

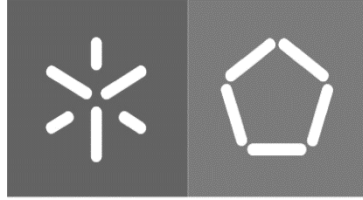


Cláudia Beatriz Barbas Serra

Desenvolvimento de um sistema de gestão de quebras de malha de uma empresa têxtil através da sua plataforma

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Cláudia Beatriz Barbas Serra

Desenvolvimento de um sistema de gestão de
quebras de malha de uma empresa têxtil através da
sua plataforma ERP

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do(s)

Professor Doutor José Manuel Henriques Telhada

Professor Doutor João Paulo de Oliveira Gomes

setembro de 2020

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar os meus mais sinceros agradecimentos a todas as pessoas que tornaram este projeto possível, pois apesar de caráter individual teve o contributo de várias pessoas.

Em primeiro lugar, quero agradecer à empresa, pela oportunidade concedida para a realização da minha dissertação e à Joana Antunes, orientadora na empresa, pela paciência e ensinamentos. Queria também agradecer a todos os colaboradores, que se cruzaram comigo tanto nos escritórios como no chão-de-fábrica e se mostraram disponíveis para me ajudar.

Aos Professores José Telhada e João Paulo Gomes por todas as sugestões e disponibilidade demonstradas na elaboração da dissertação.

Aos meus amigos de curso, pelo companheirismo, entajuda e amizade que tornaram o curso muito mais motivador.

À Tun'Obebes – Tuna Feminina de Engenharia da Universidade do Minho, pelas amizades, experiências, música e diversão.

Por último, e não menos importante, a minha eterna gratidão para com os meus pais, pelo apoio incondicional ao longo destes anos e por estarem sempre presentes e disponíveis.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

Este trabalho de dissertação foi elaborado no âmbito da conclusão do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, da Universidade do Minho. O projeto foi desenvolvido numa empresa do ramo têxtil, dedicada à produção de vestuário, com destaque para os processos de acabamento e tingimento de artigos têxteis.

O processo de ultimação está associado a uma perda de matéria-prima, designada por quebra. Durante a análise do processo produtivo localizaram-se as origens destas quebras e identificaram-se os fatores que as fazem variar em cada ordem de produção.

O projeto teve como principais objetivos aumentar a fiabilidade dos dados existentes no ERP, nomeadamente, as quantidades de material utilizado nas ordens de produção e consequentemente os dados acerca do inventário, comparar as quebras reais com as quebras estimadas e, por conseguinte, aumentar a eficácia do planeamento a fim de evitar excessos ou défices de produção.

Como propostas de melhoria sugere-se colmatar falhas na identificação dos produtos no chão de fábrica, realizar inventários parciais para corrigir imprecisões no inventário, normalizar os processos de introdução de dados no *software* ERP, monitorizar esses mesmos dados por meio da utilização de um ficheiro *Excel*, automatizar o processo de análise e monitorização, através de uma ferramenta em *Visual Basic for Applications* e por fim estimar as quebras através de modelos de análise preditiva, com base nos dados e variáveis disponíveis de ordens de produção anteriores. Este conjunto de sugestões melhoram os dados durante todo o processo para uma tomada de decisão do planeamento de necessidades de materiais mais consciente e informada.

Com as melhorias implementadas no âmbito da qualidade dos dados, verificou-se um aumento de 8% na taxa de exatidão das ordens de produção da principal empresa subcontratada.

PALAVRAS-CHAVE

Enterprise Resource Planning, Qualidade da Informação, Quebras de Malha, Precisão de Inventário

ABSTRACT

This dissertation work was prepared within scope of the conclusion of the Master's degree in Industrial Engineering and Management, at the University of Minho. The project was developed in a textile company dedicated to the clothing industry, focusing the processes of dyeing and finishing textile articles.

In the finishing process there is a loss of raw material, named as waste percentage of the knit. During the analysis of the production process, the origins of these wastes were located and the factors that make the waste vary in each production order were identified.

The main objectives of the project were increasing the ERP data reliability, namely, the materials quantity needed in each production order, inventory data, compare actual percentage waste with estimated percentage waste and therefore increase planning efficiency in order to avoid excesses or deficits in production.

As improvement proposals, it was suggested the suppression of gaps in the products identification on the shop floor, execution of partial inventories to correct inaccuracies, normalization of data entry processes in the ERP software, the monitoring of those data through the use of an Excel file, automation of the analysis and monitoring process through a Visual Basic for Applications tool and finally an estimation of waste through predictive analysis models, based on available data and variables from previous production orders. This set of suggestions improves the data throughout the process for a more conscious and informed material requirement planning.

With the improvements implemented in the scope of data quality, there was an 8% increase in the accuracy rate of the production orders of the main outsourcer.

KEYWORDS

Enterprise Resource Planning, Data Quality, Waste percentage of the knit, Inventory accuracy

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas.....	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xiv
1 Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia de Investigação.....	3
1.4 Estrutura da Dissertação.....	4
2 Revisão Bibliográfica.....	6
2.1 Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento.....	6
2.2 Gestão de <i>Stocks</i>	7
2.2.1 Análise ABC.....	8
2.2.2 Taxa de Rotação.....	9
2.2.3 Tempo Médio de Permanência de <i>Stock</i>	9
2.3 <i>Enterprise Resource Planning</i> (ERP).....	10
2.3.1 Evolução Histórica.....	10
2.3.2 Características dos ERP.....	11
2.3.3 Desvantagens dos ERP.....	13
2.4 Gestão de Informação de Artigos.....	13
2.4.1 Lista de Materiais.....	14
2.4.2 Operação e Gama Operatória.....	15
2.5 Ferramentas da Qualidade.....	16
2.5.1 Diagrama de Ishikawa.....	16
2.5.2 Folha de Verificação.....	16

2.5.3	Fluxograma	17
2.5.4	Histograma.....	17
2.5.5	Diagrama de Pareto.....	18
2.5.6	Diagrama de Dispersão.....	18
2.5.7	Cartas de Controlo.....	19
2.6	Normalização de Processos e <i>Standard Work</i>	19
3	Apresentação da Empresa	22
3.1	Grupo Polopiqué.....	22
3.1.1	Polopiqué - Sociedade Gestora de Participações Sociais, S.A.	23
3.1.2	Polopiqué - Comércio e Indústrias de Confeções, S.A.	24
3.1.3	Polopiqué - Acabamentos Têxteis, S.A.	24
3.1.4	Polopiqué - Tecidos S.A.....	24
3.1.5	Cottonsmile – Confeções, Unipessoal, Lda.	24
3.2	Produtos	25
3.3	Principais Clientes.....	25
3.4	Modelo de negócio – Polopiqué Comércio.....	26
4	Descrição e Análise da Situação Atual	28
4.1	Análise Documental.....	28
4.1.1	Produção.....	28
4.1.2	Produção por tipo de fibra.....	31
4.1.3	Subcontratação	32
4.2	Planeamento e Controlo da Produção da Polopiqué Comércio.....	33
4.3	Ordens de Produção de MA, ES, OM.....	35
4.4	Problemas Encontrados no <i>Software Microsoft Dynamics AX</i>	37
4.4.1	Problemas Relacionados com as Ordens de Produção.....	37
4.4.2	Imprecisão de Inventário.....	40
4.5	Problemas Relacionados com a Organização dos Armazéns.....	41
4.5.1	Elevados Níveis de Inventário	41
4.5.2	Paletes em Zona de Passagem	43

4.5.3	Falta de Método de Arrumação dos Materiais	43
4.6	Polopiqué Acabamentos	44
4.6.1	Armazém de Receção	45
4.6.2	Laboratório de Reprodução de Cor (LRC)	48
4.6.3	Laboratório de Controlo de Qualidade Malha/Tecido em Cru	49
4.6.4	Secção de Preparação da malha	50
4.6.5	Secção de Preparação Tecido	52
4.6.6	Secção de Tinturaria	53
4.6.7	Secção de Acabamento Malha/Tecido	55
4.6.8	Secção de Expedição Malha	57
4.6.9	Secção de Expedição de Tecido	58
4.6.10	Laboratório de Controlo de Qualidade Malha/Tecido acabada(o)	59
4.7	Problemas Relacionados com as Quebras	60
4.7.1	Falhas na Identificação da Malha ao Longo do Processo Produtivo	60
4.7.2	Ambiguidade nas Etiquetas Identificativas das Partidas	62
4.7.3	Quebras de Malha e a sua Variabilidade	62
4.8	Síntese	68
5	Propostas de Melhoria e Resultados Esperados	69
5.1	Normalização dos Processos de Entrada e Consumo	69
5.2	Normalização dos Processos de Análise e Monitorização das Ordens de Produção	69
5.3	Inventários Parciais	71
5.4	Melhor Controlo na Identificação dos Materiais	73
5.5	Criação de uma Ferramenta Informática para Previsão da Quebra	73
5.6	Análise e Discussão de Resultados	74
6	Conclusões e Sugestões de Trabalho Futuro	76
6.1	Conclusões	76
6.2	Sugestões de Trabalho Futuro	77
	Referências Bibliográficas	78
	Apêndice 1 – Folhas de <i>Standard Work</i>	82
	Apêndice 2 – Excerto do Código VBA	85

Anexo 1 – Excerto Códigos de Acabamento.....	86
Anexo 2 – Folhas O.S.	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Curva de classificação ABC (adaptado de Carvalho, 2004).....	8
Figura 2: Evolução histórica do ERP (Adaptado de Slack, Chambers, & Johnston, 2007).....	10
Figura 3: Esquema MRP (Adaptado de Slack et al., 2007)	11
Figura 4: Informação base dos SPCP (Fonte: Gomes, Lima, & Martins, 2010)	14
Figura 5: Exemplo de estruturas de Listas de Materiais: (a) Lista indentada (b) Árvore (c) Matriz (d) Rede de artigos (adaptado de Lima, 2011)	15
Figura 6: Exemplo de um Diagrama de Ishikawa	16
Figura 7: Exemplo de uma lista de verificação (Adaptado de Juran & Feo, (2010))	17
Figura 8: Exemplo de um fluxograma	17
Figura 9: Exemplo de um histograma (Fonte: American Society for Quality, 2020b)	18
Figura 10: Exemplo de um Diagrama de Pareto	18
Figura 11: Exemplo de um diagrama de dispersão (Fonte: Usmani, 2020)	19
Figura 12: Exemplo de carta de controlo (Fonte: Carvalho & Ramos, 2016)	19
Figura 13: Casa TPS (Fonte: Liker & Morgan, 2006)	20
Figura 14: Principais empresas do Grupo Polopiqué.....	23
Figura 15: Vista aérea das unidades do grupo Polopiqué (Fonte: Polopiqué Creative Texagility, 2019)	23
Figura 16: Exemplos de produtos.....	25
Figura 17: Logótipos de alguns clientes.....	26
Figura 18: Etapas do processo produtivo de vestuário	26
Figura 19: Malha acabada produzida por mês de 2019 (ton)	29
Figura 20: Tecido acabado produzido por mês de 2019 (km)	29
Figura 21: Análise de ABC da produção por tipo de artigo em 2019	30
Figura 22: Estrutura da codificação.....	30
Figura 23: Produção por tipos de fibra em 2019	31
Figura 24: Quantidade acabada por subcontratado: a) malha (tonelada) e b) tecido (km)	32
Figura 25: Visão geral da ordem mestra de produção.....	35
Figura 26: BOM da OP.....	36
Figura 27: Cálculo de preço da OP.....	36
Figura 28: Ordem de Transferência.....	37
Figura 29: Quantidade de malha eliminada por subcontratado	41

