi disponibilizado para os inquiridos ao longo do mês de julho de 2023. Apesar dos questionários terem sido enviados a 80 empresas distintas, só foi possível obter 60 respostas válidas, sendo que, 20 empresas não chegaram a responder ao questionário.

Como se pode verificar na Tabela 4 a taxa de resposta ao questionário é relativamente alta (75 %), as empresas com maior taxa de respostas é a alimentar, e com menor taxa é a de ferragens. Normalmente as taxas de resposta a inquéritos costumam ser baixas, mas neste caso, o facto da administração do questionário, a grande parte das empresas, ter sido realizada de forma presencial contribuiu para que a taxa de respostas fosse elevada.

Tabela 4- Distribuição das respostas ao inquérito

Indústria	Respostas	
	Possíveis	Obtidas
Ferragens	8	2
Transformadora	10	4
Têxtil	15	14
Metalúrgica	10	5
Alimentar	32	31
Automóvel	5	4
Total	80	60

4.2. Caracterização da amostra

O principal objetivo é descrever a amostra em estudo, ou seja, indicar que tipologia de empresas responderam ao questionário. Os inquiridos estão divididos em seis setores, Indústria de Ferragens, Indústria Transformadora, Indústria Têxtil, Indústria Metalúrgica, Indústria Alimentar e Indústria Automóvel.

Na Tabela 5 é possível observar como é que os diferentes setores de atividade representam a amostra. O setor da “Indústria Alimentar” representa aproximadamente 51,7% das respostas, o que equivale a 31 respostas. A “Indústria Têxtil” representa cerca de 23,3% das respostas, o que equivale a 14 respostas. A “Indústria Metalúrgica” representa cerca de 8,3% das respostas, o que equivale a 5 respostas. A “Indústria Transformadora” e a “Indústria Automóvel” apresentam o mesmo número de respostas (4) e representam cerca de 6,7% das respostas. O setor das “Ferragens” com apenas 2 respostas, apresenta-se como o setor com menor número de respostas, contrariamente ao setor “Indústria Alimentar” que se apresenta como o setor com maior número de respostas.

Tabela 5- Número de inquiridos por setor

Indústria	Inquiridos	
	Frequência	Percentagem (%)
Ferragens	2	3,3
Transformadora	4	6,7
Têxtil	14	23,3
Metalúrgica	5	8,3
Alimentar	31	51,7
Automóvel	4	6,7
Total	60	100

A amostra foi ainda caracterizada tendo em conta a dimensão das empresas, isto é o número de colaboradores a laborar na empresa. É importante referir que a distinção de grande, média e pequena empresa foi feita de acordo com o Decreto- Lei nº 372/2007, de 6 de novembro.

Na Figura 10 é pode observar-se que o maior número de respostas corresponde a empresas de média dimensão (entre os 51 e 250 colaboradores), com um total de 27 respostas (45%). Para as grandes empresas foram obtidas 19 respostas (32%) e para as pequenas empresas 14 respostas (23%).

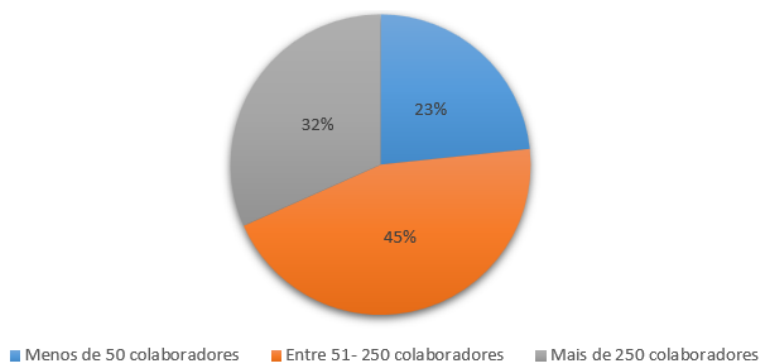


Figura 10- Caracterização das empresas de acordo com o número de colaboradores

Em relação à última faturação das empresas, pode-se verificar na Figura 11 que 78% das empresas apresenta um volume de vendas superior a 5 milhões de euros e 8% dos inquiridos apresentam volumes de faturação entre os 250 mil euros e os 500 mil euros, seguidos de 5% das empresas inquiridas que referem ter uma faturação acima de 500 mil euros e abaixo de 5 milhões de euros. Apenas, 2% das empresas respondentes exibem volumes de faturação entre os 100 e os 250 mil euros. Verifica-se um domínio claro nas respostas dos inquiridos, sendo que 78% das empresas apresenta volumes de faturação superiores a 5 milhões de euros, o que equivale a 47 respostas.

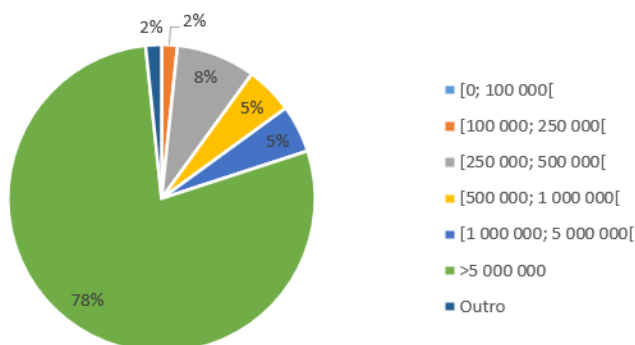


Figura 11- Caracterização das empresas de acordo com a última faturação

Para o estudo em questão é importante perceber a distribuição das empresas inquiridas na cadeia de abastecimento, sendo que os dados obtidos são representados na Tabela 6, em

que 80% das empresas inquiridas estão posicionados na cadeia de abastecimento como “Produtores”. Os “Retalhistas” representam cerca de 11,6% das respostas e os “Grossistas” representam 6,7% das empresas inquiridas. Os “Prestadores de Serviço” representam apenas 1,7% dos inquiridos. Verifica-se um domínio claro de respostas dos inquiridos que se posicionam na cadeia de abastecimento como “Produtores”, pois correspondem a 48 respostas das 60 obtidas no questionário.

Tabela 6- Distribuição das empresas na cadeia de abastecimento

Posição das empresas	Frequência	Porcentagem (%)
Produtor	48	80
Retalhista	7	11,6
Grossista	4	6,7
Prestador de Serviços	1	1,7
Outro	0	0

4.3. Análise dos resultados

Nesta secção são apresentados os resultados obtidos através do questionário realizado. A análise dos resultados encontra-se dividida em duas partes, uma dedicada à análise das perguntas gerais sobre MC que são apresentadas no questionário, tais como qual o departamento que se dedica à MC e as razões que levam a empresa a ter um departamento de MC. Numa segunda parte procede-se à análise das perguntas gerais sobre LI apresentadas no questionário, tais como o tipo de sistema de LI presente na empresa, tipo de atividades de LI que são realizadas na empresa, tipo de ferramentas de MC utilizadas no sistema de LI, entre outras. E por último, mas não menos importantes questões financeiras relacionadas com a empresa.

4.3.1. Perguntas gerais sobre Melhoria Contínua

A primeira secção do questionário, é relativo à MC de forma a se tentar entender se os inquiridos têm conhecimento da definição de MC, qual o departamento que se dedica à MC e por fim quais as razões que levam a empresa a ter um departamento de MC.

A primeira questão refere-se ao conhecimento que os inquiridos apresentam em relação à MC, aqui é apresentada uma definição do termo e os inquiridos indicam se a empresa tem algum departamento que se dedique à MC. Pela Figura 12 é possível verificar que 78% (47) das empresas têm departamento de MC ou algum departamento responsável pelo processo de MC, enquanto 22% (13) das empresas inquiridas não têm departamento de MC ou algum departamento responsável pelo mesmo.

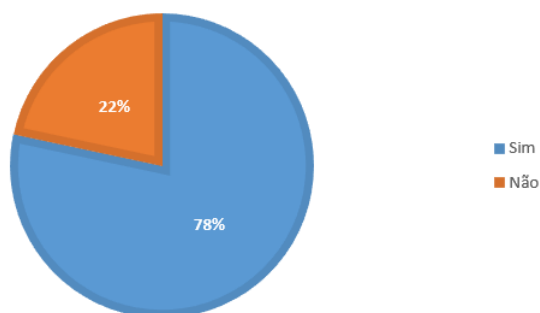


Figura 12- Existência de Departamento de MC nas empresas

Avaliando, qual o departamento que se dedica à prática de MC verifica-se pela Figura 13 que em cerca de 48% (29) dos inquiridos o departamento que se dedica à prática de MC é o “Departamento de Qualidade”, enquanto, em 30% (18) dos inquiridos verifica-se a existência de em “Departamento de Melhoria Contínua”. No entanto, cerca de 22% (13) das empresas inquiridas ainda não tem nenhum departamento que se dedique à prática de MC. Como se pode observar, existem diferenças entre as respostas dos inquiridos, mas verifica-se que algumas empresas já se preocupam e tentam diferenciar ao apostar nas práticas de MC.

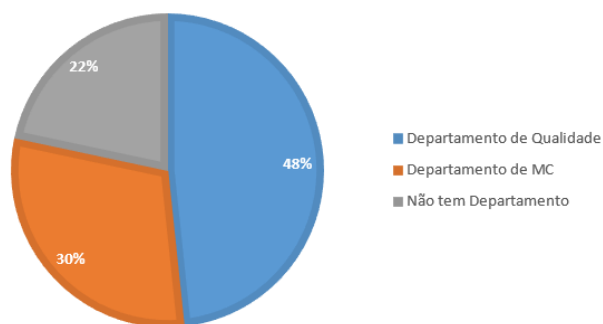


Figura 13- Departamento responsável pela prática de MC

Avaliando quais as razões que levam a empresa a ter um Departamento de MC verifica-se, pela Figura 14, que em cerca de 45% das empresas as razões estão direcionadas para a “Diminuição dos custos de produção”, o que equivale a 42 respostas. Quanto ao “Aumento do fluxo de vendas” a mesma obtêm 35% das respostas, o que equivale a 32 respostas. Com menor importância encontram-se as opções relativas a “Conquistar a confiança dos clientes”, com 16% das respostas (15) e “Ficar à frente da concorrência”, com 3% das respostas (3). Por último, na opção outros, foi sugerido “Melhoria dos processos”, referente a 1% das respostas, ou seja, 1 resposta. De salientar que nesta questão era possível colocar mais que uma opção. Pode assim verificar-se que as razões que levam a empresa a ter um Departamento de MC, são na sua maioria “Diminuição dos custos de produção” e “Aumento do fluxo de vendas”, uma vez que as duas somam um total de 80% das respostas dos inquiridos.

