

Universidades Lusíada

Pereira, Jorge de Deus Gonçalves

Melhoria dos processos logísticos numa empresa do setor têxtil : gestão de stocks e recursos

<http://hdl.handle.net/11067/7939>

Metadata

Issue Date 2024

Abstract A presente dissertação foi desenvolvida numa empresa do setor têxtil dedicada à produção de tecidos para fabrico de camisas. Para o desenvolvimento do projeto, foi aplicada a metodologia de Investigação-Ação de forma a identificar os problemas e respetivas oportunidades de melhoria. O primeiro objetivo passou por analisar e caracterizar os processos produtivos da empresa, de forma a identificar os principais fluxos logísticos e mapear a cadeia de valor. Com base nessa análise, apurou-se que o ac...

The dissertation was developed in a textile company dedicated to the production of fabrics for shirts. For the development of the project, the methodology Action Research was applied to identify problems and respective improvement opportunities. The first objective was to analyse and characterize the company's production processes, in order to identify the main logistical flows and the added value chain. Based on this analysis, it was identified that the production bottleneck corresponds to the ...

Keywords Gestão de stocks, Programação, Gestão de Recursos

Type masterThesis

Peer Reviewed no

Collections [ULF-FET] Dissertações

This page was automatically generated in 2025-04-10T07:16:21Z with information provided by the Repository



UNIVERSIDADE LUSÍADA
VILA NOVA DE FAMALICÃO

**MELHORIA DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS NUMA EMPRESA DO SETOR
TÊXTIL: GESTÃO DE *STOCKS* E RECURSOS**

Jorge de Deus Gonçalves Pereira

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

Vila Nova de Famalicão – julho 2024



UNIVERSIDADE LUSÍADA
VILA NOVA DE FAMALICÃO

**MELHORIA DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS NUMA EMPRESA DO SETOR
TÊXTIL: GESTÃO DE *STOCS* E RECURSOS**

Jorge de Deus Gonçalves Pereira

Orientador: Professora Doutora Ana Cristina Ferreira

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

Agradecimentos

A realização desta dissertação não teria sido possível sem o apoio e a contribuição de várias pessoas e instituições, às quais expresso a minha profunda gratidão.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Ana Cristina Ferreira, pela sua orientação, paciência e disponibilidade, e pelo apoio durante todo este longo processo.

Agradeço também à Empresa por me proporcionar a oportunidade de realizar este estudo. A ajuda e disponibilidade dos seus colaboradores e em especial ao Dr. ° Gil Silva, Dr. ° João Coelho e à sua administração. Todos foram fundamentais durante este longo processo de desenvolvimento da dissertação, tanto a nível de aprendizagem como na obtenção de dados e análise dos mesmos.

Aos meus colegas de trabalho e amigos, agradeço pelo incentivo e pelas discussões construtivas que contribuíram para o enriquecimento desta pesquisa. Um agradecimento especial aos meus colegas de curso, que partilharam comigo esta jornada académica e pelo apoio mútuo em momentos de desafio.

À minha família, expresso a minha mais profunda gratidão pela paciência e apoio ao longo de todo o processo.

Finalmente, agradeço a todas as instituições e pessoas que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a realização desta dissertação.

A todos, o meu sincero agradecimento sem a vossa ajuda, este trabalho não teria sido possível.

Resumo

A presente dissertação foi desenvolvida numa empresa do setor têxtil dedicada à produção de tecidos para fabrico de camisas. Para o desenvolvimento do projeto, foi aplicada a metodologia de Investigação-Ação de forma a identificar os problemas e respetivas oportunidades de melhoria.

O primeiro objetivo passou por analisar e caracterizar os processos produtivos da empresa, de forma a identificar os principais fluxos logísticos e mapear a cadeia de valor. Com base nessa análise, apurou-se que o acabamento é o processo gargalo e que o *throughput time* corresponde a 369 horas. Na sequência da fase de diagnóstico, foram identificados como principais problemas a elevada quantidade de MP em *stock* e as dificuldades de planeamento das necessidades de produção; os custos com transportes e mão-de-obra associados ao armazém de fio cru, o qual se encontra deslocalizado da empresa; e a falta de gestão de fio tinto de refugo da produção.

Foi proposta uma nova metodologia de determinação das necessidades de produção que foi implementada no *software* da empresa. Esta metodologia permite um melhor ajuste das quantidades de fio que são necessárias ao fabrico do tecido. Para a produção de 1000 metros de tecido com uma contração no acabamento de 12% e uma contração na tecelagem de 8%, a nova metodologia de cálculo permitiu uma poupança de 14,45 kg de fio (5,08%).

Para reduzir os custos logísticos com o principal armazém de fio, foi proposta a programação dos transportes e deslocações entre o Armazém 1 e a unidade fabril de forma a maximizar o aproveitamento da capacidade de carga dos veículos. Esta proposta permitiu reduzir o custo mensal de transporte do fio de 1,06 €/tonelada em maio, para 0,68 €/tonelada em junho. Combinando os custos de transporte e mão-de-obra, estimou-se uma poupança de 12% dos custos logísticos no período em análise.

A adoção da nova metodologia de cálculo das necessidades de produção também teve um impacto positivo na redução do *stock* de fio tinto, uma vez que o excedente de produção é cada vez menor. Foi também realizado um inventário às quantidades de fio tinto e atualizada a informação em sistema para que estes fios possam ser aproveitados pela produção. Em consequência, verificou-se uma redução da taxa de ocupação do armazém de fio tinto de 94,30% para 62,96%.

Palavras-chave: Processos logísticos; Gestão de *stocks*; Programação da produção; Armazenamento.

Abstract

The dissertation was developed in a textile company dedicated to the production of fabrics for shirts. For the development of the project, the methodology Action Research was applied to identify problems and respective improvement opportunities.

The first objective was to analyse and characterize the company's production processes, in order to identify the main logistical flows and the added value chain. Based on this analysis, it was identified that the production bottleneck corresponds to the finishing process, whereas, the throughput time corresponds to 369 hours. Based on the diagnosis, the main problems were identified as the high quantity of raw materials in stock and the difficulties in planning production needs; transport and labour costs associated with the raw yarn warehouse, which is located apart from the company; and the lack of management of production surplus dyed yarn.

A new methodology for calculating and determining production needs was proposed and renewed in the company's software. This methodology allows for a better adjustment of the amounts of yarn that are required by the fabric production. For the production of 1000 meters of fabric with a finishing shrinkage of 12% and a weaving shrinkage of 8%, the new calculation methodology allows a yarn saving of 14.45 kg (5.08%).

To reduce logistical costs with the main yarn warehouse, a transport and movement schedule between Warehouse 1 and a manufacturing unit was proposed in order to maximize the use of the vehicles' loading capacity. This proposal allowed to reduce the monthly cost of transporting yarn from €1.06/tonne in May to €0.68/tonne in June. Combining transport and labour costs, in the period under analysis, a saving of 12% of logistics expenses was estimated.

The adoption of the new methodology for calculating the production needs also had a positive impact on reducing the stock of dyed yarn, since the production surplus is increasingly smaller. An inventory of the quantities of dyed yarn was also carried out and the information in the system was updated so that the yarns could be used for production. As a result, there was a reduction in the occupancy rate of the dyed yarn warehouse from 94.30% to 62.96%.

Keywords: Logistics processes; Stock management; Production planning; Storage.

Índice geral

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract.....	v
Índice de figuras	ix
Índice de tabelas	x
Lista de abreviaturas	xi
1. Introdução.....	12
1.1. Enquadramento e motivação.....	12
1.2. Objetivos propostos	13
1.3. Metodologia de investigação	13
1.4. Organização da dissertação.....	15
2. Fundamentação teórica.....	16
2.1. Importância da GCA.....	16
2.2. Logística	16
2.2.1. Operações logísticas	19
2.2.2. Logística interna	19
2.3. Gestão de armazém.....	21
2.3.1. Operações de armazenamento	22
2.3.2. Sistemas de gestão armazenamento.....	23
2.3.3. Organização de armazéns	25
2.4. Gestão de <i>stocks</i>	25
2.4.1. Tipos de <i>stocks</i>	26
2.4.2. Métodos de gestão e valorização de <i>stocks</i>	27
2.4.3. Custos dos <i>stocks</i>	29
3. Apresentação da empresa	30
3.1. Caracterização da empresa	30
3.1.1. Objetivos, missão e valores	31
3.1.2. Posicionamento macroeconómico da empresa	32

3.2. Organização da empresa	35
3.3. <i>Layout</i> industrial	36
4. Análise dos processos da cadeia de valor	38
4.1. Caracterização do fluxo produtivo.....	38
4.1.1. Processo de armazenamento	40
4.1.2. Bobinagem	41
4.1.3. Tinturaria	42
4.1.3. Urdissagem	43
4.1.4. Engomagem	43
4.1.5. Preparação da teia	44
4.1.6. Tecelagem.....	44
4.1.7. Revista do tecido.....	45
4.1.8. Acabamentos.....	46
4.2. Mapeamento da cadeia de valor	46
5. Identificação de problemas e propostas de melhoria.....	48
5.1. Identificação dos problemas	48
5.1.1. Dificuldade de planeamento das necessidades de produção.....	48
Variabilidade dos prazos de entrega no processo de compra de fio	48
Existência de elevadas quantidades de <i>stock</i>	49
5.1.2. Elevados custos logísticos do Armazém 1.....	51
Custos com o transporte entre a unidade fabril e o armazém	51
Custos com mão-de-obra afeta às operações logísticas no armazém	53
5.1.3. Falta de gestão do fio tinto de refugio	55
5.1.4. Síntese dos problemas.....	56
5.2. Definição e implementação de propostas de melhoria	58
5.2.1. Alteração da metodologia de cálculo das necessidades da produção	58
5.2.2. Redução de custos logísticos com o Armazém 1	63
5.2.3. Melhoria da gestão de fio tinto	66

6. Principais conclusões e propostas de trabalho futuro.....	70
6.1. Principais conclusões.....	70
6.2. Limitações no desenvolvimento	71
6.3. Propostas de trabalho futuro	71
Referências bibliográficas	72
Apêndices	74
Apêndice 1 – Análise PESTEL e análise SWOT	74
Apêndice 2 – Análise ABC das vendas 2022	76
Apêndice 3 – <i>One Point Lesson</i>	84
Apêndice 4 – Cálculo do PRI	85
Anexos.....	87
Anexo 1 – Plantas do edifício da empresa.....	87
Anexo 2 – Exemplo de receitas da tinturaria.....	89

Índice de figuras

Figura 1. Evolução da Logística ao longo do tempo (Ramos, 2020).	17
Figura 2. Integração de ERP com WMS.	24
Figura 3. Exemplo de aplicação da curva ABC (Ramos, 2020).	28
Figura 4. Organograma da empresa.	35
Figura 5. Layout do piso -1 do edifício da unidade fabril.	36
Figura 6. Layout do piso 0 do edifício da unidade fabril.	37
Figura 7. Fluxograma do processo geral completo da empresa.	39
Figura 8. Armazéns de fio: a) Armazém interno fio cru (piso -1); b) Armazém 1; c) Armazém de fio tinto	40
Figura 9. Bobinadeira.	42
Figura 10. a) Máquinas de tinturaria; b) Laboratório; c) Máquina de secar.	43
Figura 11. Urdideira.	44
Figura 12. Engomadeira.	44
Figura 13. Remetedeira.	44
Figura 14. Zona da tecelagem.	45
Figura 15. Revisão do tecido.	45
Figura 16. Zona de armazenamento de tecido acabado.	46
Figura 17. Mapeamento da cadeia de valor da empresa.	47
Figura 18. Análise ABC com base nas vendas da empresa em 2022.	50
Figura 19. Ilustração da interface de “Geração de Documentos da Produção”.	61
Figura 20. Ilustração da interface do software de apoio à produção para identificação dos cálculos das necessidades de produção.	62
Figura 21. Análise da redução da taxa de ocupação do armazém de fio tinto.	69

Índice de tabelas

Tabela 1. Análise PESTEL aplicada à empresa.....	32
Tabela 2. Análise SWOT aplicada à empresa.....	34
Tabela 3. Custos de transporte nas deslocções entre o Armazém 1 e a unidade fabril... 52	
Tabela 4. Custos de transporte na deslocação dos funcionários ao Armazém 1.	52
Tabela 5. Custos com mão-de-obra afeta às operações logísticas no Armazém 1.	53
Tabela 6. Custos logísticos mensais com Armazém 1.....	53
Tabela 7. Referência dos artigos mais transportados entre o Armazém 1 e a unidade fabril.	54
Tabela 8. Quantidade de fio tinto de refugo existente em armazém (setembro 2023).	55
Tabela 9. Matriz 5W2H com a síntese de problemas e de propostas de melhoria.	57
Tabela 10. Comparação das metodologias de cálculo das necessidades de produção.	60
Tabela 11. Custos de transporte nas deslocções entre o Armazém 1 e a unidade fabril após programação dos transportes.	64
Tabela 12. Custos de transporte na deslocação dos funcionários ao Armazém 1 após programação dos transportes.	64
Tabela 13. Custos com mão-de-obra afeta às operações logísticas no Armazém 1 após programação dos transportes.	65
Tabela 14. Comparação dos logísticos mensais antes e após a programação dos transportes.	65
Tabela 15. Análise do PRI para o investimento da aquisição do Armazém 1	66
Tabela 16. Análise das existências de stock fio tinto na empresa	68

Lista de abreviaturas

3PL	<i>Third-Party Logistics</i>
BOM	<i>Bill of Materials</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETAR	Estação de Tratamentos de Águas Residuais
FIFO	<i>First In, First Out</i>
GCA	Gestão da Cadeia de Abastecimento
HST	Higiene e Segurança no Trabalho
IRC	Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas
IRS	Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares
LIFO	<i>Last in, First Out</i>
MP	Matéria-prima
Ne	English Number
PESTEL	<i>Political, Economic, Social, Technological, Environmental, Legal</i>
PRI	Período de Recuperação de Investimento
PRR	Plano de Recuperação e Resiliência
RH	Recursos Humanos
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
WMS	<i>Warehouse Management Systems</i>

1. Introdução

A presente dissertação tem como objeto de estudo os processos logísticos de uma empresa têxtil. Neste capítulo introdutório é apresentado o enquadramento e motivação para a realização do estudo, são definidos os objetivos de desenvolvimento e, por último, é identificada a metodologia de investigação.

1.1. Enquadramento e motivação

Historicamente, desde o século XIX, o sector têxtil teve grande preponderância no desenvolvimento socioeconómico português. Com uma longa tradição na produção têxtil, a região norte de Portugal é conhecida pela sua qualidade e inovação nesta indústria. A indústria têxtil na região norte abrange uma ampla gama de atividades, desde a produção de fibras e tecidos até à confeção de vestuário e artigos têxteis para o lar. Muitas empresas na região são familiares e têm passado de geração em geração, promovendo o *know-how* necessário para a diferenciação dessas mesmas empresas (Alves, 1999).

Apesar de nos últimos anos a indústria têxtil ter atingido vários recordes de exportação, na década de 1980, o aparecimento do mercado chinês trouxe uma grande crise no setor, tendo esta perdurado devido à instabilidade socioeconómica. Embora o contexto de intensa crise económica interna e externa tenha durado muitos anos, o sector têxtil português começou a recuperar a partir dos anos 2008/2009, iniciando um lento processo de exportação, ainda durante a crise internacional. Assim, este setor teve a habilidade de resistir às dificuldades, de se reinventar e apostar em novos métodos e tecnologia, de forma a diferenciar-se dos seus concorrentes, quer pelo preço, como pela qualidade.

Para isso, as empresas investiram em medidas de inovação, aplicáveis a toda a sua cadeia de abastecimento. Deste modo, as empresas têxteis adaptaram-se a novas realidades, reinventando-se, tal como se verificou durante a pandemia mundial do COVID-19 que surgiu no ano 2020. Assim, o setor têxtil português tem resistido num constante ambiente de reformulação e readaptação.

É com a realidade do sector têxtil, que a empresa onde se desenvolveu a presente dissertação pretende analisar a importância da melhoria dos processos logísticos de gestão de Matéria-Prima (MP) e como é afetada a produtividade e eficiência operacional da empresa. As diversas funções da Logística são essenciais para garantir a competitividade e a satisfação do cliente no setor têxtil, desde o fornecimento de MP até a entrega dos produtos acabados aos clientes finais (Tanaka et al., 2019).

Uma das principais funções da Logística é o abastecimento de recursos. No que diz respeito à indústria têxtil, esta depende de uma vasta variedade de MP, desde fibras naturais, fibras sintéticas, produtos químicos, consumíveis e acessórios. Desta forma, garantir o fornecimento oportuno desses materiais, minimizando interrupções na produção é de extrema importância (Kumar et al., 2018). A complexidade da gestão de inventário/*stocks* depende não só da procura dos produtos, mas também das estratégias produtivas adotadas e que condicionam as políticas de *stocks*. A gestão de *stocks* inclui o armazenamento adequado de MP e produtos acabados, bem como a monitorização dos níveis de *stock* de segurança para garantir que haja produtos disponíveis quando necessário, minimizando custos desnecessários (Denis et al., 2006). A realização deste trabalho pretende aplicar os conhecimentos sobre a gestão de *stocks* e contribuir para a melhoria dos processos logísticos, nomeadamente a gestão de fio. Assim, pretende-se que as propostas tenham um impacto positivo nos resultados produtivos da empresa, a qual se dedica ao fabrico de tecido para camisas.

1.2. Objetivos propostos

O principal objetivo é a identificação de propostas de melhoria aplicáveis aos processos logísticos e operacionais da empresa, nomeadamente, à gestão do fio cru e fio tinto, usado no fabrico de tecido. Nesse sentido, foram definidos objetivos específicos:

- Analisar e caracterizar os processos produtivos da empresa, de forma a identificar os principais fluxos logísticos e mapear a cadeia de valor;
- Promover alterações de procedimentos de determinação das quantidades de fio cru necessárias para a produção das encomendas, de forma a minimizar os custos de posse e sem colocar em risco as encomendas dos clientes;
- Reduzir os custos e movimentações de transporte de MP e das deslocações dos funcionários entre o Armazém 1 e a unidade fabril;
- Reduzir e/ou reutilizar excedentes de processos produtivos, nomeadamente fio tinto.

1.3. Metodologia de investigação

No desenvolvimento da dissertação foi aplicada a metodologia Investigação-ação (*Action research*). Esta metodologia visa melhorias práticas e tangíveis, podendo ser aplicada em contexto industrial.

Trata-se de uma abordagem colaborativa e participativa e o principal objetivo é criar mudanças positivas e melhorar a compreensão do problema dado o contexto em que decorre o estudo (Saunders et al., 2018). O processo de implementação da investigação-ação envolve as seguintes etapas:

- **Identificar o problema:** O primeiro passo é identificar um problema ou foco de estudo que careça de melhorias. Este problema deve ser relevante e significativo para a empresa. Neste ponto, durante a fase de diagnóstico de problemas foi constatado que existia uma quantidade significativa de fio tinto que sobrava na produção de todas as encomendas. Além disso, era necessário fazer ajustes na determinação das necessidades de MP na programação da produção.
- **Recolha e análise de dados:** os dados relevantes podem ser recolhidos através de diferentes métodos, nomeadamente, observação, registo ou análise documental. Esses dados são usados para a análise crítica do problema e tomar decisões informadas sobre possíveis soluções e/ou plano de ações. Os dados recolhidos foram tratados e analisados para entender as causas do problema e identificar possíveis estratégias de melhoria. Recorreu-se à observação direta e à análise de documentos da gestão da produção fornecidos pela empresa.
- **Desenvolver e implementar um plano de ação:** é delineado um plano de ação que descreva as etapas a serem tomadas para resolver o problema identificado e a identificação das estratégias a serem adotadas. Com a implementação das mudanças propostas é necessário intervir ativamente e monitorizar os resultados das ações (Teixeira et al., 2020). Para desenvolver e implementar um plano de ação, foi necessário colaborar com os diversos departamentos da empresa que estavam diretamente ligados ao problema da gestão do fio. Assim, foi facilitada a criação de uma estratégia de alteração da determinação das quantidades de fio para a produção e, conseqüentemente, a implementação por parte do planeador da produção.
- **Refletir e avaliar:** Ao longo do processo de implementação, os resultados devem ser avaliados e deve ser analisada a eficácia das intervenções. Essa reflexão contínua permite ajustes e melhorias no plano de ação conforme necessário. Em relação à avaliação das estratégias e novos métodos aplicados este é um processo de melhoria contínua pois a cada produção de tecido, torna-se necessário efetuar ajustes aos valores das necessidades de fio para se aproximarem cada vez mais de um valor que reduz os desperdícios produtivos.

- **Documentar os resultados da aprendizagem:** As lições aprendidas com o processo de investigação-ação devem ser documentadas e os resultados do plano de ação devem ser divulgados com as partes interessadas da empresa. Essa partilha de conhecimento pode contribuir para uma compreensão mais ampla das práticas implementadas e representar um ponto de partida para novas melhorias. Em relação à documentação de resultados da aprendizagem, todos estes foram guardados digitalmente, na plataforma utilizada e no servidor da empresa, de forma a dar acesso a todos os intervenientes.

Em suma, a investigação-ação é uma abordagem de investigação dinâmica, enfatiza a obtenção de resultados práticos e permite a integração da teoria e da prática para enfrentar os desafios do mundo real e criar uma mudança positiva. O foco principal é gerar soluções e melhorias que adicionem valor agregado num contexto específico de forma cíclica e interativa (Coutinho et al., 2009).

1.4. Organização da dissertação

Esta dissertação está organizada em 6 capítulos. No primeiro capítulo é apresentado o enquadramento, objetivos e metodologia de desenvolvimento da dissertação. No segundo capítulo apresentam-se os fundamentos teóricos de suporte ao desenvolvimento prático e, no terceiro capítulo, apresenta-se a empresa de acolhimento deste projeto.

Com vista ao melhor entendimento do sistema produtivo da empresa, o quarto capítulo descreve o processo de armazenamento e os restantes processos produtivos que permitem a fabricação de tecido têxtil. No quinto capítulo são identificados os problemas diagnosticados e as propostas de melhoria implementadas. No sexto, e último capítulo, apresentam-se as principais conclusões.

2. Fundamentação teórica

Neste capítulo serão abordados os diversos tópicos que correspondem à fundamentação teórica de suporte ao desenvolvimento da dissertação. São abordados os principais tópicos sobre a Gestão da Cadeia de Abastecimento (GCA), a Logística e a importância dos armazéns e da gestão de *stocks*.

2.1. Importância da GCA

A GCA é uma área estratégica que engloba todas as atividades envolvidas desde a aquisição de recursos até à entrega de produtos ou serviços aos clientes finais. O objetivo da GCA é melhorar o fluxo de materiais, informações e recursos financeiros através da coordenação eficaz de todas as etapas do processo. Esta atividade tem início na aquisição de MP, consumíveis e acessórios até à sua fabricação, armazenamento, transporte e distribuição do produto final aos clientes. A capacidade de as empresas planearem, controlarem e coordenarem todas as operações está diretamente relacionada com a eficiência da GCA. A gestão dos *stocks*, a gestão de fluxos de informações, a escolha adequada de fornecedores e parceiros logísticos são pontos importantes para a evolução das empresas.

Segundo Saraiva (2012), os resultados obtidos pelas organizações, não dependem apenas delas, sendo o seu desempenho influenciado pelas ações das organizações que compõem toda a cadeia de abastecimento. Devido à globalização dos mercados, a GCA tornou-se crucial para as empresas que desejam ser competitivas nos dias de hoje. Uma gestão eficaz da GCA reduz custos e prazos de entrega, aumenta a flexibilidade das operações e aumenta a satisfação do cliente (Chopra & Meindl, 2003).

A criação de valor em toda a cadeia produtiva depende de uma gestão eficiente da cadeia de abastecimento. Isto faz com que as empresas tenham de descobrir as necessidades dos clientes, de forma a escolher os fornecedores mais adequados para estabelecer processos eficientes e eficazes (Chopra & Meindl, 2003).

2.2. Logística

A Logística é a componente da GCA que planeia, implementa e controla o fluxo de bens, serviços e informações, desde o ponto de origem ao ponto de consumo, de forma a atender às necessidades dos clientes (Christopher, 2010).

O conceito de Logística evoluiu ao longo do tempo, tendo diferentes definições. Inicialmente, na Grécia antiga, a Logística era associada ao cálculo e raciocínio matemático. Posteriormente, durante as guerras, os militares responsáveis pelos assuntos financeiros e pela distribuição de bens foram chamados de "*logistikos*" (Ramos, 2020).