Figura 30: Etiquetas de inventário 2017 e 2018	42
Figura 31: (a) Armazém de receção (b) Armazém de expedição (c) Armazém auxiliar	43
Figura 32: Prateleiras do armazém de expedição	44
Figura 33: Etapas do Processo de Acabamento do substrato têxtil	44
Figura 34: Imagens ilustrativas da apresentação da matéria-prima (a) Rolos (b) fardos (c) livro	45
Figura 35: Fluxograma dos processos que ocorrem no armazém de receção de matéria-prima	46
Figura 36: Folhas identificativas	47
Figura 37: Fluxograma dos processos que ocorrem no Laboratório de Reprodução de Cor	48
Figura 38: Fluxograma de processos que ocorrem no LCQ de malha/tecido em cru	50
Figura 39: Fluxograma dos processos de preparação da malha	51
Figura 40: Fluxograma dos processos de preparação de tecido	52
Figura 41: Fluxograma do processo de tinturaria	53
Figura 42: Mapa de Programação dos Jets	54
Figura 43: Fluxograma dos processos de acabamento da malha	55
Figura 44: Fluxograma dos processos de acabamento de tecido	56
Figura 45: Fluxograma de processos de expedição	57
Figura 46: Identificação da matéria-prima acabada	58
Figura 47: Fluxograma dos processos de controlo de qualidade final	59
Figura 48: Indicações nas folhas O.S. para marcação de malha	61
Figura 49: Pinha do abridor	61
Figura 50: Identificação da malha removida	62
Figura 51: Partidas com letras semelhantes	62
Figura 52: Diagrama de Causa-Efeito para as causas das quebras	63
Figura 53: Depósito de tirelas nas râmolas	65
Figura 54: Exemplo de extração da listagem de quebras do software TexPlus	70
Figura 55: Interface do ficheiro de controlo	71
Figura 56: Análise ABC aos artigos acabados em 2019	72
Figura 57: Evolução da exatidão dos consumos das Ordens de Produção	75
Figura 58: Excerto do Código VBA para o preenchimento da coluna “Consumo”	85
Figura 59: Primeira página de uma Ordem de Serviço exemplo	87
Figura 60: Segunda página de uma Ordem de Serviço exemplo	88

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Desvantagens dos ERP	13
Tabela 2: Resultado da Análise ABC aos artigos	30
Tabela 3: Nomenclatura das fibras.....	31
Tabela 4: Resultado da Análise ABC às fibras.....	32
Tabela 5: Quebras teóricas por estrutura de malha	34
Tabela 6: Exemplo de OP mal alimentada	38
Tabela 7: Análise da OP.....	38
Tabela 8: Exemplo de OP com consumos fora das datas de produção	39
Tabela 9: Antiguidade de movimentos do stock	42
Tabela 10: Informações estatísticas acerca das quebras	67
Tabela 11: Síntese dos problemas identificados	68
Tabela 12: Resultado da Análise ABC aos artigos acabados.....	72
Tabela 13: Excerto dos códigos de acabamento	86

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ARMMC – Armazém de Malha em Cru

BOM – *Bill of Materials*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

ES – Estampar a Metro

FI - Fiação

GCA – Gestão da Cadeia de Abastecimento

ITV – Indústria Têxtil e do Vestuário

KPI – *Key Performance Indicator*

LCQ - Laboratório de Controlo de Qualidade

LRC - Laboratório de Reprodução de Cor

MA – Malha Acabada

MRP – *Materials Resource Planning*

OM – Outras Operações MA

OP – Ordem de Produção

O.S. – Ordem de Serviço

PCP – Planeamento e Controlo da Produção

SPCP - Sistemas de Planeamento e Controlo da Produção

VBA – *Visual Basic for Applications*

1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo é feito um enquadramento do projeto de dissertação, apresentam-se os principais objetivos e descreve-se a metodologia de investigação adotada. Por último, é apresentada a estrutura do documento.

1.1 Enquadramento

A Indústria Têxtil e do Vestuário (ITV) é uma das indústrias mais importantes na economia de Portugal, representando cerca de 10% das exportações e 20% do emprego da indústria transformadora (Vieira, Nunes, & Sousa, 2018). É uma indústria influenciada pelas estações do ano e modas, onde os clientes finais querem ver peças novas todas as semanas nas lojas, resultando em variações da procura e diversidade dos produtos. Para além disso, o aumento dos salários (Silvares & Costa, 2019), assim como a falta de mão-de-obra especializada (Castro, 2019), fazem com que a indústria tenha de fornecer os seus produtos de forma mais rápida e a um baixo custo. Para corresponder às mudanças e necessidades do mercado e se diferenciarem da concorrência, as empresas procuram vantagem competitiva na inovação, não só em produtos, processos e serviços, mas também nos seus modelos e estratégias de negócio.

Uma solução encontrada pela empresa em estudo neste projeto para os problemas de falta de mão-de-obra é a deslocalização da produção para outros países, tais como Tunísia e Marrocos (Felismino, 2019), aumentando assim a complexidade da gestão da cadeia de abastecimento. Para além disso, a empresa posiciona-se estrategicamente no mercado passando pela integração vertical do seu ciclo produtivo, controlando a produção desde a fiação, tecelagem/tricotagem e ultimação até à confeção, incluindo a I&D, inovação e design (ECO, 2019). Neste sentido, surge a necessidade de controlar todas as subcontratações e melhorar todo o circuito de informação abrangendo as especificidades de cada processo, através da adoção de um sistema integrado de gestão, o ERP.

Um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) é uma ferramenta usada pelas empresas para dar suporte às decisões de planeamento e controlo da produção (PCP) e estes são desenhados para fornecer dados em tempo real para suportar melhores rotinas de decisão (Vollman, Berry, Jacobs, & Whybark, 2005). Estes *softwares* integram funcionalidades de apoio a diversas áreas, tais como finanças, produção, logística, vendas e marketing, recursos humanos, entre outras, dando suporte a áreas funcionais de vários departamentos. O ERP utilizado na empresa em estudo é o *Microsoft Dynamics AX*

e os módulos de *Stocks* e Produção foram os mais utilizados ao longo do projeto, onde a intenção era obter dados fiáveis para, numa fase posterior, o planeamento de necessidades de materiais ser mais apurado.

Com uma quantidade tão elevada de informação passível de ser extraída dos *softwares*, torna-se necessário determinar indicadores-chave de desempenho (*Key Performance Indicators* – KPI). A sua principal função é medir o desempenho e avaliar se o processo está a atingir os objetivos pretendidos (Bourne & Bourne, 2011). Estes indicadores permitem obter uma visão geral do estado do processo e, por exemplo, dar alertas quando algum parâmetro se encontra abaixo dos requisitos e informar qual a causa, possibilitando definir as medidas a tomar para que o potencial dano possa ser evitado. É, portanto, importante que os responsáveis pela definição e ou monitorização dos indicadores tenham uma influência direta nos resultados dos KPI. Estes valores devem ser comparados com valores de referência, internos ou externos à empresa, através de uma análise de *benchmarking*.

Um dos KPI monitorizados pela empresa em estudo é a quebra de matéria-prima, nomeadamente malha resultante do processo de tingimento e acabamento. As operações que os materiais têxteis estão sujeitos resultam em perdas de malha, constituindo assim um desperdício e perda de produtividade. Essa perda de malha é expectável, conduzindo a que para uma encomenda de um determinado valor de malha acabada, a malha crua a entrar no sistema produtivo ter de ser superior (ex. maior peso). A quebra demonstra a relação entre estas duas variáveis e encontra-se estabelecido um valor teórico para cada fibra e estrutura de malha. Durante o diagnóstico, constatou-se que a medição deste indicador não tem em conta variáveis impactantes, tais como a influência das condições de temperatura e humidade no fim do processo, no peso da malha.

1.2 Objetivos

A presente dissertação visou desenvolver um sistema de gestão de quebras de malha, permitindo proceder de forma contínua e normalizada à análise e monitorização das referidas quebras através do sistema ERP da empresa. O estudo a realizar passou por:

- Analisar e compreender o modelo de negócio do grupo empresarial;
- Compreender o funcionamento do sistema ERP e o fluxo de informação entre os vários departamentos de produção;
- Fazer o levantamento de processos inerentes à cadeia de abastecimento para o trabalho em causa e avaliar a qualidade dos dados;

- Avaliar a utilização responsável do sistema por parte dos utilizadores;
- Proceder à implementação, automatizada e normalizada, dos processos de análise e monitorização;
- Avaliar o sistema de medição da quebra e identificar as variáveis que nele intervêm;
- Analisar criticamente os desvios entre dados planeados e realizados, de forma a eliminar desperdícios por excesso de produção e ou aprovisionamento.

Os principais objetivos pretendidos com a realização do estudo foram os seguintes:

- Aumentar a qualidade e a fiabilidade dos dados disponíveis no ERP;
- Comparar os valores teóricos com os valores reais da quebra de malha;
- Aumentar a eficiência do planeamento da produção.

1.3 Metodologia de Investigação

Com vista a atingir os objetivos referidos, propôs-se usar uma estratégia de investigação do tipo Investigação-Ação, pois, de acordo com Saunders, Lewis e Thornhill (2009), com esta estratégia o investigador é um participante ativo no tópico em estudo e promove o envolvimento dos outros trabalhadores da organização, criando-se um ambiente colaborativo entre todos, para a promoção de “mudança” na organização. Caso essa mudança positiva não corra como esperado, é sugerido começar o ciclo novamente. Em alguns aspetos isso cria o potencial para ciclos intermináveis, onde um novo ciclo de pesquisa é introduzido a partir do ciclo anterior e onde a saturação do desenvolvimento de um conceito leva naturalmente à abrangência de novas vias de pesquisa (Eden & Ackermann, 2018). De acordo com O’Brien (1998), esta metodologia é composta por cinco fases sequenciais de um ciclo iterativo: (i) diagnóstico e identificação do problema, (ii) planeamento das ações, (iii) implementação das ações, (iv) avaliação e aprendizagem e (v) especificação da aprendizagem.

Transpondo e aplicando este método no projeto de dissertação, deu-se início à revisão da literatura, permitindo ao investigador aprofundar os seus conhecimentos das temáticas relacionadas com os problemas em questão. Esta recolha foi realizada através de fontes bibliográficas primárias como teses e dissertações de mestrado, e fontes secundárias como livros técnicos e artigos científicos.

Durante a fase de diagnóstico, recolheu-se dados e informação através de entrevistas não estruturadas, observação e análise dos documentos existentes. Além disso, procedeu-se à aprendizagem do funcionamento *software* para posterior extração de dados. Como auxílio ao diagnóstico, foram utilizadas

ferramentas como a análise ABC, o diagrama de Ishikawa/Causa-Efeito e fluxogramas de informação e materiais.

Após identificadas as oportunidades de melhoria, foi criado um plano de ações que propõe solucionar os principais problemas identificados. Também foram estudadas as melhores técnicas a aplicar, tendo em conta a natureza dos problemas e os recursos existentes.

A próxima etapa diz respeito à implementação de ações propostas na fase anterior. Propôs-se a utilização de ferramentas, como por exemplo o *Standard Work* para proceder à normalização dos processos de interesse.

Sucedeu-se a avaliação de resultados, que visa o levantamento de dados resultantes da aplicação das ações pré-definidas e a comparação entre as situações inicial e final do processo, avaliando o impacto das melhorias.

Por fim, na fase de especificação da aprendizagem, analisaram-se as principais conclusões acerca dos resultados obtidos e refletiu-se sobre os ganhos e aprendizagens alcançados tanto para a empresa assim como para a investigação e o investigador. Para além disso, foi possível propor trabalhos futuros numa perspetiva de melhoria contínua.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação é constituída por 6 capítulos, divididos em secções e subsecções.

Inicia-se pelo capítulo 1 com a introdução, onde se apresenta o enquadramento do trabalho, os objetivos, a metodologia de investigação utilizada e termina com a presente estrutura da dissertação.

No capítulo 2 consta uma breve revisão bibliográfica, que pretende abordar a literatura existente acerca da temática em questão.

No capítulo 3, segue-se a apresentação do grupo de empresas ao qual as empresas envolvidas no projeto pertencem, as relações comerciais e o modelo de negócio.

O quarto capítulo versa sobre a descrição crítica da situação atual nas empresas relevantes do estudo, iniciando-se com uma análise documental, descrição das atividades de planeamento e controlo da produção, seguindo-se a descrição do sistema produtivo ao longo das várias secções funcionais da empresa. Simultaneamente, são descritas as oportunidades de melhoria identificadas, terminando com uma síntese das mesmas.