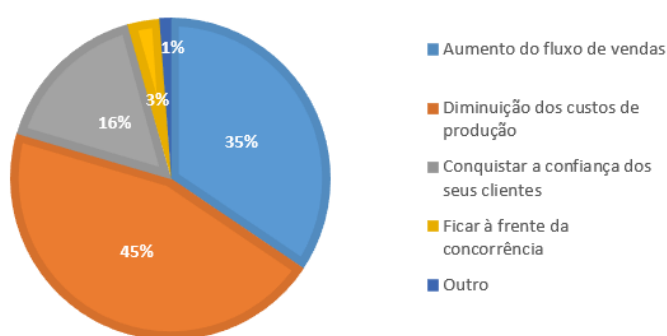


Figura 14- Razões que levam as empresas inquiridas a ter Departamento de MC

Avaliando se as empresas inquiridas utilizam alguma ferramenta de MC como processo de aperfeiçoamento da LI, verifica-se de acordo com a Figura 15 que cerca de 37% das empresas inquiridas já utilizam ferramentas de MC em LI, o que equivale a 22

respostas. Já 63% das empresas inquiridas, ou seja, 38 empresas não utilizam qualquer ferramenta de MC como processo de aperfeiçoamento da LI. Denota-se assim que já vai havendo alguma abertura, se bem que não muito significativa, por parte das empresas, para usufruir das vantagens que os processos de MC podem acrescentar ao processo de aperfeiçoamento da LI.

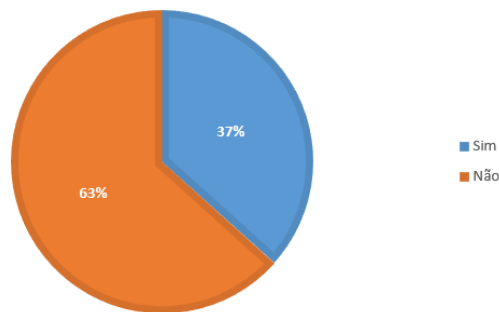


Figura 15- Distribuição da utilização de ferramentas de MC no aperfeiçoamento do processo de LI

Quanto às ferramentas de MC utilizadas nas empresas no processo de LI, de acordo com a Figura 16, verifica-se que cerca de 16 empresas utilizam a ferramenta “5S”, 11 empresas utilizam a ferramenta “Kaizen”, 1 empresa utiliza a ferramenta “Seis Sigma” e nenhuma empresa utiliza as ferramentas “Kanban” e “VSM”. Verifica-se ainda que das empresas inquiridas nenhuma utiliza outro tipo de ferramenta para além das enunciadas. É ainda importante referir que na pergunta em questão poderiam ter sido selecionadas mais que uma opção. Assim verifica-se que das 22 empresas que utilizam ferramentas de MC para aperfeiçoamento do processo de LI, algumas selecionaram mais que uma opção, ou seja, algumas das empresas inquiridas utilizam mais que uma ferramenta de MC.

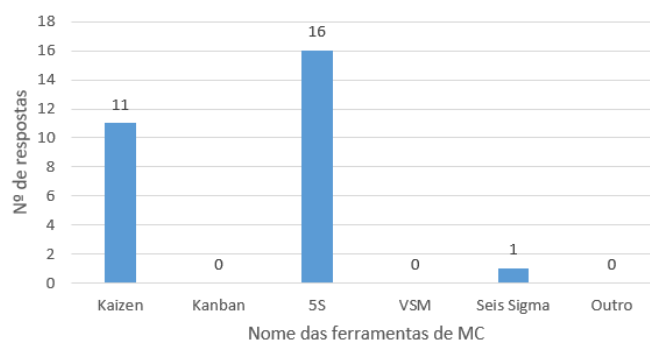


Figura 16- Distribuição do tipo de ferramentas de MC utilizadas no processo de LI

4.3.2. Perguntas gerais sobre Logística Inversa

A segunda secção do questionário, é relativo à LI de forma a se tentar entender se os inquiridos têm conhecimento da definição de LI, qual o departamento que se dedica à prática de LI e por fim quais as vantagens da sua prática.

A primeira questão refere-se ao conhecimento que os inquiridos apresentam em relação à LI, aqui é apresentada uma definição do termo e os inquiridos indicam se têm conhecimento da definição de LI, o tipo de sistema e tipo de atividades de LI realizadas pela empresa.

Pela Figura 17 é possível verificar que 95% (57) das empresas conhece o termo de LI e apenas 5% (3) das empresas inquiridas não têm conhecimento do termo LI. Como se pode verificar a diferença é bastante considerável, o que mostra que as empresas já se encontram contextualizadas com a importância da prática de processos de LI.

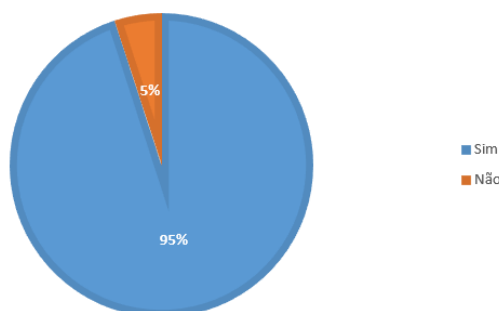


Figura 17- Distribuição dos inquiridos de acordo com o conhecimento da definição do termo LI

A questão seguinte tem como objetivo compreender qual o tipo de sistema de LI está a ser praticado nas empresas. É possível verificar, através da Figura 18, que 90% das empresas afirmam que a gestão do sistema de LI é Informal, apenas 8% é formal e 2% não tem qualquer tipo de sistema de LI. Assim, verifica-se que 54 dos inquiridos tem um sistema de LI Informal, 5 dos inquiridos tem um sistema de LI formal e apenas 1 inquirido não tem qualquer tipo de sistema de LI.

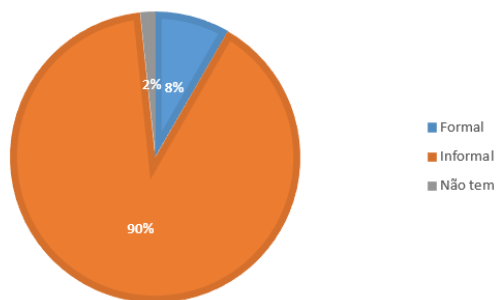


Figura 18- Distribuição dos inquiridos de acordo com o tipo de sistema de LI

Quanto ao tipo de atividade de LI praticados nas empresas inquiridas verifica-se, de acordo com a Figura 19, que no que se refere às atividades de LI praticadas 27 dos inquiridos diz que “Revende”, ou seja, torna a vender o produto, 23 inquiridos “Remanufactura”, 22 dos inquiridos afirmam que “Retorna ao fornecedor”, 12 informam que “Recicla”, enquanto que 6 inquiridos dizem “Recuperar” e “Recondicionar” e apenas um dos inquiridos diz que efetua outro tipo de atividade de LI. Mais uma vez, esta questão permitia respostas múltiplas, podendo assim referir-se que as empresas efetua mais que uma atividade de LI.

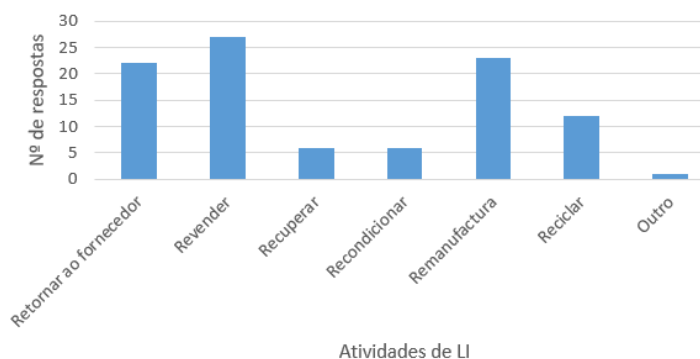


Figura 19- Atividades de LI praticadas nas empresas

No que se refere à questão em que se verifica qual o departamento responsável pela gestão do sistema de LI, observa-se, pela Figura 20, que 70% do sistema de gestão de LI é efetuado pelo “Departamento de Qualidade”, ou seja, 42 resposta. Seguidamente, verifica-se que a “Administração” é responsável por 18% da gestão do sistema de LI, o que corresponde a 11 respostas. Cerca de 7% dos inquiridos afirma que a gestão do sistema de Li é realizada pelo “Departamento de Logística”. Assim 3% dos inquiridos diz que a gestão do sistema de LI é efetuada pelo “Departamento de Melhoria Contínua”, ou seja, 2

respostas por parte dos inquiridos. Apenas 2% refere que a gestão é efetuada pelo “Departamento Comercial”. Pode assim referir-se que na sua maioria a gestão do sistema de LI é efetuada pelo “Departamento de Qualidade”, uma vez que é responsável por 70% das respostas dos inquiridos, o que demonstra uma diferença bastante acentuada em relação aos outros departamentos.

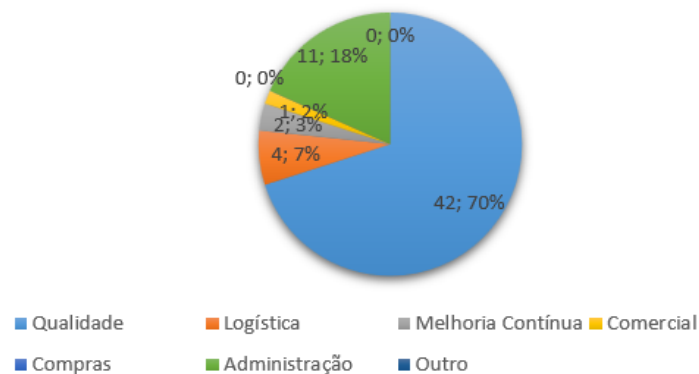


Figura 20- Departamento responsável pela gestão do sistema de LI

A questão seguinte tem como principal propósito perceber se as operações de LI são realizadas de forma externa. Na Figura 21 é possível observar que 93% das empresas afirmam que a gestão da LI é realizada pela própria empresa, 4% por uma entidade externa subcontratada. A gestão da LI é feita por ambas, ou seja, empresa e empresa subcontratada em 3% dos casos. Desta forma, verifica-se uma diferença acentuada entre as diferentes opções, uma vez que 93% dos inquiridos afirma que as operações de LI são realizadas pela empresa, o que corresponde a 56 respostas das 60 obtidas no questionário.

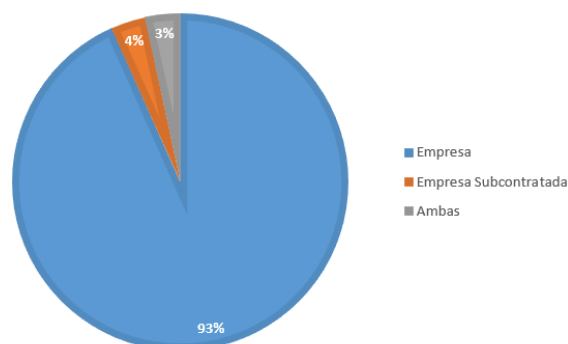


Figura 21- Distribuição das entidades que gerem as operações de LI

A próxima questão tem como objetivo verificar como é efetuada o ciclo de logística na empresa. Através da Figura 22 é possível verificar que 68% efetua “Reaproveitamento

dentro do ciclo produtivo”, cerca de 27% efetua o ciclo de LI de forma a que “do cliente volta para a empresa”, 3% “Fornecedor-Empresa” e cerca de 2% “Empresa- Cliente-Empresa”. É importante referir que cerca de 41 dos inquiridos afirmou que efetua “Reaproveitamento dentro do ciclo produtivo”, 16 dos inquiridos refere que “do cliente volta para a empresa”, 2 dos inquiridos refere que o ciclo de logística é feito “Fornecedor-Empresa” e apenas 1 dos inquiridos indica “Empresa-Cliente-Empresa”. Verifica-se assim uma diferença acentuada entre as opções, sendo a mais saliente referente ao “Reaproveitamento dentro do ciclo produtivo”.