Outra origem advém do verbo "*loger*", que significa alojar ou acolher e deu origem à palavra "*logistique*". O termo foi posteriormente usado num estudo realizado por um militar que categorizou a guerra em 5 partes principais: estratégia, grandes táticas, logística, engenharia e táticas menores. Através deste departamento, a Logística ficou definida como a "arte de movimentar exércitos" (Ramos, 2020).

Inicialmente, a Logística era considerada uma função isolada, melhorando os subsistemas da empresa de forma individual, criando *stocks* intermediários e onde a informação entre os departamentos era limitada. No entanto, com o passar do tempo, a Logística evoluiu para uma abordagem integrada, que envolve uma visão sistémica da empresa, considerando os fluxos de materiais e informações e a integração dos sistemas de informação (Ramos, 2020). Esta evolução também levou a cadeias de abastecimento mais complexas, envolvendo um número cada vez maior de elementos, desde fornecedores, empresas de produção, armazéns, centros de distribuição e retalhistas. Esta envolve diferentes custos e fluxos de MP, produtos semiacabados, produtos acabados e informações. Esta integração permitiu melhorar os padrões de serviço ao cliente, passando a ser um elemento diferenciador. Os principais marcos da evolução da Logística podem ser observados na Figura 1.



Figura 1. Evolução da Logística ao longo do tempo (Ramos, 2020).

Como referido, esta evolução permitiu uma gestão mais eficiente e integrada das operações, procurando minimizar custos, maximizar lucros e oferecer um serviço superior aos clientes. Além disso, é importante referir que a Logística passou a envolver funções como escolha do modo de transporte, gestão e constituição de *stocks*, gestão da movimentação de materiais/produtos, entre outras. Desta forma, a Logística pode ser dividida nas funções de logística de abastecimento, a logística interna e logística de distribuição (Ramos, 2020). Deste modo, as suas funções abrangem desde a gestão de *stocks* até ao transporte e entrega dos produtos aos clientes finais:

- **Gestão das infraestruturas da empresa:** é responsável por gerir as infraestruturas e *layouts* da empresa, incluindo armazéns, centros de distribuição, frotas de veículos e equipamentos de movimentação de carga. Inclui também o planeamento da localização das fábricas, armazéns ou pontos de venda, bem como a gestão de opções de externalização/exploração própria de armazéns ou centros de distribuição.
- **Gestão e constituição de *stock*:** gere os *stocks* de MP, artigos em processamento, produtos acabados, garantindo que haja sempre MP suficiente para atender à procura dos clientes, enquanto minimiza os custos de posse. Para além disso, é responsável pela classificação dos artigos, pelo controlo de inventários e pela implementação de políticas de gestão de *stocks*.
- **Movimentação de materiais/produtos:** gere a movimentação de materiais e produtos dentro e fora da empresa, de forma a garantir que são transportados de forma segura e eficiente. Outros pontos cruciais desta função são o processo de embalamento e o processo de separação e preparação de pedidos (*picking*).
- **Comunicação e informação:** garante que todas as informações relevantes sobre os produtos, clientes e fornecedores sejam partilhadas de forma eficiente entre as diferentes áreas da empresa, para que todos possam trabalhar interligados e de forma coordenada. Esta função destaca a gestão e processamento de ordens de encomenda, a previsão da procura, o controlo logístico, a gestão da informação logística, o planeamento agregado e a garantia de abastecimento.
- **Transporte:** é fundamental para garantir que os produtos sejam entregues aos clientes no prazo e no local correto, além de minimizar os custos de transporte. Envolve a escolha do modo de transporte mais adequado, a gestão da frota de veículos e se esta deve ou não ser subcontratada, a definição de rotas e escalas, e a necessidade de recorrer a intermodalidade.

Com isto, o principal objetivo da Logística é minimizar os custos associados à cadeia de valor e maximizar os lucros (Ramos, 2020).

2.2.1. Operações logísticas

As operações logísticas referem-se ao conjunto de atividades envolvidas no planeamento, execução e controlo de todas as etapas do processo produtivo e distribuição de bens e serviços, atividades estas, fundamentais para o funcionamento das empresas. As operações logísticas têm como principal objetivo garantir a entrega eficiente dos produtos aos clientes finais, para satisfazer as suas necessidades e expectativas. Uma das principais contribuições de uma operação logística bem-sucedida é a redução de custos. Ao gerir de forma eficaz o fluxo de materiais e otimizar os processos, os custos de transporte, armazenamento e manuseamento podem ser reduzidos. Para além disto, a implementação de tecnologias avançadas, como a automatização de armazéns e a utilização de sistemas de informação, podem aumentar a eficiência e reduzir os custos operacionais (Christopher, 2010). Existem algumas práticas e ferramentas que podem ser utilizadas para melhorar as operações logísticas. A título exemplificativo, o uso de tecnologias de informação como sistemas de rastreabilidade de transporte ou *software* de gestão de *stocks*, é essencial para a monitorização e controlo das operações. A integração entre as várias etapas da cadeia de abastecimento e a colaboração com fornecedores e clientes também tem um papel crucial para o bom funcionamento das operações logísticas (Chopra & Meindl, 2003).

Relativamente às operações logísticas, é preciso analisar, de forma detalhada, as necessidades de mercado, a capacidade produtiva da empresa e os custos envolvidos, de forma a estabelecer metas e indicadores de desempenho. A utilização de métricas e indicadores adequados facilita o controlo e a monitorização das operações e possibilita a identificação de oportunidades de melhoria (Christopher, 2010).

2.2.2. Logística interna

A Logística interna centra-se na gestão dos fluxos de materiais, informações e recursos dentro da própria organização, desde a receção de MP até à finalização do produto final que posteriormente é entregue ao cliente. Envolve também diversas atividades, como a gestão e controlo de *stocks*, a gestão de armazéns e centros de distribuição, a gestão de transportes internos, a movimentação de materiais e a preparação de pedidos.

Genericamente, a Logística interna engloba todas essas atividades realizadas com o objetivo de garantir que os produtos sejam produzidos e entregues aos clientes no prazo e na qualidade esperados.

De forma a compreender a importância da Logística interna, é necessário compreender os desafios enfrentados atualmente pelas empresas. A globalização e a intensa concorrência têm levado as organizações a procurar constantemente formas de reduzir custos, melhorar a qualidade dos produtos e serviços, e aumentar a rapidez nas entregas (Otero, 2023). Nesse contexto, uma Logística interna bem estruturada pode ser essencial para que as empresas consigam atender às necessidades de procura de forma satisfatória.

Uma das principais vantagens da eficiência da Logística interna é a redução dos custos operacionais. Ao melhorar as atividades relacionadas com o abastecimento e movimentação de materiais, a empresa consegue diminuir despesas como transporte, armazenagem e manutenção de *stocks*, além de evitar desperdícios e perdas devido à má gestão. Estudos demonstram que empresas que investem nestes processos logísticos podem obter reduções significativas nos custos logísticos totais (Lambert, 1998).

Além disto, a Logística interna contribui para a melhoria da qualidade dos produtos e serviços oferecidos pela empresa. Ao assegurar que os materiais estão disponíveis no momento certo, na quantidade adequada e na condição desejada, a Logística interna permite a produção de produtos com maior conformidade no que diz respeito ao cumprimento das especificações. Isso resulta numa redução na ocorrência de defeitos, aumentando a satisfação dos clientes (Slack et al., 2002).

Outro benefício proporcionado pela logística interna é a maior rapidez nas entregas. Uma vez que as atividades de abastecimento e movimentação de materiais são otimizadas, os tempos de respostas aos pedidos dos clientes podem ser encurtados. Com uma logística interna eficiente, a empresa consegue antecipar-se às procuras do mercado, reduzindo os prazos de entrega e aumentando a competitividade (Christopher, 2010).

Nesse sentido é também necessário contar com uma equipa qualificada e com processos internos bem definidos. É importante investir em tecnologias e sistemas de informação que permitam o controlo e a gestão dos fluxos internos de forma integrada e eficiente. Também é fundamental estabelecer parcerias com fornecedores confiáveis, *e.g.*, *Third-Party Logistics* (ou 3PL), que possam garantir a entrega dos produtos no prazo e na qualidade esperados.

2.3. Gestão de armazém

Os armazéns são uma parte fundamental da cadeia de abastecimento de qualquer empresa, sendo crucial destacar a importância de um armazém na melhoria dos processos logísticos (Liu et al., 2020). Um armazém é um espaço físico da empresa, responsável por armazenar e gerir os *stocks*. Além disso, os armazéns também desempenham um papel importante na gestão dos processos de negócios, permitindo que as empresas economizem tempo e dinheiro.

A melhoria dos processos de armazenamento é essencial para garantir que os produtos sejam armazenados e geridos de modo eficiente. Isto inclui a implementação de sistemas de *picking*, tecnologias de rastreabilidade e estratégias de gestão de *stocks*. Ao melhorar esses processos, as empresas podem economizar dinheiro, reduzindo o tempo necessário para processar encomendas e minimizando o desperdício de *stocks* (Cywiński, 2021). Além disto, os armazéns desempenham um papel importante na garantia da qualidade dos produtos. Estes são responsáveis por armazenar os produtos em condições adequadas, garantindo que não sejam danificados (Cywiński, 2021).

Num ambiente de negócios altamente competitivo, as organizações estão à procura de maximizar o retorno sobre os seus ativos e minimizar os custos de armazenamento, custos esses que podem representar 5% a 20% do custo de vendas de uma empresa (Ramaa et al., 2012).

Um fator vital para determinar a eficiência do armazém é a escolha das localizações adequadas para o armazenamento dos produtos. Existem vários fatores que afetam o armazenamento dos produtos, como o método de *picking*, tamanho e *layout* do armazém, sistemas de manuseamento de materiais, características dos produtos, tendências de procura, taxas de rotatividade e requisitos do *layout* do armazém (Ramaa et al., 2012). Por causa dos fatores referidos, muitas empresas enfrentam desafios na gestão nos seus armazéns, especialmente quando se trata de lidar com uma procura variável e a utilização inadequada do seu espaço, o que pode levar a custos administrativos, custos de armazenamento, custos de transporte e custos operacionais mais elevados.

Para enfrentar esses desafios, é importante que as empresas implementem soluções eficientes de gestão de inventário e de armazéns. Um estudo realizado por Phupattarakit & Chutima (2019) mostrou que a implementação dessas soluções, pode reduzir o tempo de inatividade e melhorar a utilização do espaço, resultando numa gestão de armazém mais eficiente e numa redução de custos.

2.3.1. Operações de armazenamento

Operações de armazenamento representam todas as atividades que podem ocorrer dentro de um armazém. Este conjunto de atividades envolve a receção da mercadoria, o armazenamento, a movimentação dentro do armazém e, por fim, as operações que resultam na expedição das mercadorias. Essas operações são essenciais para garantir que os artigos estão disponíveis para atender à procura por parte dos clientes e para manter um fluxo constante de produtos no armazém. Estas operações permitem garantir a eficiência operacional do armazém, bem como para reduzir custos e melhorar a qualidade dos serviços oferecidos (Cywiński, 2021).

Uma das principais atividades das operações de armazenamento é a receção de mercadorias. Esta envolve a verificação da quantidade e qualidade dos produtos recebidos, bem como a sua identificação e registo, por exemplo, num sistema de gestão, dando a entrada da mercadoria no sistema. A correta receção de materiais faz com que sejam evitados atrasos na produção ou que existam problemas com a identificação da localização de armazenamento ou das quantidades existentes.

Após a receção, existe o armazenamento da mesma. Esta atividade inclui a seleção do local de armazenamento apropriado, a organização dos produtos no armazém, tendo em conta fatores como a disposição adequada, dimensão, peso e frequência de movimentação. A manutenção do ambiente do armazém para preservar a qualidade dos produtos também é um ponto importante desta atividade.

A movimentação de mercadorias dentro do armazém também é uma atividade essencial das operações de armazenamento. Abrange a seleção do método de movimentação mais adequado para cada tipo de produto, bem como a utilização de equipamentos de movimentação para transportar as mercadorias de um local para outro. A melhoria dessas operações pode ajudar a reduzir o tempo de movimentação e aumentar a eficiência do armazém (Cywiński, 2021).

Por fim, existe a preparação da expedição de produtos. Esta atividade consiste na retirada dos itens do *stock* para atender pedidos específicos. Tal como referido anteriormente na receção de mercadorias, é fundamental contar com um sistema de gestão eficiente para facilitar a localização dos produtos, retirada de *stock* e preparação para envio, reduzindo tempos de espera. Para além disto, também está incluído nesta operação o embalamento. É importante garantir a segurança dos produtos no transporte até ao cliente e planear os meios de envio.

A melhoria das operações de armazenamento pode trazer muitos benefícios para as empresas. Por exemplo, pode ajudar a reduzir os custos totais de aprovisionamento, melhorar a eficiência do armazém e aumentar a produtividade dos colaboradores. Além disso, pode contribuir para melhorar a qualidade dos serviços oferecidos aos clientes, o que leva a um aumento da sua satisfação e conseqüente fidelização (Cywiński, 2021).

2.3.2. Sistemas de gestão armazenamento

Sistemas de armazenamento ou *Warehouse Management Systems* (WMS) são sistemas de gestão de armazém que ajudam a gerir as operações num armazém ou centro de distribuição. Estão projetados para melhorar a eficiência e a produtividade do armazenamento, fornecem informações em tempo real sobre os *stocks*, a localização e o estado de possíveis ordens de receção ou envio. O objetivo principal de um WMS é controlar a movimentação e armazenamento dos materiais dentro do armazém e processar as transações associadas (Ramaa et al., 2012). Os sistemas de armazenamento são muitas vezes integrados com o sistema de gestão da empresa, nomeadamente, o *Enterprise Resource Planning* (ERP), permitindo a gestão e organização do armazém.

O ERP é um *software* essencial nas organizações, permitindo automatizar e gerir as operações para melhorar o seu desempenho. Este *software* coordena o fluxo de dados entre várias áreas de uma empresa, criando uma fonte única de informações e simplificando as operações em toda a organização (Irfani, 2016). O ERP integra atividades financeiras, operações, compras, fabricação e recursos humanos numa única plataforma (Souza & Zwicker, 2000).

No sistema ERP está contida uma informação geral do produto para a empresa, como por exemplo, quantidade de artigo, lote e especificações. No WMS está associada informação mais detalhada, contendo todos os dados relativos a localizações, tipo de artigo, família e prazo de validade no caso dos itens perecíveis. Estes dados são essenciais para a melhoria dos processos de armazenamento. Quanto às entradas (através de compras ou produção) e saídas (através de vendas ou produção), o sistema ERP é o *owner* desta informação e comunica com o WMS através dos sistemas integrados. Por vezes, estes dados são pedidos de entradas ou pedidos de saídas. Com base nestes pedidos ao WMS, o armazém tem toda a informação para efetuar as movimentações necessárias para satisfazer os pedidos, resultando numa nova comunicação dos resultados ao ERP. Na Figura 2 apresenta-se um exemplo de integração entre o sistema ERP e o sistema WMS.

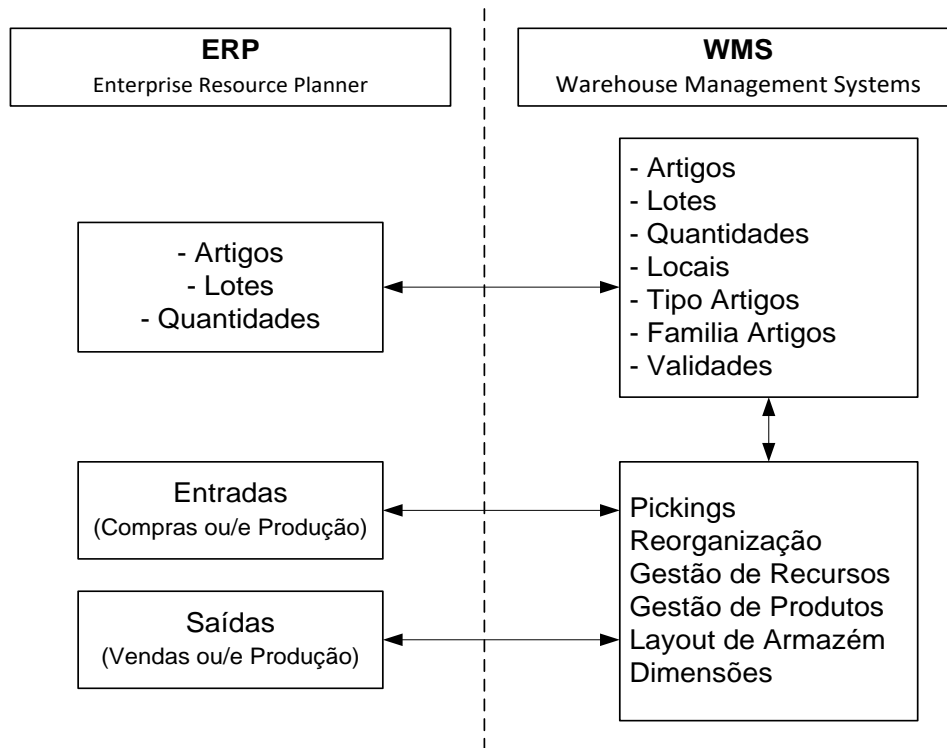


Figura 2. Integração de ERP com WMS.

Dependendo da tipologia do negócio e produtos, o WMS pode ser usado em vários níveis operacionais (Faber & De Koster, 2002):

- **WMS básico** – Este sistema está apto a suportar o manuseamento de *stock* e controlo de localização. É usado principalmente para registar movimentações de produtos. As instruções de armazenamento e recolha podem ser geradas pelo sistema e possivelmente exibidas em terminais de radiofrequência. As informações de gestão de armazém são simples.
- **WMS avançado** – Além das funcionalidades oferecidas por um WMS básico, um WMS avançado é capaz de planear recursos e atividades, de forma, a sincronizar o fluxo de materiais no armazém, tendo em conta a melhoria das localizações dos produtos. O WMS aplica-se para uma melhor gestão de *stocks* e análise de capacidade.
- **WMS complexo** – Este WMS contempla informações mais detalhadas a nível dos produtos e otimização de movimentações. Existe um planeamento prévio de recursos e necessidades para maior aproveitamento de tempos e operações. Além disso, um sistema complexo oferece funcionalidades adicionais como transporte da carga de expedição e logística de valor agregado, gerindo as operações do armazém como um todo.

2.3.3. Organização de armazéns

Uma boa organização de armazéns é importante para o bom funcionamento de qualquer empresa que necessite de gerir *stocks*. Caso a empresa não tenha uma boa organização dos seus armazéns, não consegue ser eficiente nas suas operações, mesmo recorrendo a diferentes sistemas de armazenamento. A eficiência da disposição dos materiais e a gestão do espaço, assim como a facilidade de acesso aos materiais, são aspetos que têm impacto direto nos custos operacionais. Uma boa organização de armazéns começa pela definição de um *layout* adequado pois deve-se aproveitar o espaço disponível da melhor forma, levando em consideração fatores como o tipo de produto, o volume e a frequência de movimentação. É importante também segmentar as áreas de armazenagem de acordo com as características dos materiais.

Tal como referido no ponto anterior, a implementação e instalação de sistemas de armazenamento melhora a eficiência das operações, fornecendo informações em tempo real sobre os *stocks*, a localização dos produtos e o *status* de possíveis ordens de receção/envio. Nestes sistemas é possível incluir tecnologias de codificação/identificação de materiais e sistemas de *picking* (Faber & De Koster, 2002).

A forma como é disposto o armazém, também é um ponto crucial para a sua organização e a máxima rentabilização do espaço. Alguns métodos abrangem a utilização de paletes ou estantes, além de caixas organizadoras e divisórias. Para além disso, também é importante categorizar os produtos de acordo com a procura e a frequência de uso, colocando-os assim em localizações estratégicas, garantindo um fluxo de trabalho mais eficiente. Por fim, a segurança também deve ser considerada na organização de armazéns pois o local deve contar com equipamentos de segurança adequados, para prevenir acidentes e prejuízos. É também importante ter em atenção normas de segurança e as regulamentações específicas para cada tipo de produto armazenado.

2.4. Gestão de *stocks*

Stocks são bens indispensáveis à manutenção de um sistema produtivo, como MP, itens de apoio à produção, produtos semiacabados e produtos acabados. Esses bens normalmente correspondem a um investimento entre 30% a 40% dos custos operacionais das empresas. Por este motivo, e por serem um investimento que se encontra parado, é necessário ter uma grande preocupação com a gestão de *stocks* (Cywiński, 2021).

Os *stocks* podem encontrar-se em diferentes locais do sistema produtivo, desde os armazéns, como no processo de fabrico e em movimentação (Ramos, 2020). A gestão de *stocks* permite que as empresas controlem e melhorem a aquisição, encomenda e armazenamento dos recursos. A gestão de *stocks* tem como principais objetivos minimizar os investimentos em materiais, cumprir de forma excelente o serviço ao cliente e garantir a eficiência das operações, tendo sempre MP para cumprir com todas as encomendas e evitando a paragem da produção. Para alcançar esses objetivos, é necessário adotar soluções de equilíbrio que permitam evitar ruturas, reduzir custos e evitar artigos de difícil venda ou escoamento (Ramos, 2020).

Além disso, a gestão de *stocks* tem também uma função bastante importante dentro da empresa, que é identificar quais são os artigos mais relevantes, possibilitando a identificação dos *stocks* mais importantes ou com maior rotatividade.

2.4.1. Tipos de *stocks*

Existem diferentes tipos de *stocks*, cada um com suas características específicas e funções distintas. É possível classificar os tipos de *stock* consoante as suas funções ou a sua atividade e o prazo de validade. Os tipos de *stock* consoante a função são (Mecalux, 2020):

- **Stock de segurança** – este é importante para dar resposta à produção e respetivos pedidos dos clientes, caso haja atrasos nas entregas por parte dos fornecedores ou mais pedidos que o esperado pelos clientes;
- **Stock de alerta** – após a quantidade deste *stock* ser definida pela empresa, este *stock* vai servir como indicador de alerta que é necessário repor *stocks*;
- **Stock sazonal** – serve para ser utilizado em alturas do ano em que a procura é maior;
- **Stock em trânsito** – refere-se a todos os *stocks* que estão em trânsito, ou em processo de entrega ao cliente ou do armazém do fornecedor para o da empresa;
- **Stock especulativo** – *stock* comprado em quantidade superior à necessária, pois havia desconto de quantidade, ou o preço apresentava-se mais baixo.

Considerando aquilo que são os tempos de vida dos *stocks*, pode ser aplica do outro sistema de classificação dos *stocks* (Mecalux, 2020):

- **Stock perecível** – *stock* que tem prazo de validade ou prazo de fim de vida para a sua utilização, pois com o passar do tempo a mercadoria vai-se deteriorando;
- **Stock não perecível** – este *stock* não se danifica/deteriora com o passar do tempo;

- **Stock com data de validade** – *stock* que não pode ser vendido ou utilizado após a data de validade.

O terceiro e último sistema de classificação de *stocks*, relaciona-se com a organização de operações. Este sistema de classificação surge da necessidade em encontrar o valor de *stock* para a empresa armazenar e manusear em função da gestão de operações (Mecalux, 2020):

- **Stock físico** – todos os artigos encontrados em armazém;
- **Stock líquido** – representa todo o *stock* físico com exceção dos pedidos dos clientes e para produção;
- **Stock disponível** – todo o *stock* líquido e as encomendas a fornecedores;
- **Stock mínimo** – quantidade mínima que a empresa deve ter no seu armazém;
- **Stock máximo** – após estabelecido um limite de *stock* com base nas necessidades da empresa e a gestão do custo de posse, este não deve ser ultrapassado.

2.4.2. Métodos de gestão e valorização de *stocks*

Os métodos de gestão de *stocks* são definidos pelas empresas com o objetivo de garantir que os *stocks* sejam geridos de forma eficiente e eficaz. Teoricamente, uma boa gestão de *stock* garante que não haja nem excesso nem falta de *stock* para o nível de atividade da empresa. Desta forma, não existe desperdício nem se perdem oportunidades de gerar receita, aumentando a sua margem de lucro e a rentabilidade da empresa.

Assim, é possível evitar aquisição de *stocks* desnecessários, reduzir custos de armazenamento e recuperar o retorno do investimento em *stock*. Existem alguns métodos de gestão de *stocks* que podem ajudar a definir políticas de gestão de *stocks* nas empresas (Peixoto, 2022):

- **FIFO (*First In, First Out*)** – “primeiro a entrar, primeiro a sair”, neste método os *stocks* que entram primeiro no armazém, também são os primeiros a sair para produção ou para venda.
- **LIFO (*Last in, First Out*)** – “último a entrar, primeiro a sair”, ao contrário do FIFO, neste método os últimos *stocks* a entrar em armazém, são os primeiros a sair para produção ou venda.
- **Quantidade mínima do pedido** – este método tem como base uma quantidade de unidades mínima que a empresa vende a um único cliente. Logo, a empresa tem **sempre de garantir** o número e unidades mínimas para o cliente.