No quinto capítulo são apresentadas as sugestões de melhoria que visam reduzir os problemas identificados no capítulo anterior e termina com uma secção que versa sobre o resultado da implementação de algumas sugestões descritas ao longo do capítulo.

Por fim, no sexto capítulo são referidas as principais conclusões do projeto bem como sugestões de trabalho futuro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No presente capítulo abordam-se os conceitos fundamentais, numa ótica de revisão e aquisição de novos conhecimentos, que deram suporte ao desenvolvimento do projeto. Estes conceitos estarão relacionados com os problemas, análises e estudos realizados ao longo da dissertação. Esta revisão inicia-se com a definição dos conceitos de logística e gestão da cadeia de abastecimento, gestão de *stocks*, passando pelos sistemas ERP. Nas secções seguintes apresentam-se os temas: gestão de informação de artigos, ferramentas da qualidade e normalização de processos.

2.1 Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento

No ambiente altamente competitivo de hoje, muitas empresas estão a tornar-se globais para adquirir quota de mercado e tirar proveito de maior produção e eficiências de abastecimento. Um fator determinante do desempenho dos negócios é o papel da função de logística em garantir o fluxo uniforme de materiais, produtos e informações em todas as cadeias de abastecimento da empresa. Para competir de forma eficaz, as empresas devem reconhecer a importância estratégica da função logística (Sum, Teo, & Ng, 2001).

De acordo com Carvalho (2004), a logística é traduzida de uma forma mais abrangente, como sendo um sistema de atividades integradas pelo qual fluem produtos e informação, desde a origem ao ponto de consumo, sustentado por fatores que determinam a vertente de disponibilização da organização, isto é, um sistema que responde no tempo certo, com a quantidade correta e que se conecte aos locais mais apropriados. Os autores Carvalho e Ramos (2016) acrescentam ainda que a gestão logística procura gerir um conjunto de atividades que permitem também fazer chegar o produto certo e ao custo mínimo.

A Gestão da Cadeia de Abastecimento compreende o planeamento e gestão de todas as atividades de *sourcing, procurement* e transformação, para além de todas as atividades da gestão logística. Inclui a coordenação e colaboração com os parceiros de cadeia de abastecimento que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos e clientes (Carvalho & Ramos, 2016).

No entanto, segundo Larson e Halldorsson (2004), não é consensual a relação entre Logística e Gestão da Cadeia de abastecimento (GCA), havendo quatro perspetivas principais: a tradicionalista, que integra a GCA como uma parte menor da logística, a perspetiva contrária de que a logística é parte integrante da GCA, a perspetiva que renomeia logística por GCA e por fim a perspetiva de que as duas áreas do saber se intersejam.

2.2 Gestão de *Stocks*

A gestão de *stocks* tem sido reconhecida como uma das funções mais importantes das empresas, o que frequentemente tem um grande impacto no seu desempenho geral (Nenes, Panagiotidou, & Tagaras, 2010).

Os *stocks* são frequentemente conotados negativamente, uma vez que apresentam vários inconvenientes como a imobilização de meios financeiros importantes e o aumento da probabilidade de obsolescência. No entanto eles desempenham uma função indispensável ao longo de toda a cadeia desde o fornecedor ao cliente (A Courtois, Pillet, & Martin, 1994).

É o objetivo da gestão de *stocks*, obter um nível de *stocks* o mais baixo possível sem comprometer o nível de serviço para cada artigo e os prazos de entrega.

Alguns *stocks* constituem o que se considera serem involuntários enquanto que outros são necessários. A sua natureza está associada ao modo de produção que a empresa adota. Segundo Silva (2008), dependendo das formas de resposta à natureza da procura, a empresa pode adotar diferentes estratégias:

- Produção por Encomenda (*Make to Order*): a produção é iniciada estritamente com as encomendas postas pelos clientes;
- Produção para *Stock* (*Make to Stock*): a produção é iniciada para reposição de *stock* de produtos acabados, de onde, é satisfeita a procura;
- Montagem por Encomenda (*Assemble to Order*): são armazenados, com base em previsões, produtos intermédios e componentes que, aquando da chegada de encomendas, são montados para a satisfação da encomenda. Esta estratégia torna-se vantajosa em relação à produção por encomenda devido ao encurtamento dos prazos de resposta ao cliente.
- Engenharia por Encomenda (*Engineer to Order*): é uma extensão da Montagem por Encomenda de modo a incluir o projeto do produto de acordo com as especificações do cliente, quando a empresa não tem produtos próprios.

Atualmente na literatura são apresentadas algumas tipologias de análises que, tendo por base diferentes critérios, procuram classificar os diferentes artigos, favorecendo uma gestão eficaz e permitindo estabelecer estratégias e políticas de controlo de planeamento ou de *stocks* distintas, apropriadas para cada grupo ou classe (Castilho & Lourenço, 2007). São alguns exemplos, a análise XYZ e a análise ABC, que se explora em seguida.

2.2.1 Análise ABC

A elevada variedade de artigos e a quantidade de unidades de cada artigo que constitui o *stock* leva ao gestor admitir que nem todos os artigos têm o mesmo grau de importância para a empresa. Se os artigos têm graus de importância diferentes, então devem ser adotadas políticas de gestão de *stocks* diferentes também. A técnica de análise mais difundida é a Análise ABC, em que os itens são normalmente classificados em grupos baseados no seu valor de uso anual (Ramanathan, 2006).

Esta classificação segue a lei de Pareto, podendo ser identificados artigos da classe A, a que corresponde em valor anual de existência cerca de 80% para apenas uma variedade de artigos de cerca de 20%. O restante valor do *stock* reparte-se pelas classes B e C, com cerca de 15% para a classe B e 5% para a classe C. Esta classe corresponde ao maior número de artigos diferentes, geralmente superior a 50%. Os valores de percentagem indicados são apenas valores de referência e podem variar de análise para análise.

Os itens pertencentes a:

- Classe A: devem ser tratados com uma atenção especial, requerendo um controlo rígido, uma vez que representam em torno de 80% do volume de recursos financeiros investidos.
- Classe B: necessitam de atenção intermédia e uma revisão regular, uma vez que representam cerca de 15% do volume de recursos financeiros investidos.
- Classe C: podem ser revistos com baixa frequência uma vez que representam apenas cerca de 5% dos recursos financeiros e não requerem atenção especial.

Após o agrupamento em classes, obtém-se a representação gráfica, a curva ABC, onde a percentagem de itens está representada no eixo do X e a percentagem de valor acumulado no eixo do Y, tal como se apresenta na Figura 1.

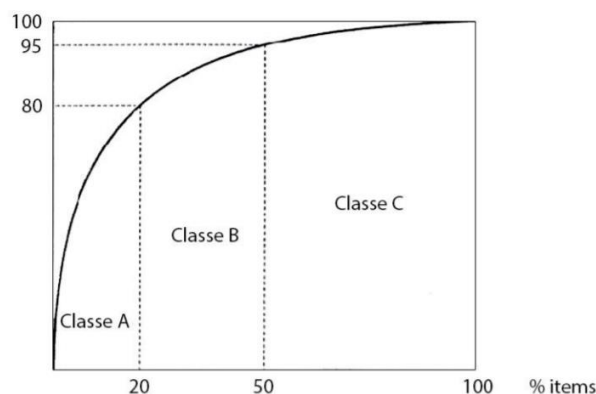


Figura 1: Curva de classificação ABC (adaptado de Carvalho, 2004)

Esta classificação ABC, embora sendo um método simples e de aplicabilidade fácil, apenas se baseia num único critério. À medida que aumenta a variedade de características de controlo dos itens, a classificação ABC unidimensional não discrimina todos os requisitos de diferentes tipos de itens (Huiskonen, 2001). Alguns autores solucionaram a questão, construindo classificações ABC multicritério, apresentando uma abordagem que permite a ponderação de critérios que irão depender do contexto no qual a empresa se insere e do objetivo da classificação, tais como o padrão da procura, *lead time*, custo de encomenda, taxa de obsolescência, durabilidade e o impacto da quebra de *stock* (Flores & Whybark 1989; Ramanathan 2006).

2.2.2 Taxa de Rotação

Segundo (Malheiro, 2005), a taxa de rotação dos *stocks* é um dos indicadores de gestão mais eficazes, baseando-se na relação entre o movimento anual e o *stock* médio, ou seja, o número de vezes que o *stock* médio renova por ano, por outras palavras o número de vezes que o inventário é vendido ou usado por período. Quanto maior o seu valor, maior o nível de inventário e menor a eficiência do sistema. Para múltiplos artigos é dado pela Equação 1:

$$\text{Taxa de rotação} = \frac{\text{Vendas anuais}}{\text{Nível médio de stock}} \quad (1)$$

O indicador de rotação de *stocks*, para uma única referência de produtos, pode ser calculado através da Equação 2, em unidades:

$$\text{Taxa de rotação} = \frac{\text{Consumo médio anual}}{\text{Stock disponível}} \quad (2)$$

2.2.3 Tempo Médio de Permanência de *Stock*

O tempo médio de permanência do *stock* ou taxa de cobertura caracteriza-se por ser o tempo de consumo assegurado pelo *stock* médio. Quanto menor, melhor a eficiência. Este indicador pode determinar-se pelo inverso da taxa de rotação, obtido pela Equação 3:

$$\text{Taxa de cobertura} = \frac{\text{Stock médio no período}}{\text{Consumo no período}} \quad (3)$$

Se, por exemplo, uma empresa mantém um *stock* relativo a três meses da produção, ou venda, pode afirmar-se que a sua taxa de rotação dos *stocks* é 4.

2.3 Enterprise Resource Planning (ERP)

2.3.1 Evolução Histórica

O crescimento sem precedentes das tecnologias de informação e comunicação impulsionadas pela microeletrônica, *hardware* e *software* influenciou todas as facetas das aplicações informáticas nas organizações (Rashid, Hossain, & Patrick, 2002).

Neste contexto, foram desenvolvidos sistemas de informação eficientes para melhorar a competitividade das empresas através de redução de custos, melhor logística e transformação de dados em conhecimento. A Figura 2 resume os eventos históricos relacionados com o desenvolvimento destes sistemas até ao ERP.

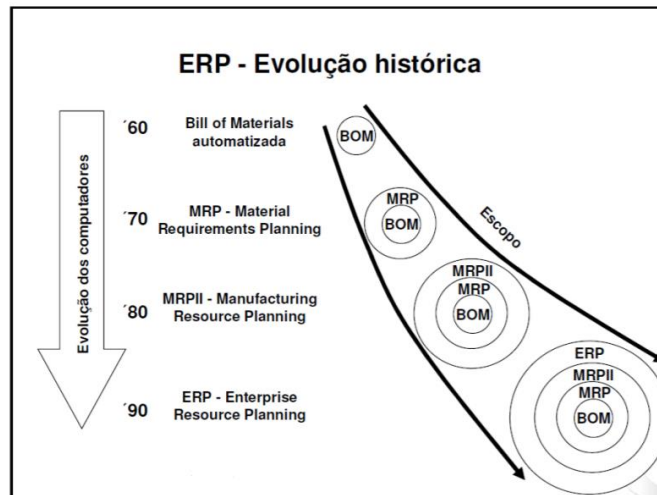


Figura 2: Evolução histórica do ERP (Adaptado de Slack, Chambers, & Johnston, 2007)

O MRP, *Material Requirements Planning* (Planeamento de Necessidades de Materiais) começou a ser largamente utilizado nos anos 70 e o seu sistema assenta na lógica de que, se são conhecidos todos os componentes constituintes da BOM, assim como os seus *Lead Times*, é possível, baseado na previsão das necessidades de disponibilidade desse produto, calcular os momentos e as quantidades de compra ou produção dos componentes desse mesmo produto. Ou seja, o MRP calcula a quantidade exata, a data precisa e a data de lançamento prevista para cada um dos subconjuntos, componentes e materiais necessários para fabricar os produtos indicados na Programação Diretora da Produção (PDP), de forma à não interrupção da produção devido a carência de material (Carvalho et al., 2010; Slack et al., 2007). Uma versão simplificada do esquema deste processo pode ser consultada na Figura 3.