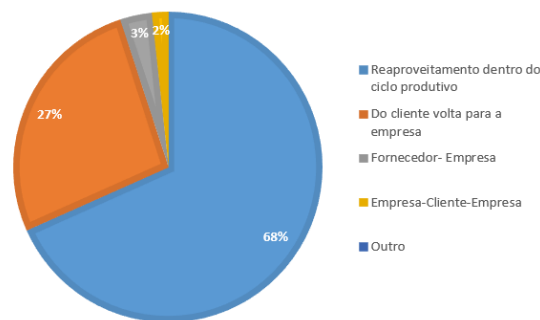


Figura 22- Distribuição da forma de efetuar o ciclo de LI

A próxima questão tem como objetivo verificar quais as principais razões que levam as empresas a optar pelo sistema de LI. Como se pode observar na Figura 23 quanto ao “Maior diferencial competitivo”, 28,3% considera ser uma razão muito importante, 37,7% considera ser importante, 26,7% considera ser de importância neutra e 13,7% considera ser pouco importante. Quando se observa o “Fator social e adequabilidade às políticas públicas”, verifica-se que 8,3% considera ser uma razão muito importante, 43,3% considera ser importante, 35% considera ser de importância neutra e 13,3% considera ser pouco importante. Relativamente à “Sustentabilidade”, verifica-se que 38,3% considera ser uma razão muito importante, 50% considera ser importante, 8,3% considera ser de importância neutra e 3,3% considere ser pouco importante. Quando se refere a “Lucros com a reutilização de produtos/materiais usados”, verifica-se que 55% considera ser uma razão muito importante, 40% considera ser importante, 1,7% considera ser de importância neutra e 3,3% considera ser pouco importante. Se se referir à “Redução dos custos com os produtos/materiais através da logística inversa”, observa-se que 79,3% considera ser uma razão muito importante, 23,3% considera ser importante e 3,3% considera ser de importância neutra. Quanto à “Melhoria na imagem”, verifica-se que 20% considera ser uma razão muito importante, 41,7% considera ser importante, 30% considera ser de

importância neutra e 8,3% considera ser pouco importante. Relativamente à “Obrigatoriedade Legal”, verifica-se que 3,3% considera ser uma razão muito importante, 91,7% considera ser importante, 30% considera ser de importância neutra e 5% considera ser pouco importante. Como se pode observar com a análise destes dados grande parte dos inquiridos considera como principal razão que levam a empresa a optar pelo sistema de LI é a “Redução dos custos com os produtos/materiais através da logística inversa”, uma vez que foi o fator com maior percentagem na resposta “Muito Importante”, seguido de “Obrigatoriedade Legal”, considerado como “Importante”. Já os fatores “Fator social e adequabilidade às políticas públicas” e “Maior diferencial competitivo” foram considerados os fatores com “Importância Neutra” e “Pouca Importância”, respetivamente.

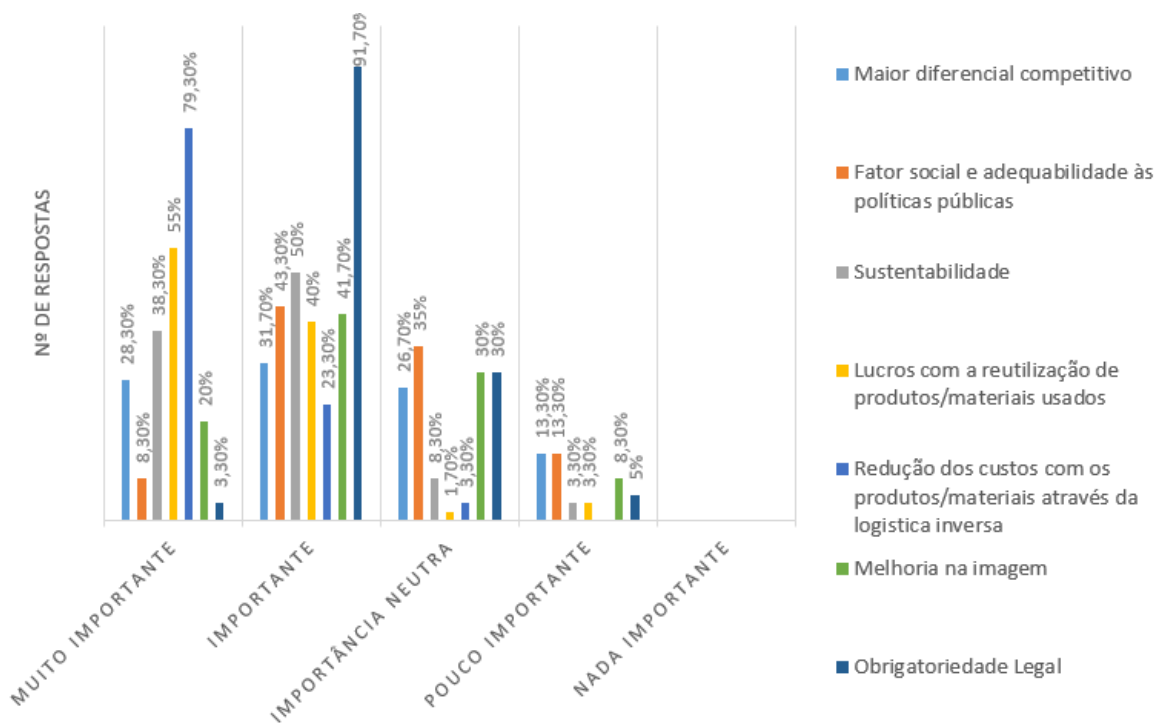


Figura 23- Distribuição das razões que levam as empresas a optar pelo sistema de LI

A próxima questão tem como objetivo verificar quais as razões que levaram a empresa a adotar um sistema de LI de forma a gerar vantagens competitivas. Assim, de acordo com a Figura 24 verifica-se que quanto à “Melhoria da satisfação dos clientes”, 33,3% considera ser uma razão “Muito Importante”, 45% considera ser “Importante”, 20% considera ser de “Importância Neutra”, enquanto 1,7% considera ser “Pouco Importante”. Relativamente a “Satisfazer requisitos legais” observa-se que apenas 1,7% considera ser

uma razão “Muito Importante, 61,7% considera ser “Importante”, 37,7% diz ter “Importância Neutra” e 5% considera ser “Pouco Importante”. Quanto à “Redução dos custos logísticos” verifica-se que 78,3% considera ser uma razão “Muito Importante”, 15% considera ser “Importante”, 3,3% considera ser de “Importância Neutra” e “Pouco Importante”. No que se refere a “Redução de Stocks” observa-se que 28,3% considera ser uma razão “Muito Importante”, 26,7% considera ser “Importante”, 33,3% considera ser de “Importância Neutra” e 11,7% considera ser “Pouco Importante”. Quanto a “Recapturar valor dos produtos devolvidos” verifica-se que 76,7% considera ser uma razão “Muito Importante”, 16,7% considera ser “Importante”, 3,3% considera ser de “Importância Neutra” e “Pouco Importante”. Pode assim observar-se com a análise destes dados que grande parte dos inquiridos considera como principal razão que levam a empresa a optar pelo sistema de LI de forma a gerar vantagens competitivas é “Redução dos custos logísticos”, uma vez que foi a razão com maior percentagem no percentil “Muito Importante”, seguido de “Satisfazer requisitos legais”, considerado como “Importante”.

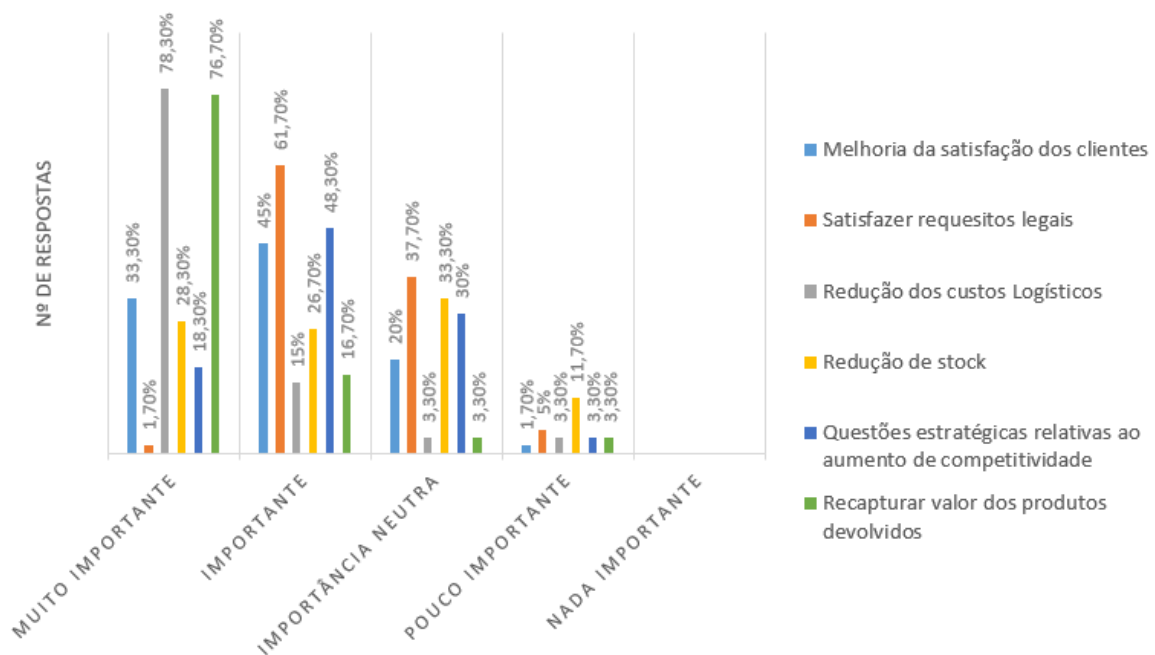


Figura 24- Distribuição das razões que levam as empresas a optar pelo sistema de LI de forma a gerar vantagens competitivas

Seguidamente, tem-se como objetivo verificar quais são as principais barreiras à implementação da LI, assim, de acordo com a Figura 25 pode verificar-se que no que se refere à “Falta de planeamento estratégico relacionado com logística inversa”, 16,7% considera ser uma barreira “Muito Importante”, 37% considera ser “Importante”, 37% considera ser de “Importância Neutra”, enquanto 10% considera ser “Pouco Importante”.