- **Quantidade económica do pedido** – este método tem como base efetuar um cálculo para estimar qual seria a quantidade ideal de um pedido pelo cliente. Este método permite economizar custos de aquisição e de armazenamento.
- **Método de gestão por classificação ABC** – um dos métodos mais conhecidos de classificação de *stocks* é a análise ABC, em que os *stocks* são divididos em 3 grupos. A Classe A corresponde aos itens com maior rotatividade ou valor económico. Estes representam uma percentagem de 20% do *stock* total, mas contribuem com uma parte significativa do valor ou uso geral, cerca de 80%. A Classe B representa produtos de valor médio, são uma percentagem de cerca de 30% do *stock* total e contribuem com uma percentagem de 15% para o valor geral e o uso geral. Por último, a Classe C corresponde a produtos de baixa importância, normalmente são produtos que são de menor procura e de menor valor (5% do valor). Esta análise permite determinar a quantidade “ideal” de cada produto que a empresa deve ter nos seus *stocks*. A análise ABC (Figura 3) aplica o princípio de Pareto ou regra 80/20 (Chu, 2008).

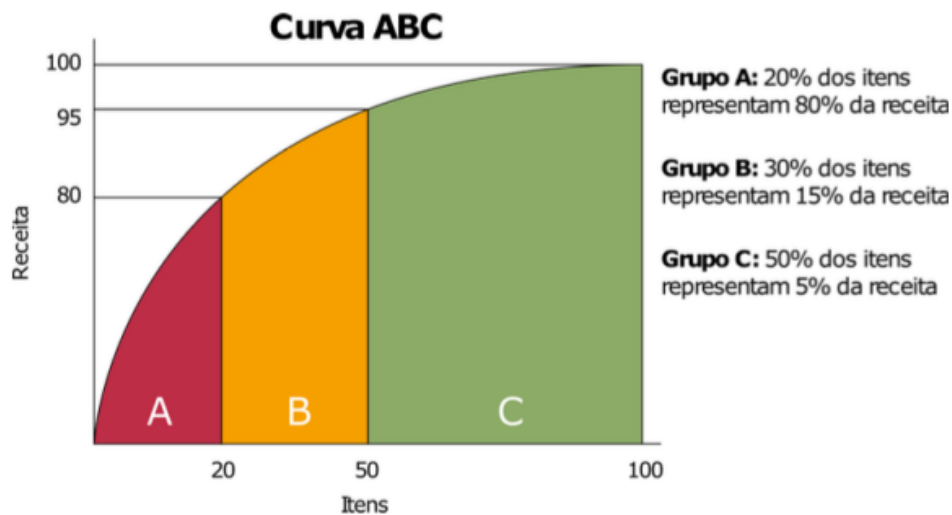


Figura 3. Exemplo de aplicação da curva ABC (Ramos, 2020).

- **Previsão da procura** – a empresa através de uma projeção de vendas/procura ou com base no histórico de anos anteriores, consegue estimar um número ideal de unidades de *stock* que serão necessários para satisfazer essas encomendas. É necessário ir verificando os *stocks* ao longo do ano, caso haja alterações em relação a anos anteriores.

Parte dos métodos de gestão de *stocks* que podem ser implementados implicam, por exemplo, a existência de procedimentos definidos pela empresa e em função da determinação da quantidade ou da periodicidade de encomenda. Identificar os artigos e a respetiva política de gestão de *stocks* é bastante importante, pois é possível evitar erros de gestão e *stocks* desajustados. Criar registos de entradas e saídas de *stock* também é bastante relevante, assim é possível saber os itens que entraram em *stock* e possíveis de utilizar e os que já foram utilizados ou enviados para os clientes e já não estão em *stock* (Peixoto, 2022).

2.4.3. Custos dos *stocks*

Os custos de *stock* referem-se ao investimento financeiro que uma empresa faz na aquisição e manutenção de mercadorias que são vendidas ou transformadas pelo sistema produtivo. Esse investimento tem um impacto direto no lucro da empresa, pois os custos de aquisição e manutenção do *stock* podem variar consideravelmente ao longo do tempo (Carravilla, 1997). Existem diferentes tipos de custos se *stock* aqui estão incluídos alguns:

- **Custo de compra** – representa o custo propriamente dito dos produtos;
- **Custo de oportunidade** – refere-se ao valor investido em *stock* e que poderia ser investido em outro local da empresa;
- **Custo de obsolescência** – é contabilizado quando o produto guardado deixa de ter valor de mercado;
- **Custo de armazenamento** – neste, estão incluídas todas as despesas de armazenamento dos *stocks*, como o espaço de armazenamento, eletricidade, mão de obra, seguros, entre outros custos que possam estar associados ao armazenamento do *stock*;
- **Custo de rutura de *stock*** – este custo é representa o custo que a empresa tem quando existe procura por parte de clientes, de produtos que a empresa não tem disponíveis;
- **Custos de financiamento** – todos os custos referentes a juros ou custos de empréstimos, usados para comprar as mercadorias.

Existem muitos outros custos de *stocks*, que podem estar presentes desde o momento em que é efetuada a compra das mercadorias até à entrega ao cliente.

3. Apresentação da empresa

Neste capítulo é efetuada a apresentação e caracterização da empresa, a sua organização, estrutura e suas instalações. A pedido da administração da empresa, por motivos de confidencialidade, a designação da empresa onde foi desenvolvida a dissertação não é identificada.

3.1. Caracterização da empresa

A empresa onde foi desenvolvida a dissertação atua no setor têxtil e tem mais de 90 anos de experiência no mercado de fabricação de tecido. Esta conta com mais de 100 colaboradores e opera num local com uma área de mais de 20.000 m². Os tecidos produzidos destinam-se ao fabrico de camisas. Para tal, todos os processos seguem o máximo critério e qualidade, o qual se reflete no número de certificados que possui.

Desde a sua criação, esta sempre teve como objetivo ser uma referência na qualidade e na inovação, acreditando que a chave para a competitividade é o compromisso constante com a melhoria contínua e o investimento em tecnologia e talento humano. Assim, esta empresa trabalha para oferecer tecidos de primeira classe, que unem conforto, durabilidade e elegância, tornando-se a escolha natural de marcas de renome e consumidores exigentes. A sua visão, não se resume apenas a produzir tecidos de qualidade, mas também a torná-los acessíveis a um público mais amplo.

Nesta empresa investe-se em eficiência produtiva, otimização de processos e parcerias estratégicas para garantir que os seus clientes tenham acesso a produtos de alta qualidade a preços competitivos, em prazos mais curtos. A empresa e seus membros reconhecem também, a importância de expandir as operações. Desta forma, tem como compromisso o investimento em infraestruturas, tecnologia, bem como no aprimoramento dos canais de distribuição. Isto permite não só aumentar a capacidade produtiva, mas também aprimorar a capacidade de inovação e personalização de produtos, atendendo às necessidades específicas do mercado.

A empresa não se limita a estar num mercado em específico, mas sim em vários mercados a nível mundial, de forma a conquistar novos clientes. Esta está empenhada em compreender as particularidades de cada região, culturas e preferências, para adaptar aos seus produtos e serviços de maneira eficiente, mantendo a sua essência e qualidade.

3.1.1. Objetivos, missão e valores

A empresa caracteriza-se por um conjunto de aspetos fundamentais para o seu sucesso e crescimento, consolidando a sua reputação no mercado. Uma das principais vantagens é a aposta na inovação tecnológica pois a empresa tem uma cultura organizacional focada no investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento.

A internacionalização é outro ponto-chave, a abertura para novos mercados e a estratégia de internacionalização têm sido elementos-chave para o crescimento da empresa. Assim, ao expandir as operações pelos vários continentes e países, a empresa tem a oportunidade de diversificar os seus negócios, alcançar novos clientes e adaptar-se a diferentes cenários económicos, tornando-se reconhecida e respeitada internacionalmente.

Outra das vantagens apresentadas é a qualidade do serviço e dos seus artigos. Desde o processo de conceção até à entrega final, a empresa adota rigorosos padrões de controlo de qualidade, garantindo que os seus produtos atendem aos mais altos padrões do mercado.

Aecoinovação, racionalização e eficiência energética, é mais um ponto onde a empresa tem um grande foco pois reconhece a sua responsabilidade ambiental e tem o compromisso de adotar práticas sustentáveis. Através de iniciativas mais ecológicas e de investimentos por exemplo em painéis solares e um centro de pré-tratamento de água antes da mesma ir para uma Estação de Tratamentos de Águas Residuais (ETAR). Com isto, a empresa procura minimizar o seu impacte ambiental, contribuindo para um futuro mais sustentável.

O *know-how* também é um ponto de referência. Com atualmente 90 anos no setor e com uma equipa qualificada e experiente, a empresa aposta no crescente conhecimento técnico interno, o que permite resolver desafios complexos de forma mais eficaz e manter-se à frente das tendências de mercado.

As parcerias produtivas são um aspeto diferenciador. A possibilidade de ter máquinas próprias nas instalações de outras empresas parceiras sem qualquer custo é uma mais-valia. Quando necessário estas mesmas máquinas laboram para a empresa, ou seja, quando a capacidade produtiva interna se esgota, estas máquinas são utilizadas como recursos produtivos. A título de exemplo, através de parcerias com uma empresa de acabamento, esta acaba por garantir cerca de 95% do tecido produzido, garantindo uma maior eficiência no seu processo produtivo até à entrega ao cliente final. Esta sinergia resulta em produtos de alta qualidade e prazos de entrega mais rápidos.

Devido à disponibilidade financeira e às estratégias definidas pela gestão de topo da empresa, esta opta pela possibilidade de ter um elevado *stock* de fio nos seus armazéns e, com isto, responder à procura e aos pedidos dos seus clientes de forma mais rápida. Se surgir uma encomenda, caso o fio não esteja nas suas instalações, a sua entrega pode resultar, no mínimo, num período de cerca de dois meses de espera.

3.1.2. Posicionamento macroeconómico da empresa

De forma a melhor entender o posicionamento da empresa no mercado, realizou-se uma análise com base nos fatores *Political, Economic, Social, Technological, Environmental, Legal* (PESTEL) e uma análise das *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats* (SWOT). A explicação destas duas ferramentas é apresentada no Apêndice 1. A Tabela 1 apresenta a aplicação da análise PESTEL no contexto da empresa.

Tabela 1. Análise PESTEL aplicada à empresa.

Fatores	Atributos
Fatores Políticos	Políticas tributárias; Políticas governamentais; Políticas de comércio externo; Restrições comerciais;
Fatores Económicos	Mercado cambial; Taxas de juro; Taxa de inflação em determinados produtos; Taxa de desemprego.
Fatores Sociais	Fluxos migratórios; Distribuição de idades.
Fatores Tecnológicos	Incentivos tecnológicos;
Fatores Legais	Leis trabalhistas; Leis de saúde e segurança; Leis de discriminação.
Fatores Ambientais	Clima; Políticas ambientais.

Para facilitar a análise da Tabela 1, são analisados os pontos que estão associados:

1) Fatores Políticos:

- **Políticas tributárias:** Subida do Imposto sobre Rendimentos Singulares (IRS) pode resultar num aumento dos encargos com a mão-de-obra e, por consequência, no aumento do preço final do produto (tecido);

- **Políticas governamentais:** Aumento do salário mínimo resulta nas mesmas consequências do ponto anterior;
- **Políticas de comércio externo:** Tarifas de compra no estrangeiro variáveis (por exemplo, transações comerciais com a Índia e a China);
- **Restrições comerciais:** não é possível exportar produtos que integram MP de países específicos para certos mercados (por exemplo, não é possível vender para os EUA produtos com MP do Uzbequistão ou de algumas regiões Chinesas);

2) Fatores Económicos:

- **Mercado cambial:** muitas vezes o cambio de moeda pode ser favorável ou desfavorável para a empresa;
- **Taxas de juro:** podem afetar positivamente ou negativamente a empresa, caso esta necessite de financiamento externo;
- **Taxa de inflação em determinados produtos:** subida nos preços da eletricidade e gás, cujo aumento resulta no acréscimo do custo produtivo e, por consequência, no preço final do produto (tecido);
- **Taxa de desemprego:** as variações da taxa de desemprego impactam na procura/consolidação de mão-de-obra especializada;

3) Fatores Sociais:

- **Fluxos migratórios:** os fluxos migratórios afetam a disponibilidade de mão-de-obra, nos mais diversos níveis de qualificação;
- **Distribuição de idades:** em Portugal com o envelhecimento da população, existe escassez de pessoas jovens para trabalhar;

4) Fatores Tecnológicos:

- **Incentivos tecnológicos:** existência de projetos para desenvolvimento da empresa, tendo em conta as estratégias do setor de atividade e os incentivos estatais para inovação tecnológica (por exemplo, Plano de Recuperação e Resiliência (PRR));

5) Fatores Legais:

- **Leis Trabalhistas:** número de horas de trabalho;
- **Leis de saúde e segurança:** leis de saúde e segurança;
- **Leis de discriminação:** para empresas com um número de trabalhadores igual ou superior a 75 elementos, como é o caso da empresa onde a dissertação foi desenvolvida, esta deve admitir 1% de trabalhadores com deficiência.

6) Fatores Ambientais:

- **Clima:** a temperatura e humidade podem afetar a qualidade do algodão para a produção de fio;
- **Políticas ambientais:** políticas de redução de gases, de ruído e de tratamento e descargas de água dos processos de tingimento do fio.

A Tabela 2 apresenta a aplicação da análise SWOT no contexto da empresa. Aqui estão representados os fatores positivos e negativos, tanto a nível interno, como a nível externo.

Tabela 2. Análise SWOT aplicada à empresa.

	Fatores Positivos	Fatores Negativos
Fatores Internos	Forças:	Fraquezas:
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de gestão e solidez económica e financeira; • Capacidade de investimento em fatores críticos nomeadamente em eco inovação e eficácia energética; • <i>Know-how</i> dos recursos humanos; • Capacidade de desenvolvimento e design; • Equipa comercial com elevada experiência em mercados externos; • Carteira de clientes sólida no mercado nacional e internacional; • Experiência de mais de 90 anos no setor. • Retenção da carteira de clientes de setores diversificados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevados custos de produção (eletricidade/gás); • Dificuldade de arranjar mão-de-obra qualificada na área; • Risco de perder funcionários por causa das idades perto da reforma; • Pouca capacidade negocial com clientes devido à elevada concorrência;
Fatores Externos	Oportunidades:	Ameaças:
	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificação dos mercados; • Especialização na indústria; • Exploração de licenças; • Sistemas de incentivo à internacionalização; 	<ul style="list-style-type: none"> • Declínio do ensino superior especializado e da formação profissional dirigida ao sector; • Dificuldades no acesso ao financiamento e o seu custo; • Concorrência vinda de países com mão-de-obra e custos energéticos muito inferiores, como por exemplo a Turquia, a China, entre outros. • Aumentos no rendimento mínimo nacional fazem com que os custos produtivos aumentem e consequentemente aumentem os custos dos produtos.

Por exemplo uma empresa que tenha uma capacidade de gestão e solidez económica e financeira, representa uma liderança experiente e competente no mercado, tendo a capacidade e a estabilidade de inovar, de gerir o risco de forma eficaz e de ultrapassar os desafios. A diversificação do mercado é uma boa oportunidade para a empresa, pois possibilita a ampliação da sua carteira de clientes, reduzindo possíveis dependências de um determinado cliente.

3.2. Organização da empresa

Como já referido, esta empresa com mais de 100 trabalhadores está dividida em 12 departamentos, tal como mostra a Figura 4. Toda a informação dos departamentos é veiculada entre todos, de forma a promover a comunicação e a eficiência operacional. Esta troca de fluxos de informação é principalmente partilhada com a administração.

Os departamentos são divididos nas seguintes áreas: administrativo e financeiro, aprovisionamento, recursos humanos, informático, gestão de qualidade, desenvolvimento, comercial, planeamento, produto, logístico, Recursos Humanos (RH), qualidade e Higiene e Segurança no Trabalho (HST) e manutenção.

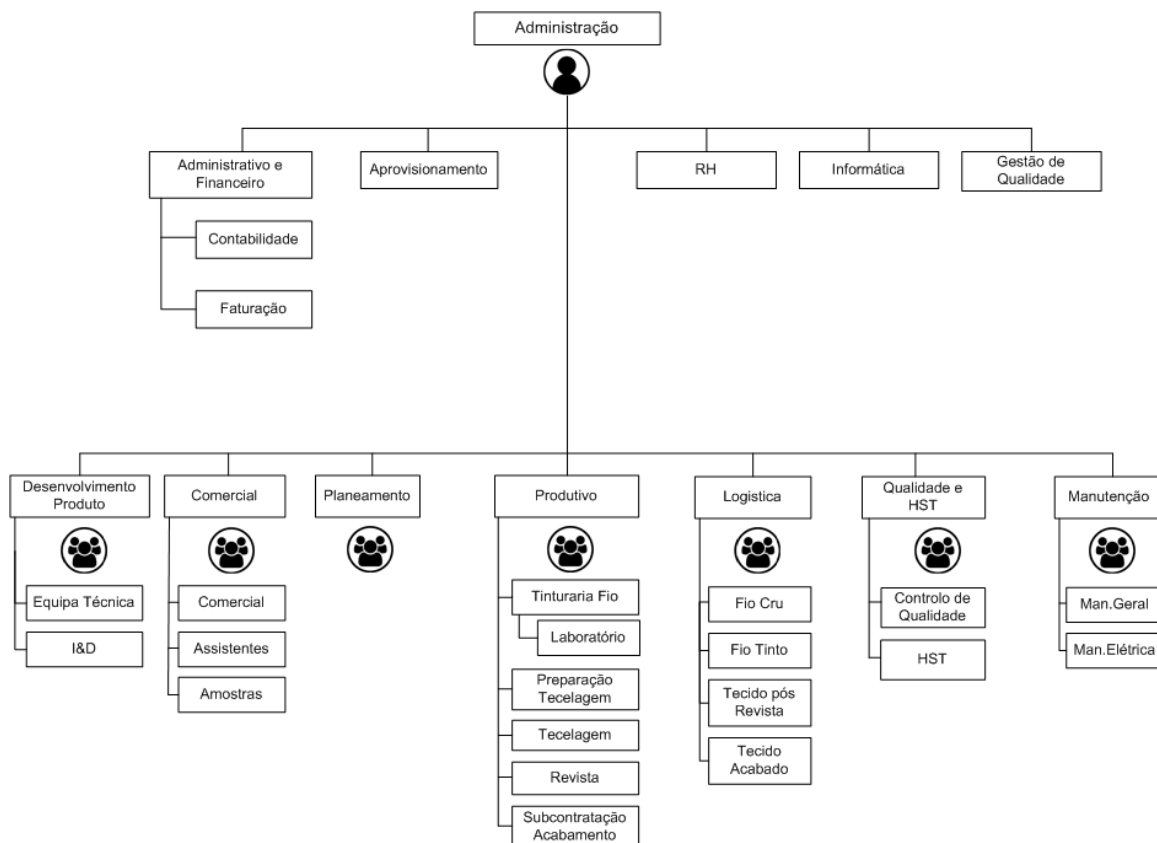


Figura 4. Organograma da empresa.

3.3. Layout industrial

A Empresa divide-se em 2 principais infraestruturas, a unidade fabril onde se realizam os processos de valor acrescentado e o armazém 1. O armazém 1, localizado a cerca de 1700 m da unidade fabril, tem uma área de armazenamento de 5 000 m^2 e corresponde ao local onde é colocada a maior parte das compras da empresa, ou seja, as necessidades de fio cru.

Relativamente ao edifício da unidade industrial, o *layout* inclui dois pisos distintos. O piso -1 destina-se sobretudo ao armazenamento de MP. Este piso com uma área de 1 050 m^2 é utilizado para guardar fio orgânico, tipologia de fio que tem necessariamente de ser separado dos restantes para não ter contaminações. Neste piso -1, existe também o armazém de fio tinto (Armazém de fio tinto 2). Nesta zona específica, com cerca de 334 m^2 , armazena-se fio já tingido em maiores quantidades para mais tarde voltar a entrar na linha de produção e satisfazer as encomendas. Neste piso também se armazena o fio cru que vai ser usado na produção. O *layout* do piso -1 é apresentado na Figura 5.

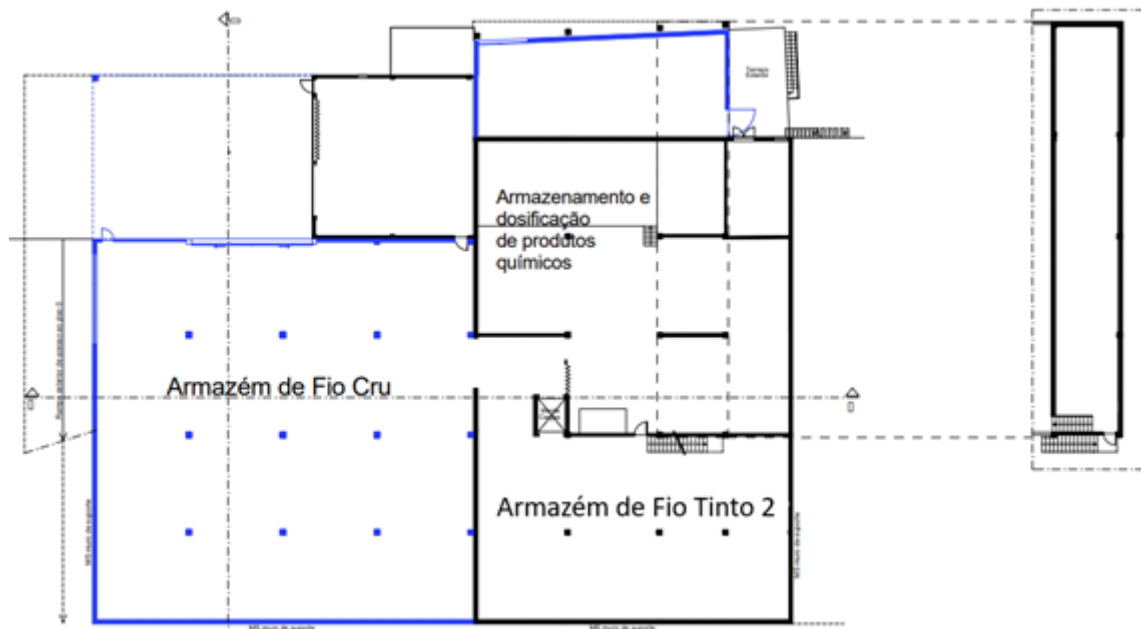


Figura 5. Layout do piso -1 do edifício da unidade fabril.

No piso 0 encontra-se a linha de produção e os respetivos recursos produtivo. A MP sai do armazém de fio cru, localizado no piso -1, e segue para a tinturaria no andar 0 (Figura 6), seguindo para a bobinagem, urdissagem, engomagem, tecelagem e revista, processo a partir do qual se define a necessidade de acabamento. Concluído o fluxo das operações, o produto segue para o armazém de expedição. Neste piso também se armazena fio tinto. Os *layouts* foram desenhados com base nas plantas do Anexo 1.

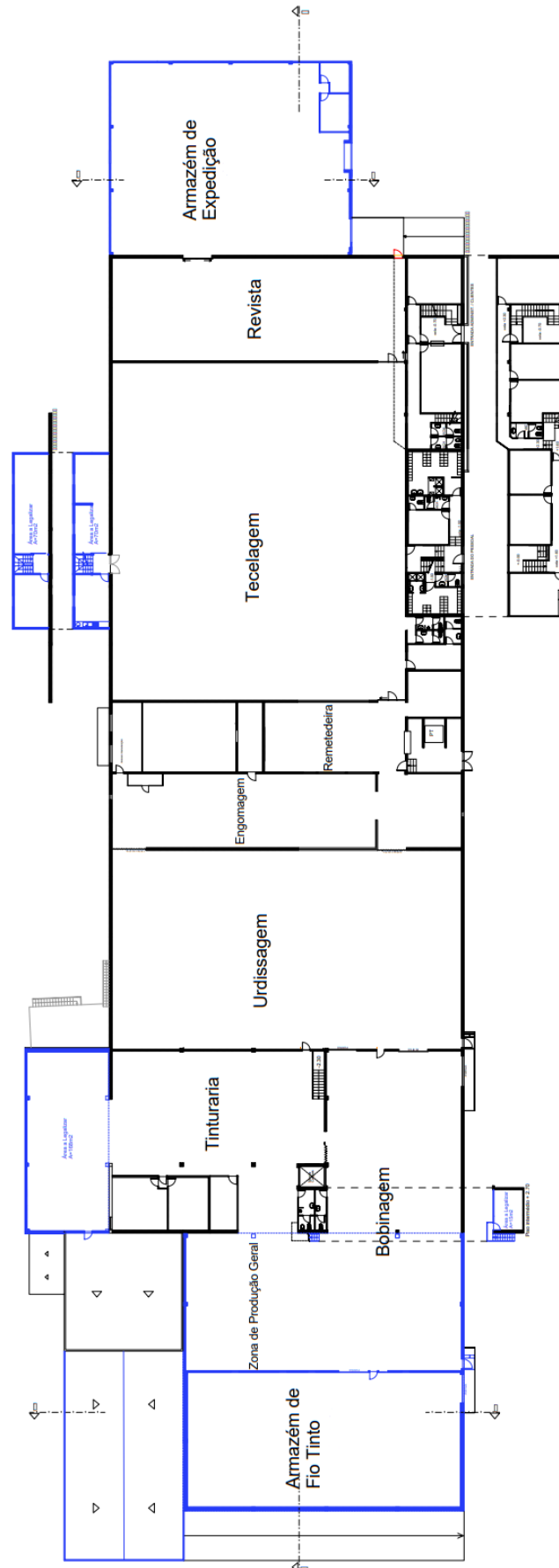


Figura 6. Layout do piso 0 do edifício da unidade fabril.