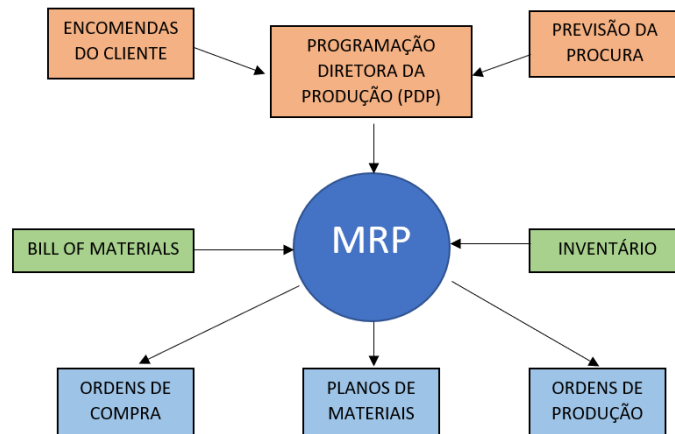


Figura 3: Esquema MRP (Adaptado de Slack et al., 2007)

Na década de 80, o MRP expandiu para o MRP II, em que as mesmas iniciais têm um significado muito mais global: *Manufacturing Resource Planning* (Gestão dos Recursos da Produção). O MRP II é baseado num sistema integrado que contém uma base de dados que é acedida e utilizada por toda a empresa de acordo com os requisitos funcionais individuais. Sem os sistemas integrados MRP II, diferentes bases de dados são sustentadas por funções diferentes, sendo difícil preservá-las identicamente e discrepâncias podem causar problemas (Slack et al., 2007). Para além disso, permite a simulação de cenários.

O desenvolvimento de sistemas de informação acompanharam as necessidades das organizações para uma abordagem verdadeiramente integrada da gestão de materiais, nascendo assim os ERP's (Arnold, Chapman, & Clive, 2008).

Os sistemas ERP caracterizam-se por um pacote de *software* modular que visa auxiliar a gestão integrada dos processos subjacentes aos diversos departamentos e áreas funcionais da empresa e também com os seus parceiros de negócio (clientes, fornecedores, prestadores de serviços, entre outros), permitindo ter visibilidade de toda a extensão da cadeia de abastecimento (Carvalho et al., 2010; Arnold et al., 2008).

2.3.2 Características dos ERP

Um sistema ERP apresenta como principais características ser: modular, parametrizável, integrado, flexível e partilhável (Carvalho et al., 2010).

O sistema é modular pois é constituído por um núcleo comum, que incorpora as funcionalidades consideradas indispensáveis ao seu funcionamento e por poder integrar módulos adequados ao tipo de

empresa. Segundo Courtois et al. (2007), as funcionalidades e modularidades geralmente presentes num sistema ERP são:

- **Gestão financeira:** Controla a situação financeira da empresa. Gere os livros de contabilidade, as contas dos clientes e dos fornecedores e as imobilizações, além de permitir consolidar as demonstrações financeiras das diversas filiais;
- **Controlo de gestão:** Permite analisar a rentabilidade da empresa de diversos ângulos (por produtos, por processos, por tipo de atividade...);
- **Gestão de projetos:** Planifica e controla as etapas de um projeto e a disponibilidade dos recursos necessários à sua realização;
- **Administração das vendas:** Gere as diferentes atividades comerciais relacionadas com os clientes, entre as quais os suportes de venda, a faturação, a gestão das expedições;
- **Gestão dos recursos humanos:** Disponibiliza as ferramentas que permitem gerir o pessoal. Além da gestão dos salários e das atividades relacionadas, gere o recrutamento, as ausências, férias do pessoal e as competências das pessoas;
- **Gestão da qualidade:** Assegura o registo e rastreabilidade das informações relativas à elaboração dos produtos;
- **Gestão da produção:** Suporta o planeamento e a execução da produção com diferentes horizontes e gere os dados técnicos;
- **Gestão de compras:** Gere o processo de compra aos fornecedores, incluindo a sua evolução e controlo da faturação;
- **Gestão do aprovisionamento e dos stocks:** Planifica as necessidades de materiais e componentes a adquirir, otimizando os níveis de stocks e a sua arrumação.

Destaca-se o atributo de parametrizável, pois o utilizador pode definir os parâmetros de acordo com as características específicas de cada negócio, possibilitando um maior desempenho às empresas, e com isso aumentar a sua produtividade.

Diz-se também que é integrado, pois a sua arquitetura tem subjacente uma base de dados, repositório de toda a informação gerada nas diversas áreas e partilhável pelas mesmas, sem necessidade de duplicação na entrada de dados (Carvalho et al., 2010).

Pela conjugação das características anteriores, diz-se que o sistema é flexível, permitindo alterar e adequar o sistema às necessidades de cada empresa, permitindo que o cliente adquira apenas os módulos que necessita, de acordo com o tipo de organização.

2.3.3 Desvantagens dos ERP

Segundo Rashid et al. (2002), para extrair os benefícios dos sistemas ERP, as organizações precisam de superar certos problemas e desvantagens, tais como os mencionados na Tabela 1.

Tabela 1: Desvantagens dos ERP (Adaptado de Rashid et al., 2002)

Desvantagem	Como superar
Processo demorado	Minimizar os assuntos sensíveis e consenso nas políticas internas;
Custo	O custo de reengenharia dos processos de negócio pode ser extremamente dispendioso;
Conformidade dos módulos	A arquitetura e componentes do sistema selecionado devem estar de acordo com o processo de negócio, a cultura e os objetivos estratégicos da organização;
Dependência do vendedor	Considerar um único vendedor vs vendedores múltiplos. Escolher o que melhor se compromete a um suporte de longa duração;
Características e complexidade	Sistemas de ERP podem ter várias características e módulos, por isso mesmo é necessário que os utilizadores analisem cuidadosamente as suas necessidades;
Escalabilidade e alcance global	Analisar o investimento feito pelo vendedor em investigação e desenvolvimento, comprometimento a longo prazo com o produto e serviços e considerar os sistemas assentes na Internet;
Capacidade do ERP alargado	Considerar instalações de <i>add-ons</i> em <i>middleware</i> e módulos alargados como o CRM (<i>Customer Relationship Management</i>) e SCM (<i>Supply Chain Management</i>).

2.4 Gestão de Informação de Artigos

Segundo os autores Hegge e Wortmann (1991) citados por Gomes (2014), o aumento da quantidade de artigos, a gestão da informação sobre esses artigos, operações, listas de materiais (BOM) e gamas operatórias, tornou-se um problema para os sistemas de informação para PCP.

De acordo com Vollman et al. (2005), um Sistema de Planeamento e Controlo da Produção ocupa-se do planeamento e controlo de todos os aspetos da produção para atender à procura do cliente, incluindo

gestão de materiais, programação de máquinas e pessoas e utilização da capacidade interna e dos fornecedores.

A caracterização de artigos, caracterização das operações, composição e gama operatória ou processo de fabrico de cada um dos artigos do universo de artigos de uma organização são informações base fornecidas para os Sistemas de Planeamento e Controlo da Produção (Gomes, 2014) (Figura 4).



Figura 4: Informação base dos SPCP (Fonte: Gomes, Lima, & Martins, 2010)

Seguidamente esclarecem-se os principais processos da gestão da informação: lista de materiais, operação e gama operatória.

2.4.1 Lista de Materiais

A lista de materiais (BOM) é um conjunto de dados que descreve a estrutura de um dado produto estruturando as relações existentes entre as matérias-primas, produtos intermédios e o produto final, bem como as quantidades necessárias de cada um (Amorim, 2014).

Na lista de materiais podem ser representados todos os artigos existentes na empresa e a sua principal função para os sistemas de planeamento e controlo de produção é permitir de uma forma simples e eficaz obter toda a informação relativa à necessidade de emissão de ordens de fabrico e/ou ordens de compra, assim como forma de comunicação de informação acerca dos produtos da empresa (Lima, 2011).

Existem várias estruturas para apresentar a lista de materiais, que começam pelo artigo final até às matérias primas:

- **Lista indentada:** dados expostos sob a forma de texto, onde cada nível de indentação corresponde a um nível da estrutura do produto (Figura 5.a);

- **Árvore:** representação gráfica em hierarquia baseada nas estruturas em árvore (Figura 5.b);
- **Matriz:** relaciona cada produto (final ou intermédio) com os seus componentes e menciona a quantidade consumida por unidade. Uma linha sem nenhuma entrada representa o produto final enquanto uma coluna sem qualquer entrada representa um produto comprado (Figura 5.c);
- **Rede de artigos:** representação gráfica sob a forma de rede de elementos (Figura 5.d).

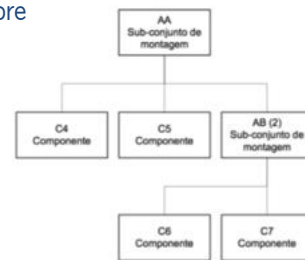
(a) Lista indentada

AA	Subconjunto de montagem AA		
C4	1	Componente C4	
C5	1	Componente C5	
AB	2	Subconjunto de montagem AB	
	C6	1	Componente C6
	C7	1	Componente C7

(c) Matriz

	AA	AB	C4	C5	C6	C7
AA						
AB	2					
C4	1					
C5	1					
C6		1				
C7		1				

(b) Árvore



(d) Rede de artigos

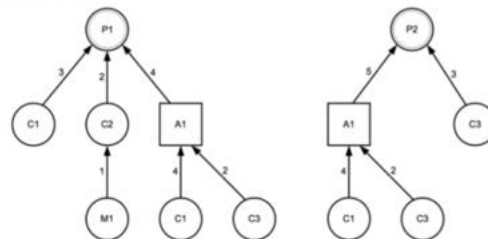


Figura 5: Exemplo de estruturas de Listas de Materiais: (a) Lista indentada (b) Árvore (c) Matriz (d) Rede de artigos (adaptado de Lima, 2011)

2.4.2 Operação e Gama Operatória

As operações transformam os componentes num novo produto de acordo com a BOM, recorrendo-se a atributos para as caracterizar, tais como: identificador da operação, descrição da operação, código do artigo pai que irá ter a operação na sua gama operatória, tempo padrão de execução, tempo de *setup* (Scheer, 1994).

A gama operatória é um documento específico para cada artigo que contém o registo de toda a listagem de operações contendo instruções detalhadas necessárias para o seu fabrico. Assim, gama operatória ou lista de operações apresenta a sequência de operações de produção para a consecução de um artigo a partir dos componentes definidos na BOM. Segundo Arnold, Chapman e Clive (2008), a gama operatória é o caminho que o trabalho segue de centro de trabalho em centro de trabalho até estar concluído.

2.5 Ferramentas da Qualidade

O conceito de gestão da qualidade iniciou-se no Japão na década de 50, e apenas na década de 80 é que o movimento se estendeu aos Estados Unidos e em seguida, à Europa. Algumas personalidades pioneiras e impulsionadoras, também conhecidas como “gurus da qualidade” foram Ishikawa, Juran, Deming, Crosby e Taguchi (Pinto & Soares, 2011).

A gestão da qualidade determina que a organização, de forma sistemática, identifique os seus pontos fracos ou os seus problemas, e atue atempadamente sobre eles (Pinto, 2017). A análise e avaliação continuada dos resultados obtidos é conseguida através de variadas ferramentas da qualidade. Segundo a American Society for Quality (2020) as 7 ferramentas essenciais da qualidade e realçadas por Kaoru Ishikawa são: Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação, Histograma, Fluxograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de Dispersão e Cartas de Controlo.

Existem também outras ferramentas, como a técnica 5W2H, o *Brainstorming* e os *5 Porquês*.