Relativamente às “Restrições financeiras”, 61,7% considera ser uma barreira “Muito Importante”, 23,3% considera ser “Importante”, 10% considera ser de “Importância Neutra”, 3% considera ser “Pouco Importante”, enquanto 1,7% considera ser “Nada Importante”. No que se refere a “Falta de sistemas tecnológicos”, 3,3% considera ser uma barreira “Muito Importante”, 42% considera ser “Importante”, 46,7% considera ser de “Importância Neutra” e 8,3% considera ser “Pouco Importante”. Quanto à “Falta de Formação”, 13,3% considera ser uma barreira “Muito Importante”, 55% considera ser “Importante”, 21,7% considera ser de “Importância Neutra” e 10% considera ser “Pouco Importante”. Já no que se refere à barreira relacionado com “Falta de Informação”, 18,3% considera ser uma barreira “Muito Importante”, 48,3% considera ser “Importante”, 22% considera ser de “Importância Neutra” e 11,7% considera ser “Pouco Importante”. Pode assim observar-se que as principais barreiras à implementação da LI são as “Restrições Financeiras”, sendo a barreira com maior percentagem na resposta “Muito Importante” e “Falta de Formação” uma vez que foi considerada uma barreira “Importante”.

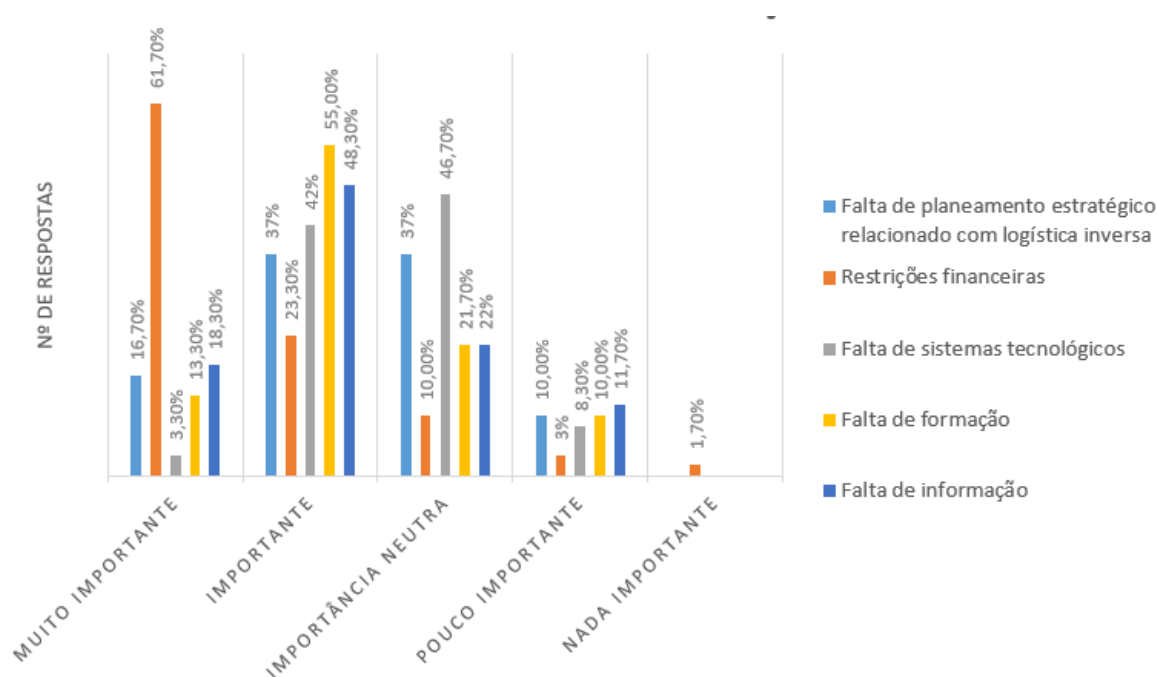


Figura 25- Distribuição das maiores barreiras à implementação de LI

Na questão seguinte tem-se como objetivo verificar quais são os fatores que afetam a realização da LI. Como se pode verificar, de acordo com a Figura 26, cerca de 61%, ou seja, 48 dos inquiridos considera que o principal fator que afeta a realização de LI é a “Não

uniformidade do produto devolvido”, 19% (15) considera que o principal fator é a “Viabilidade dos custos”, 9% (7) considera ser a “ Dificuldade em prever as devoluções”, 7% (6) considera ser “Problemas de localização e transporte” e apenas 4% (3) considera ser “Falta de informação relacionada com as opções de eliminação”. Como se pode verificar existe uma diferença acentuada entre a “Não uniformidade do produto devolvido” e os restantes fatores, assim pode afirmar-se que o maior fator que afeta a realização de LI é a “Não uniformidade do produto devolvido”.

Foi ainda possível verificar que o setor Têxteis e Automóveis indicam a viabilidade dos custos como a principal dificuldade na execução das práticas de LI, enquanto a Indústria Alimentar refere ser a não uniformidade do produto devolvido.

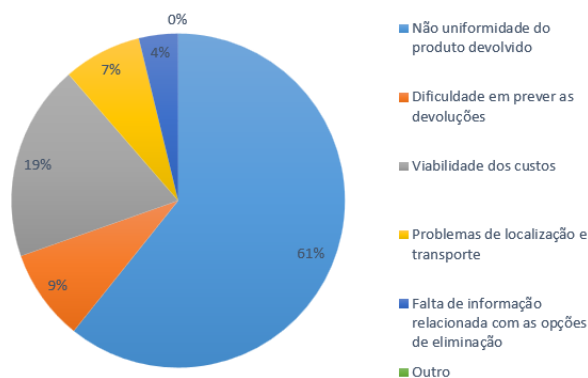


Figura 26- Distribuição dos fatores que afetam a realização de LI

Na próxima questão o principal objetivo é verificar quais são os principais motivos das devoluções. De acordo com a Figura 27 verifica-se que cerca de 56% dos inquiridos considera que o principal motivo das devoluções é “Problemas de qualidade do material/produto”, ou seja, 56 respostas. Já 25% refere que o principal fator é o “Produto em fim de vida útil”, ou seja, 23 respostas. No que se refere a “Embalagem danificada” 19% refere ser o principal motivo da devolução, ou seja, 18 respostas. Quanto a “Erros no processamento de venda” não foi obtida qualquer resposta por parte dos inquiridos. Como se pode observar o principal motivo das devoluções é “Problemas de qualidade do material/produto”, uma vez que obteve a maioria das respostas, sendo que a diferença é significativa em relação aos outros motivos.

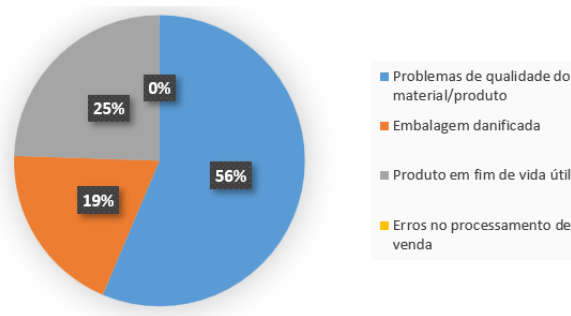


Figura 27- Distribuição dos principais motivos das devoluções

Na questão seguinte o principal objetivo é perceber quais os motivos de retorno que implicam os fluxos de LI. Pode verificar-se que, de acordo com a Figura 28, enquanto nenhum inquirido referiu que “produtos sazonais” e a opção “outros” implicam fluxos de LI, 47 dos inquiridos referiu que “Produtos com defeito” implicam fluxos de LI. Já 27 dos inquiridos indicam que “Produtos com validade Expirada” implicam fluxos de LI, 25 indicam “Produtos danificados pelo transporte”, 14 indicam “Produtos Deteriorados”, 7 indicam “Erros de Expedição” e 3 “Produtos obsoletos”. É importante referir que nesta questão poderiam ser selecionadas respostas múltiplas pelo que se pode observar que na sua maioria os principais motivos que implicam fluxos de LI são “Produtos com defeito”, “Produtos com validade Expirada” e “Produtos danificados pelo transporte”.

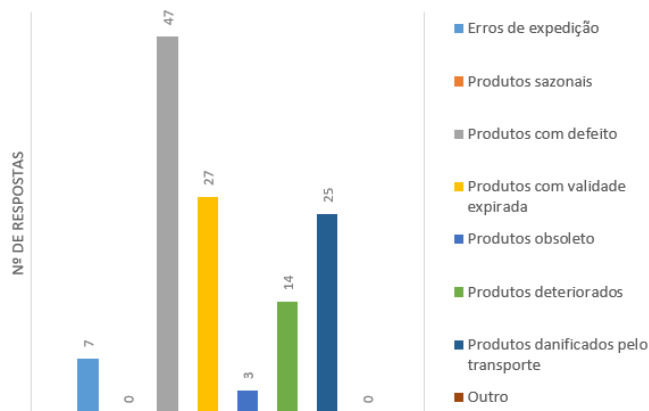


Figura 28- Distribuição dos motivos de retorno que implicam fluxos de LI

Nesta questão seguinte o objetivo é perceber qual o volume de devoluções no último mês para o produto de maior rotatividade. Verifica-se que, de acordo com a Figura 29, a maioria dos inquiridos, cerca de 47 afirma que o volume de devoluções do produto de maior rotatividade se encontra entre os 0%-20%, sendo que cerca de 12 dos inquiridos refere que

se encontra entre os 20%-40% e apenas um dos inquiridos refere que não tem conhecimento do mesmo.

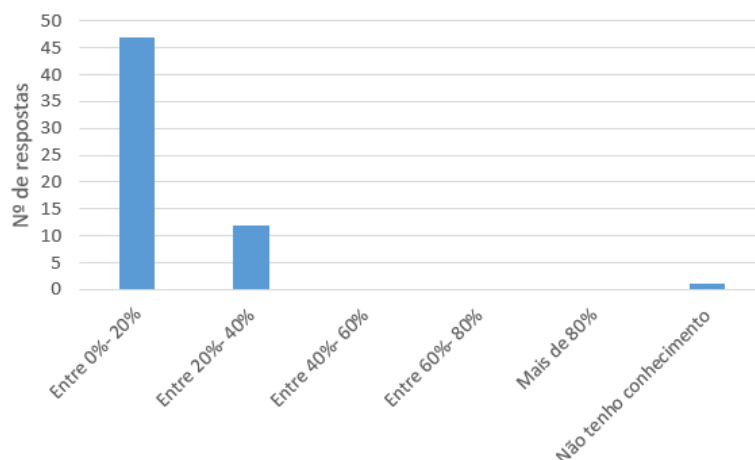


Figura 29- Distribuição do volume de devoluções do produto de maior rotatividade no último mês (Junho 2023)

No que se refere à principal ferramenta utilizada para a gestão do processo de LI, verifica-se que, de acordo com a Figura 30, 80% dos inquiridos afirma que a principal ferramenta utilizada é a “Folha de Cálculo” e correspondeu a 48 respostas por parte dos inquiridos. No que se refere a “Software proprietário” obteve-se cerca de 15% de respostas, ou seja, 9 dos inquiridos. Seguidamente, 5% dos inquiridos refere que não utiliza “Nenhuma ferramenta, enquanto a opção “Programa de desenvolvimento próprio” não foi selecionado por nenhum inquirido. Como se pode verificar existe uma diferença acentuada entre o tipo de ferramentas utilizadas, sendo que a ferramenta mais utilizada pelas empresas inquiridas é a “Folha de Cálculo”.