4. Análise dos processos da cadeia de valor

Neste capítulo apresenta-se a caracterização do processo produtivo, com o objetivo de analisar a cadeia de valor. É apresentado o fluxo geral de processos, o qual é analisado criticamente. Salienta-se que a caracterização da cadeia de valor e o mapeamento dos processos permitiu efetuar uma análise crítica à situação operacional da empresa. À data da realização desta dissertação, este mapeamento nunca havia sido feito.

4.1. Caracterização do fluxo produtivo

O processo produtivo da empresa engloba o conjunto de várias etapas realizadas para transformar a MP em produto acabado, nomeadamente, a conversão de fio em tecido. O processo produtivo desta empresa é bastante complexo, existindo algumas variações operacionais de acordo com o tecido a produzir e com a preferência dos clientes. O processo de criação de um tecido tem início na compra da MP aos fornecedores, MP que é distribuída pelos diferentes armazéns da empresa.

Quando o fio sai dos armazéns, pode seguir para a bobinagem e, caso seja necessário dar cor ao fio, este é transportado para a tinturaria. Depois do fio estar tingido é armazenado no armazém de fio tinto. Mediante uma necessidade de produção, o fio tinto, pode ser direcionado para a tecelagem, para produção de trama ou para a produção de teia. Desta forma, antes da tecelagem, a MP pode sofrer outros processos. Esses processos correspondem à bobinagem, urdissagem, engomagem e, caso seja necessário, colocação de liços na remeteadeira.

Depois de sair do tear, o tecido tem de ser verificado na secção da revista, de forma a detetar imperfeições (não conformidades). Após ser revistado, o tecido é armazenado para mais tarde sair para os acabamentos. O tecido acabado vai para o armazém de expedição para depois ser enviado para o respetivo cliente.

O fluxograma do processo produtivo completo da empresa é apresentado na Figura 7. Como é evidenciado pelo fluxograma, a empresa recorre à subcontratação de alguns dos processos quando não tem disponibilidade interna. Incluem-se nesses processos de subcontratação a bobinagem, o tingimento de fio, tecelagem e alguns acabamentos específicos requeridos pelos clientes.

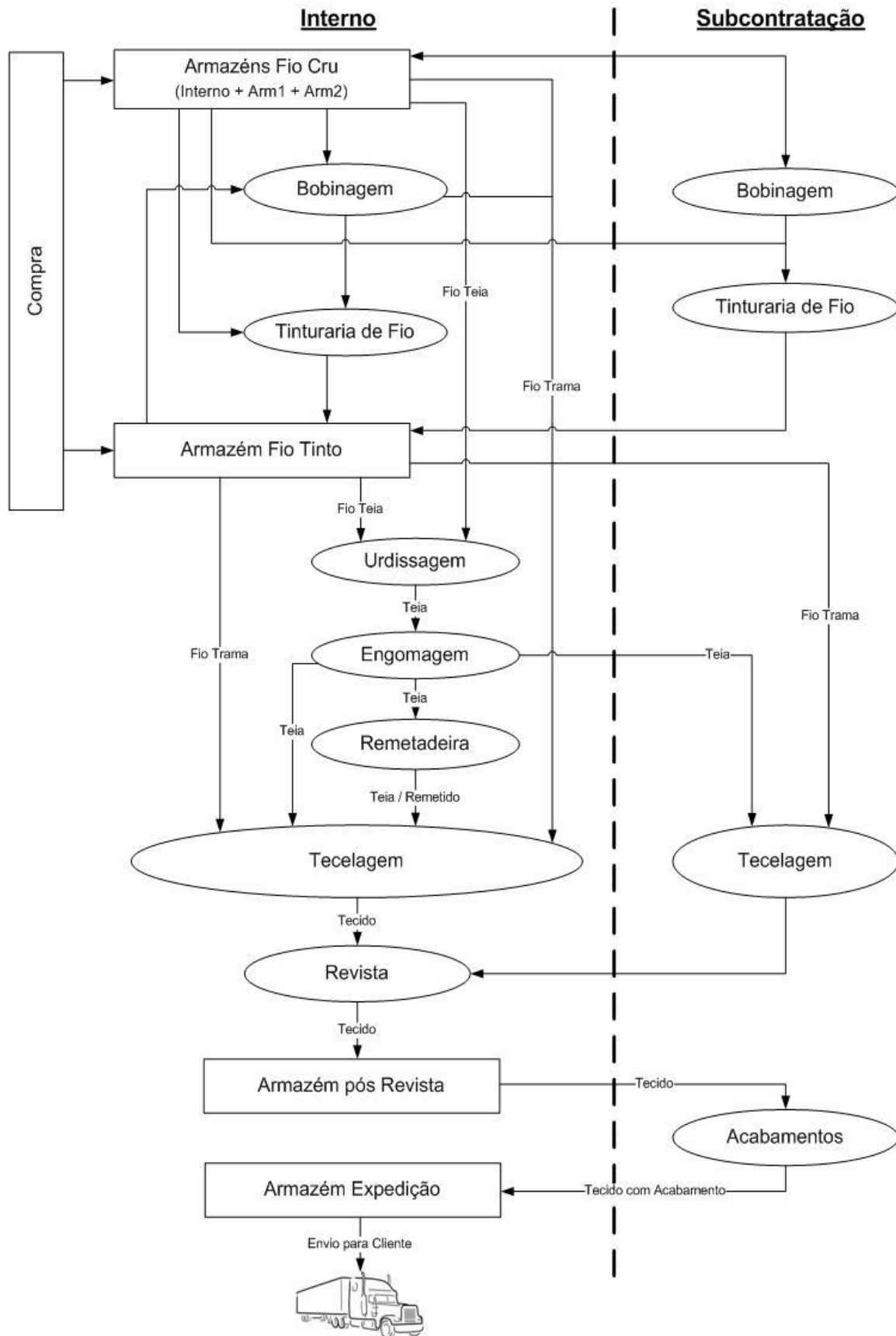


Figura 7. Fluxograma do processo geral completo da empresa.

4.1.1. Processo de armazenamento

Como referido, a empresa efetua armazenamento nas duas infraestruturas de que dispõe. Em relação ao armazenamento interno, ou seja, os armazéns localizados da unidade fabril, estes visam satisfazer as necessidades operacionais da empresa, permitindo a disponibilização da MP na mesma infraestrutura que a produção, minimizando os tempos de deslocação ao armazém exterior. Assim, neste armazém encontram-se, fios com maior taxa de utilização pois, caso sejam necessários à execução de uma encomenda específica, a produção pode ser iniciada de imediato. Importa ainda referir o armazém de fio tinto do piso 0 da empresa, cerca de 418 m², onde são armazenados todos os diferentes tipos de fio com cor. Estes podem dar entrada neste armazém diretamente vindos dos fornecedores ou após o processo de tinturaria. O Armazém 1, localizado externamente à unidade fabril, devido à sua capacidade de armazenamento (cerca de 5 000 m²), permite a receção e o armazenamento da maioria da MP. A Figura 8 ilustra o armazenamento dos diferentes fios da empresa.



Figura 8. Armazéns de fio: a) Armazém interno fio cru (piso -1); b) Armazém 1; c) Armazém de fio tinto

Todos estes armazéns estão organizados de forma a facilitar o acesso e a movimentação dos diferentes tipos de fio. Todos os fios estão armazenados em paletes ou estantes e caracterizados por tipologia e especificações. Todos eles têm rótulos com informações relevantes, tais como, artigo e respetivo código de barras, descrição, cor, fornecedor, peso líquido, partida, lote e respetivo código de barras. Nestes armazéns o controlo das entradas e saídas de fio são rigorosas, não existindo registos de enganos ou erros de reencaminhamento. São também tomadas medidas para proteger o fio contra poeiras, humidade ou pragas, mantendo sempre que possível os armazéns limpos e os fios bem protegidos.

4.1.2. Bobinagem

A bobinagem é um processo importante da produção têxtil, principalmente na preparação do fio para o uso na tecelagem, urdissagem e na tinturaria. Este processo consiste em transferir o fio de um cone de cartão para um cone de plástico ou na divisão do fio de uma bobine para outras menores. No caso da tinturaria, como os cones de cartão não têm as características necessárias para o processo, muitas vezes é necessário trocar esses fios dos cones de cartão para cones de plástico. Além disso, caso as bobines tenham mais de 950 gramas é necessário reduzi-las para esse peso limite, de modo a caberem nas máquinas da tinturaria. Já para os processos de urdissagem e tecelagem, normalmente, recorre-se à bobinagem para a divisão de bobines grandes em menores ou vice-versa.

A bobinagem é um processo realizado em máquinas específicas, denominadas por bobinadeiras. A máquina é ajustada e configurada de acordo com as especificações do fio a ser bobinado. Esse processo inicia-se com o operador da máquina a colocar a extremidade do fio do cone inicial no cone vazio da bobinadeira. De seguida, a bobinadeira (Figura 9) aplica uma tensão sobre o fio para o mesmo ser transferido para o cone inicialmente vazio. Esta tensão tem de ser controlada de forma a garantir o enrolamento do fio de forma uniforme e sem quebras. Assim, o procedimento é feito de forma gradual para que o fio não quebre. De qualquer forma, é sempre necessário haver um controlo tanto da própria máquina como do operador para o caso do fio quebrar. No caso de quebra de fio ou na conclusão de uma bobine, devem ser efetuados nós. Uma vez terminado o processo de bobinagem, o fio é reencaminhado para outra secção produtiva, de acordo com a planificação produtiva, ou seja, tanto pode seguir para a tinturaria, como para a urdissagem, ou até mesmo diretamente para a tecelagem.



Figura 9. Bobinadeira.

4.1.3. Tinturaria

A tinturaria, é um processo fundamental no ciclo produtivo pois é neste processo que é conferida a cor pretendida para o fio. Depois das bobines já se encontrarem em cones de plástico, o fio é sujeito a lavagens e diversas limpezas para remover impurezas ou para a aplicação de químicos para garantir que o fio absorve a cor.

Os químicos utilizados e a cor dada ao fio dependem sempre das especificações do fio e dos clientes. A cor é definida e testada inicialmente nos laboratórios da empresa e, mais tarde, é criada a receita para se produzir a cor para maiores quantidades. Uma receita é constituída por vários processos, normalmente constam a “meia branqueação” ou preparação onde são retiradas as impurezas do fio através de lavagens com alguns produtos, como se pode verificar no Anexo 2. Seguidamente segue-se o tingimento, onde são colocados os corantes e produtos químicos auxiliares. Estes produtos vão ajudar o corante a penetrar no fio pois são fixadores de cor. A fase final do tingimento corresponde ao acabamento de cor. Este acabamento pode ser efetuado recorrendo a lavagens com outro tipo de produtos químicos, de modo a se verificar a fixação da cor no fio. Um outro tipo de acabamento diz respeito ao controlo de pH. Quanto maior o pH do fio maior a probabilidade de manchas, pelo que o acabamento visa baixar o pH. Finalizando a receita o fio vai amaciar. O operador, depois de executar os processos requeridos na receita, coloca as bobines numa máquina de secar para retirar a humidade que permanece do último banho.

Após o processo da tinturaria o fio é reencaminhado e dá entrada no armazém de fio tinto. Na Figura 10 são apresentadas as máquinas de tinturaria, máquina de secar e o laboratório afeto a este processo.



a)



b)



c)

Figura 10. a) Máquinas de tinturaria; b) Laboratório; c) Máquina de secar.

4.1.3. Urdissagem

A urdissagem tem como objetivo dar origem à teia. A teia corresponde a um conjunto de fios alinhados de forma paralela e uniforme. A teia deve ser produzida de acordo com a ficha técnica do tecido que se deseja criar, sendo assim necessário definir a quantidade de fios e a disposição específica. Para iniciar este processo, é necessário colocar as bobines na urdideira (Figura 11). As características das bobines dependem do tecido que se pretende criar e da sua ficha técnica. Os locais onde são colocadas as bobines, vão depender do padrão desejado, e o mesmo está especificado na ficha técnica. Após a colocação paralela das bobines na urdideira, os fios das bobines começam a ser puxados e a serem enrolados num órgão. Após este processo, a teia segue para a engomagem.

4.1.4. Engomagem

Este processo envolve a aplicação de uma solução de engomagem nos fios, antes da teia ser colocada no tear. A engomagem é realizada para fortalecer os fios, torná-los mais resistentes ao desgaste. Este processo também reduz o atrito entre os fios, facilitando o processo de tecelagem.

É colocada a solução na engomadeira (Figura 12), onde são imergidos os fios da teia. A teia passa pelo processo de secagem, fundamental para garantir que a camada da goma (solução) seque e se fixe nos fios da teia. A seguir ao processo de engomagem a teia pode seguir para a tecelagem ou para a remetedeira.



Figura 11. Urdideira.



Figura 12. Engomadeira.

4.1.5. Preparação da teia

O uso da remetedeira (Figura 13) corresponde ao processo de preparação para colocar a teia no tear. Baseia-se na colocação dos fios da teia nos liços e no pente para depois se colocar no tear. Este processo pode não ser necessário caso o tear já esteja a trabalhar com um pente e com um número de liços iguais aos necessários para a teia. Quem decide se este processo é ou não utilizado é o responsável pela produção.



Figura 13. Remetedeira.

4.1.6. Tecelagem

A tecelagem corresponde ao processo de intercalar os fios da teia (fios verticais) e os fios de trama (fios horizontais) num tear. Os fios da teia são esticados verticalmente e colocados no pente do tear, enquanto os fios da trama são passados pelos fios da teia.

Em cada passagem da lançadeira ou pinça (dispositivo que transporta os fios de trama), os fios são comprimidos pelo pente. Este processo é repetido até que todo o tecido seja produzido, de forma a criar o padrão desejado. A Figura 14 ilustra o setor da tecelagem da empresa. Após este processo o tecido segue para a revista.



Figura 14. Zona da tecelagem.

4.1.7. Revista do tecido

O tecido passa pelo processo de revista (Figura 15), onde se realiza uma inspeção para garantir a qualidade. Esta inspeção começa por cortar o tecido e colocá-lo em rolos, com a quantidade necessária para o cliente ou, dependendo das necessidades do produto, seguir para acabamento. Os rolos são colocados numa máquina que os desenrola de forma controlada, para que o operador da máquina consiga examiná-lo. São analisados defeitos no tecido, falhas na trama, manchas e irregularidades na textura. Assim, com este processo é reduzida a probabilidade de o tecido ser entregue defeituoso ao cliente.



Figura 15. Revisão do tecido.

4.1.8. Acabamentos

O processo de acabamento, é sempre realizado externamente, ou seja, trata-se de um processo que é subcontratado, pois a empresa não tem recursos internos para a sua concretização. O acabamento confere características finais ao tecido, tornando-o adequado para o uso e venda, melhorando as características de toque, aparência e as propriedades funcionais do tecido. Depois de regressar do processo de acabamento, o tecido é armazenado no armazém de expedição (Figura 16), à espera e ser entregue ao cliente. Importa salientar que, após o acabamento, cerca de 10% do produto acabado, é também revistado, de forma a ser garantida a qualidade de acordo com os *standards* da empresa.

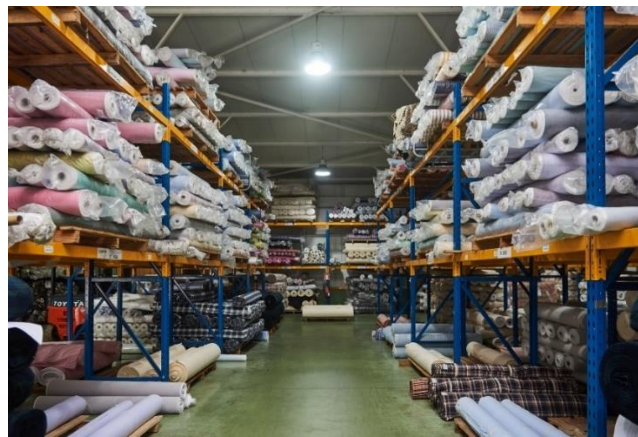


Figura 16. Zona de armazenamento de tecido acabado.

4.2. Mapeamento da cadeia de valor

Na Figura 17 encontra-se o mapeamento da cadeia de valor da empresa através da aplicação da ferramenta *Value Stream Mapping* (VSM). Conforme se pode verificar, de acordo com a receção dos pedidos dos clientes, o departamento comercial e o departamento de planeamento elaboram a planificação da produção desencadeando as necessidades de materiais em função da capacidade disponível. Com base nesta informação são definidas as necessidades de compra ou de abastecimento de fio a partir dos armazéns da empresa.

Como a empresa opta por fazer *stock* de fio nos seus armazéns, foi determinado o *throughput time* para a produção de 1000 metros de tecido, identificando os tempos de valor acrescentado e de inventário, considerando o abastecimento do armazém externo da empresa. O *throughput time* corresponde a 369 horas e 20 minutos (15,4 dias) e o tempo de valor acrescentado de 317 horas (13,2 dias). O processo produtivo mais longo corresponde ao acabamento, processo que a empresa subcontrata por falta de capacidade interna.

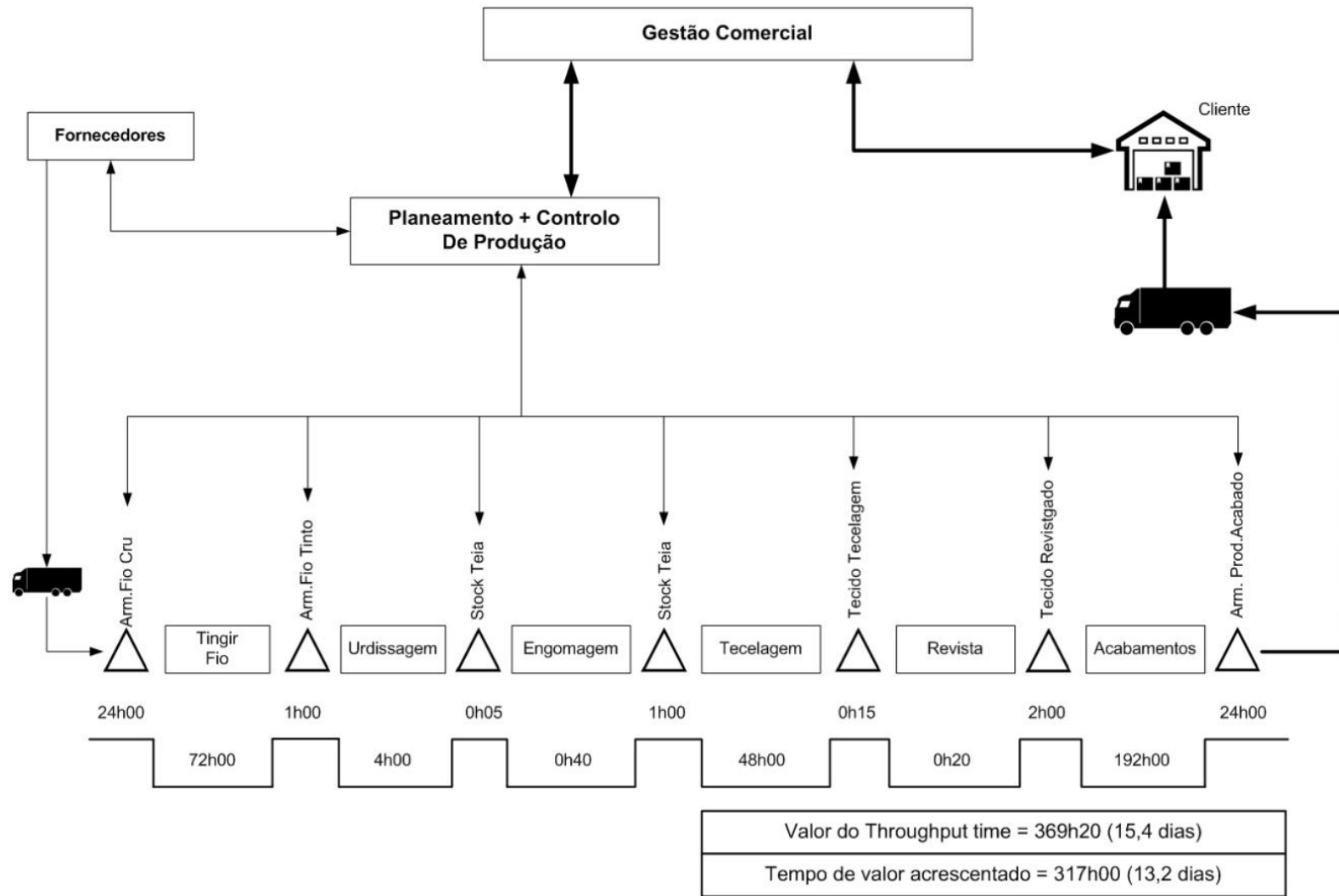


Figura 17. Mapeamento da cadeia de valor da empresa.

5. Identificação de problemas e propostas de melhoria

Este capítulo é dividido em duas principais secções. A primeira secção diz respeito à identificação dos problemas que foram identificados na fase de diagnóstico e a segunda corresponde às propostas de melhoria que foram elaboradas e implementadas. Nesta segunda secção, são também apresentadas as evidências dos resultados de implementação dessas mesmas oportunidades de melhoria.

5.1. Identificação dos problemas

5.1.1. Dificuldade de planeamento das necessidades de produção

Durante o acompanhamento do processo produtivo, e com base na observação e dados recolhidos, foi possível constatar que um dos problemas mais relevantes na empresa está relacionado com as dificuldades de previsão das necessidades de produção e a gestão desses mesmos materiais. Contribuem para este problema o empirismo do processo de compra de fio e a variabilidade dos prazos de entrega por parte dos fornecedores, uma vez que estes têm proveniências muito distintas. Nesta perspetiva a empresa opta por manter *stocks*, de forma a garantir a satisfação dos pedidos dos seus clientes e minimizar o risco de rutura de *stock*. Todavia, verificou-se a existência de *stocks* excessivos, uma vez que não existe uma política de gestão de *stocks* diferenciada para as diferentes MP.

Variabilidade dos prazos de entrega no processo de compra de fio

O processo de compra de fio é iniciado com consulta das existências de fio através do *software* de apoio à produção existente na empresa. Tendo em conta estes dados, o responsável, de forma empírica, analisa as existências de *stocks* dos tipos de fios necessários para a satisfação de uma encomenda ou para uma previsão de encomendas (tendo em conta por exemplo as vendas de anos anteriores em geral ou até mesmo de determinados clientes, já fidelizados com a empresa), decidindo a quantidade de compra de fio necessária.

O principal problema na gestão da compra de fio relaciona-se com os prazos de entrega dos diversos mercados/fornecedores, isto porque estes podem variar de país para país e/ou de continente para continente. Por exemplo, no mercado asiático, em países como a China, Índia, Paquistão ou Indonésia, é necessário realizar a encomenda com cerca de três a quatro meses de antecedência pois, só o transporte da mercadoria ronda os 50 dias.

No caso de países como a Turquia, é necessário efetuar as encomendas com 60 dias de antecedência. No continente europeu, nomeadamente, no caso de países como Portugal e Espanha, os prazos são bem mais pequenos, cerca de 30 dias.

Para além disto, a compra de *stocks* também tem em conta os valores de *Number English*¹ (Ne) necessários e mais usados pela empresa, e as suas necessidades mínimas. Nos Fios de Ne 50/1, 24/2 e 30/1 é necessário ter entre 50 a 60 toneladas em *stock* em cada um. Outros fios em que é necessário manter uma grande quantidade de *stock* devido à necessidade de satisfação de clientes específicos são os Ne 12/1, 14/1, 16/1, 24/1, todos eles correspondentes a fio cardado.