2.5.1 Diagrama de Ishikawa

Esta ferramenta é reconhecida pelo nome do seu autor, Kaoru Ishikawa, e pela sua estrutura peculiar que se assemelha a uma espinha de peixe (Figura 6), daí também receber o nome de diagrama de “Espinha de Peixe”. A sua finalidade prende-se com a perceção das relações entre causas e efeitos que intervém em qualquer processo, permitindo auxiliar as equipas de gestão na focalização das ações. O seu modelo de apresentação expõe a correlação entre um evento (efeito) e as suas múltiplas causas, sugerindo uma classificação e distribuição destas segundo a sua natureza. Esta classificação é baseada na análise dos 6M’s: Mão-de-obra, Medição, Máquina, Material, Método e Meio ambiente.

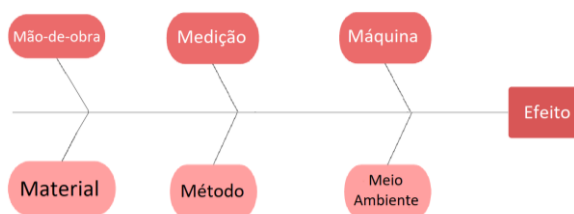


Figura 6: Exemplo de um Diagrama de Ishikawa

2.5.2 Folha de Verificação

Segundo Juran e Feo (2010), as folhas de verificação são usadas com o objetivo de recolher e analisar dados, constituindo um tipo de gráfico que é formatado para permitir que conclusões imediatas sejam tiradas sobre os dados, incluindo padrões e tendências (Figura 7).

COMPONENTS REPLACED BY LAB	
Enter a mark for each component replaced. Mark like the following: / // /// //// /////	
Time Period: 22 Feb to 27 Feb 1988	
Repair Technician: Bob	
TV SET MODEL 1013	
Integrated circuits	///
Capacitors	/// // // // // //
Resistors	//
Transformers	///
Commands	
CRT	/
TV SET MODEL 1017	
Integrated circuits	///
Capacitors	/// // // // // //
Resistors	/
Transformers	//
Commands	/// // // //
CRT	/

Figura 7: Exemplo de uma lista de verificação (Adaptado de Juran & Feo, (2010))

2.5.3 Fluxograma

Um fluxograma é um tipo de diagrama de blocos que pode ser usado para a representação de um processo (Figura 8). A sua representação gráfica pode seguir uma determinada notação de forma a evidenciar os passos necessários ao desenvolvimento de um determinado processo. Os fluxogramas permitem representações úteis para analisar atividades, sendo que a sua análise atenta permite esboçar um conjunto de soluções para os problemas que se vão colocando (Carvalho & Ramos, 2016).

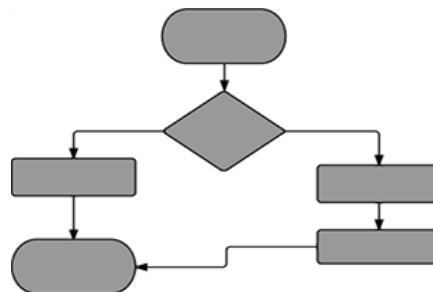


Figura 8: Exemplo de um fluxograma

2.5.4 Histograma

Um histograma (Figura 9) é um gráfico síntese da variação num conjunto de dados, estando quatro conceitos relacionados que fundamentam a utilidade do histograma: (1) valores num conjunto de dados demonstram quase sempre variação, (2) a variação exibe um padrão, (3) os padrões de variação são difíceis de observar em tabelas numéricas simples, e (4) os padrões de variação são mais fáceis de observar quando os dados são ilustrados num histograma (Juran & Feo, 2010).

De acordo com a American Society for Quality (2020b), um histograma deve ser usado para:

- Visualizar a forma da distribuição dos dados e comunicá-la de forma rápida e fácil para outras pessoas;
- Analisar se um processo cumpre os requisitos do cliente;
- Ver se uma mudança de processo ocorreu de um período para outro;
- Determinar se o *output* de dois ou mais processos são diferentes.

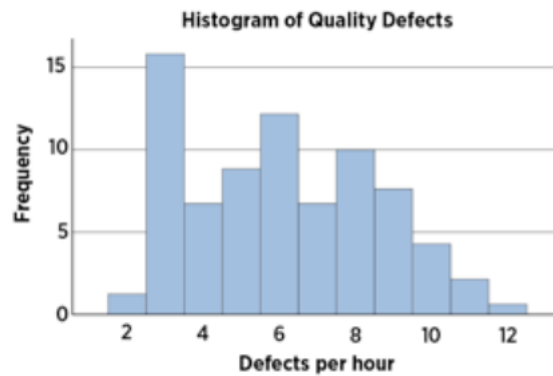


Figura 9: Exemplo de um histograma (Fonte: American Society for Quality, 2020b)

2.5.5 Diagrama de Pareto

É um gráfico de barras, cujas barras representam a frequência, em ordem decrescente, da esquerda para a direita, baseado no princípio de Pareto. Deve ser utilizado quando é necessário dividir grandes problemas em pequenas partes, identifica fatores mais importantes onde se devem concentrar os esforços (Monteiro, 2018). Na Figura 10 encontra-se um exemplo de um diagrama deste género.

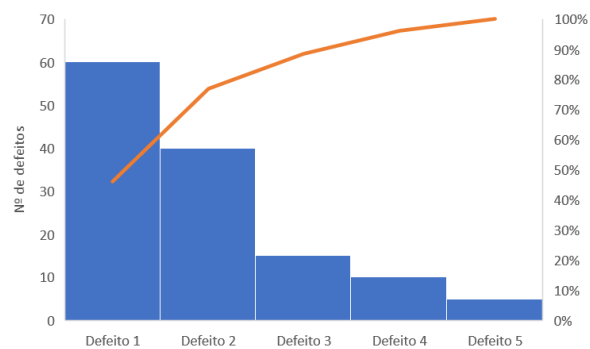


Figura 10: Exemplo de um Diagrama de Pareto

2.5.6 Diagrama de Dispersão

Esta é uma técnica gráfica de traçar uma variável em relação a outra, para apresentar a possível relação entre as duas variáveis (Figura 11). São geralmente usados para explorar se determinada variável

independente (causa) tem impacto na variável dependente (efeito) durante o diagnóstico e são uma introdução para as análises de regressão para determinar equações de previsão (Juran & Feo, 2010).

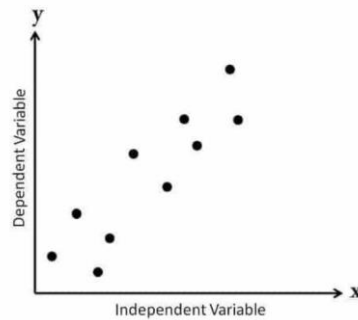


Figura 11: Exemplo de um diagrama de dispersão (Fonte: Usmani, 2020)

2.5.7 Cartas de Controlo

As cartas de controlo (Figura 12) são um tipo de gráficos que acompanha o desempenho de um processo. Para uma dada variável a medir no contexto desse mesmo processo, para qual se pretende conhecer a performance, verifica-se uma zona de tolerância, entre um mínimo (limite inferior de controlo) e um máximo (limite superior de controlo), sendo que a linha intermédia traduz, normalmente, a média da variável a medir. A zona entre o limite máximo e o limite mínimo estabelece a zona de variação aceitável da variável em análise (Carvalho & Ramos, 2016).

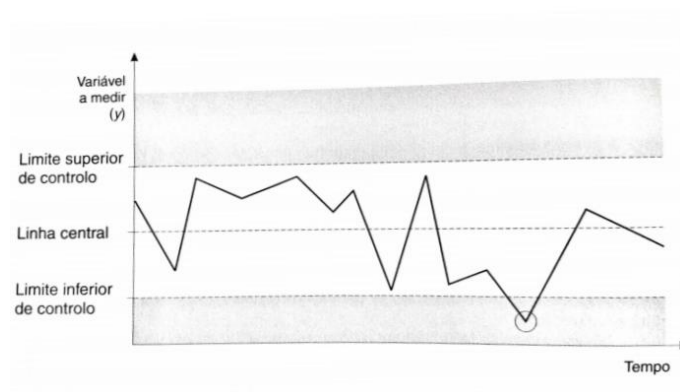


Figura 12: Exemplo de carta de controlo (Fonte: Carvalho & Ramos, 2016)

2.6 Normalização de Processos e *Standard Work*

O conceito de *Lean Management* foi derivado do *Toyota Production System*, desenvolvido no início dos anos 1950 por Taiichi Ohno. A filosofia por detrás do TPS pode ser representada através de uma casa (Figura 13), pois uma casa é um sistema tão forte quanto a parte mais fraca do sistema (Liker & Morgan, 2006). Na sua base encontra-se os processos estáveis e normalizados, constituindo, portanto, um parâmetro fundamental que pode ser obtido utilizando a ferramenta *Standard Work*.

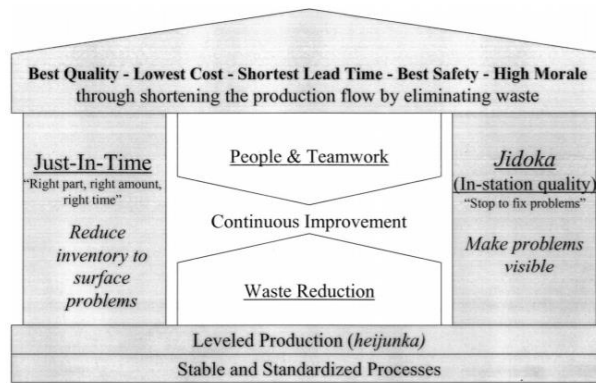


Figura 13: Casa TPS (Fonte: Liker & Morgan, 2006)

No seu livro, Ohno (1988), refere que as folhas de *Standard Work* e a sua informação são elementos importantes para o *Toyota Production System*, e que a pessoa que as escreve e transmite para os outros trabalhadores, deve ter clara a sua importância e benefícios.

O *Standard Work* estabelece a melhor prática e a melhor sequência de tarefas a executar para minimizar os desperdícios, consiste no conjunto de procedimentos que controlam as tarefas de forma a que sejam executadas consistentemente sem variação.

Para a sua implementação, é necessário observar os procedimentos de trabalho existentes e de seguida documentar todas essas atividades que proporcionam uma melhor forma de efetuar o trabalho.

Seguidamente, deve distribuir-se esses documentos pelos postos de trabalho, e formar os colaboradores para efetuar as tarefas de acordo com o padrão definido.

Oliveira et al. (2017), enumera como benefícios:

- A redução da variabilidade, dada a estabilidade do esforço do trabalho;
- A redução de custos, através da redução de desperdícios derivados de procedimentos de trabalho ineficientes;
- A melhoria da qualidade, pois a mesma operação é realizada de igual forma independentemente da pessoa que a efetua;
- O envolvimento dos trabalhadores, pois a culpa pelos erros é transferida dos trabalhadores para o sistema, assim como participam mais ativamente na sugestão de oportunidades de melhoria;
- A melhoria contínua, uma vez que, de forma mais eficiente, facilita a melhoria dos *standards*.

A aplicação dos princípios de *Lean Thinking* nas áreas administrativas é denominada *Lean Office* e é considerado uma evolução do *Lean Production*. O maior contraste entre ambos é que, enquanto no *Lean Production* os cenários de trabalho são mais visíveis dado serem processos com fluxos físicos, no *Lean*

Office os processos que agregam valor ao produto dependem, em grande parte de fluxos de informação e conhecimento do trabalhador (Monteiro, Alves, & Carvalho, 2017).

3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Este capítulo descreve e apresenta o grupo de empresas no qual este projeto de dissertação teve lugar. Deste modo, apresentam-se as empresas constituintes do grupo bem como as ligações comerciais entre si. De seguida apresentam-se os principais produtos, clientes e modelo de negócio.