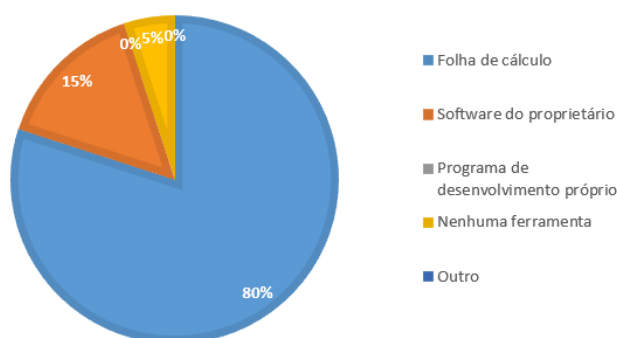


Figura 30- Distribuição das ferramentas utilizadas na gestão do processo de LI

Na questão seguinte o principal objetivo é verificar quais são as medidas de desempenho utilizadas para avaliar o sistema de LI. Verifica-se, de acordo com a Figura 31, que 80% (48) dos inquiridos refere que “A qualidade” é a medida de desempenho mais

utilizada para avaliar o sistema de LI. Cerca de 11% (7) refere “O custo” como a medida de desempenho utilizada, 5% (3) diz ser “A produtividade”, enquanto o “Serviço ao cliente” e a “Mensuração dos ativos” é referida por 2% (1) dos inquiridos, respetivamente. Como se pode observar a principal medida de desempenho utilizada para avaliar o sistema de LI pelas empresas inquiridas é “A qualidade”, uma vez que é a medida que obtém o maior número de respostas o que a faz distinguir de forma bastante acentuada das restantes medidas de desempenho.

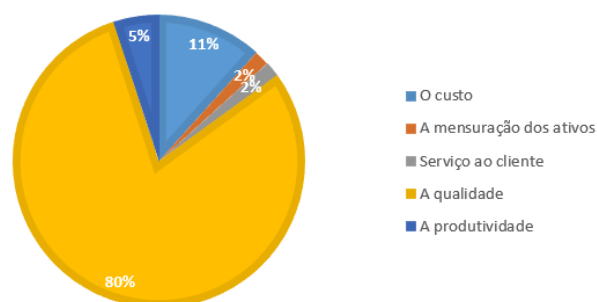


Figura 31- Distribuição das medidas de desempenho para avaliar o sistema de LI

No que se refere ao tempo (horas) que em média a empresa dedica semanalmente ao processo de LI no caso do produto de maior rotatividade, verifica-se que, de acordo com a Figura 32, na sua maioria as empresas despendem cerca de 2 horas semanais. Sendo que apenas 2 empresas utilizam cerca de 10 horas e 16 horas semanais respetivamente. Existe também 12 empresas que despendem 3 horas, 9 empresas utilizam 1 hora semanal, 4 empresas utilizam 4 horas e outras 4 empresas despendem 5 horas. Observa-se ainda que 2 empresas utilizam 8 horas semanais no processo de LI e apenas 2 empresas referem não terem conhecimento. Observa-se que 25 empresas disponibilizam, em média, 2 horas semanais para a realização das operações associadas ao processo de LI. Como já foi referido anteriormente grande parte destas operações de LI são efetuadas pelo Departamento de Qualidade, sendo um departamento com muitas funções é altamente provável que não possam dispensar muitas horas neste processo, daí ser viável a maioria das empresas utilizar apenas 2 horas neste processo.

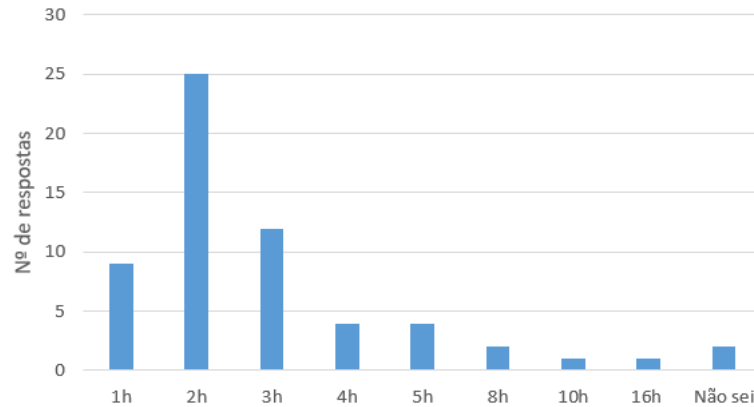


Figura 32- Distribuição das horas semanais utilizadas para realização do processo de LI

Na última questão o objetivo é perceber como é que é efetuada a comunicação entre cliente-fornecedor-empresa. Verificou-se que, de acordo com a Figura 33, 78% das empresas utiliza *email* e cerca de 22% utiliza telefone. Assim pode observar-se que o meio de comunicação preferencial das empresas é o *email*, uma vez que obteve 47 respostas por parte dos inquiridos, enquanto o telefone obteve 13 respostas. Foi ainda colocada a opção *software*, ou outro e não se obteve qualquer tipo de resposta ao contrário do que seria expectável.

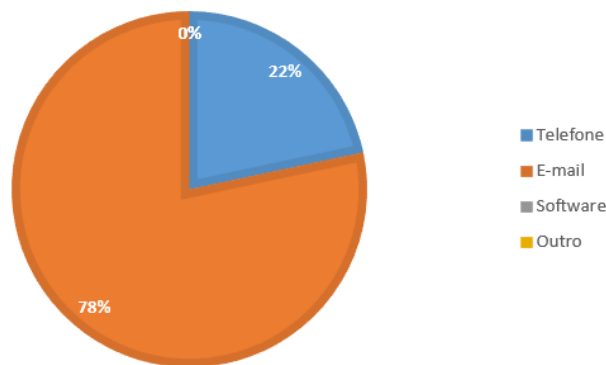


Figura 33- Distribuição do principal meio de comunicação entre cliente- fornecedor- empresa

Quando se tentou verificar, através do tamanho da empresa, a existência ou não de Departamento de MC verificou-se que, de acordo com a Figura 34, nas grandes e médias empresas já existe um departamento de MC, enquanto nas pequenas empresas não existe departamento de MC. Assim é possível observar que as grandes empresas já se tentam diferenciar, relativamente às pequenas empresas que talvez por receio do investimento na criação de um departamento de MC não investem no mesmo, não tendo em conta as vantagens que o mesmo traz em termos produtivos.

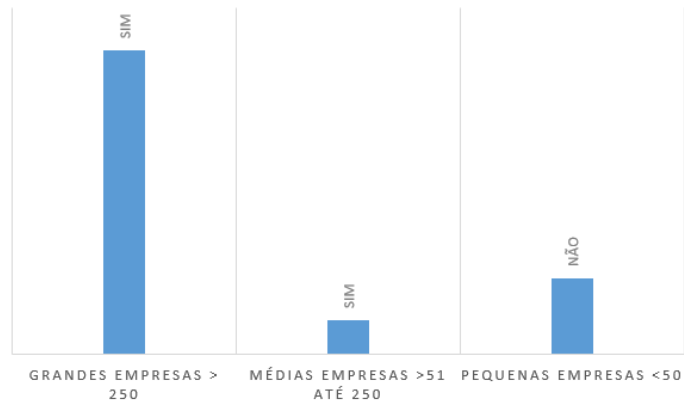


Figura 34- Comparação entre tamanho da empresa e existência de Departamento de MC

Já quando se tentou comparar o tamanho da empresa com o departamento responsável pelo processo de LI, verificou-se que, de acordo com a Figura 35, nas grandes empresas o departamento responsável pelo processo de LI é o departamento de qualidade, o equivalente a 44 empresas. Nas médias empresas é o departamento de logística e comercial, numa totalidade de 5 empresas. Já nas pequenas empresas esse processo é assumido pela administração, ou seja, 11 empresas.

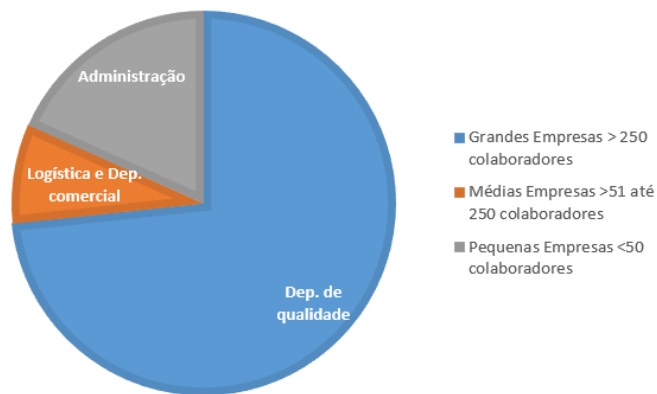


Figura 35- Comparação entre tamanho das empresas e departamento responsável pelo sistema de LI

5. Caso Prático: Modelo Concetual de LI da empresa Lismânia

A Lismânia é uma empresa portuguesa, fundada em 1979, especializada na produção e comercialização de produtos de fixação, focada nas áreas da construção, bricolage e decoração. A empresa tem como principal objetivo importar e distribuir no mercado português prego de aço temperado e prego decorativo.

Devido à posição que foi adquirindo ao longo dos anos no mercado português, a Lismânia alargou o seu programa de comercialização a máquinas pneumáticas e aos respetivos consumíveis. Em 1994, a Lismânia tornou-se o primeiro produtor português de fixações em aço temperado. A empresa tentou mais tarde a internacionalização dos seus produtos, e até ao momento está também presente no mercado Europeu, América Central, América Latina e no Médio Oriente.

A Lismânia é assim considerada uma referência nacional e internacional como fornecedor de soluções de fixação tecnicamente evoluídas, inovadoras e de qualidade.

Na Figura 36 é possível visualizar uma imagem da empresa.



Figura 36- Imagem aérea da empresa Lismânia

Os produtos comercializados pela Lismânia estão divididos de acordo com as seguintes tipologias:

- Pregos e Parafusos;
- Decoração e Estofos;
- Agrafes e Grampos;
- Fixação em bobine/ Pente;
- Equipamentos e acessórios;
- Escritório e Papelaria.