Outro aspeto particular da gestão de compras de fio é a compra de fio de Ne bastante utilizado em momentos que essas tipologias de fio se encontram mais desvalorizadas no mercado, podendo assim adquirir fio a baixos preços. Todavia, tal só é possível se a empresa tiver capacidade financeira para efetuar esse investimento.

Para casos de encomendas não habituais ou de novos clientes, existe um outro procedimento de compra. O comercial junto do cliente efetua um primeiro levantamento dos tecidos necessários. Com base neste levantamento, essas necessidades de tecido são analisadas pelo gabinete técnico, dando origem à ficha técnica do produto. Esta ficha identifica toda a informação sobre a constituição do tecido através da geração da *Bill of Materials* (BOM) e os processos de produção. Tendo em conta a quantidade em metros de tecido que o cliente necessita e os respetivos prazos de entrega, são averiguadas as existências desses fios em *stock*. Caso não haja disponibilidade, são efetuados pedidos aos fornecedores das quantidades e prazos de entrega. Sendo estes prazos umas das bases para o cálculo de prazos de entrega aos clientes. No caso de os clientes aceitarem as condições propostas (o preço, condições de pagamento, prazos de entrega), a empresa compra o fio aos fornecedores para começar a preparar a encomenda.

Existência de elevadas quantidades de *stock*

A empresa mantém uma elevada quantidade de *stock* de fio nos seus armazéns. Estas elevadas quantidades resultam da estratégia e política de gestão de *stocks* da empresa que, para a sua principal MP, o fio, opta por fazer *stock*, de modo a garantir o cumprimento de prazos e as quantidades pretendidas pelos clientes.

¹ Número adimensional que se dá ao fio que expressa a sua relação comprimento e massa, usado nos sistemas de titulação de fios têxteis.

A elevada quantidade de *stocks* em armazém tem pontos positivos, como por exemplo, a maior facilidade em atender à procura urgente dos clientes, podendo satisfazer os seus pedidos de forma mais rápida e eficiente, reduzindo assim a possibilidade de atrasos. Para além disto, a empresa aposta nesta estratégia, pois permite-lhe uma melhor margem de negociação na compra de MP. Assim esta pode aproveitar oportunidades de negócio durante o ano para comprar fio, podendo decidir comprar grandes quantidades de fio a um menor custo, usufruindo de uma maior margem de lucro entre o custo de produção e o preço de venda de produto. No caso do fio cru, analisando os dados da empresa de 2022, não se verificou nenhum registo de rutura de *stock* de fio.

Todavia, esta estratégia comporta elevados custos de posse, uma vez que passa a armazenar uma elevada quantidade de *stock*. Assim, aumentam os custos de armazenamento relativos ao espaço de armazenamento, seguros, manutenção, entre outros. Acresce ainda o capital retido nesse imobilizado, pois o dinheiro investido nestes *stocks* poderia ser investido noutras operações de valor acrescentado da empresa.

De forma a comprovar este problema, aplicou-se a Análise ABC, em valor, tendo como base as vendas da empresa no ano de 2022 (ver Apêndice 2). Ou seja, através do sistema de informação da empresa foram analisadas as vendas tecido produzido e, com base nas fichas técnicas desses artigos, foram identificadas as referências do fio usado na sua produção.

Conforme se pode analisar pela Figura 18, a Classe A é composta por 8% dos 418 artigos (um total de 35 artigos), que cumulativamente representa 80% do valor das vendas de 2022. Quanto à Classe B esta representa 15% das vendas e é composta por 26% dos 418 artigos (um total de 106 artigos). A Classe C representa 5% das vendas e é composta por 66% dos 418 artigos (um total de 277 artigos).

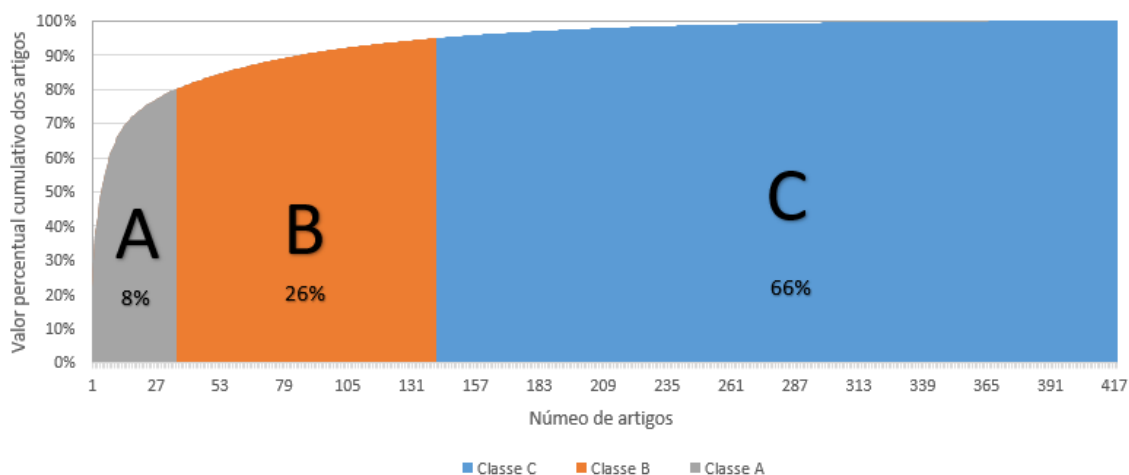


Figura 18. Análise ABC com base nas vendas da empresa em 2022.

Com base nesta análise, verifica-se que 80% das vendas se encontram concentradas em 8% dos artigos produzidos. Desta forma, a empresa não necessita de manter *stocks* tão elevados para todas as referências de fios. Além disso, deveria ser reavaliado o método de determinação das necessidades de produção de forma a serem ajustadas as quantidades das fichas técnicas de produto, o que contribui simultaneamente para a melhoria da gestão de aprovisionamento da empresa e do planeamento da produção.

5.1.2. Elevados custos logísticos do Armazém 1

Como já referido, a empresa dispõe de um armazém com cerca de 5000 m^2 , o Armazém 1, destinado sobretudo para armazenar *stock* de MP. Todavia, este armazém pode ainda ser usado como um espaço disponível para guardar outros itens sem ser MP, como produto acabado, máquinas ou veículos. Como referido anteriormente, este armazém é arrendado o que representa para a empresa um encargo mensal de 4000 €.

Como se trata de um armazém arrendado, muitas das vezes a empresa pode ter de obedecer a normas do proprietário do imóvel, por exemplo, em relação a normas de segurança e de funcionamento, manutenções, horários, entre outros.

Apesar de a distância não ser muito elevada, o facto do armazém se encontrar a cerca de 1 700 metros da empresa, resulta em custos de transporte e custos com os funcionários alocados às operações logísticas desse armazém.

Custos com o transporte entre a unidade fabril e o armazém

No sentido de avaliar os custos com as deslocações entre o Armazém 1 e a unidade fabril, foi elaborado um estudo para calcular os custos com as deslocações durante o mês de maio de 2023 entre o Armazém 1 e a unidade fabril (Tabela 3).

Este transporte é efetuado por 4 veículos que a empresa dispõe, e no mês em análise, foram efetuadas no total de 30 deslocações e percorridos 102 km, sendo a carrinha Iveco a mais utilizada (70% das deslocações). Apesar de ser o veículo que mais consome combustível, a carrinha Iveco é a mais usada pela sua capacidade de carga, 1,3 vezes maior que o segundo veículo com maior capacidade. Para determinar os custos de transporte associados aos consumos dos veículos, foi assumido um preço de 1,90 €/litro de combustível, valor de mercado à data de realização dos cálculos.

Tabela 3. Custos de transporte nas deslocações entre o Armazém 1 e a unidade fabril.

Veículo	Carga Máx. (kg)	Consumo (L/100 km)	Número de deslocações	Distância percorrida (km)	Custos (€)
Fiat Ducato	600	9	6	20,4	3,49
Iveco	2400	17	21	71,4	23,06
Peugeot Boxer	1800	11	3	10,2	2,13
Peugeot Partner	450	6	0	-	-
Total	-	-	30	102	28,68

Além do transporte de MP, estes veículos também são usados nas deslocações efetuadas pelos colaboradores ao Armazém 1 para a realização de outras operações logísticas. Estas deslocações surgem da necessidade de receção das entregas de contentores de MP no Armazém 1, sendo indispensável que alguns funcionários se desloquem para descarregar as mercadorias e para as organizar no armazém. Além disso, algumas destas viagens também se devem à necessidade de limpeza do espaço.

Estas deslocações foram contabilizadas porque, como se pode verificar pela comparação dos dados entre a Tabela 3 e a Tabela 4, estas deslocações representam um terço das deslocações para efetivo transporte de MP.

Dado o elevado consumo, a carrinha Iveco não é usada nas deslocações exclusivas dos funcionários. Assim, no mês de maio, no total foram despendidos 34,82 € com os consumos dos veículos de transportes entre o Armazém 1 e a unidade fabril.

Tabela 4. Custos de transporte na deslocação dos funcionários ao Armazém 1.

Veículo	Número de deslocações	Distância percorrida (km)	Custo (€)
Fiat Ducato	5	17	2,91 €
Iveco	0	-	-
Peugeot Boxer	4	13,6	2,84 €
Peugeot Partner	1	3,40	0,39 €
Total	10	34	6,14 €

Custos com mão-de-obra afeta às operações logísticas no armazém

Além dos custos com os transportes, foram também quantificados os custos com a mão-de-obra alocada a todas as operações logísticas associadas ao Armazém 1.

Estes cálculos têm como base um salário de referência de 800 €/mês e 160 horas de trabalho mensal (valor de referência indicado pela empresa). Na Tabela 5 são identificados os custos com mão-de-obra afeta ao transporte de MP e outras operações logísticas realizadas no mês de maio. Para o apuramento destes custos, foram registados os tempos despendidos nas diferentes operações pelos 4 funcionários. No total os colaboradores estiveram dedicados a estas atividades de transportes e movimentações um total de 3,3 horas, representando um custo de 16,67 €. O funcionário 1 faz muitas mais viagens ao armazém que os restantes, uma vez que este tem como principal função a realização de transportes de MP.

Tabela 5. Custos com mão-de-obra afeta às operações logísticas no Armazém 1.

	Transporte MP		Outras operações logísticas	
	Tempo despendido (horas)	Custos (€)	Tempo despendido (horas)	Custos (€)
Funcionário 1	1,92	9,58	0,25	1,25
Funcionário 2	0,08	0,42	0,08	0,42
Funcionário 3	0,08	0,42	0,17	0,83
Funcionário 4	0,42	2,08	0,33	1,67
Total	2,50	12,50	0,83	4,17

De forma a resumir a análise dos custos logísticos associados ao Armazém 1, apresenta-se na Tabela 6 com os principais custos apurados para o mês de maio. Considerando os 32 926 kg de fio que representam as saídas totais do armazém, a empresa incorreu num custo específico de transporte de 1,06 €/tonelada de fio e, no caso da mão-de-obra, 0,51 €/tonelada de fio.

Tabela 6. Custos logísticos mensais com Armazém 1.

	Custos transporte	Custos mão-de-obra
Custo total	34,82 €	16,67 €
Custo logístico por quantidade de MP movimentada do armazém	1,06 €/tonelada	0,51 €/tonelada

Foram identificadas as quantidades de fio cru que são armazenadas e transportadas a partir do Armazém 1 para a empresa durante o mês de maio. Para facilitar esta análise, foram selecionados os 10 primeiros artigos da análise ABC às vendas de 2022 e as respetivas referências de fio mais usados na produção (Tabela 7).

Tendo em conta que as saídas totais do Armazém 1 em maio (32 926 kg de fio), estas 22 referências correspondem a 23 180 kg, o que representa 70,4% das quantidades de fio transportadas do Armazém 1 e que correspondem às MP mais usadas na produção. Esta análise revela a importância do Armazém 1 para a operacionalidade da empresa.

Tabela 7. Referência dos artigos mais transportados entre o Armazém 1 e a unidade fabril.

Artigo	Tipologia de fio			
1	16/1 Algodão Cardado	14/1 Algodão Cardado		
2	24/1 Algodão Cardado	12/1 Algodão Cardado		
3	60/1 Algodão Compacto			
4	50/2 Algodão Compacto	24/2 Algodão Penteado Compacto		
5	12/1 Algodão Cardado	5/1 Algodão <i>Open End</i>		
6	16/1 Algodão Cardado	16/1 Algodão Mescla	14/1 Algodão Cardado	14/1 Algodão Mescla
7	80/2 Algodão Penteado Compacto	113 Lycea		
8	14/1 Algodão Cardado	12/1 Algodão Mescla		
9	24/1 Algodão Cardado	24/1 Algodão Mescla <i>Open End</i>	12/1 Algodão Cardado	12/1 Algodão Mescla <i>Open End</i>
10	50/1 Algodão Compacto			

5.1.3. Falta de gestão do fio tinto de refugo

O terceiro principal problema diz respeito à elevada quantidade de fio tinto de refugo que é gerado e que é simplesmente acumulado na empresa. A origem deste problema pode dever-se a diversos aspetos. O primeiro aspeto, relaciona-se com o cálculo das necessidades de fio tinto que é efetuado pelo planeamento e que, normalmente, resulta em quantidades acima das necessidades para a satisfação das encomendas. Tal deve-se a erros nos valores das fichas técnicas introduzidas pelo departamento técnico.

O segundo aspeto relaciona-se com a tinturaria. Constatou-se que a tinturaria tingia mais fio que o pedido. Os cálculos de desperdícios podem estar errados ou as pesagens podem estar mal efetuadas o que influencia estes resultados.

O terceiro aspeto relaciona-se com a falta de controlo das existências de fio tinto. Os armazéns não estão a colocar as quantidades corretas ao movimentar os fios, fazendo com que não se conheçam as quantidades de fio tingido em tempo real e provocando a produção de quantidades adicionais.

Através da Tabela 8 é possível analisar a quantidade de fio tinto no armazém de fio tinto da empresa em setembro de 2023. É necessário ter em conta que os *stocks* anteriores ao ano 2022 são bastante mais baixos devido ao facto de que, durante esses anos, grande parte do fio que não era utilizado era vendido ao quilograma para libertar espaço do armazém. Os valores foram identificados com base na data de fabrico do lote do fio.

Tabela 8. *Quantidade de fio tinto de refugo existente em armazém (setembro 2023).*

Anos (Data do lote)	Quantidade total (kg)
2013	49
2014	42
2015	263
2016	216
2017	236
2018	625
2019	2 319
2020	6 546
2021	7 171
2022	12 251
2023	22 731
Total	52 449

5.1.4. Síntese dos problemas

Com base na identificação dos problemas, foi elaborada uma matriz 5W2H de modo a definir propostas de melhoria (Tabela 9). Em termos de propostas de melhoria, foram sobretudo identificadas as oportunidades relacionadas com a gestão das necessidades de MP para satisfação das encomendas de forma a atuar simultaneamente na melhoria da gestão de aprovisionamento e do planeamento da produção da empresa.

O objetivo é identificar as quantidades de MP de forma mais ajustada às reais necessidades de produção. Como explicado anteriormente, a empresa mantém elevados níveis de *stock* de MP, mas nem todas as referências de fio necessitam de *stocks* tão elevados.

Mesmo mantendo a estratégia da empresa em efetuar as suas compras apostando em descontos de quantidade, a proposta de uma nova metodologia de cálculo das necessidades de produção permite reduzir os desperdícios de sobreprocessamento e de sobreprodução, assim como melhorar a gestão do *stock* de fio.

Durante a análise de problemas, verificou-se que a dificuldade de planeamento das necessidades de produção está também associada à forma como o responsável pelo planeamento e programação da produção estima as necessidades de MP para a satisfação das encomendas de tecido, uma vez que se verifica excedente de produção. Assim, esta metodologia vai impactar na quantidade de fio tinto produzido em quantidades excessivas.

Na definição desta proposta, foram envolvidos o planeador da produção e a restante equipa, o responsável de armazém, o departamento financeiro e um membro da administração. Para o desenvolvimento e implementação desta proposta não foi necessário investimento monetário.

Outras propostas estão relacionadas com o Armazém 1. Este armazém é um espaço localizado a 1 700 metros da unidade fabril e é usado para armazenamento de MP, nomeadamente fio cru. O objetivo é analisar a possibilidade em reduzir os custos com os transportes de MP entre o Armazém 1 e a unidade fabril. As propostas incluem a coordenação e agregação de deslocações de MP para rentabilizar os custos com transporte e a programação das atividades logísticas para rentabilizar as deslocações dos funcionários ao armazém. Adicionalmente, considerando o elevado valor de arrendamento deste espaço, 4 000 €/mês, pretende-se elaborar uma breve análise da recuperação do investimento caso a empresa opte por adquirir este armazém.

Por fim, pretende-se melhorar a gestão do fio tinto de refugo, libertando espaço de armazém que atualmente está ocupado por esses materiais.

Tabela 9. Matriz 5W2H com a síntese de problemas e de propostas de melhoria.

<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>	<i>How much</i>
Dificuldade de identificação e gestão das necessidades de produção	Redução de processamento de quantidades desnecessárias de MP e redução da sobreprodução	Planeamento e Armazéns	Mai. 2023 – jan. 2024	Jorge; Planeador da produção; Responsável de armazém.	<ul style="list-style-type: none"> Alteração e definição de metodologia de cálculo das necessidades de programação da produção. Implementação da metodologia de planeamento das necessidades no <i>software</i> da empresa (sistema ERP). Criação de ferramentas de gestão visual para suporte do planeador, nomeadamente uma <i>One Point Lesson</i>. 	0 €
Elevados custos logísticos do Armazém 1	Rever a necessidade do armazém; Reduzir custos de recursos afetos ao transporte.	Armazém 1	Mai. 2024 – Jun. 2024	Jorge; Responsável de armazém e responsável departamento financeiro;	<ul style="list-style-type: none"> Coordenação e agregação de deslocações de MP para rentabilizar os custos com transporte; Programação das atividades logísticas de organização e limpeza do armazém para rentabilizar as deslocações dos funcionários ao armazém; Analisar condições de aquisição do armazém para reduzir as despesas com o arrendamento do Armazém 1 	0 €
Falta de gestão do fio tinto de refugo (excedente de produção)	Necessidade de controlo e gestão do fio tinto; Aproveitamento do fio tinto.	Planeamento e Armazéns	Set. 2023 – Jan. 2024	Jorge; Planeador da produção; Responsável de armazém.	<ul style="list-style-type: none"> Atualização dos registos de <i>stock</i> de fio tinto; Implementação de inventário para quantificação e verificação de <i>stocks</i> de fio tinto sobranter; Estudar opções de reutilização de fio tinto. 	0 €

5.2. Definição e implementação de propostas de melhoria

Nesta secção apresentam-se as propostas de melhorias e como estas foram implementadas. Nem todas as propostas foram implementadas, no entanto, e dado o seu potencial de melhoria, são apresentadas.

5.2.1. Alteração da metodologia de cálculo das necessidades da produção

À data de início do desenvolvimento da dissertação, o processo de cálculo das necessidades para a programação da produção baseava-se num cálculo fixo. Esse cálculo era efetuado sobre a quantidade da encomenda de produto final, sendo adicionada mais 20% de quantidade a produzir independentemente do tipo de encomenda ou tecido a fabricar. Estes 20% correspondiam a:

- 12% relativos à contração do tecido no processo de acabamentos;
- 8% correspondente à contração no processo de tecelagem.

Considerando um exemplo em que seria necessário produzir 1 000 metros de tecido, na realidade, o planeador da produção determinava as necessidades para 1 200 metros de teia, considerando sempre a percentagem de 20% (multiplicação do número de metros da encomenda por um fator constante de 1,2). Este processo de cálculo acarretava muito erro de estimativa das necessidades para a produção, uma vez que a ficha técnica de produto já contemplava uma percentagem de contração para o consumo de fio.

Nesse sentido, foi proposta a criação de uma base de dados com as contrações reais de cada tipo de fio. Essa base de dados foi introduzida no sistema de gestão de planeamento e programação da produção, originando uma abordagem de planeamento das necessidades por secções produtivas, repartindo por cálculos individuais as margens adicionais que têm de ser consideradas, dada a contração nos processos de tecelagem e acabamentos.

Esta alteração da metodologia de cálculo foi sobretudo pertinente nos acabamentos. Desta forma, foi criada uma tabela de acabamentos com associação às referências de tecido e produto com as respetivas percentagens (variações entre 4% e 18%).

Assim, passou a ser considerada que a metragem de tecido a produzir indicada na encomenda era a quantidade contabilizada de tecido necessária a ser efetivamente produzida (referencial de 100%), sendo as contrações apenas consideradas no acabamento e tecelagem.

Com a nova metodologia de cálculo, as necessidades de produção são diferenciadas para os respetivos processos. No acabamento para uma dada taxa de contração do tecido, então a metragem que deve ser produzida corresponde ao cálculo da equação (1). Como a quantidade a enviar para acabamento vai sofrer uma redução, então é necessário enviar quantidade a contabilizar essa perda.

$$\text{Quant. Tecido Acabamento} = \text{Quant. Encomenda} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Taxa Contração}} \quad (1)$$

Relativamente à tecelagem, a percentagem de contração também deixou de ser valor fixo e passou a ser determinado com base na ficha técnica do produto, na qual existem variações de contração entre os 2% e os 20%. Assim, as necessidades de teia para a tecelagem, e para a consequente produção de uma dada encomenda, são determinadas de acordo com a equação (2).

$$\text{Quant. Teia Tecelagem} = \text{Quant. Tecido Acabamento} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Taxa Contração}} \quad (2)$$

Após o cálculo da quantidade de tecido para acabamento e da quantidade de teia para tecelagem, são calculadas as necessidades de MP (fio) para produção de teia e trama. No cálculo de necessidades para a teia, a MP necessária é estimada sobre a quantidade de teia necessária para tecelagem, em função do respetivo fator de conversão da quantidade de fio, ou seja, o número de quilogramas de fio necessário para gerar um metro de tecido. Este cálculo é demonstrado na equação (3).

$$\text{Quant. MP Teia} = \text{Quant. Teia Tecelagem} \times \text{Fator Conversão MP} \quad (3)$$

Por sua vez, no cálculo de necessidades para a trama, a MP necessária é determinada sobre a quantidade de tecido necessária para acabamento, em função do respetivo fator de conversão da quantidade de fio, ou seja, o número de quilogramas de fio necessário para gerar um metro de tecido. Este cálculo é como demonstrado na equação (4).

$$\text{Quant. MP Trama} = \text{Quant. Tecido Acabamento} \times \text{Fator Conversão MP} \quad (4)$$

Durante o processo de tecelagem, existe uma contração dos fios. Tendo em conta essa contração prevista, é necessário desde início produzir esses metros adicionais.

Assumindo como exemplo a necessidade de produção de 1000 metros de tecido, a Tabela 10 apresenta a comparação das metodologias de cálculo. Os cálculos apresentados correspondem à produção de um tecido que, de acordo com a sua ficha técnica tem uma contração de acabamento de 12% e uma contração na tecelagem de 8%.

Tabela 10. Comparação das metodologias de cálculo das necessidades de produção.

Método de cálculo antes da proposta	Método de cálculo proposto
$Quant. Teia Tecelagem = 1000 \times 1,2$ $Quant. Teia Tecelagem = 1\ 200\ metros$	$Quant. Tecido Acabamento = 1000 \times \frac{1}{1 - 0,12}$ $Quant. Tecido Acabamento = 1\ 136\ metros$
	$Quant. Teia Tecelagem = 1136 \times \frac{1}{1 - 0,08}$ $Quant. Teia Tecelagem = 1\ 235\ metros$
$Fator Conversão MP_{Teia} = 0,09kg/metro$ $Quant. MP_{Teia} = 1\ 200 \times 1,08 \times 0,09$ $Quant. MP_{Teia} = 116,6\ 4kg$	$Fator Conversão MP_{Teia} = 0,09kg/metro$ $Quant. MP_{Teia} = 1\ 235 \times 0,09$ $Quant. MP_{Teia} = 111,15kg$
$Fator Conversão MP_{Trama} = 0,14kg/metro$ $Quant. MP_{Trama} = 1\ 200 \times 0,14$ $Quant. MP_{Trama} = 168kg$	$Fator Conversão MP_{Trama} = 0,14kg/metro$ $Quant. MP_{Trama} = 1\ 136 \times 0,14$ $Quant. MP_{Trama} = 159,04kg$
$Quant. MP Total = 116,64 + 168 = 284,64kg$	$Quant. MP Total = 111,15 + 159,04 = 270,19kg$
$Poupança MP total = \frac{284,64\ kg - 270,19}{284,64\ kg} = 0,0508\ (5,08\%)$	

Conforme apresentado no exemplo dado, a proposta de cálculo resulta em diferentes melhorias. Deixou de existir um cálculo fixo das percentagens de contração e passou a ser com base em tabelas por referências de artigo. Em segundo lugar, a forma de cálculo foi alterada, pois passou-se a considerar um referencial de 100% a quantidade pedida pelo cliente mais a quebras para a produção da mesma. Em terceiro lugar, os cálculos das necessidades passaram a ser efetuados por secção produtiva e com as respetivas quebras tabeladas por referência de artigo.