3.1 Grupo Polopiqué

O grupo Polopiqué foi fundado em 1996 para comercializar peças de vestuário. A sua capacidade produtiva é de cerca de 23 milhões de peças por ano, das quais cerca de 97% são para exportação. O cliente final principal é o grupo Inditex, que representa 70% do negócio. Os restantes 30% são distribuídos principalmente por EUA, Alemanha, Inglaterra, Áustria e França. Em 2018 houve um crescimento excepcional do volume de negócios, superior a 20% em relação a 2017 e faturação total de 130 milhões de euros por ano (Têxtil, 2019a). Em três ou quatro semanas conseguem dar resposta com um produto acabado.

A estratégia de negócio do grupo passa pela integração vertical do seu ciclo produtivo, controlando a produção desde fição, tecelagem/tricotagem, últimação até à confeção, incluindo a I&D, inovação e design. O grupo pôs em prática esta estratégia criando e adquirindo empresas especializadas em atividades que não integravam a sua cadeia de valor. Atualmente, o grupo é composto pelas principais empresas: Sociedade Gestora de Participações Sociais, S.A., Comércio e Indústria de Confeções, S.A., Tecidos, S.A., Acabamentos Têxteis, S.A. e a Cottonsmile – Confeções, Unipessoal, Lda. (Figura 14). Para além destas empresas, fazem parte do organigrama do grupo, as empresas Caselag, Hidroviz, Enerviz, Polopiqué Espanha e Iberpunto, que não estão diretamente relacionadas com o projeto, pois são empresas detentoras de imobiliário, fornecimento de energia e comércio no estrangeiro.

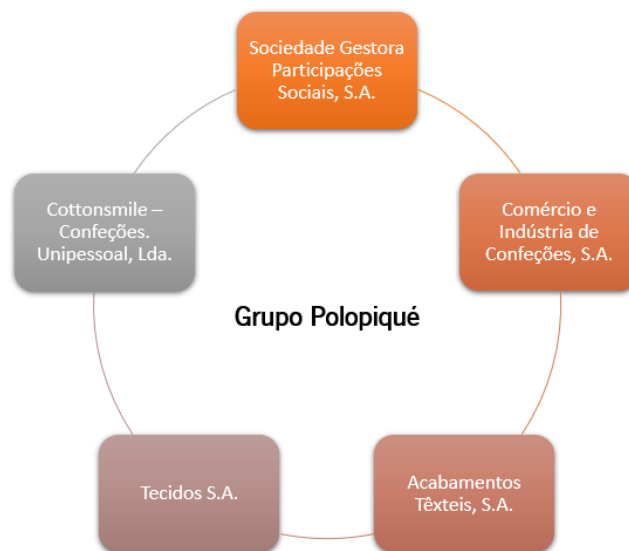


Figura 14: Principais empresas do Grupo Polopiqué

A área total do grupo é de 70.000 m² com sede em Vilarinho, no concelho de Santo Tirso, empregando atualmente 1065 colaboradores (Têxtil, 2019b) (Figura 15).



Figura 15: Vista aérea das unidades do grupo Polopiqué (Fonte: Polopiqué Creative Texagility, 2019)

3.1.1 Polopiqué - Sociedade Gestora de Participações Sociais, S.A.

A Polopiqué - Sociedade Gestora de Participações Sociais, S.A., considerada a empresa-mãe, gere todas as outras empresas, integrando a administração, os departamentos de contabilidade, recursos humanos, informática, controlo financeiro e controlo de gestão operacional, sendo este último, o departamento que acolheu o projeto da presente dissertação.

3.1.2 Polopiqué - Comércio e Indústrias de Confeções, S.A.

A Polopiqué - Comércio e Indústria de Confeções, S.A. (doravante, “Polopiqué Comércio”) é empresa pioneira do grupo e na sua origem não detinha produção. O seu modelo de negócio centrava-se à base da subcontratação de todos os processos da cadeia produtiva de vestuário. Posteriormente, sentiu necessidade de controlar a produção de fio e em 2012 adquiriu unidades de fiação, mas continuando a subcontratar os restantes processos, tanto a empresas externas como internas ao grupo. Este modo de operação mantém-se até aos dias de hoje.

3.1.3 Polopiqué - Acabamentos Têxteis, S.A.

A Polopiqué - Acabamentos Têxteis, S.A. (doravante, “Polopiqué Acabamentos”) é uma empresa pertencente ao Grupo Polopiqué, S.A. desde 2003 mas somente em 2015 as suas instalações se alteraram para o complexo industrial do grupo em Vilarinho, Sto Tirso. Dedicar-se ao tingimento e acabamento de tecidos e malhas, que têm como finalidade a alteração de cores, toques e aspetos dos materiais têxteis. Os principais clientes, detentores de cerca de 98% das vendas, são empresas do grupo: a Polopiqué Comércio e a Polopiqué - Tecidos, S.A..

3.1.4 Polopiqué - Tecidos S.A.

Em 2011, o grupo incorporou a Teviz – Têxtil Vizela, S.A., uma empresa da família dos fundadores, constituindo a Polopiqué - Tecidos S.A. (doravante, “Polopiqué Tecidos”), com a marca *Teviz by Polopiqué* com o objetivo de integrar no processo produtivo a tecelagem e o tingimento de fio. Esta empresa possui 106 teares retos e 14 teares circulares para a tecelagem e tricotagem. Realiza também as operações de tingimento e preparação de fio, preparação da teia (urdissagem) e da trama (tramagem). Esta empresa tem clientes próprios e para satisfazer as suas encomendas pode subcontratar as empresas irmãs.

3.1.5 Cottonsmile – Confeções, Unipessoal, Lda.

A Cottonsmile – Confeções, Unipessoal, Lda. foi adquirida em 2015, para concluir a última etapa da cadeia produtiva das peças de vestuário. No final de 2019, a unidade de Lousada foi encerrada, encontrando-se operacional apenas a unidade de Vizela.

3.2 Produtos

A empresa apresenta uma vasta diversidade de vestuário (Figura 16), desde *jersey*, *interlock*, *rib*, combinações em *piquet jacquard*, felpa americana e felpa italiana. Os produtos da empresa, tanto matérias-primas, produtos intermédios e produtos finais possuem certificação OEKO-TEX 100, o que demonstra que os produtos fabricados estão isentos de substâncias nocivas para a saúde humana. Para além da responsabilidade social, a Polopiqué preocupa-se com a sustentabilidade sendo membro da *Better Cotton Initiative*. Para além disso, a empresa possui certificação em GOTS – *Global Organic Textile Standard*. A utilização de algodão orgânico contribui para um menor impacto no ambiente, regendo-se pelos *standards* da certificação que pressupõem a não utilização de pesticidas tóxicos ou de qualquer outro tipo de químico considerado nocivo.



Figura 16: Exemplos de produtos

3.3 Principais Clientes

Da carteira de clientes do grupo constam: Grupo Inditex (Zara, P&B, Oysho, etc), Mango, Primark, Lion of Porches, Cães de Pedra, Next, Patagonia, grupo PVH, Parfois (Figura 17).



Figura 17: Logótipos de alguns clientes

3.4 Modelo de negócio – Polopiqué Comércio

A Polopiqué Comércio, empresa produtora de vestuário, monitoriza todo o processo desde o *design* à confeção (Figura 18). A Polopiqué Comércio produz fio nas suas unidades de fiação, que de seguida é tecido na Polopiqué Tecidos, ou é tricotado em malheiros subcontratados externos, dada a limitada capacidade da Polopiqué Tecidos para a produção de malha (14 teares circulares). Posteriormente subcontrata a maioria do processo de tingimento e acabamento da malha e tecido na Polopiqué Acabamentos. Como nenhuma empresa do grupo possui o processo de corte, a malha ou tecido acabada/o é levada/o para cortar em subcontratados externos e na maioria das vezes também é realizada a confeção nesses mesmos subcontratados. Dada a pequena dimensão das empresas do cluster têxtil nacional e a sua baixa escala produtiva em termos de confeção, a Polopiqué vê-se na necessidade de subcontratar em outros países, nomeadamente Marrocos, para responder a todas as encomendas de forma rápida e a um baixo custo. Em 2018, a confeção marroquina representou 40% da confeção total do grupo (Têxtil, 2019a). Devido à elevada quantidade de parcerias com entidades externas, a Polopiqué Comércio está dependente da informação transmitida por essas entidades, dificultando o planeamento e controlo da produção.



Figura 18: Etapas do processo produtivo de vestuário

À medida que o decurso de vida dos produtos avança, ou seja, à medida que se especializa cada vez mais o produto, menor a panóplia de finalidades possíveis, podendo resultar em obsolescência. Uma das operações em que é fulcral que isso não aconteça é o corte, porque, depois de cortada, a malha só pode ser confeccionada para um determinado modelo. No entanto, a atribuição de um determinado

acabamento e cor pode ter um papel igualmente decisivo. Por conseguinte, esta dissertação debruça-se principalmente sobre o processo de ultimateção sob o ponto de vista da empresa Polopiqué Comércio e onde é interveniente a Polopiqué Acabamentos.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Neste capítulo caracteriza-se a situação inicial da área de estudo. Intercalado com a descrição, é elaborada uma análise crítica, referindo-se os principais problemas associados. Por último, apresenta-se uma síntese dos principais problemas identificados.

4.1 Análise Documental

Durante a fase de diagnóstico pretende-se recolher informação relativa ao desempenho e estado atual da empresa. Deste modo, visa-se a análise de documentos sobre os processos e indicadores de negócio. Para tal, foram extraídos e analisados dados do *software* ERP para um intervalo de tempo determinado. Por conseguinte, recorreu-se a gráficos e diagramas de Pareto que se encontram expostos nesta secção, para expor os dados recolhidos.

4.1.1 Produção

Numa fase inicial é importante conhecer a dimensão do negócio e quais os tipos de artigos mais utilizados. De notar que a empresa Polopiqué Comércio subcontrata o processo de acabamento da malha e faz chegar ao subcontratado a quantidade de matéria-prima em cru adequada à sua necessidade de produto acabado.

Os dados foram exportados do *software Microsoft Dynamics AX* e o período objeto de análise foi somente o ano de 2019, uma vez que os respetivos dados são os únicos disponíveis dada a implementação do sistema informático ter ocorrido no início desse ano. Nas Figura 19 e Figura 20 encontram-se os gráficos da quantidade expedida das duas principais classes de artigos alvo de acabamento: malha e tecido. Esta separação deve-se às díspares unidades de medida, quilograma e metro, respetivamente. Através da Figura 19, verifica-se, de um modo geral, uma produção constante: entre os meses de janeiro a julho, verifica-se, uma tendência ligeiramente crescente; nos meses de agosto e setembro, existe uma quebra coincidente com o mês de férias. O total de malha acabada, no ano de 2019, foi de aproximadamente 4115 toneladas.

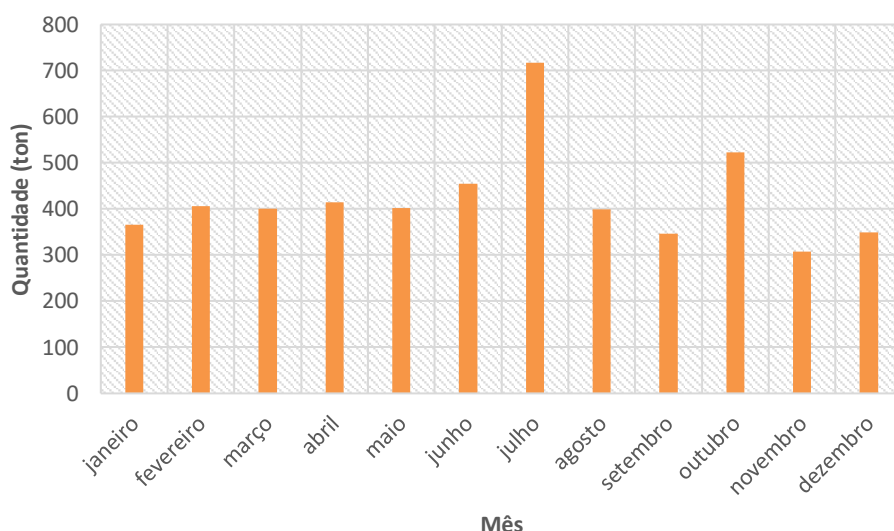


Figura 19: Malha acabada produzida por mês de 2019 (ton)

Na Figura 20 observa-se que não existe nenhum padrão na produção do tecido, uma vez que a empresa que comercializa a generalidade dos tecidos é a Polopiqué Tecidos e, por isso, a variabilidade é maior para a Polopiqué Comércio, que em 2019 solicitou a ultimação de cerca de 660 km de tecido.