Cada tipologia tem associada o seu produto, assim, no que se refere a pregos e parafusos (Figura 37), a empresa comercializa prego de aço temperado, prego ponta de paris, prego redondo, prego calibrado, escábulas, parafusos aglomerados, parafusos de madeira, parafusos para deck/ hápax e ancoragem betão/ aço.

No que se refere a decoração e estofos, a empresa trabalha com deslizadores, pregos de cadeira, prego decorativo, agulhas de uso manual, prego de duas hastes, tacha em fita, tacha em latão, tacha de haste anilhada, acessórios e equipamentos.

Na tipologia Agrafes e Grampos, existem agrafes industriais, agrafes manuais, agrafes de embalagem, precintos/chapas e grampos em pente.

Quanto à fixação em bobine/ pente, a empresa comercializa, prego eletrosoldado 15°, prego de cinta plástica 0°, prego de cinta plástica 15°, prego de acabamento *brads*, pregos de acabamento *pins*, prego em pente 20°, prego em pente 34°, prego em pente TN, prego de acabamento FTN, prego de soalho, prego de ancoragem, parafuso eletrosoldado 15°, parafuso cinta plástica 15°, parafuso cinta plástica 0° e parafuso em cinta.

No que se refere a equipamentos e acessórios (Figura 38), são comercializados, agrafadores, máquinas de pregar, agricultura, embalagem, ar comprimido, construção em madeira, grampeadores, redes de vedação e ancoragem betão/ aço.

Por fim, na tipologia de escritório e papelaria (Figura 37), existem, clips zincados, clips revestidos, pioneses, *push pins*, alfinetes de sinalização, ataches e molas multiusos.



Figura 37- Diferentes materiais produzidos na Lismânia (Pregos e Clips)



Figura 38- Agrafes produzidos na Lismânia e equipamento de agrafar

A empresa Lismânia produz e comercializa os produtos anteriormente indicados e por vezes tem de recorrer a processos de devolução ou de reaproveitamento de materiais. Para isso foi estudado e apresentado o modelo concetual utilizado pela empresa. O modelo concetual proposto pela empresa tem em consideração os princípios da qualidade, assim como os fatores de sustentabilidade. O modelo de LI da empresa tem como principal objetivo criar valor acrescentado aos produtos ao longo dos diferentes processos do modelo utilizado, quer estes estejam ou não em fim de vida. Com este modelo surgem desafios na gestão do processo de LI que poderão conduzir a empresa à criação de valor dos processos (através da gestão dos fluxos inversos) e à consequente sustentabilidade da empresa.

Como se pode verificar na Figura 39 o modelo conceptual da empresa Lismânia está dividido em 8 fases e é referente ao ciclo de LI dos equipamentos (máquinas). É importante referir que na empresa Lismânia a maioria dos produtos onde é aplicado o ciclo de LI é nos equipamentos (máquinas) de agrafar e de pregos.

Numa primeira fase é realizada a solicitação de devolução do material/produto que apresenta o defeito identificado por parte do cliente. Seguidamente o material é analisado ou não pelo departamento de qualidade dependendo se a informação é rececionada ou não por parte do departamento de qualidade. No caso de a informação não ser rececionado pelo departamento de qualidade segue-se a segunda fase. Na segunda fase solicita-se a recolha do material/ produto no cliente. O terceiro passo a seguir é a criação da nota de devolução. De referir que a administração deve ser informada a cada passo tomado. Após ter a nota de devolução efetuada será feita uma análise técnica do material por parte do técnico responsável, na terceira fase do processo. Após a análise técnica é possível verificar se o material se encontra em perfeitas condições, caso o mesmo não esteja em perfeitas condições é elaborado um orçamento de manutenção por parte da administração e enviado (por e-mail) para o cliente para sua posterior aprovação. No caso de aprovação procede-se à realização de manutenção, mas no caso do orçamento não ser aprovado, a devolução é recusada e o cliente fica com o material em causa. Caso o material se encontre em perfeitas condições, segue-se a fase sete e oito onde o material é reparado e retoma ao cliente.

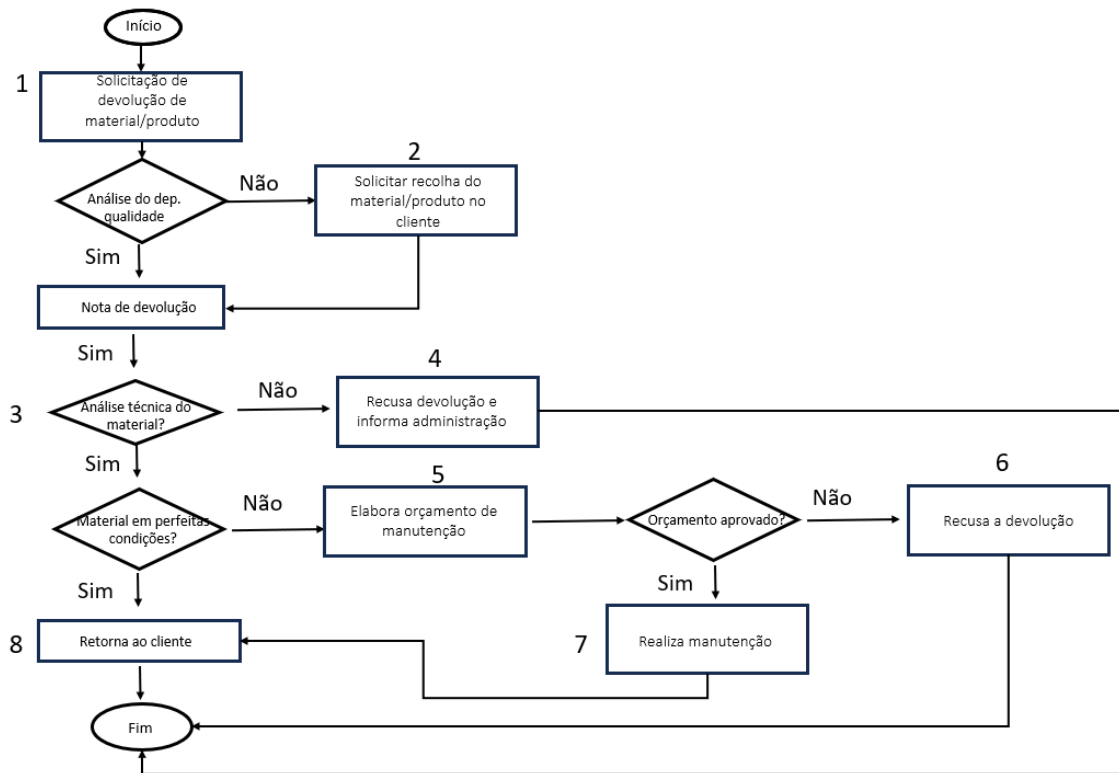


Figura 39- Apresentação do modelo conceptual da empresa Lismânia para equipamentos (máquinas)

Apesar do processo de LI da empresa funcionar bem, como proposta de melhoria, verifica-se a necessidade de elaboração de uma Ficha de parecer técnico, onde o técnico colocará o seu parecer técnico após verificação do equipamento. Verificou-se esta necessidade, pois durante a análise do modelo conceptual em contexto prático, verificou-se que existe uma falta de comunicação, ou seja, a informação necessária por vezes perde-se ou acaba por cair no esquecimento. Assim, através da existência de um parecer técnico, entregue em mão ao responsável que dá seguimento à situação apresentada, a mesma será resolvida assim que seja possível. Desta forma, passa a existir um documento físico que relembra a necessidade de atuação e que contém a informação necessária para prosseguir com o mesmo. Na Figura 40 é possível observar um modelo de um parecer técnico, onde é possível colocar a identificação do cliente, identificação do equipamento, marca, modelo e nº de série. Seguidamente, existe um espaço destinado à identificação dos componentes danificados e o respetivo preço, bem como um espaço destinado à descrição técnica onde serão colocadas as causas e possíveis consequências para os danos identificados no equipamento. Por fim, é possível selecionar uma descrição técnica no parecer técnico, que poderá ser:

- Perda total do equipamento;
- Possibilidade de reparo;
- Elaboração de orçamento;

- Transformar em peças;
- Outro.

Este parecer será entregue à administração, que terá como responsabilidade tomar a decisão final e elaboração de orçamento no caso de o mesmo ser solicitado pelo técnico responsável pela manutenção.

FICHA DE PARECER TÉCNICO

Nome do Cliente: Identificação do Equipamento: Marca: Modelo: Nº Série:		
	Componentes	Preço do Componente
Componentes Danificados		
Componentes Danificados		
Componentes Danificados		
Componentes Danificados		
Parecer Técnico sobre os danos detetados (causas e consequências)		
<input type="checkbox"/> Perda total do Equipamento <input type="checkbox"/> Possibilidade de reparo <input type="checkbox"/> Elaborar Orçamento <input checked="" type="checkbox"/> Transformar em peças <input type="checkbox"/> Outro		
Data: Assinatura do Técnico responsável	Carimbo da Assistência	

Figura 40- Modelo de Ficha de parecer Técnico

Esta ficha de parecer técnico deverá acompanhar o equipamento durante todo o processo, sendo por fim arquivada para posterior consulta.

Com a colocação da ficha de parecer técnico em ação foi possível fazer face à dificuldade encontrada aquando da elaboração do Modelo Concetual de LI.

Ao momento já foi possível verificar algumas melhorias, ou seja, algumas vantagens tais como:

- Deixou de haver perda de informação;
- A informação passou a fluir com mais facilidade;
- Aumentou a comunicação entre os colaboradores responsáveis pela área e a administração;
- Foi possível contabilizar quantos equipamentos necessitaram de manutenção e quantos equipamentos não necessitaram de qualquer intervenção técnica.

Assim, após análise por parte da administração, verificou-se que até ao momento deram entrada 18 equipamentos nas instalações, 14 dos quais necessitaram de uma análise técnica e posterior intervenção técnica e 4 equipamentos retornaram ao cliente sem qualquer tipo de intervenção, uma vez que após análise técnica verificou-se que o equipamento se encontrava em perfeitas condições. Nos 4 equipamentos que se encontravam em perfeitas condições, foi necessária a deslocação do técnico ao cliente para efetuar uma formação aos colaboradores sobre o correto manuseamento do equipamento.

6. Principais conclusões e propostas de trabalho futuro

Este trabalho de investigação tem como principal objetivo explorar a situação atual das práticas de LI como processo de MC entre os vários setores da zona norte da indústria portuguesa. De tal forma, procedeu-se à identificação das principais diferenças entre as práticas de LI nos diferentes setores, analisando práticas, vantagens e dificuldades sentidas na sua implementação. Foi ainda analisado de que forma é que se efetua o ciclo de LI, os departamentos responsáveis pelas práticas de LI e de MC e as ferramentas de MC utilizadas na implementação do sistema de LI. Apesar dos benefícios reconhecidos da LI e da MC, pouco trabalho de investigação tem sido efetuado sobre este tema em Portugal. Procurou-se, com este estudo, aprofundar o conhecimento nesta área de forma a promover um estímulo à implementação de processos de MC para uma boa gestão em LI de forma a reforçar a confiança neste tema e de forma a que as entidades portuguesas possam tirar partido das suas vantagens.