Todas estas melhorias resultaram na produção da quantidade necessária pelos setores e com reduções de desperdícios e MP desnecessárias. Como é apresentado no exemplo em que do método antigo para o novo se apura uma redução de MP de 5,08%.

Com este novo método, eliminam-se as duplicações das margens que são dadas nos dois processos produtivos onde ocorrem contrações, acabamento e tecido, ao se eliminar a margem adicional dos 20% que era dada pelo planeador da produção, independentemente dos dados das fichas técnicas de produto. Por outro lado, esta metodologia passa a permitir que um cálculo variável e ajustado a cada um dos produtos fabricados pela empresa.

Como referido, esta proposta de metodologia de cálculo foi implementada no sistema de informação de apoio à programação da produção da empresa. Com este novo método de planeamento, a função de calcular as necessidades de fio passou a ser bastante mais ajustada às necessidades reais. O planeador, com base na encomenda do comercial, acede ao ERP da empresa e, no menu de “Geração Documentos Produção”, coloca as encomendas com base nos filtros disponíveis no programa (Figura 19). A interface permite visualizar todos os dados necessários associados à encomenda, onde o planeador introduz as quantidades para produção correspondente às necessidades de satisfação da encomenda.

The screenshot shows a software interface for generating production documents. It includes a menu bar (Programa, Opções, Ajuda), a toolbar with icons for power, refresh, and search, and a filter section for orders. The main area displays a table of production lines and a table of associated documents.

Filtro de Encomendas		Data Criação	Data Entrega		
Encomendas	Série: 521-ENC.M.EXTERNO	De: 27/05/2024	De: 27/05/2024	Masc.Artigo: 9*	
	Nº Enc.: 2024.210345	a: 28/06/2024	a: 28/07/2024		

Encomenda	Cliente	Jt.Criação
521_2024210345		

Lin	Dt. Entrega	Fam	Ref / Des / Cor	Larg	Acabamento	Qtd. Enc.	Mts Enc.	Mts Produção	Mts Produzir
1	28/06/2024		4 / 0 1 / 0	150 cm	3052	400,00	365,76	365,76	365,76

Área	Tipo Doc.	Documento	Doc.Origem	Recurso	Dt.Criação	Dt.Entrega	Estado	Descrição	Qtd a Produzir	Qtd Produzido
Produção	O.Fabrico	OF.51912.0.1	OF.51912.0.1		02/05/2024		INICIAL	150 cm - TF	365,76	0,00
Produção	O.F.Tecelagem	OFT.1711.0.1	OF.51912.0.1		02/05/2024	07/06/2024	PLANEADA		415,64	0,00
Produção	O.Tecelagem	OT.67881.0.1	OFT.1711.0.1	T02	02/05/2024	08/05/2024	COMPLETO		415,64	415,64
Produção	Part.Tinturaria	PT.48538.0.2	OFT.1711.0.1	MAQ009	02/05/2024	08/05/2024	COMPLETA	TE 12 / 1 Alg Cardado - 2475 Azul	2,63	5,63
Produção	Part.Tinturaria	PT.48538.0.3	OFT.1711.0.1	MAQ009	02/05/2024	08/05/2024	COMPLETA	TE 24 / 1 Alg Cardado - 2475 Azul	1,00	1,84
Produção	Part.Tinturaria	PT.48539.0.2	OFT.1711.0.1	MAQ009	02/05/2024	07/05/2024	COMPLETA	TE 12 / 1 Alg Cardado - 2016 Amarelo	2,63	6,50
Produção	Part.Tinturaria	PT.48540.0.3	OFT.1711.0.1	MAQ002	02/05/2024	06/05/2024	COMPLETA	TE 12 / 1 Alg Cardado - 4579 Vermelho	8,77	22,40
Produção	Part.Tinturaria	PT.48540.0.4	OFT.1711.0.1	MAQ002	02/05/2024	06/05/2024	COMPLETA	TE 24 / 1 Alg Cardado - 4579 Vermelho	5,11	6,31

Figura 19. Ilustração da interface de “Geração de Documentos da Produção”.

Neste novo programa, aqui são apresentados todos os dados relativos à produção dos produtos previamente selecionados, desde o produto final da encomenda, tecido a cair do tear, artigo de teia e respetivos fios. A cada produto está associado um conjunto de operações (roteiro de fabrico), data necessário de entrega de cada produto e MP para produzir o respetivo produto.

A título de exemplo, conforme Figura 20, um fio 24/1 algodão na cor verde, tem uma necessidade de 7,67 kg. No sistema é indicada uma existência dessa MP de 30,98 kg em *stock*. Na grelha é assim identificado:

- *Stock* em quilogramas por armazém, local e lote;
- Registos (Entadas/Saídas), são todos os documentos produtivos de registo de variação das existências e consumo de fio. Incluem todos os documentos produtivos que vão dar origem a entradas de produção.

Com base nesta análise, tendo em conta vários fatores como prioridades, agrupamento de artigos e previsão de futuras encomendas, o responsável (planeador) pode alterar as quantidades a produzir. No exemplo, acabou por se reduzir a quantidade a produzir de 7,67 kg para 5,45 kg, tendo em conta que tem disponível em *stock* 2,22 kg. Este cálculo de disponibilidade de 2,22 kg é resultado de:

- *Stock*: 30 kg (+)
- Quantidade de Entrada: 230,05 kg (+) Fio que está a ser produzido;
- Quantidade de Saída: 258,81 kg (-) Fio que vai ser consumido;

Grupo	Doc.	Qtd
TECIDO ACABADO	OF	365,76 Mt
TECIDO CRU	OFT	415,64 Mt
TRAMA		415,64 Un
TEIA BAIXO		442,17 Mt
FIO TINTO	252	61,89 Kg
FIO MESCLA		35,04 Kg

NE	Composiçã	Mistura	Cor	Cor Forn.	Kgs Nec	%	Qtd.Quebra	Tot.Nec.	Qtd.Stock	Kgs a Prod.
✓ 12/1	Alg	Cardado	2000 1/2 Branco		3,94	0,00	0,00	3,94	15,62	3,94
✓ 12/1	Alg	Cardado	2016 Amarelo		2,63	0,00	0,00	2,63	11,38	2,63
✓ 12/1	Alg	Cardado	2475 Azul		2,63	0,00	0,00	2,63	11,63	2,63
✓ 12/1	Alg	Cardado	2710 Verde		7,89	0,00	0,00	7,89	30,70	7,89
✓ 12/1	Alg	Cardado	2994 Preto		12,27	0,00	0,00	12,27	252,47	12,27
✓ 12/1	Alg	Cardado	4579 Vermelho		8,77	0,00	0,00	8,77	33,62	8,77
✓ 24/1	Alg	Cardado	4579 Vermelho		5,11	0,00	0,00	5,11	19,37	5,11
✓ 24/1	Alg	Cardado	2000 1/2 Branco		1,92	0,00	0,00	1,92	98,74	1,92
✓ 24/1	Alg	Cardado	2016 Amarelo		1,28	0,00	0,00	1,28	5,98	1,28
✓ 24/1	Alg	Cardado	2475 Azul		1,28	0,00	0,00	1,28	7,59	1,28
✓ 24/1	Alg	Cardado	2710 Verde		7,67	0,00	0,00	7,67	30,98	5,45
✓ 24/1	Alg	Cardado	2994 Preto		8,54	0,00	0,00	8,54	839,64	8,54

Descr.Artigo	Qtd.Stock	Qtd.Entrada	Qtd.Saídas	Disponível
10241AA141G2710	30,98	230,05	-258,81	2,22
TE 24 / 1 Alg Cardado-2710 Verde				

Arm. Local	Lote	Stk Kgs	Stock 2
130 BD094	PT.44452.0.1	1,15	3,00
130 BB172	SC.17126	17,70	18,00
130 BD161	PT.48541.0.2	12,13	13,00

Tp	Data Mov.	Documento	Obs	Estado	Qtd.
S	24/05/2024	OT.67880.0	Art.Final:	PLANEADA	-21,09
S	29/05/2024	OT.67881.0	Art.Final:	PLANEADA	-7,67
S	31/07/2024	OT.68005.0	Art.Final:	PLANEADA	-230,05
E		PT.48634.0	ENC: 521.2024210408.1	PLANEADA	230,05

Figura 20. Ilustração da interface do software de apoio à produção para identificação dos cálculos das necessidades de produção.

Apesar da simplicidade dos cálculos, para o planeador, o método a adotar é bastante diferente do anterior pelo que, para minimizar erros de introdução dos dados no sistema de informação da empresa, decidiu-se desenvolver uma ferramenta auxiliar de gestão visual, uma *One Point Lesson*. Esta *One Point Lesson* que pode ser consultada no Apêndice 3 foi dividida em duas partes:

- Descrição textual dos passos de inserção dos dados;
- Auxiliar visual com a indicação dos campos a serem preenchidos pelo planeador das necessidades em cada ordem de produção.

5.2.2. Redução de custos logísticos com o Armazém 1

Em relação aos custos associados ao transporte entre o Armazém 1 e a unidade fabril, estes poderiam ser reduzidos se houvesse uma melhor gestão dos fluxos transporte em função das entregas e das necessidades de transporte de MP para a unidade fabril. Ou seja, quando existem diversas entregas a receber na mesma semana, estas devem ser agendadas de forma sequencial e preferencialmente para o mesmo dia, reduzindo assim o número de deslocações entre a empresa e o Armazém 1. Desta forma, são reduzidos o número de deslocações e os custos com as operações logísticas a realizar no armazém.

Por outro lado, propõe-se também a melhoria do aproveitamento da capacidade de carga dos veículos. Desta forma, mediante a emissão das listas de materiais das encomendas a entrarem em planeamento (ou seja, a emissão da BOM), é proposta a agregação das necessidades de MP de várias encomendas de forma a maximizar o uso da capacidade de carga dos veículos da empresa. Obviamente que, para que esta prática possa ser implementada, é necessário analisar a disponibilidade dos veículos. A planificação dos transportes deve ser analisada conjuntamente com o responsável da programação da produção de forma a garantir que o agendamento do transporte não causa qualquer atraso o início da produção.

Esta abordagem foi implementada durante o mês de junho, tendo sido recolhidos os dados relativos aos custos de transporte nas deslocações entre o Armazém 1 e a unidade fabril, assim como os custos com mão-de-obra afeta às operações logísticas.

Importa salientar que, no mês de junho, as saídas do Armazém 1 totalizaram o valor de 47 926 kg de fio, o que representa um acréscimo de 45,6% das saídas em junho. Nesse sentido, a comparação entre os dois meses é efetuada usando custos logísticos específicos, ou seja, custos mensais por unidade de MP movimentada em armazém.

Tendo em conta que a Peugeot Partner é utilizada maioritariamente para o transporte de tecido (e não de fio), os transportes foram concentrados na maximização da carga de:

- Fiat Ducato para transportes em que as quantidades não excediam 600 kg de fio;
- Iveco para transportes em que as quantidades superiores a 1800 kg de fio;

Como se pode verificar pelos dados da Tabela 11, a MP foi transportada para a unidade fabril em 39 deslocações (124,8 km percorridos). Apesar dos custos de transporte nas deslocações entre o Armazém 1 e a unidade fabril em junho serem superiores a maio, o custo por deslocação foi reduzido de 0,96 €/deslocação em maio para 0,82 €/deslocação em junho.

Tabela 11. Custos de transporte nas deslocações entre o Armazém 1 e a unidade fabril após programação dos transportes.

Veículo	Número de deslocações	Distância percorrida (km)	Custos (€)
Fiat Ducato	11	35,2	6,02
Iveco	22	70,4	22,74
Peugeot Boxer	4	12,8	2,68
Peugeot Partner	2	6,4	0,73
Total	39	124,8	32,17

Na Tabela 12 apresentam-se os custos de transporte na deslocação dos funcionários ao Armazém 1 no mês de junho. No mês de junho só foi realizada uma única deslocação propositadamente para transporte de funcionários da empresa, uma redução comparativamente com as 10 deslocações realizadas em maio.

Tabela 12. Custos de transporte na deslocação dos funcionários ao Armazém 1 após programação dos transportes.

Veículo	Número de deslocações	Distância percorrida (km)	Custo do transporte
Fiat Ducato	1	3,40	0,55
Iveco	0	-	-
Peugeot Boxer	0	-	-
Peugeot Partner	0	-	-
Total	1	3,40	0,55

Os custos com mão-de-obra afeta às operações logísticas no Armazém 1 após programação dos transportes são apresentados na Tabela 13. Com base nos dados recolhidos, os custos totais com a mão-de-obra aumentaram de 16,67 € em maio para 33,34 € em junho. Este resultado relaciona-se sobretudo com o aumento de quantidade de MP movimentadas no mês de junho em comparação com o mês de maio.

Tabela 13. Custos com mão-de-obra afeta às operações logísticas no Armazém 1 após programação dos transportes.

Mão-de-obra	Transporte MP		Outras operações logísticas	
	Tempo despendido (horas)	Custos (€)	Tempo despendido (horas)	Custos (€)
Funcionário 1	3,83	19,17	0,17	0,83
Funcionário 2	0,33	1,67	0	0
Funcionário 3	1,00	5,00	0	0
Funcionário 4	1,33	6,67	0	0
Total	6,49	32,51	0,17	0,83

Comparando os custos logísticos mensais por quantidade de MP movimentada no mês (Tabela 14), verifica-se que em maio o custo total correspondia a 1,57 €/tonelada de fio e em junho correspondia a 1,38 €/tonelada de fio. Desta forma, a programação dos transportes e deslocações entre o Armazém 1 e a unidade fabril resultou numa poupança de 12% dos custos logísticos.

Tabela 14. Comparação dos logísticos mensais antes e após a programação dos transportes.

Mês	Custos transporte		Custos mão-de-obra	
	maio	junho	maio	junho
Custo total	34,82 €	32,72 €	16,67 €	33,34 €
Custo logístico por quantidade de MP movimentada do armazém	1,06 €/tonelada	0,68 €/tonelada	0,51 €/tonelada	0,70 €/tonelada

Os custos com os transportes entre o Armazém 1 e a unidade fabril poderiam ser eliminados se a empresa construísse um armazém próprio nas imediações da unidade fabril. Todavia, uma vez que não existe espaço nas proximidades da empresa para construção de armazém próprio, essa alternativa não é possível.

Assumindo um custo de aquisição de 400 €/m² para armazéns industriais (valor de mercado médio na zona de Santo Tirso), o custo estimado do Armazém 1 ascenderia a 2 milhões de euros. Nesse sentido, é importante analisar o Período de Recuperação deste Investimento (PRI). O PRI corresponde ao período necessário para recuperar o investimento inicial, tendo em consideração todos os *cash-flows* envolvidos ao longo do tempo de vida do investimento, no caso 35 anos (tempo estimado para armazéns industriais). Em termos de poupanças anuais foram consideradas o valor da renda anual que a empresa deixa de pagar com a aquisição do armazém (48 000 €/ano), a eliminação dos custos com transportes e a poupança fiscal considerando a amortização do investimento. Para a estimativa da poupança anual do transporte, assumiu-se a movimentação de 45 000 kg de MP por mês e o custo de 0,68 €/tonelada, o que representa uma poupança de 367,2 €/ano. Em relação à poupança fiscal, foi considerada uma taxa de amortização de 5%/ano, valor aplicado a ativos fixos tangíveis e propriedades de investimento de acordo com o Regime das Depreciações e Amortizações para efeitos do IRC. Assumindo a tributação de 25%, a poupança fiscal corresponde a 25 000 €/ano durante o período de amortização. Com base nesta parametrização, a empresa apenas recuperaria o investimento ao final de 31 anos, conforme se pode analisar através do Apêndice 4.

Tabela 15. Análise do PRI para o investimento da aquisição do Armazém 1

Parâmetro	Valor
Investimento	2 000 000 €
PRI	31 anos

5.2.3. Melhoria da gestão de fio tinto

Devido às quantidades elevadas de fio tinto guardadas no armazém resultante do excedente da produção de encomendas, uma das preocupações é identificar potenciais usos ou destino a este fio tinto. Para dar início a esta análise apresenta-se as ações efetuadas com vista a uma melhor gestão do fio tinto de refugo:

Ação 1- Realização de inventário ao fio tinto existente no armazém da empresa

Os registos informáticos das quantidades de fio tinto não eram totalmente coincidentes com as reais existências em armazém. Estas diferenças deviam-se, por exemplo, a erros gerados por eventuais devoluções não contabilizadas em sistema de fio da produção. Além disso, muitas vezes, mediante a necessidade de um determinado tipo de fio tinto, era desencadeada uma nova ordem de tingimento sem atender às existências de produções anteriores.

Como se pode constatar na Tabela 16, foram detetados no armazém algumas existências adicionais, em relativas baixas quantidades com fios de 2014, 2016, e 2018, face aos dados registados no sistema em 2023. Este facto deve-se à realização do inventário e conseqüente atualização dos dados de existências de fio tinto no sistema informático.

Estes registos atualizados podem assim ser consultados e, mediante verificação da qualidade do fio tinto, proceder com a sua utilização. Este fio é assim reaproveitado e direcionado para novas encomendas com necessidades de fio exatamente iguais aos fios existentes em armazém. Por esse motivo os fios mais reutilizados são os mais recentes, devido a aumentos de encomendas ou novas encomendas dos mesmos produtos.

Ação 2- Alteração do cálculo de necessidades de produção

Na sequência da aplicação do novo método de cálculo das necessidades da produção (apresentando na secção 5.2.1), passou a ser possível efetuar uma análise das necessidades de MP por secções produtivas. Esta alteração, conjuntamente com a nova forma de introdução das necessidades no sistema de informação da empresa, permitiu um maior aproveitamento do fio tinto existente em armazém. Tal é explicado pelo facto de que, aquando da inserção dos dados, o responsável pode alterar as quantidades a produzir em função das existências verificadas. Assim, e assegurada a qualidade do fio tinto existente, produz-se apenas a diferença entre a quantidade necessária à encomenda e as existências do mesmo tipo de fio.

Após a implementação das duas ações é apresentada a comparação do registo das existências de fio tinto no armazém da empresa à data de setembro de 2023 e à data de fevereiro de 2024. Os valores apresentados na Tabela 16, resultaram da combinação das duas ações efetuadas com vista a uma melhor gestão do fio tinto de refugo.

Tabela 16. Análise das existências de stock fio tinto na empresa

Ano de lote do fio	Stock setembro 2023 (kg)	Stock fevereiro 2024 (kg)	Variação das existências
2013	49	49	0%
2014	42	53	26,19%
2015	263	51	-80,61%
2016	216	235	8,80%
2017	236	236	0%
2018	624	662	6,09%
2019	2319	2214	-4,53%
2020	6546	6210	-5,13%
2021	7171	6662	-7,10%
2022	12251	10042	-18,03%
2023	22731	8607	-62,14%
Total	52448	35021	-33,23%

Considerando o balanço total efetuado às existências totais correspondentes aos anos de lote entre 2013 e 2023, foi possível reduzir 33,23% da quantidade de fio tinto existente no armazém da empresa.

Com esta redução da quantidade de fio tinto de refugo, foi possível quantificar alguns impactos positivos, nomeadamente, a libertação de espaço no armazém para guardar novos fios para futuras encomendas e até mesmo, promover uma melhor organização.

Além disto, houve uma redução de movimentações e transportes de fio tinto no armazém, pois, uma vez que os valores das necessidades de produção passaram a ser mais precisos, deixou de haver devoluções da produção para o armazém.

Na Figura 21 é possível analisar a taxa de ocupação do armazém de fio tinto com base na libertação de espaço como consequência da redução da quantidade total de fio tinto no armazém entre setembro de 2023 e fevereiro de 2024.

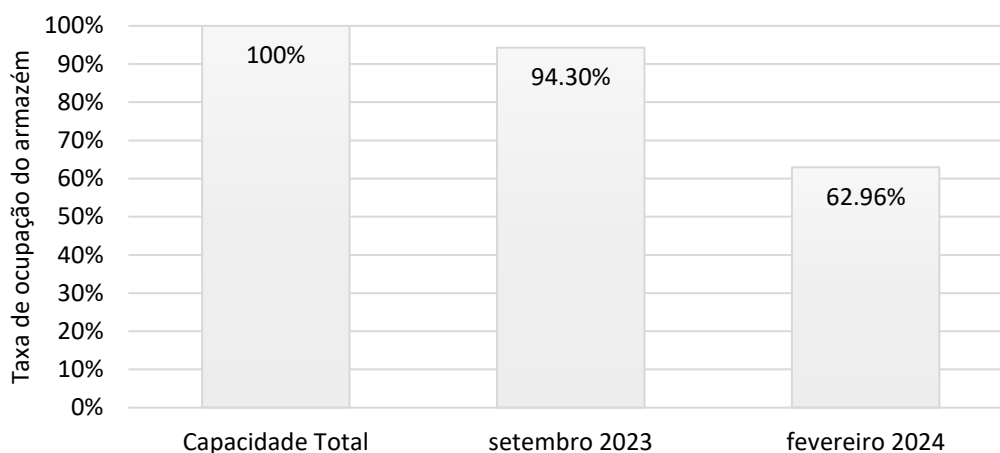


Figura 21. Análise da redução da taxa de ocupação do armazém de fio tinto.

Tendo em conta que a capacidade máxima do armazém é de 55 620 kg de fio, e com a verificação da redução de quantidade de fio de 52 448 kg em setembro de 2023 para 35 021 kg em fevereiro de 2024, estima-se uma redução da utilização do armazém de fio tinto em 31% entre os dois períodos. Desta forma, em fevereiro de 2024, a taxa de ocupação de 62,96% da capacidade total.

Outras propostas para o uso de fio

Além desta análise, ainda foram estudadas opções alternativas para o reutilizar o fio tinto. Uma opção é utilizar fio tinto de sobras produtivas, principalmente os que são mais resistentes, de forma a servirem de “fio para carretos”, fio este que serve para segurar a trama no tear e evita defeitos no tecido.

Também surgiu a ideia de investir num tear de fabricação de tapetes. Contudo após uma pequena análise e em conversa com pessoas deste mercado, chegou-se a uma conclusão de que esta opção não era viável. Por um lado, porque acarreta um investimento avultado em equipamento e, com as atuais reduções de sobra de fio, chegar-se-ia a um momento em que deixava de haver fio de sobra para colocar o tear a produzir. Além disso, seria necessário ter um funcionário a trabalhar e a supervisionar constantemente o tear durante o seu funcionamento.

Uma última opção equacionada, seria vender o fio tinto mais antigo a clientes que tivessem interesse, desde que não estivesse previsto usar esse fio em futuras encomendas. Desta forma era libertado espaço do armazém de fio tinto e ainda era possível para a empresa rentabilizar economicamente esse mesmo fio.

6. Principais conclusões e propostas de trabalho futuro

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões deste trabalho e as limitações sentidas no desenvolvimento da dissertação.

6.1. Principais conclusões

Ao dar início a este projeto de dissertação, foi realizado um estudo para identificar os possíveis problemas produtivos e logísticos da empresa, verificar a sua relevância e perceber se era plausível ou não propor ações de melhoria. Com isto, o primeiro objetivo traçado para esta dissertação foi analisar e caracterizar os processos produtivos da empresa, de forma a identificar os principais fluxos logísticos e mapear a cadeia de valor. Outro objetivo foi estudar como é que a empresa efetuava a compra, planeamento de necessidades e a programação da produção. Verificou-se que a empresa efetua compras em quantidade e mantém elevados níveis de *stock* de MP, de forma a minimizar os custos de posse e sem colocar em risco as encomendas dos clientes.

Assim, alguns dos problemas encontrados foram: (1) uma elevada quantidade de MP em *stock* e as dificuldades de planeamento das necessidades de produção; (2) custos com transportes e mão-de-obra com o principal armazém de fio cru, o qual se encontra deslocalizado da empresa; e (3) a falta de gestão de fio tinto excedente da produção. Após identificar estes problemas, os mesmos foram analisados.

Começando pela elevada quantidade de *stocks* esta poderia ser um problema, contudo, tendo a empresa disponibilidade financeira, a mesma tem por estratégia aproveitar as vantagens dos descontos de quantidade, apesar dos custos de posse que os *stocks* representam. Assim, a empresa compra elevadas quantidades para aproveitar os preços mais baixos. Outra vantagem perante os concorrentes é ter prazos mais competitivos pois, as MP já se encontram nas instalações da empresa.