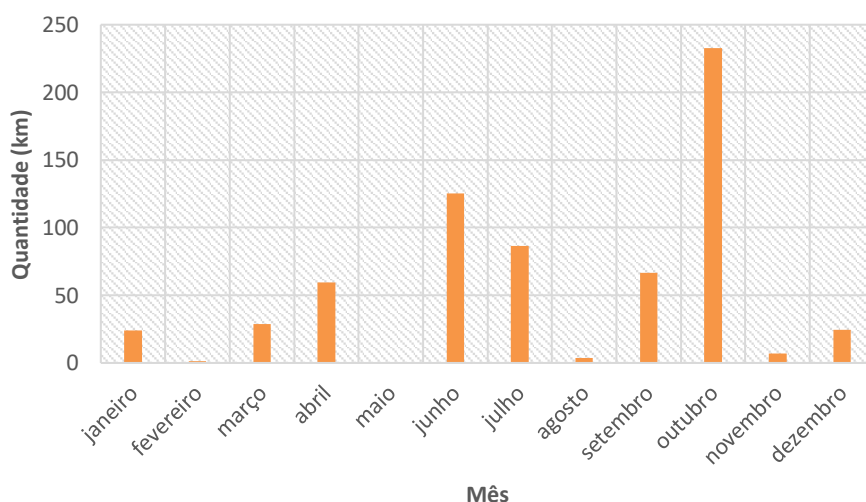


Figura 20: Tecido acabado produzido por mês de 2019 (km)

A Polopiqué Comércio planeia e produz baseando-se em encomendas, conhecidas com alguma antecedência, o que lhe permite adotar, em grande medida, uma abordagem *make-to-order*, essencialmente devido à vasta diversidade de artigos. Da peça de vestuário ao fio, a diversidade de artigos é decrescente, encontrando-se numa posição intermédia os artigos acabados e em cru, que em algumas situações são produzidos segundo a estratégia *assembly-to-order* para tornar mais rápida a resposta à procura. Para apurar quais os artigos acabados mais representativos para a empresa, realizou-

se uma análise ABC aos artigos produzidos, tendo como unidade, o valor de custo financeiro. A Figura 21 ilustra a curva da análise ABC.

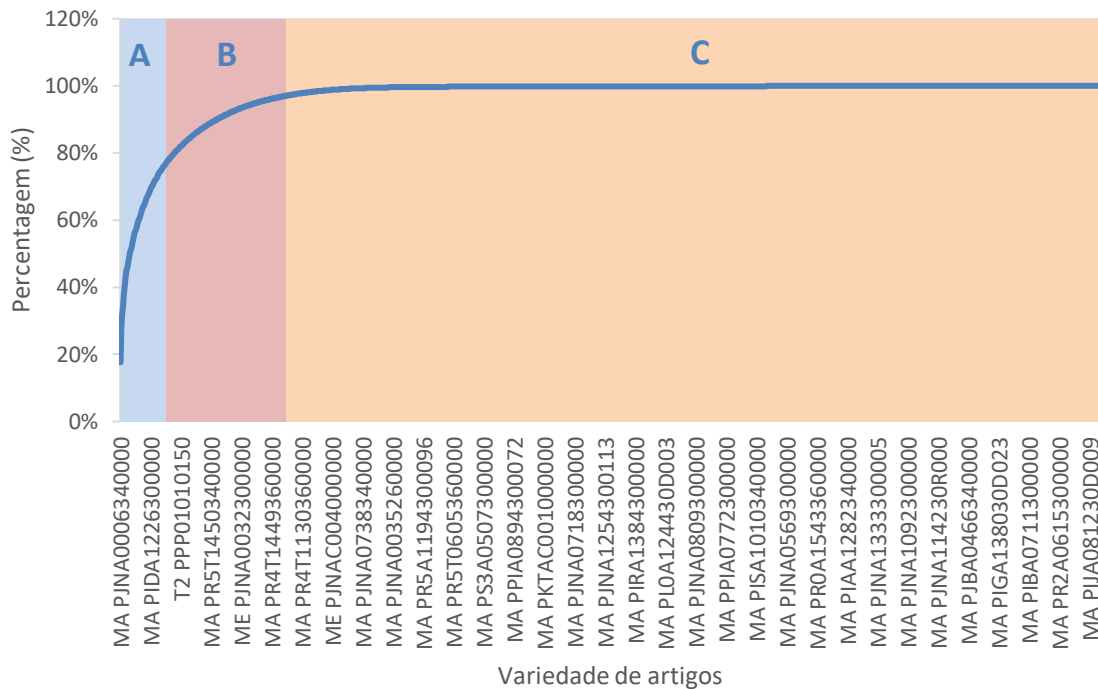


Figura 21: Análise de ABC da produção por tipo de artigo em 2019

Conclui-se que houve, em 2019, uma variedade de 1294 artigos, distribuídos pelas classes indicadas na Tabela 2.

Tabela 2: Resultado da Análise ABC aos artigos

Classe	Quantidade de artigos	% Valor
A	74	80%
B	115	15%
C	1105	5%

No topo da classificação e, portanto, o artigo mais relevante é “MA PJNA006340000” em que “MA” significa Malha Acabada, “P”, que o artigo é proveniente de uma produção, “JN” indica a estrutura Jersey, “A” significa que a malha é aberta, “0006” é a Combinação de fio e LU, “34” é o diâmetro e “0000” é a sequência de desenho não definido. A estrutura do código das malhas acabadas apresenta a constituição indicada na Figura 22.



Figura 22: Estrutura da codificação

De um ponto de vista geral, os artigos produzidos mais relevantes dizem respeito à categoria das malhas e a sua incidência é mais notória na classe A, o que permite destacar o estudo dos processos respeitantes à classe das malhas. Neste sentido, importa seleccionar e classificar os tipos de malha utilizados, quanto às fibras.

4.1.2 Produção por tipo de fibra

Para esta análise considerou-se mais uma vez a produção, em valor de custo financeiro, de artigos tendo em conta as duas fibras predominantes para limitar a variedade de combinações existentes durante o período de 2019 (Figura 23).

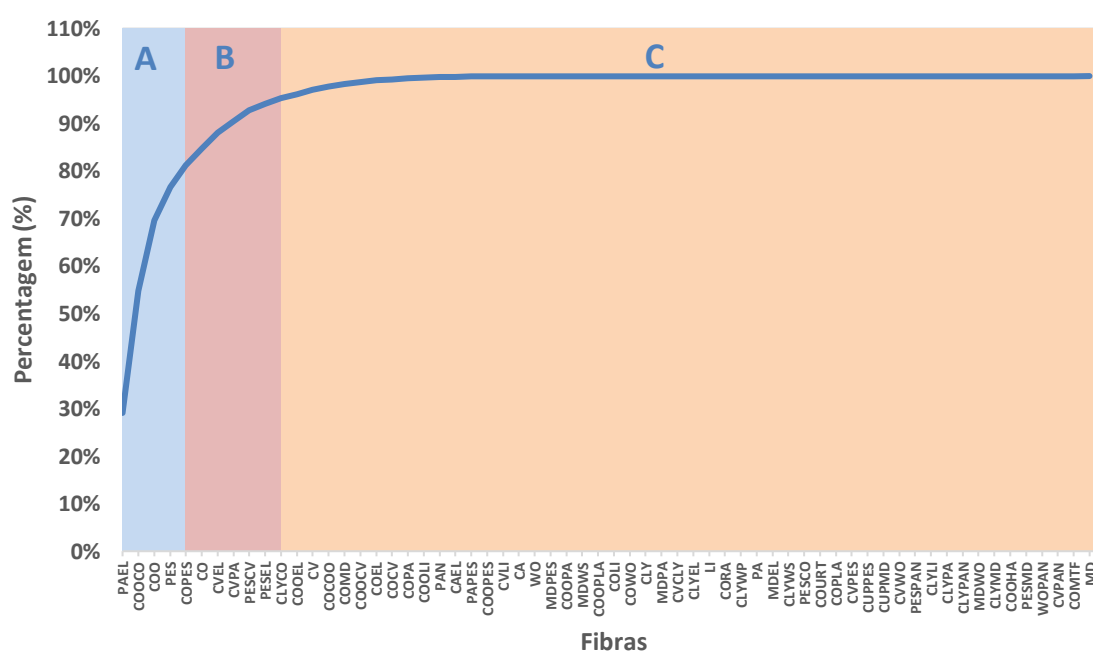


Figura 23: Produção por tipos de fibra em 2019

Na Tabela 3 encontram-se as descrições dos códigos utilizados no gráfico.

Tabela 3: Nomenclatura das fibras

Código	Nome	Código	Nome
CO	Algodão	CLY	Liocel
COO	Algodão Orgânico	CUP	Cupro
HA	Cânhamo	CV	Viscose
LI	Linho	MD	Modal
RA	Rami	MTF	Metal–Fibrametálica
URT	Urtiga	PLA	Ácido Poliláctico
WO	Lã	EL	Elastano
WP	Alpaca	PA	Poliamida/Nylon
WS	Cachemira	PAN	Acrílico

CA	Acetato	PES	Poliéster
----	---------	-----	-----------

Conclui-se que existe uma variedade de 62 combinações de fibras distribuídas pelas classes indicadas na Tabela 4. Integrando a classificação A, que são as fibras com maior grau de importância para a empresa, no topo da lista está a PAEL (Poliamida e Elastano) pois é uma combinação de fibras bastante utilizada para as peças básicas com encomendas recorrentes. Desde modo, os processos associados a estes artigos merecem maior destaque ao longo do projeto.

Tabela 4: Resultado da Análise ABC às fibras

Classe	Quantidade	% valor
A	4	80%
B	6	15%
C	52	5%

4.1.3 Subcontratação

Quanto às parcerias de negócio, relativamente ao ano 2019, a Polopiqué Comércio subcontratou os serviços de ultimateção de malha e tecido aos subcontratados indicado na Figura 24. Conclui-se que o subcontratado predominante é a Polopiqué Acabamentos, no que concerne a malha e tecido. Por este motivo, é uma empresa que merece destaque neste estudo.

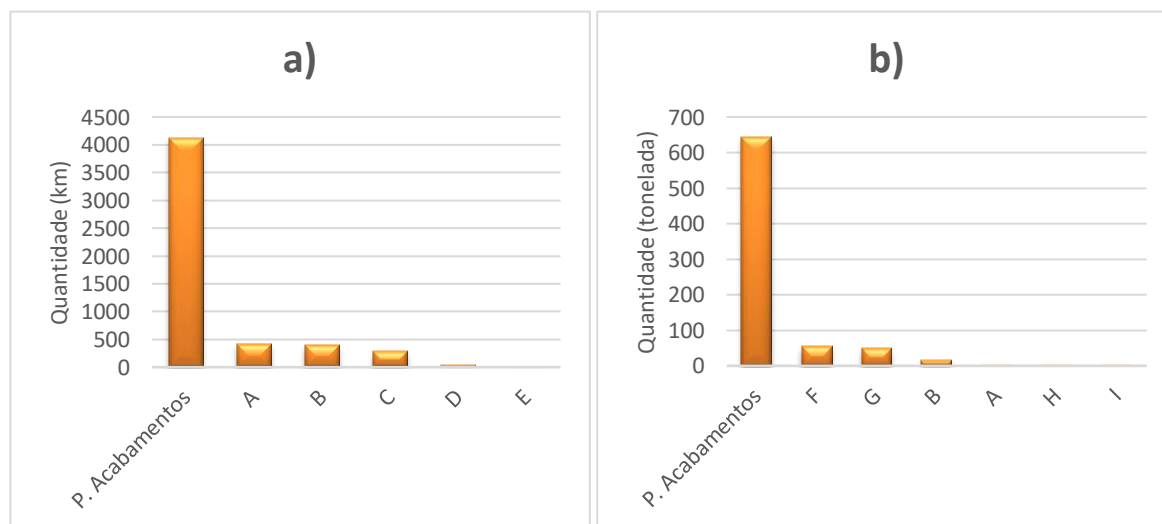


Figura 24: Quantidade acabada por subcontratado: a) malha (tonelada) e b) tecido (km)

4.2 Planeamento e Controlo da Produção da Polopiqué Comércio

Quando existe um pedido do cliente, é desenvolvida a ficha técnica provisória do produto, que se submete a múltiplas alterações até o pedido do cliente ser oficializado. As sucessivas alterações refletem-se nos consumos de malha, fio, cores, local a ser produzido e quantidades necessárias para a peça final. No entanto, estas fichas provisórias são transmitidas para os restantes intervenientes do processo de planeamento para dar seguimento às tarefas dos elementos que já estão definidos.