6.1. Principais Conclusões

As questões de investigação deste estudo, nomeadamente “Que tipo de modelos de Logística Inversa são implementados nas empresas da região Norte de Portugal continental?” e “Que tipos de processo de MC são utilizados nas empresas da região Norte de Portugal continental nos modelos de LI implementados pelas empresas?” foram respondidas, sendo reconhecida a importância da LI e da MC. Foi possível perceber que a maior parte dos modelos de LI implementados pelas empresas são informais e que as ferramentas de MC mais utilizadas são o 5S e o próprio conceito de *Kaisen*. Foram ainda analisadas as razões que fazem com que as empresas adotem práticas de MC nos processos de LI, foram avaliadas as principais vantagens competitivas e analisados obstáculos associados à sua implementação. Foi ainda analisado se a implementação destas práticas dependia da dimensão da empresa ou do setor de atividade onde estas se encontram inseridas. Foi efetuado um estudo que tem por base um questionário de forma a dar resposta às questões mencionadas anteriormente. O questionário foi construído a partir de um estudo feito através de revisão da literatura e que está relacionado com a análise de práticas, modelos, vantagens, desvantagens e obstáculos à implementação da MC na LI. Realça-se

a importância de conhecer a realidade das empresas portuguesas de forma a ser possível implementar estratégias eficazes utilizando ferramentas de MC no apoio à gestão da LI. Através da implementação destas estratégias poderão ser obtidos benefícios económicos que são alcançados através da redução de desperdícios e consequente redução de custos.

Através da análise dos resultados, pode referir-se que as principais conclusões a observar no que se refere a MC é que 78% das empresas têm departamento de MC ou algum departamento responsável pelo processo de MC, sendo que na sua maioria, 48% dos inquiridos refere que o departamento que se dedica à prática de MC é o “Departamento de Qualidade”, cerca de 30% dos inquiridos refere que a empresa já possui um “Departamento de Melhoria Contínua”. No entanto cerca de 22% das empresas inquiridas ainda não tem nenhum departamento que se dedique à prática de MC. Quando se avaliam as razões que levam a empresa a ter Departamento de MC verificou-se que em cerca de 45% das empresas as razões estão direcionadas para a “Diminuição dos custos de produção”, e o “Aumento do fluxo de vendas” com 35% das respostas. Ou seja, as empresas estão conscientes das vantagens associadas ao facto de existir um departamento de MC ou algum departamento responsável pelo mesmo. No que se refere às ferramentas de MC utilizadas como processo de aperfeiçoamento da LI, verifica-se que cerca de 37% das empresas inquiridas já utilizam ferramentas de MC em LI. Já 63% das empresas inquiridas não utilizam qualquer ferramenta de MC como processo de aperfeiçoamento da LI. Denota-se assim que já vai havendo alguma abertura por parte das empresas para usufruir das vantagens que os processos de MC podem acrescentar ao processo de aperfeiçoamento da LI.

As principais conclusões a observar na implementação de modelos de LI nas empresas do Norte de Portugal continental é que este conceito é conhecido, uma vez que, 95% das empresas conhece o termo de LI e apenas 5% das empresas inquiridas não têm conhecimento do termo LI. Como se pode verificar a diferença é bastante acentuada, o que comprova que as empresas já se encontram contextualizadas com a importância da prática de processos de LI. O sistema de Logística Informal é o mais utilizado nas empresas, as práticas de LI mais utilizadas nas empresas são “Revender” e “Remanufaturar”. Os fatores considerados principais para as empresas implementarem sistemas de LI são “Redução dos custos com os produtos/materiais através da logística inversa” e a “Obrigatoriedade Legal”. Relativamente aos benefícios associados à implementação de práticas de LI de forma a gerar vantagens competitivas, as entidades inquiridas evidenciaram um aspeto: redução dos custos logísticos o que leva a uma melhoria na eficiência logística, reforçando assim a importância de implementar práticas de LI.

As restrições financeiras e a falta de formação foram identificadas como as principais barreiras à implementação de boas práticas em LI, esta barreira pode estar relacionada com falta de importância dada à LI e à preocupação que as empresas têm com a componente financeira. A não uniformidade do produto devolvido surge como a principal razão que afeta a realização de uma gestão adequada dos processos de LI. Uma vez que uma grande parte dos produtos devolvidos não voltam com as embalagens completas e regressam em menores quantidades, dificultam a criação de uma paleta completa, resultando em mercadorias desorganizadas, complicando a realização das operações logísticas.

No que se refere aos principais motivos de devoluções verifica-se que os problemas de qualidade do produto/material surgem como o principal motivo. O retorno dos materiais que implicam os fluxos de LI têm problemas associados a produtos com defeito, produtos com validade expirada e produtos danificados pelo transporte.

Com este estudo foi possível destacar alguns pontos relevantes entre os setores:

- Os setores presentes neste estudo afirmam que as principais barreiras à implementação de práticas de LI são as restrições financeiras e falta de formação;
- Os setores presentes neste estudo afirmam que o principal motivo das devoluções são problemas de qualidade do material/produto;
- Os setores Têxteis e Automóveis indicam a viabilidade dos custos como a principal dificuldade na execução das práticas de LI, enquanto a Indústria Alimentar refere ser a não uniformidade do produto devolvido.

Este trabalho procurou reunir um conjunto de dados relativos aos processos de LI como processo de MC aplicadas às empresas da região Norte de Portugal, tendo contribuído com informação relevantes sobre a indústria e como orientação a futuras investigações. Demonstra-se que a utilização de ferramentas de MC na implementação do sistema de LI é um conceito que apresenta ainda um baixo nível de integração, mas com potencial promissor.

6.2. Propostas de trabalho futuro

Ao longo do projeto foi possível verificar que existem mais áreas do tema que podem ser exploradas, levando à formulação de novas questões para além das questões definidas e usadas no questionário. Levanta-se ainda a necessidade de repetição do estudo, mas alargando a amostra para incluir todas as regiões de Portugal. Grande parte das empresas alvo do estudo foram empresas selecionadas por conveniência, ou seja, empresas com as quais existia um contacto prévio. No futuro, o questionário poderá englobar mais questões e ser expandido a um maior número de empresas e a mais setores de atividade.

Seria importante estudar mais casos de aplicação prática em contexto industrial para perceber de que forma é que são implementados os modelos de LI como processo de MC em Portugal. O objetivo seria o de avaliar o contributo da MC no desempenho dos processos de LI, percebendo se este ajudaria no sucesso das organizações em análise.

O resultado do trabalho apresentado contribui com informação relevante tanto na área da gestão de LI, como na área da MC, uma vez que até ao momento poucos estudos de investigação se dedicaram a esta temática em Portugal.

Referências bibliográficas

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of Production Economics*, 107(1), 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>
- Abualigah, L., Hanandeh, E. S., Zitar, R. A., Thanh, C.-L., Khatir, S., & Gandomi, A. H. (2023). Revolutionizing sustainable supply chain management: A review of metaheuristics. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106839>
- Adeodu, A., Maladzhi, R., Kana-Kana Katumba, M. G., & Daniyan, I. (2023). Development of an improvement framework for warehouse processes using lean six sigma (DMAIC) approach. A case of third party logistics (3PL) services. *Heliyon*, 9(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14915>
- Agrawal, S., Singh, K., & Murtaza, Q. (2015). A literature review and perspectives in reverse logistics. *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 97 (76–92)
- Arnaiz, F. D., Alvarez, V., Montequin, V. R., & Cousillas, S. M. (2022). Identifying Critical Success Factors in continuous improvement Projects in a steel company. *Procedia Computer Science*, 196, 832–839. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.082>
- Bhatia, M. S., Jakhar, S. K., Mangla, S. K., & Gangwani, K. K. (2020). Critical factors to environment management in a closed loop supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 255. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120239>
- Borg, W., & Gall, M. (2002). *Educational research: An introduction* (7^a ed.). Nova Iorque: Longman.
- Bravo, R. (1991). *Técnicas de Investigación Social* (7^a ed.). Barcelona: Editorial paraninfo sa.

- Caffyn, S., & Bessant, J. (1996). High involvement innovation through continuous improvement. *International Journal of Technology Management*.
- Dias, M. (1994). O inquérito por questionário: Problemas teóricos e Metodológicos gerais. Porto.
- Daniyan, I., Adeodu, A., Mpofo, K., Maladzhi, R., & Kana-Kana Katumba, M. G. (2022). Application of lean Six Sigma methodology using DMAIC approach for the improvement of bogie assembly process in the railcar industry. *Heliyon*, 8(3), <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09043>
- Ding, L., Wang, T., & Chan, P. W. (2023). Forward and reverse logistics for circular economy in construction: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 388. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.135981>
- Dwi Ardianto, M. A., & Mudjahidin. (2022). Development of conceptual model integrated estimation system for fish growth and feed requirement in aquaculture supply chain management. *Procedia Computer Science*, 197, 461–468. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.162>
- Elmas, G., & Erdoğmuş, F. (2011). The importance of reverse logistics. *International Journal of Business and management*. Vol 3, No 1.
- Filip, F. G., & Duta, L. (2015). Decision Support Systems in Reverse Supply Chain Management. *Procedia Economics and Finance*, 22, 154–159. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00249-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00249-X)
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (1997). O Inquérito, Teoria e Prática. Oeiras: Celta Editora. Kerlinger, F. (1973). *Foundations of Behavioral Research*, Second Edition. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston.
- Jamalnia, A., Gong, Y., Govindan, K., Bourlakis, M., & Mangla, S. K. (2023). A decision support system for selection and risk management of sustainability governance approaches

in multi-tier supply chain. *International Journal of Production Economics*, 264. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108960>

Janeiro, R., Pereira, M. T., Ferreira, L. P., Sá, J. C., & Silva, F. J. G. (2020). New conceptual model of Reverse Logistics of a worldwide Fashion Company. *Procedia Manufacturing*, 51, 1665–1672. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.232>

Kankam, G., Kyeremeh, E., Som, G. N. K., & Charnor, I. T. (2023). Information quality and supply chain performance: The mediating role of information sharing. *Supply Chain Analytics*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100005>

Kubasakova, I., & Kubanova, J. (2021). The Comparison of Implementation Items of Reverse Logistics in Terms of Chosen Companies in Europe and Slovakia. *Transportation Research Procedia*, 53, 167–173. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.022>

Liu, Q., Hu, M., Yang, F., Li, Y., & Yang, F. (2023). Application of a six sigma model to evaluate the analytical performance of cerebrospinal fluid biochemical analytes and the design of quality control strategies for these assays: A single-centre study. *Clinical Biochemistry*, 114, 73–78. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2023.02.005>