Em relação ao armazém deslocalizado da empresa, não existem opções viáveis para substituição do atual armazém, em termos de tamanho ou até mesmo de espaço para construção de um armazém próprio. Contudo foram avaliados alguns custos e poupanças com transporte, através da programação dos transportes e aproveitamento da capacidade máxima dos veículos disponíveis.

Em relação à renda do armazém, esta está abaixo dos preços praticados no mercado atualmente e, considerando o investimento necessário para a sua aquisição e o PRI estimado, a melhor opção é manter o arrendamento.

Por último, foi abordado um problema de falta de gestão de fio tinto, onde foram revistos 2 pontos, dos quais, o motivo de existirem elevados stocks de sobras de fio tinto e o que fazer com estas mesmas sobras.

Após a reavaliação dos cálculos de produção concluiu-se que se estava a tingir mais fio que o necessário na produção de tecido e, após a mudança e implementação dos mesmos no *software* da empresa, averiguou-se uma redução de desperdícios de fio tinto. Para além disso, passou a existir um maior reaproveitamento do excedente de fio em novas encomendas com necessidades exatamente iguais aos fios existentes em armazém. Estas medidas levaram a uma redução de fio tinto no armazém, uma redução de desperdícios, de custo de posse desse mesmo fio e a uma libertação de espaço no armazém.

6.2. Limitações no desenvolvimento

Existiram algumas limitações no desenvolvimento desta dissertação, a primeira e principal, é que devido a realizar a dissertação com a empresa onde laboro, existiu alguma dificuldade em conjugar as funções laborais juntamente com o desenvolvimento da dissertação. Outra limitação a considerar é na junção e desenvolvimento dos dados, visto que muitos dos dados tratados não estavam diretamente ao dispor e existia a necessidade de falar com outros colaboradores e até mesmo com membros da administração.

6.3. Propostas de trabalho futuro

A recente aquisição uma empresa de acabamentos que estava perto da insolvência apresenta novos desafios e oportunidades futuras de desenvolvimento. Propõe-se uma investigação detalhada sobre os processos necessários para integrar e recuperar esta nova unidade, uma vez que o objetivo principal é melhorar e otimizar todos os processos logísticos e operacionais, garantindo a viabilidade financeira e a eficiência produtiva.

De futuro, será importante abordar estratégias de integração eficazes e a exploração de sinergias entre as operações existentes e as novas capacidades adquiridas. Conforme analisado no mapeamento da cadeia de valor da empresa, o processo de acabamentos, que era subcontratado, representava uma fração elevada do *throughput time*. Com a integração dos acabamentos a empresa mais facilmente pode reduzir tempos e melhorar a produtividade deste processo.

Além disso, a análise do impacto desta integração na satisfação dos clientes e na competitividade da empresa no mercado é crucial para garantir o sucesso desta expansão.

Referências bibliográficas

- Alves, A. R., Pires, A. R., & Saraiva, M. (2012). Qualidade e Inovação Organizacional na Gestão da Cadeia de Abastecimento. p. 20.
- Alves, J. F. (1999). Fiar e Tecer. *Uma perspectiva histórica da indústria têxtil*, p. 89.
- Carravilla, M. A. (1997). *Gestão de Stocks*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto. Obtido de <https://hdl.handle.net/10216/569>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2003). *Supply Chain Management*. Pearson.
- Christopher, M. (2010). *Logistics & Supply Chain Management*. FT Press.
- Chu, C. L. (2008). Controlling inventory by combining ABC analysis. *Computers & Industrial Engineering*.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M., & Vieira, S. (2009). Investigação-accção: metodologia preferencial nas práticas educativas. (P. E. Cultura, Ed.) *IIIV(2)*, pp. 455-479. Obtido de <https://hdl.handle.net/1822/10148>
- Cywiński, M. (30 de dezembro de 2021). Optimization Processes in Warehouse Management. doi:10.5604/01.3001.0015.6594
- Denis, D., St-vincent, M., Imbeau, D., & Trudeau, R. (2006). Stock management influence on manual materials handling in two warehouse superstores. (36), pp. 191–201. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2005.11.002>
- Faber, N., & De Koster, R. (2002). Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure: An exploratory study of the use of warehouse management information systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management [online]*. vol. 32,(5), 381 - 395.
- Gonçalves, J. F. (2002). *Gestão de Aprovisionamentos*. Porto: Publindústria, Edições Técnicas.
- Irfani, M. H. (2016). ERP (Enterprise Resource Planning) Dan Aspek-Aspek Penting Dalam Penerapannya. *Jurnal Eksplora Informatika*, 4(2), 105-114.
- Kumar, S., Nallusamy, S., & Ramakrishnan, V. (2018). Proposed inventory management model to improve the supply chain efficiency and surplus in textile industry. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 675-686. Obtido de <http://www.iaeme.com/ijmet/issues.asp?JType=IJMET&VType=9&IType=5>
- Lambert, D. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. McGraw-Hill.

- Liu, W., Wang, S., Lin, Y., Xie, D., & Zhang, J. (2020). Effect of intelligent logistics policy on shareholder value: Evidence from Chinese logistics companies.
- Mecalux. (3 de janeiro de 2020). *Quais são os diferentes tipos de stock?* Obtido de Mecalux: <https://www.mecalux.pt/blog/tipos-de-stock>
- Otero, P. (30 de janeiro de 2023). O que esperar de 2023. (J. d. Negócios, Entrevistador)
- Peixoto, B. A. (2 de setembro de 2022). *5 métodos de gestão de stock e qual o mais adequado para o seu negócio.* Obtido de [invoicexpress: https://invoicexpress.com/blog/gestao-de-stock-metodos-e-dicas](https://invoicexpress.com/blog/gestao-de-stock-metodos-e-dicas)
- Phupattarakit, T., & Chutima, P. (2019). Warehouse Management Improvement for a Textile Manufacturer. *International Conference on Industrial Engineering and Applications*.
- Ramaa, A., Subramanya, K., & Rangaswamy, T. (1 de Setembro de 2012). Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. *International Journal of Computer Applications*.
- Ramos, B. (2020). *Logística Industrial*. Universidade Lusíada - Norte, Faculdade de Engenharias e Tecnologias, Vila Nova de Famalicão.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2018). *Research Methods for Business Students* (8 ed., Vol. 195). Pearson Education.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2002). *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas S.A.
- Souza, C. A., & Zwicker, R. (2000). Ciclo de vida de sistemas ERP. *Caderno de pesquisas em administração*, 1(11), pp. 1-12.
- Tanaka, R., Suzuki, T., Hamada, M., Kawai, W., & Ishigaki, A. (Agosto de 2019). Determination of Shipping Timing in Logistics Warehouse Considering Shortage and Disposal in Textile Industry. (P. Manufacturing, Ed.) (39), pp. 1567-1576. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.285>
- Teixeira, R., Silva, P., Shitsuka, R., Brito, M., Kaizer, B., & Silva, P. (Abril de 2020). Project-based learning with industry as a learning strategy for improvement engineering education. *IEEE Global Engineering Education Conference. EDUCON*. Obtido em Abril de 2020, de <https://doi.org/10.1109/EDUCON45650.2020.9125195>

Apêndices

Apêndice 1 – Análise PESTEL e análise SWOT

Análise PESTEL

A análise PESTLE é uma ferramenta estratégica usada para estudar e entender os fatores macro ambientais que podem afetar um determinado mercado ou setor, permitindo que as empresas tomem decisões estratégicas informadas e ajustem as suas estratégias de negócios para melhor responder às condições do mercado. O termo "PESTEL" é uma abreviatura para os seis principais fatores considerados na análise.

- O primeiro fator, é o **Político (*Political*)**, este elemento examina aspetos da política e do governo, são fatores como política governamental, estabilidade política, regulamentação, política tributária, legislação trabalhista e tendências políticas.
- De seguida estão os fatores **Económicos (*Economic*)**, estes avaliam as condições económicas que podem afetar o mercado, inclui indicadores como crescimento económico, taxas de juros, inflação, taxas de desemprego, taxas de câmbio, tendências do mercado de consumo e ciclos económicos.
- Seguem-se então os fatores **Sociais (*Social*)** que abordam questões sociais e culturais, aqui estão reunidos fatores demográficos, tendências de estilo de vida, valores culturais, mudanças nas preferências do consumidor, níveis de educação e consciência social.
- A **Tecnologia (*Technological*)** é outro fator que tem um grande impacto no mercado. Os avanços tecnológicos, a automação, a pesquisa e o desenvolvimento, o uso de novas tecnologias e o impacto da tecnologia na indústria são pontos cruciais incluídos no fator tecnológico.
- O fator **Legal (*Legal*)** também é necessário ter em conta pois envolve aspetos legais e regulatórios, como leis de proteção ao consumidor, regulamentos ambientais, regulamentos específicos do setor e outras considerações legais.
- Por último há os fatores **Ambientais (*Environmental*)** que estão relacionados com o ambiente natural e que podem afetar o mercado, aqui estão incluídas questões de sustentabilidade, mudança climática, política ambiental e consciência ambiental do consumidor.

Análise SWOT

Uma análise SWOT tem normalmente como base uma matriz de quatro quadrantes, em que, cada quadrante representa um destes quatro elementos: forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Estes quatro elementos dividem-se em dois fatores, internos à empresa e externos à empresa.

- As **forças** são os fatores internos que dão à empresa uma vantagem competitiva em relação a outras empresas, onde estão englobadas habilidades únicas, experiências, recursos, ativos ou uma forte reputação da empresa.
- As **fraquezas** que tal como as forças, são fatores internos à empresa, estas demonstram as desvantagens competitivas da empresa em relação a outras. Neste caso estão incluídas falhas, limitações e áreas que necessitem de ser melhoradas e desenvolvidas.
- As **oportunidades** pertencem ao fator externo à empresa, tem em conta fatores e tendências de mercado que possam beneficiar a organização. Estes podem ser novas tecnologias, mercados inexplorados, mudanças nas preferências dos clientes ou novas parcerias comerciais.
- Em relação às **ameaças**, pertencem também a fatores externos à empresa e ao contrário das oportunidades, estes podem impedir o crescimento e a estabilidade do negócio. Aqui estão incluídos pontos como a competitividade, as tendências de mercado, os desafios económicos, mudanças regulatórias e interrupções tecnológicas.

Com base nestes fatores e ao analisar os pontos de cada um pode-se encontrar conexões e dependências entre os elementos. Desta forma é possível criar uma estratégia para tirar partido dos pontos fortes, abordar os pontos fracos, aproveitar as oportunidades e mitigar as ameaças. Estratégias essas que vão ajudar a alavancar vantagens competitivas e a atingir os objetivos da empresa.

É necessário atualizar esta análise com alguma regularidade, isto porque atualmente os mercados mudam e desenvolvem-se de uma forma bastante veloz, o que faz com que tanto os fatores internos como externos possam mudar com a mesma velocidade do mercado.

Para além disto a análise SWOT também pode fornecer informações valiosas sobre a situação atual da empresa e permite a tomada de decisões informadas.

Apêndice 2 – Análise ABC das vendas 2022

Artigo	Valor	Acumulado artigo	% Individual do valor	% Cumulativa do valor	Classe
1	4 367 725,55 €	0%	22,493%	22,493%	A
2	2 920 844,42 €	0%	15,042%	37,534%	
3	946 514,24 €	1%	4,874%	42,408%	
4	896 638,61 €	1%	4,617%	47,026%	
5	849 872,47 €	1%	4,377%	51,403%	
6	757 426,50 €	1%	3,901%	55,303%	
7	607 835,72 €	2%	3,130%	58,433%	
8	454 491,97 €	2%	2,341%	60,774%	
9	358 448,88 €	2%	1,846%	62,620%	
10	337 307,61 €	2%	1,737%	64,357%	
11	323 534,17 €	3%	1,666%	66,023%	
12	247 958,58 €	3%	1,277%	67,300%	
13	226 478,77 €	3%	1,166%	68,466%	
14	203 591,34 €	3%	1,048%	69,515%	
15	166 615,37 €	4%	0,858%	70,373%	
16	162 120,23 €	4%	0,835%	71,207%	
17	127 595,78 €	4%	0,657%	71,865%	
18	125 066,54 €	4%	0,644%	72,509%	
19	115 867,54 €	5%	0,597%	73,105%	
20	113 317,97 €	5%	0,584%	73,689%	
21	111 686,18 €	5%	0,575%	74,264%	
22	100 458,08 €	5%	0,517%	74,781%	
23	98 625,55 €	6%	0,508%	75,289%	
24	90 702,22 €	6%	0,467%	75,756%	
25	87 511,02 €	6%	0,451%	76,207%	
26	85 129,88 €	6%	0,438%	76,645%	
27	82 404,41 €	6%	0,424%	77,070%	
28	80 691,27 €	7%	0,416%	77,485%	
29	79 921,42 €	7%	0,412%	77,897%	
30	78 424,63 €	7%	0,404%	78,301%	
31	75 290,02 €	7%	0,388%	78,688%	
32	73 763,64 €	8%	0,380%	79,068%	
33	73 516,67 €	8%	0,379%	79,447%	
34	66 187,42 €	8%	0,341%	79,788%	
35	63 968,97 €	8%	0,329%	80,117%	
36	56 953,07 €	9%	0,293%	80,410%	
37	54 886,62 €	9%	0,283%	80,693%	
38	54 121,09 €	9%	0,279%	80,972%	
39	53 177,03 €	9%	0,274%	81,246%	
40	52 262,68 €	10%	0,269%	81,515%	
41	52 225,00 €	10%	0,269%	81,784%	
42	51 272,17 €	10%	0,264%	82,048%	
43	50 160,21 €	10%	0,258%	82,306%	
44	49 880,87 €	11%	0,257%	82,563%	
45	48 795,63 €	11%	0,251%	82,814%	
46	47 374,76 €	11%	0,244%	83,058%	
47	46 978,86 €	11%	0,242%	83,300%	
48	46 718,48 €	11%	0,241%	83,541%	
49	46 492,74 €	12%	0,239%	83,780%	
50	46 126,58 €	12%	0,238%	84,018%	
51	42 900,44 €	12%	0,221%	84,239%	
52	42 247,35 €	12%	0,218%	84,456%	
53	41 773,88 €	13%	0,215%	84,671%	
54	41 061,05 €	13%	0,211%	84,883%	
55	39 900,36 €	13%	0,205%	85,088%	

Melhoria dos processos logísticos numa empresa do setor têxtil: gestão de stocks e recursos

Artigo	Valor	Acumulado artigo	% Individual do valor	% Cumulativa do valor	Classe
56	39 568,18 €	13%	0,204%	85,292%	
57	38 737,60 €	14%	0,199%	85,491%	
58	37 212,18 €	14%	0,192%	85,683%	
59	36 874,37 €	14%	0,190%	85,873%	
60	36 717,28 €	14%	0,189%	86,062%	
61	36 226,88 €	15%	0,187%	86,249%	
62	36 132,15 €	15%	0,186%	86,435%	
63	35 888,54 €	15%	0,185%	86,620%	
64	35 558,80 €	15%	0,183%	86,803%	
65	35 432,55 €	16%	0,182%	86,985%	
66	34 901,50 €	16%	0,180%	87,165%	
67	33 884,61 €	16%	0,174%	87,339%	
68	33 146,16 €	16%	0,171%	87,510%	
69	32 978,89 €	17%	0,170%	87,680%	
70	32 748,63 €	17%	0,169%	87,849%	
71	32 623,53 €	17%	0,168%	88,017%	
72	32 340,24 €	17%	0,167%	88,183%	
73	32 307,97 €	17%	0,166%	88,349%	
74	31 883,62 €	18%	0,164%	88,514%	
75	30 849,97 €	18%	0,159%	88,673%	
76	28 930,83 €	18%	0,149%	88,821%	
77	28 349,40 €	18%	0,146%	88,967%	
78	28 260,01 €	19%	0,146%	89,113%	
79	27 408,57 €	19%	0,141%	89,254%	
80	27 312,93 €	19%	0,141%	89,395%	
81	26 588,79 €	19%	0,137%	89,532%	
82	26 391,56 €	20%	0,136%	89,668%	
83	26 371,49 €	20%	0,136%	89,803%	
84	26 149,50 €	20%	0,135%	89,938%	
85	25 948,10 €	20%	0,134%	90,072%	
86	25 626,84 €	21%	0,132%	90,204%	
87	25 031,40 €	21%	0,129%	90,333%	
88	24 020,63 €	21%	0,124%	90,456%	
89	23 381,42 €	21%	0,120%	90,577%	
90	23 167,76 €	22%	0,119%	90,696%	
91	23 125,00 €	22%	0,119%	90,815%	
92	22 792,62 €	22%	0,117%	90,932%	
93	22 431,68 €	22%	0,116%	91,048%	
94	21 896,55 €	22%	0,113%	91,161%	
95	21 711,37 €	23%	0,112%	91,273%	
96	21 164,06 €	23%	0,109%	91,382%	
97	20 331,47 €	23%	0,105%	91,486%	
98	19 691,30 €	23%	0,101%	91,588%	
99	19 461,27 €	24%	0,100%	91,688%	
100	19 443,87 €	24%	0,100%	91,788%	
101	19 275,80 €	24%	0,099%	91,887%	
102	19 247,72 €	24%	0,099%	91,986%	
103	18 955,86 €	25%	0,098%	92,084%	
104	18 775,91 €	25%	0,097%	92,181%	
105	18 671,40 €	25%	0,096%	92,277%	
106	18 342,01 €	25%	0,094%	92,371%	
107	17 704,79 €	26%	0,091%	92,463%	
108	17 248,20 €	26%	0,089%	92,551%	
109	17 034,12 €	26%	0,088%	92,639%	
110	16 797,40 €	26%	0,087%	92,726%	
111	16 648,49 €	27%	0,086%	92,811%	
112	16 583,21 €	27%	0,085%	92,897%	

Melhoria dos processos logísticos numa empresa do setor têxtil: gestão de stocks e recursos

Artigo	Valor	Acumulado artigo	% Individual do valor	% Cumulativa do valor	Classe	
113	16 567,94 €	27%	0,085%	92,982%		
114	16 485,73 €	27%	0,085%	93,067%		
115	16 153,59 €	28%	0,083%	93,150%		
116	16 088,25 €	28%	0,083%	93,233%		
117	15 976,01 €	28%	0,082%	93,315%		
118	15 897,57 €	28%	0,082%	93,397%		
119	15 384,80 €	28%	0,079%	93,476%		
120	15 159,30 €	29%	0,078%	93,554%		
121	15 145,19 €	29%	0,078%	93,632%		
122	15 062,65 €	29%	0,078%	93,710%		
123	15 018,69 €	29%	0,077%	93,787%		
124	15 003,74 €	30%	0,077%	93,865%		
125	14 880,96 €	30%	0,077%	93,941%		
126	14 859,91 €	30%	0,077%	94,018%		
127	14 785,54 €	30%	0,076%	94,094%		
128	14 509,12 €	31%	0,075%	94,169%		
129	14 227,64 €	31%	0,073%	94,242%		
130	14 061,31 €	31%	0,072%	94,314%		
131	13 845,33 €	31%	0,071%	94,386%		
132	13 775,75 €	32%	0,071%	94,456%		
133	13 684,27 €	32%	0,070%	94,527%		
134	13 669,46 €	32%	0,070%	94,597%		
135	13 599,85 €	32%	0,070%	94,667%		
136	13 188,33 €	33%	0,068%	94,735%		
137	13 110,68 €	33%	0,068%	94,803%		
138	12 696,72 €	33%	0,065%	94,868%		
139	12 408,50 €	33%	0,064%	94,932%		
140	12 245,71 €	33%	0,063%	94,995%		
141	12 110,49 €	34%	0,062%	95,058%		
142	12 034,51 €	34%	0,062%	95,120%		C
143	11 899,38 €	34%	0,061%	95,181%		
144	11 711,05 €	34%	0,060%	95,241%		
145	11 457,63 €	35%	0,059%	95,300%		
146	11 304,57 €	35%	0,058%	95,358%		
147	11 178,86 €	35%	0,058%	95,416%		
148	10 979,89 €	35%	0,057%	95,472%		
149	10 897,15 €	36%	0,056%	95,529%		
150	10 821,08 €	36%	0,056%	95,584%		
151	10 752,83 €	36%	0,055%	95,640%		
152	10 332,85 €	36%	0,053%	95,693%		
153	10 305,24 €	37%	0,053%	95,746%		
154	10 077,79 €	37%	0,052%	95,798%		
155	10 069,90 €	37%	0,052%	95,850%		
156	9 992,44 €	37%	0,051%	95,901%		
157	9 885,75 €	38%	0,051%	95,952%		
158	9 633,76 €	38%	0,050%	96,002%		
159	9 490,82 €	38%	0,049%	96,051%		
160	9 233,40 €	38%	0,048%	96,098%		
161	9 179,87 €	39%	0,047%	96,145%		
162	9 159,75 €	39%	0,047%	96,193%		
163	9 094,90 €	39%	0,047%	96,239%		
164	9 024,00 €	39%	0,046%	96,286%		
165	8 946,73 €	39%	0,046%	96,332%		
166	8 940,60 €	40%	0,046%	96,378%		
167	8 828,70 €	40%	0,045%	96,423%		
168	8 824,57 €	40%	0,045%	96,469%		
169	8 783,19 €	40%	0,045%	96,514%		

Melhoria dos processos logísticos numa empresa do setor têxtil: gestão de stocks e recursos

Artigo	Valor	Acumulado artigo	% Individual do valor	% Cumulativa do valor	Classe
170	8 777,60 €	41%	0,045%	96,559%	
171	8 548,16 €	41%	0,044%	96,603%	
172	8 533,37 €	41%	0,044%	96,647%	
173	8 491,38 €	41%	0,044%	96,691%	
174	8 330,81 €	42%	0,043%	96,734%	
175	8 280,21 €	42%	0,043%	96,777%	
176	8 269,40 €	42%	0,043%	96,819%	
177	8 198,82 €	42%	0,042%	96,861%	
178	7 909,20 €	43%	0,041%	96,902%	
179	7 892,96 €	43%	0,041%	96,943%	
180	7 801,38 €	43%	0,040%	96,983%	
181	7 674,03 €	43%	0,040%	97,022%	
182	7 596,25 €	44%	0,039%	97,062%	
183	7 568,26 €	44%	0,039%	97,101%	
184	7 559,38 €	44%	0,039%	97,139%	
185	7 545,50 €	44%	0,039%	97,178%	
186	7 526,48 €	44%	0,039%	97,217%	
187	7 488,42 €	45%	0,039%	97,256%	
188	7 352,87 €	45%	0,038%	97,293%	
189	7 285,34 €	45%	0,038%	97,331%	
190	7 264,37 €	45%	0,037%	97,368%	
191	6 917,33 €	46%	0,036%	97,404%	
192	6 904,70 €	46%	0,036%	97,440%	
193	6 672,00 €	46%	0,034%	97,474%	
194	6 517,22 €	46%	0,034%	97,508%	
195	6 392,92 €	47%	0,033%	97,540%	
196	6 292,31 €	47%	0,032%	97,573%	
197	6 206,20 €	47%	0,032%	97,605%	
198	6 078,21 €	47%	0,031%	97,636%	
199	5 994,30 €	48%	0,031%	97,667%	
200	5 933,11 €	48%	0,031%	97,698%	
201	5 905,86 €	48%	0,030%	97,728%	
202	5 878,64 €	48%	0,030%	97,758%	
203	5 803,52 €	49%	0,030%	97,788%	
204	5 777,59 €	49%	0,030%	97,818%	
205	5 707,80 €	49%	0,029%	97,847%	
206	5 629,12 €	49%	0,029%	97,876%	
207	5 608,08 €	50%	0,029%	97,905%	
208	5 538,59 €	50%	0,029%	97,934%	
209	5 355,20 €	50%	0,028%	97,961%	
210	5 343,92 €	50%	0,028%	97,989%	
211	5 325,00 €	50%	0,027%	98,016%	
212	5 259,00 €	51%	0,027%	98,043%	
213	5 230,68 €	51%	0,027%	98,070%	
214	5 159,88 €	51%	0,027%	98,097%	
215	5 040,88 €	51%	0,026%	98,123%	
216	5 000,38 €	52%	0,026%	98,148%	
217	4 998,00 €	52%	0,026%	98,174%	
218	4 904,85 €	52%	0,025%	98,199%	
219	4 836,60 €	52%	0,025%	98,224%	
220	4 777,03 €	53%	0,025%	98,249%	
221	4 702,81 €	53%	0,024%	98,273%	
222	4 694,23 €	53%	0,024%	98,297%	
223	4 674,29 €	53%	0,024%	98,321%	
224	4 491,43 €	54%	0,023%	98,345%	
225	4 465,84 €	54%	0,023%	98,368%	
226	4 400,50 €	54%	0,023%	98,390%	

Melhoria dos processos logísticos numa empresa do setor têxtil: gestão de stocks e recursos