Maarof, M. G., & Mahmud, F. (2016). A Review of Contributing Factors and Challenges in Implementing Kaizen in Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance*, 35, 522–531. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)00065-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)00065-4)

Mallick, P. K., Salling, K. B., Pigosso, D. C. A., & McAloone, T. C. (2023). Closing the loop: Establishing reverse logistics for a circular economy, a systematic review. *Journal of Environmental Management*, 328. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117017>

Martín-Gamboa, M., Dias, A. C., & Iribarren, D. (2022). Definition, assessment and prioritisation of strategies to mitigate social life-cycle impacts across the supply chain of bioelectricity: A case study in Portugal. *Renewable Energy*, 194, 1110–1118. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.06.002>

- Matsui, K. (2023). Dual-recycling channel reverse supply chain design of recycling platforms under acquisition price competition. *International Journal of Production Economics*, 259. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108769>
- McDonald, P.; Edwards, R. A.; Greenhalgh, J. F. D., (2002). *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longman, London and New York. 543 p.
- Mugoni, E., Nyagadza, B., & Hove, P. K. (2023). Green reverse logistics technology impact on agricultural entrepreneurial marketing firms' operational efficiency and sustainable competitive advantage. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 2(2). <https://doi.org/10.1016/j.stae.2022.100034>
- Nanayakkara, P. R., Jayalath, M. M., Thibbotuwawa, A., & Perera, H. N. (2022). A circular reverse logistics framework for handling e-commerce returns. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100080>
- Naeemah, A. J., & Wong, K. Y. (2023). Sustainability metrics and a hybrid decision-making model for selecting lean manufacturing tools. *Resources, Environment and Sustainability*, 13. <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2023.100120>
- Nanayakkara, P. R., Jayalath, M. M., Thibbotuwawa, A., & Perera, H. N. (2022). A circular reverse logistics framework for handling e-commerce returns. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100080>
- Ohno, T. (1988). "Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production." New York, NY: CRC Press.
- Oliveira, J., Sá, J. C., & Fernandes, A. (2017). Continuous improvement through "Lean Tools": An application in a mechanical company. *Procedia Manufacturing*, 13, 1082–1089. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.139>
- Pal, K., & Yasar, A.-U.-H. (2023). Internet of Things Impact on Supply Chain Management. *Procedia Computer Science*, 220, 478–485. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.03.061>

- Rajagopal, P., Sundram, V. P. K., Naidu, B. M. (2015). Future Directions of Reverse Logistics in Gaining Competitive Advantages. A Review of Literature, Volume 4, No. 1.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda. Massachusetts: Lean Enterprise Institute, Massachusetts.
- Saunders, M., Lewis, P., Thornbill, A. (2009). Research Methods for Business Students. FT Prentice Hall. Pearson, New York
- Santos, J., & Henriques, S. (2021). Inquérito por questionário: Contributos de conceção e utilização em contextos educativos. Universidade Aberta.
- Srivastava, R., Srivastava, S. (2006). Managing Product Returns for Reverse Logistics. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Volume 36(524-546).
- Tibben-Lembke, R.S. & Rogers, D.S. (2002). Differences between forward and reserve logistics in a retail environment. Supply Chain Management: An International Journal, Volume 7 (271-282).
- Tukey, J. W. (1977). Exploratory Data Analysis. Addison- Wesley Publishing Company.
<https://doi/10.1002/bimj.4710230408>
- Utama, D. M., & Abirfatin, M. (2023). Sustainable Lean Six-sigma: A new framework for improve sustainable manufacturing performance. *Cleaner Engineering and Technology*, 17.
<https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100700>
- Veres (Harea), C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22, 900–905.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>

- Waqas, M., Dong, Q.L., Ahmad, N., Zhu, Y., & Nadeem, M. (2018). Critical barriers to implementation of reverse logistics in the manufacturing industry: a case study of a developing country. *Sustain. Times*, Volume 10 (4202).
- Wen-hui, X., Dian-yan, J., & Yu-ying, H. (2011). The remanufacturing reverse logistics management based on Closed-loop supply chain management processes. *Procedia Environmental Sciences*, 11, 351–354. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.12.056>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking - Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, Free Press, New York.
- Wu, J. (2022). Sustainable development of green reverse logistics based on blockchain. *Energy Reports*, 8, 11547–11553. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.08.219>

APÊNDICE 1

Questionário aplicado às empresas da região Norte de Portugal continental:

Informação geral da empresa

1. Indique o CAE que identifica a área de atuação da sua empresa *

2. Indique a região do país onde se localiza a empresa? *

- Norte
- Centro
- Sul

3. Indique o número aproximado de colaboradores *

4. Qual a faturação anual da empresa (euros) *

- [0; 100 000[
- [100 000; 250 000[
- [250 000; 500 000[
- [500 000; 1 000 000[
- [1 000 000; 5 000 000[
- >5 000 000

5. Qual a posição da empresa na cadeia de abastecimento? *

- Produtor
- Retalhista
- Grossista
- Prestador de Serviços
- Outro

6. Indique qual

7. A Melhoria Contínua ajuda a identificar oportunidades para melhorias no processo de trabalho e redução de desperdício. A empresa tem algum departamento que se dedique à Melhoria Contínua? *

- Sim
- Não

Perguntas gerais sobre Melhoria Contínua

8. Indique qual o Departamento que se dedica à Melhoria Contínua *

9. Quais as razões que levam a empresa a ter um departamento de Melhoria Contínua? *

- Aumento do fluxo de vendas
- Diminuição dos custos de produção
- Conquistar a confiança dos seus clientes
- Ficar à frente da concorrência
- Outro

10. Se selecionou a opção outro, indique quais

Perguntas gerais sobre Logística Inversa

11. O conceito de Logística Inversa "refere-se à gestão dos processos necessários para movimentar produtos desde o consumidor até ao ponto de origem, com o objetivo de recuperar o seu valor, seja através da revenda, reparação, reaproveitamento ou reciclagem". Conhece o conceito de Logística Inversa? *

Sim

Não

12. Que tipo de sistema de Logística Inversa tem a empresa? *

Formal

Informal

Não tem

13. Que tipo de atividades de Logística Inversa executam na empresa? *

- Retornar ao Fornecedor
- Revender (tornar a vender)
- Recuperar (renovar)
- Recondicionar (recuperar por recondicionamento)
- Remanufactura
- Reciclar
- Outro

14. Se na questão anterior colocou outro, indique quais

15. Utilizam alguma ferramenta de Melhoria Contínua como processo de aperfeiçoamento da Logística Inversa? *

- Sim
- Não

16. Que tipo de ferramentas de Melhoria Contínua são utilizadas no processo de Logística Inversa? *

- Kaizen
- Kanban
- 5S
- VSM
- Seis Sigma
- Outra

17. No caso de ter selecionado outro na questão anterior, indique quais

18. As operações de Logística Inversa são, no essencial, realizadas pela? *

- Empresa
- Empresa Subcontratada
- Ambas

19. Dentro da empresa qual é o departamento responsável pela gestão do sistema de logística inversa *

- Qualidade
- Logística
- Melhoria Contínua
- Comercial
- Compras
- Administração
- Outro

20. Indique qual

21. Como efetuam o ciclo de logística Inversa *

- Reaproveitamento dentro do ciclo produtivo
- Do cliente volta para a empresa
- Fornecedor- Empresa
- Empresa- Cliente- Empresa
- Outro

22. Indique qual

23. Quais as razões que levam a empresa a optar pelo sistema de logística inversa? *

	Muito Importante	Importante	Importância neutra	Pouco importante	Nada Importante
Maior diferencial competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fator social e adequabilidade de às políticas públicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sustentabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lucros com a reutilização de produtos/materiais usados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução dos custos com os produtos/materiais através da logística inversa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhoria na imagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obrigatoriedade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. Indique por grau de importância quais as razões que levaram a empresa a adotar um sistema de Logística Inversa de forma a gerar vantagens competitivas: *

	Muito Importante	Importante	Importância Neutra	Pouco Importante	Nada importante
Melhoria da satisfação dos clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfazer requisitos legais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução dos custos Logísticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução de stock	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Questões estratégicas relativas ao aumento de competitividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recapturar valor dos produtos devolvidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Quais considera serem as maiores barreiras à implementação da logística inversa *

	Muito Importante	Importante	Importância Neutra	Pouco Importante	Nada importante
Falta de planeamento estratégico relacionado com logística inversa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Restrições financeiras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de sistemas tecnológicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de formação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de informação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. Fatores que afetam a realização da logística inversa por setor de atividade *

- Não uniformidade do produto devolvido
- Dificuldade em prever as devoluções
- Viabilidade dos custos
- Problemas de localização e transporte
- Falta de informação relacionada com as opções de eliminação
- Outro

27. Se na questão anterior colocou outro, indique quais

28. O que faz ao produto ou artigo associado ao serviço (ex. gestão e manutenção de avarias de máquinas) com maior rotatividade que é devolvido? *

	0-20%	20%- 40%	40%- 60%	60%- 80%	>80%	Não se aplica
Entram novamente no processo da empresa com verificação e sem alterações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entram novamente no processo da empresa com verificação e com alterações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entram no processo produtivo de empresas externas (economia circular)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entram novamente no processo da empresa para utilização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. Quais os principais motivos das devoluções *

- Problemas de qualidade do material/produto
- Embalagem danificada
- Produto em fim de vida útil
- Erros no processamento de venda
- Outro

30. No caso de ter colocado outro na questão anterior, indique quais:

31. Quais os principais motivos de retorno que implicam os fluxos de logística inversa: *

- Erros de expedição
- Produtos sazonais
- Produtos com defeito
- Produtos com validade expirada
- Produtos obsoleto
- Produtos deteriorados
- Produtos danificados pelo transporte
- Outro

32. No caso de ter colocado outro na questão anterior, indique quais:

33. Qual a principal ferramenta utilizada para gestão do processo de Logística Inversa? *

- Folha de cálculo
- Software de proprietário
- Programa de desenvolvimento próprio
- Nenhuma ferramenta
- Outro

34. Indique qual

35. Qual a principal medida de desempenho utilizada para avaliar o sistema de Logística Inversa *

- O custo
- A mensuração dos ativos
- Serviço ao cliente
- A qualidade
- A produtividade

36. Quanto tempo (horas) em média dedica semanalmente ao processo de Logística Inversa no caso do produto de maior rotatividade? *

Perguntas Financeiras

37. Qual o volume de devoluções no último mês para o produto com maior rotatividade? *

- Entre 0%- 20%
- Entre 20%- 40%
- Entre 40%- 60%
- Entre 60%- 80%
- Mais de 80%
- Não tenho conhecimento

Comentários Finais

38. Qual é o principal meio de comunicação entre cliente- fornecedor- empresa? *

- Telefone
- E-mail
- Software
- Outro

39. Indique qual