Artigo	Valor	Acumulado artigo	% Individual do valor	% Cumulativa do valor	Classe
227	4 331,11 €	54%	0,022%	98,413%	
228	4 329,00 €	55%	0,022%	98,435%	
229	4 324,32 €	55%	0,022%	98,457%	
230	4 262,28 €	55%	0,022%	98,479%	
231	4 262,05 €	55%	0,022%	98,501%	
232	4 238,08 €	56%	0,022%	98,523%	
233	4 163,70 €	56%	0,021%	98,544%	
234	4 149,47 €	56%	0,021%	98,566%	
235	4 146,98 €	56%	0,021%	98,587%	
236	3 956,05 €	56%	0,020%	98,607%	
237	3 902,14 €	57%	0,020%	98,627%	
238	3 895,16 €	57%	0,020%	98,647%	
239	3 830,83 €	57%	0,020%	98,667%	
240	3 813,95 €	57%	0,020%	98,687%	
241	3 671,59 €	58%	0,019%	98,706%	
242	3 628,31 €	58%	0,019%	98,724%	
243	3 614,25 €	58%	0,019%	98,743%	
244	3 544,38 €	58%	0,018%	98,761%	
245	3 508,72 €	59%	0,018%	98,779%	
246	3 495,00 €	59%	0,018%	98,797%	
247	3 483,53 €	59%	0,018%	98,815%	
248	3 415,30 €	59%	0,018%	98,833%	
249	3 379,60 €	60%	0,017%	98,850%	
250	3 375,44 €	60%	0,017%	98,868%	
251	3 370,88 €	60%	0,017%	98,885%	
252	3 347,81 €	60%	0,017%	98,902%	
253	3 334,44 €	61%	0,017%	98,919%	
254	3 310,57 €	61%	0,017%	98,937%	
255	3 291,99 €	61%	0,017%	98,953%	
256	3 286,56 €	61%	0,017%	98,970%	
257	3 212,99 €	61%	0,017%	98,987%	
258	3 136,35 €	62%	0,016%	99,003%	
259	3 060,68 €	62%	0,016%	99,019%	
260	3 050,58 €	62%	0,016%	99,035%	
261	3 024,77 €	62%	0,016%	99,050%	
262	3 010,22 €	63%	0,016%	99,066%	
263	2 960,31 €	63%	0,015%	99,081%	
264	2 866,56 €	63%	0,015%	99,096%	
265	2 857,50 €	63%	0,015%	99,110%	
266	2 810,51 €	64%	0,014%	99,125%	
267	2 726,70 €	64%	0,014%	99,139%	
268	2 695,14 €	64%	0,014%	99,153%	
269	2 656,40 €	64%	0,014%	99,166%	
270	2 640,54 €	65%	0,014%	99,180%	
271	2 628,73 €	65%	0,014%	99,194%	
272	2 623,63 €	65%	0,014%	99,207%	
273	2 623,46 €	65%	0,014%	99,221%	
274	2 580,60 €	66%	0,013%	99,234%	
275	2 563,06 €	66%	0,013%	99,247%	
276	2 512,62 €	66%	0,013%	99,260%	
277	2 501,60 €	66%	0,013%	99,273%	
278	2 447,45 €	67%	0,013%	99,286%	
279	2 436,65 €	67%	0,013%	99,298%	
280	2 376,32 €	67%	0,012%	99,310%	
281	2 375,83 €	67%	0,012%	99,323%	
282	2 335,11 €	67%	0,012%	99,335%	
283	2 323,20 €	68%	0,012%	99,347%	

Melhoria dos processos logísticos numa empresa do setor têxtil: gestão de stocks e recursos

Artigo	Valor	Acumulado artigo	% Individual do valor	% Cumulativa do valor	Classe
284	2 309,20 €	68%	0,012%	99,358%	
285	2 304,96 €	68%	0,012%	99,370%	
286	2 279,25 €	68%	0,012%	99,382%	
287	2 265,48 €	69%	0,012%	99,394%	
288	2 253,58 €	69%	0,012%	99,405%	
289	2 251,75 €	69%	0,012%	99,417%	
290	2 238,52 €	69%	0,012%	99,428%	
291	2 216,37 €	70%	0,011%	99,440%	
292	2 212,02 €	70%	0,011%	99,451%	
293	2 203,50 €	70%	0,011%	99,463%	
294	2 081,90 €	70%	0,011%	99,473%	
295	2 077,35 €	71%	0,011%	99,484%	
296	1 955,84 €	71%	0,010%	99,494%	
297	1 944,78 €	71%	0,010%	99,504%	
298	1 942,50 €	71%	0,010%	99,514%	
299	1 934,50 €	72%	0,010%	99,524%	
300	1 931,70 €	72%	0,010%	99,534%	
301	1 926,72 €	72%	0,010%	99,544%	
302	1 921,93 €	72%	0,010%	99,554%	
303	1 897,40 €	72%	0,010%	99,564%	
304	1 859,00 €	73%	0,010%	99,573%	
305	1 849,68 €	73%	0,010%	99,583%	
306	1 829,10 €	73%	0,009%	99,592%	
307	1 813,50 €	73%	0,009%	99,601%	
308	1 809,75 €	74%	0,009%	99,611%	
309	1 796,74 €	74%	0,009%	99,620%	
310	1 702,00 €	74%	0,009%	99,629%	
311	1 675,19 €	74%	0,009%	99,637%	
312	1 674,46 €	75%	0,009%	99,646%	
313	1 662,96 €	75%	0,009%	99,655%	
314	1 642,48 €	75%	0,008%	99,663%	
315	1 634,44 €	75%	0,008%	99,671%	
316	1 624,01 €	76%	0,008%	99,680%	
317	1 599,08 €	76%	0,008%	99,688%	
318	1 539,70 €	76%	0,008%	99,696%	
319	1 529,90 €	76%	0,008%	99,704%	
320	1 526,43 €	77%	0,008%	99,712%	
321	1 490,00 €	77%	0,008%	99,719%	
322	1 487,50 €	77%	0,008%	99,727%	
323	1 471,45 €	77%	0,008%	99,735%	
324	1 453,50 €	78%	0,007%	99,742%	
325	1 453,18 €	78%	0,007%	99,750%	
326	1 395,27 €	78%	0,007%	99,757%	
327	1 388,66 €	78%	0,007%	99,764%	
328	1 366,90 €	78%	0,007%	99,771%	
329	1 359,07 €	79%	0,007%	99,778%	
330	1 339,30 €	79%	0,007%	99,785%	
331	1 309,28 €	79%	0,007%	99,792%	
332	1 281,11 €	79%	0,007%	99,798%	
333	1 202,63 €	80%	0,006%	99,804%	
334	1 193,16 €	80%	0,006%	99,811%	
335	1 170,50 €	80%	0,006%	99,817%	
336	1 105,80 €	80%	0,006%	99,822%	
337	1 069,61 €	81%	0,006%	99,828%	
338	1 062,96 €	81%	0,005%	99,833%	
339	1 050,60 €	81%	0,005%	99,839%	
340	983,56 €	81%	0,005%	99,844%	

Artigo	Valor	Acumulado artigo	% Individual do valor	% Cumulativa do valor	Classe
341	974,58 €	82%	0,005%	99,849%	
342	960,78 €	82%	0,005%	99,854%	
343	951,11 €	82%	0,005%	99,859%	
344	923,06 €	82%	0,005%	99,863%	
345	918,87 €	83%	0,005%	99,868%	
346	904,34 €	83%	0,005%	99,873%	
347	886,05 €	83%	0,005%	99,877%	
348	885,99 €	83%	0,005%	99,882%	
349	875,88 €	83%	0,005%	99,886%	
350	861,33 €	84%	0,004%	99,891%	
351	736,70 €	84%	0,004%	99,895%	
352	733,05 €	84%	0,004%	99,898%	
353	700,47 €	84%	0,004%	99,902%	
354	679,65 €	85%	0,004%	99,905%	
355	663,78 €	85%	0,003%	99,909%	
356	659,34 €	85%	0,003%	99,912%	
357	647,19 €	85%	0,003%	99,916%	
358	629,28 €	86%	0,003%	99,919%	
359	617,30 €	86%	0,003%	99,922%	
360	613,44 €	86%	0,003%	99,925%	
361	592,76 €	86%	0,003%	99,928%	
362	584,31 €	87%	0,003%	99,931%	
363	580,53 €	87%	0,003%	99,934%	
364	565,45 €	87%	0,003%	99,937%	
365	556,50 €	87%	0,003%	99,940%	
366	527,80 €	88%	0,003%	99,943%	
367	499,38 €	88%	0,003%	99,945%	
368	494,93 €	88%	0,003%	99,948%	
369	493,17 €	88%	0,003%	99,950%	
370	469,05 €	89%	0,002%	99,953%	
371	449,54 €	89%	0,002%	99,955%	
372	444,54 €	89%	0,002%	99,957%	
373	432,64 €	89%	0,002%	99,960%	
374	429,89 €	89%	0,002%	99,962%	
375	424,41 €	90%	0,002%	99,964%	
376	401,85 €	90%	0,002%	99,966%	
377	396,76 €	90%	0,002%	99,968%	
378	394,76 €	90%	0,002%	99,970%	
379	378,00 €	91%	0,002%	99,972%	
380	346,68 €	91%	0,002%	99,974%	
381	345,60 €	91%	0,002%	99,976%	
382	342,35 €	91%	0,002%	99,977%	
383	291,80 €	92%	0,002%	99,979%	
384	285,55 €	92%	0,001%	99,980%	
385	280,10 €	92%	0,001%	99,982%	
386	279,80 €	92%	0,001%	99,983%	
387	267,66 €	93%	0,001%	99,985%	
388	241,50 €	93%	0,001%	99,986%	
389	231,00 €	93%	0,001%	99,987%	
390	230,40 €	93%	0,001%	99,988%	
391	228,50 €	94%	0,001%	99,990%	
392	224,00 €	94%	0,001%	99,991%	
393	172,38 €	94%	0,001%	99,992%	
394	161,40 €	94%	0,001%	99,992%	
395	156,75 €	94%	0,001%	99,993%	
396	156,00 €	95%	0,001%	99,994%	
397	155,05 €	95%	0,001%	99,995%	

Artigo	Valor	Acumulado artigo	% Individual do valor	% Cumulativa do valor	Classe
398	130,60 €	95%	0,001%	99,995%	
399	130,50 €	95%	0,001%	99,996%	
400	89,30 €	96%	0,000%	99,997%	
401	71,55 €	96%	0,000%	99,997%	
402	67,00 €	96%	0,000%	99,997%	
403	62,00 €	96%	0,000%	99,998%	
404	60,50 €	97%	0,000%	99,998%	
405	56,00 €	97%	0,000%	99,998%	
406	50,35 €	97%	0,000%	99,998%	
407	50,00 €	97%	0,000%	99,999%	
408	37,20 €	98%	0,000%	99,999%	
409	35,60 €	98%	0,000%	99,999%	
410	34,02 €	98%	0,000%	99,999%	
411	31,20 €	98%	0,000%	99,999%	
412	30,75 €	99%	0,000%	100,000%	
413	28,35 €	99%	0,000%	100,000%	
414	17,88 €	99%	0,000%	100,000%	
415	11,20 €	99%	0,000%	100,000%	
416	10,80 €	100%	0,000%	100,000%	
417	6,00 €	100%	0,000%	100,000%	
418	0,00 €	100%	0,000%	100,000%	

Apêndice 3 – One Point Lesson

One Point Lesson: Novos cálculos das necessidades de programação da produção

Autor: Jorge Pereira | Planeamento de Produção

V1.0 – janeiro 2024

Descrição:

1. Com base na encomenda, no programa de “Geração Documentos Produção”, colocar as encomendas usando os filtros disponíveis;
2. Introduzir as quantidades para produção das necessidades da encomenda.
3. Clicar no botão de “Prosseguir” para redirecionar para menu (ver implementação).
4. Verificar todos os dados relativos à produção dos produtos seleccionados.

Implementação:

Programa de seleção de encomendas

Coluna de Qtd. a Produzir

Coluna de Qtd. Necessária

Favoritos > Geração Documentos Produção

Docs. Produção Entrada e Consumos

Apêndice 4 – Cálculo do PRI

Custos de Investimento	2000000	No ano 0
Poupança das deslocações	367.2	€/ano (1º ano ao 35º ano)
Renda evitada	48000	€/ano (1º ano ao 35º ano)
Amortização do Investimento	25000	€/ano (1 ao 20 ano)

Ano	Poupança da eliminação das deslocações	Renda evitada (€)	Amortização do Investimento (€)	Cash Flow Global (€)	Cash Flow Cumulativo (€)
0				-2000000	-2000000
1	367.2	48000	25000	73367.2	-1926633
2	367.2	48000	25000	73367.2	-1853266
3	367.2	48000	25000	73367.2	-1779898
4	367.2	48000	25000	73367.2	-1706531
5	367.2	48000	25000	73367.2	-1633164
6	367.2	48000	25000	73367.2	-1559797
7	367.2	48000	25000	73367.2	-1486430
8	367.2	48000	25000	73367.2	-1413062
9	367.2	48000	25000	73367.2	-1339695
10	367.2	48000	25000	73367.2	-1266328
11	367.2	48000	25000	73367.2	-1192961
12	367.2	48000	25000	73367.2	-1119594
13	367.2	48000	25000	73367.2	-1046226
14	367.2	48000	25000	73367.2	-972859
15	367.2	48000	25000	73367.2	-899492
16	367.2	48000	25000	73367.2	-826125
17	367.2	48000	25000	73367.2	-752758
18	367.2	48000	25000	73367.2	-679390
19	367.2	48000	25000	73367.2	-606023
20	367.2	48000	25000	73367.2	-532656
21	367.2	48000	0	48367.2	-484289
22	367.2	48000	0	48367.2	-435922
23	367.2	48000	0	48367.2	-387554
24	367.2	48000	0	48367.2	-339187
25	367.2	48000	0	48367.2	-290820
26	367.2	48000	0	48367.2	-242453
27	367.2	48000	0	48367.2	-194086
28	367.2	48000	0	48367.2	-145718
29	367.2	48000	0	48367.2	-97351
30	367.2	48000	0	48367.2	-48984
31	367.2	48000	0	48367.2	-617
32	367.2	48000	0	48367.2	47750
33	367.2	48000	0	48367.2	96118
34	367.2	48000	0	48367.2	144485
35	367.2	48000	0	48367.2	192852

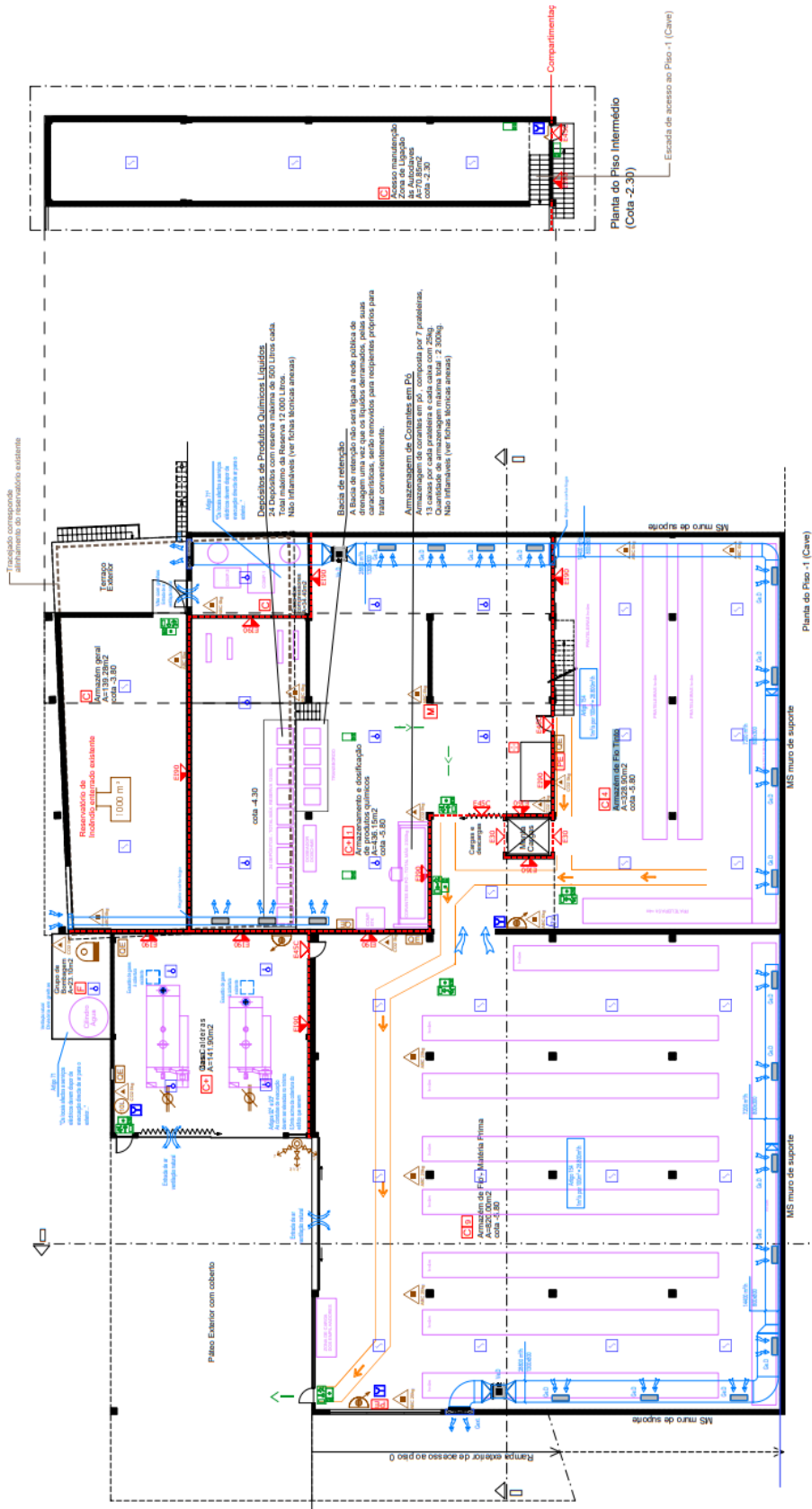
A recuperação do investimento simples ocorre entre o ano 31 e 32:

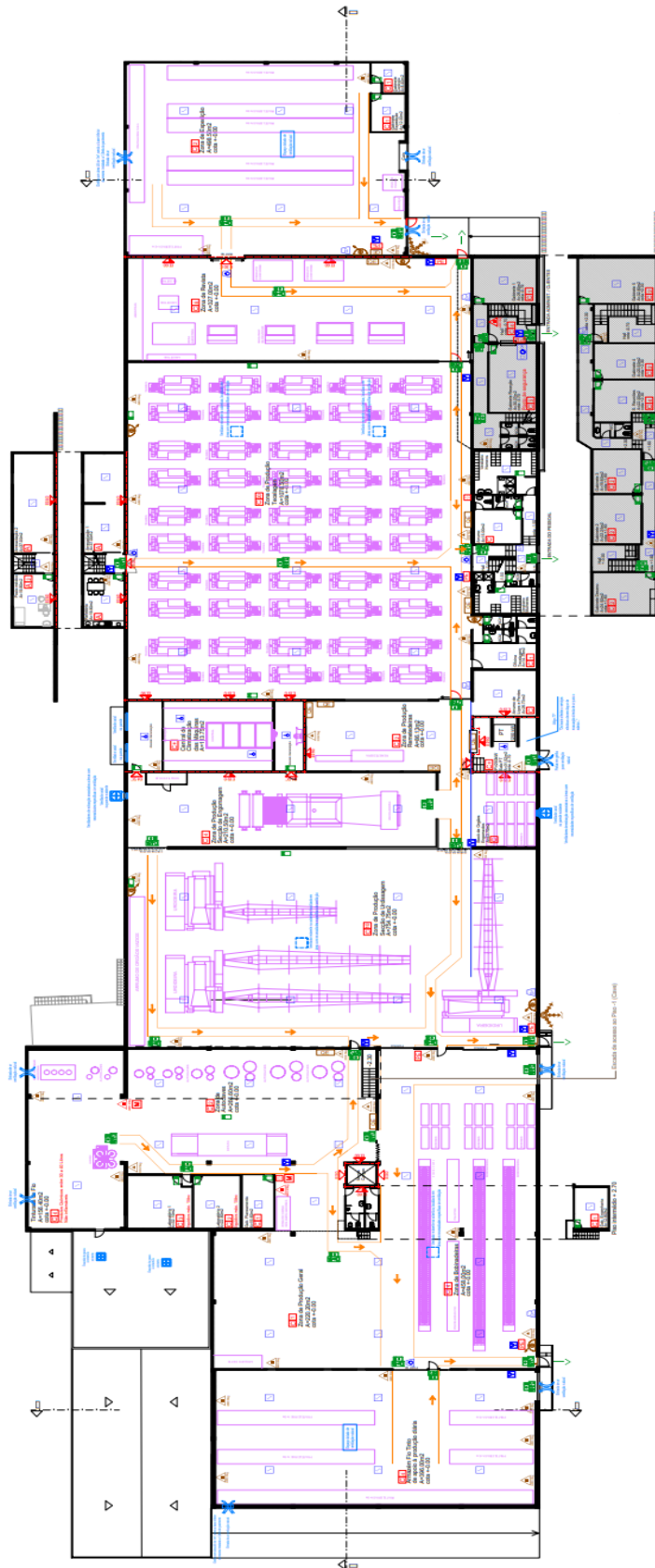
$$y = y_0 + (y_1 - y_0) \cdot \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} \Leftrightarrow$$

$$y = 31 + (32 - 31) \cdot \frac{0 - (-617)}{47750 - (-617)} = 31,01 \text{ anos}$$

Anexos

Anexo 1 – Plantas do edifício da empresa





Anexo 2 – Exemplo de receitas da tinturaria

Lote:	PT.43509.0 (0)	Máquina:	MQ05	iCone	382kg
Receita:	2849 16/1	Nao iniciar antes de :	2849	Requerido por:	23/06/2023 00:00:00
Qualidade:					
Peso do Lote:	330,6 kg	Volume de Banho:	2512,56 l	Relação de Banho:	7,6 l/kg
Comentário:	TE 14 / 1 Alg Cardado : 348 ; L: 2240				

0001	Inicio				
1	6A020065	Dyscour PAB	LAWER	1,0000 g/l	2512,56 g
	6A100125	Antifoam SHT Nuevo	LAWER	0,5000 g/l	1256,28 g
2	6Q040008	Agua Oxigenada 200 vol	LAWER	3,0000 g/l	7537,68 g
	6Q020004	Soda Cáustica 50% Liq.	LAWER	3,0000 g/l	7537,68 g
	6A140121	KEMIC QUEST SHM	LAWER	1,0000 g/l	2512,56 g
3	6A130081	LedeBuffer T-N	LAWER	1,1000 g/l	2763,82 g
4	6A050104	DYLASE B912 GTS	LAWER	0,6000 g/l	1507,54 g
0024	1/2 Branco				
5	6Q010002	Sulfato de Sodio Anidrico		55,0000 g/l	138190,80 g
	6A100125	Antifoam SHT Nuevo	LAWER	0,5000 g/l	1256,28 g
	6A080092	FourDisperse Super Conc.	LAWER	0,5000 g/l	1256,28 g
	6A030102	Kemic Quest CM EXTRA	LAWER	1,0000 g/l	2512,56 g
6	6C010276	LARANJA SUNFIX SS	LAWER	1,0900 %	3603,54 g
	6C010269	VERMELHO SUNFIX SPD Conc	LAWER	0,5300 %	1752,18 g
	6C010299	AZUL MAR. SUNFIX SBF SPEC.	LAWER	1,0300 %	3405,18 g
7	6Q020003	Soda Solvay		4,0000 g/l	10050,24 g
8	6Q020003	Soda Solvay		5,0000 g/l	12562,80 g
9	6Q020003	Soda Solvay		6,0000 g/l	15075,36 g
10	6Q020004	Soda Cáustica 50% Liq.	LAWER	1,0000 g/l	2512,56 g
0097	REATIVOS ESCURAS S.C.				
11	6A130081	LedeBuffer T-N	LAWER	1,1000 g/l	2763,82 g
12	6A070114	Ledesperse HF-AC New	LAWER	1,0000 g/l	2512,56 g
13	6A070114	Ledesperse HF-AC New	LAWER	1,0000 g/l	2512,56 g
0009	Neutralização/2 Ens 60°C ESC				
14	6A130081	LedeBuffer T-N	LAWER	0,2500 g/l	628,14 g
15	6A150056	KATAMIN BW 3.0	LAWER	3,0000 %	9918,00 g
16	6A110107	Ledefix CF	LAWER	1,2500 %	4132,50 g
0007	Amaciar/Fixar				
0002	Fim				
0068	Remonta Isotérmico				