A criação de artigos é realizada no *software*: PLM – Product Specification, onde novos códigos de artigos são gerados, segundo referência direta, onde cada caracter tem um significado, ou faz parte de uma sequência de números.

Paralelamente, o departamento comercial informa os responsáveis pela produção de malha crua quais as necessidades da mesma, e o mesmo acontece para o fio. Deste modo, é possível que todo o processo seja mais célere.

No departamento de compras, procede-se à reserva de artigos aos fornecedores, nomeadamente acessórios como etiquetas, sacos, caixas, peitilhos e alarmes. Para além disso, o departamento monitoriza e programa as aquisições para serem entregues nas datas necessárias.

Depois de reunida toda a informação necessária para introduzir no sistema, é então criada a ordem de venda. De notar que, quando a ordem de venda é criada, a produção de matérias-primas e alguns produtos intermédios já começou e, por isso, as ordens de produção da maior parte das tipologias iniciais (ex: FI, MC, MA, ES, OM) são criadas manualmente e não se encontram ligadas à ordem de venda.

Durante a noite, uma rotina do MRP corre com base nas ordens de venda e gera as ordens de produção das tipologias: PC, PA e OP. Os colaboradores validam o MRP e criam as ordens de produção, onde é feita a explosão de necessidades.

Nas fichas técnicas consta a quantidade de malha crua, assim como malha acabada, necessária para a produção do modelo. Nas Ordens de Produção de malha crua, o depósito de entrada após a produção é o armazém de malha em cru, que se encontra fisicamente nas instalações da Polopiqué Acabamentos. No entanto, quando o processo subsequente (acabamento) vai ser realizado num subcontratado externo ao grupo Polopiqué, a malha crua é enviada diretamente para esse subcontratado sem nunca passar por armazéns internos.

A quantidade de malha crua necessária para malha acabada é calculada, tendo em conta uma quebra de malha que advém da perda de peso resultante dos processos de acabamento. Existem valores de

referência associados a essa quebra, que foram previamente calculados com base no histórico, e que dependem sobretudo dos processos que a malha crua está sujeita, das fibras constituintes e das estruturas da malha (*jerseys, ribs, etc.*). Os valores são conhecidos para que a empresa possa fazer chegar ao subcontratado, a quantidade necessária de malha em cru para satisfazer a encomenda. Na Tabela 5 estão indicadas, em percentagem, algumas quebras teóricas utilizadas atualmente.

Tabela 5: Quebras teóricas por estrutura de malha

Qualidade	Quebras					
	NE 20	NE 24	NE 30	NE 36	NE 40	NE 50
Jerseys	13%			15%		
Jerseys Linho				20%		
Jersey Poliamida Lisa e estampada				8%		
Jersey Viscose Desagulhado				16%		
Ribs				15%		
Interloks/Felpas Italiana e Americana				10%		
Interlocks Pagastik				8%		
Calandrados para acessórios				5%		
Calandrados para peça				6%		
Desencolados Jerseys, incluindo malhas c/Riscas				10%		
Desencolados Felpas				8%		
Desencolados Ribbs incluindo Riscas				5%		
Desencolados Interlocks incluindo Riscas				8%		
Peluche				30%		

Dos valores constantes na tabela realça-se algumas disparidades como a quebra dos jerseys de linho comparativamente com a poliamida, pois o linho é uma fibra muito instável e curta que se desagrega durante o tingimento. Outro exemplo é o peluche, que carece de processos específicos como a carda e a lâmina, justificando uma quebra maior. As empresas de acabamento monitorizam o valor da quebra durante todo o processo, e, sempre que ocorrem anomalias, comunicam ao cliente para que este possa repor a quantidade necessária. Em situações em que a empresa é prejudicada por quebras muito dispare das esperadas, pode recorrer-se a indemnizações. Entre a Polopiqué Acabamentos e a Polopiqué Comércio não há uma regra para a aplicação de notas de débito nestas situações, pois pode ser contornado se o consumo na operação de corte for diferente do esperado ou se o cliente aceitar mais ou menos peças, por exemplo.

A quebra, em percentagem, é calculada pela empresa através da Equação 4:

$$Quebra (\%) = \frac{Qtd.Malha em Cru - Qtd.Malha Acabada}{Qtd.Malha em Cru} \quad (4)$$

Na constituição das BOM no *software*, a quebra não é expressa em percentagem, mas sim em rácio de consumo, que é utilizado para a explosão de necessidades. O rácio de consumo pode ser obtido através da Equação 5.

$$\text{Rácio de consumo} = \frac{\text{Quantidade Malha em Cru}}{\text{Quantidade Malha Acabada}} \quad (5)$$

A título de exemplo, se o rácio de consumo for 1,2 significa que, para cada unidade de produto acabado, é necessário fornecer 1,2 unidades de produto cru, ou seja, 20% mais.

Existem vários tipos de acabamento de malha e tecido. Cada tipo de acabamento é composto por uma sequência de operações que é identificado por um código. O primeiro dígito corresponde ao número de fibras a processar e o segundo dígito diz respeito à sequência de operações. Esta sequência de operações pode ser muito variada, pois assim são os tipos de acabamentos. Os códigos e respetivas operações podem ser consultados no Anexo 1 – Excerto Códigos de Acabamento.

4.3 Ordens de Produção de MA, ES, OM

As tipologias de ordens de produção existentes no *software* ERP da empresa, correspondentes ao enobrecimento têxtil são: MA (Malha Acabada), ES (Estampar a Metro) e OM (Outras Operações MA).

A Figura 25 apresenta a visão geral de uma OP exemplo: OP000013718 001, da tipologia MA (Malha Acabada) no subcontratado “C”. É possível observar-se que a OP está concluída e que a quantidade encomendada é 17240,00 kg de MA PJNA0006340000 mas que a quantidade efetivamente produzida foi de 17250,40 kg. No nome da Ordem Mestre de Produção consta “Poliamida *stock* 800”, não havendo uma ordem de venda associada pois, muitas vezes, a empresa produz poliamida para *stock*, sabendo que vai ser necessária mais tarde ou mais cedo.

Ordem Mestre de Produção	Nome	Tipo da ordem	Site	Quantidade	Informado como concluído	Perfil de produção	Preferência	Status mais alto	Statu
OP000013718									
OP000013718	Poliamida stock cor 800	MA	CO	20 000,00	20 034,40			Concluído	Concl

Linhas	General	Configuration	References	Filter	Update	Inventory Dimensions	Financial Dimensions
OP000013718 001	MA PJNA0006340000	J 92%PA 8%EL40 78/68/2P+B LU34/12 J28/34					
OP000013718 002	MA PJNA0006300000	J 92%PA 8%EL40 78/68/2P+B LU34/12 J28/30					

Figura 25: Visão geral da ordem mestra de produção

A Figura 26 apresenta a *BOM* da OP da malha acabada (MA PJNA0006340000), sendo esta apenas constituída pela malha crua (MC PJNA0006340000) e o serviço de tinturaria e acabamento associado (S3 PJNA0006340000). Para 1 kg de malha acabada é necessário 1,0870 kg de malha crua e, por cada kg de malha acabada, é solicitado um serviço que está associado a um determinado preço/kg.

BOM (1 - pci) - Produção: OP000013718 001, J 92%PA 8%EL40 78/68/2P+B LU34/12 J28/34, Linha da ordem mestra de produção.: OP000013718 001

Arquivo Novo Excluir Estoque Consultas Ingredientes

Visão geral Geral Configuração Atualização Quantidade Referência Dimensões financeiras Dimensões de estoque

Número do item	Consumo de recursos	Quantidade	Por série	Unidade	Tipo de item	Nome do produto
MC PJNA0006340000	<input checked="" type="checkbox"/>	1,0870	1,0000	kg		J 92%PA 8%EL40 78/68/2P+B LU34/12 J28/34
S3 PJNA0006340000	<input checked="" type="checkbox"/>	1,0000	1,0000	kg		J 92%PA 8%EL40 78/68/2P+B LU34/12 J28/34-S3-MA-ME-MP

Figura 26: BOM da OP

Na Figura 27 visualiza-se o separador cálculo de preço da OP, onde se observa o consumo estimado e o realizado, bem como os respectivos preços.

Previsão Geral Visão Geral dos Custos Geral Cálculo Folha de custos

Tipo	Linha da ordem mestra de produção.	Nível	Item/Recurso	Unidade	Consumo estimado	Consumo realizado	Valor de custo previsto	Valor de custo realizado
	OP000013718 001	0	MA PJNA0006340000	kg	17 240,00	17 250,40	100 732,711	128 367,99
	OP000013718 001	1	MC PJNA0006340000	kg	18 739,88	18 779,00	100 732,711	97 317,27
	OP000013718 001	1	S3 PJNA0006340000	kg	17 240,00	17 250,40	0,000	31 050,72
	OP000013718 001	1	SC	kg	17 240,00		0,000	
	OP000013718 001	1		kg		17 250,40	0,000	

Figura 27: Cálculo de preço da OP

Na Figura 28 observa-se a Ordem de Transferência da matéria-prima do depósito ARMMC para o depósito do subcontratado. Importa realçar as quantidades previstas, transferidas, bem como a Ordem Mestre de Produção com o intuito de estabelecer vínculo entre esta e a malha. No subcontratado Polopiqué Acabamentos e nos artigos de poliamida este vínculo não é estabelecido devido à imprevisibilidade da cor que é possível tingir, dado que, por vezes, no tingimento em cores claras, é notório o defeito de barrado que em cores escuras não é evidente. Estas situações são identificadas no Laboratório de Reprodução de Cor da Polopiqué Acabamentos, que determina se é possível tingir a cor pretendida, ou, se o defeito for detetado após o tingimento pode retingir-se noutra cor. Para evitar trocas de OP sucessivas, é criada uma Ordem de Transferência sem vínculos de OP com uma larga quantidade e entre essa malha, a Polopiqué Acabamentos gere qual parcela vai utilizar para que cor e consequentemente, para que OP.

Do depósito	Para o depósito	Motivo da entrega	Ordem Mestre de Produção	Data da remessa	Número da transferência	Referência da Ordem de compra
ARMMC			OP000013718	05/12/2019	OT-000022661	OC00029440

Geradas a partir de proposta	Número do item	Nome do produto	Transferir quantidade	Quantidade remetida	Unidade de estoque	Quantidade de
<input type="checkbox"/>	MC PJNA0006300000	J 92%PA 8%EL40 78/68/2P+B LU34/12 J28/30	3 000,12	3 022,00	kg	
<input type="checkbox"/>	MC PJNA0006340000	J 92%PA 8%EL40 78/68/2P+B LU34/12 J28/34	18 739,88	18 779,00	kg	

Figura 28: Ordem de Transferência

Quando uma OP é cancelada, ou não é necessário utilizar a malha toda, sucedem-se duas hipóteses para a malha que foi transferida para o subcontratado:

- Se a quantidade transferida for alocada a outra OP, é transferida do depósito do subcontratado para o ARMMC com código de motivo “TrocaOP” e depois novamente para o subcontratado, associada à nova OP.
- Quando não é previsto que vá ser utilizada nas próximas encomendas ou vai ser acabada noutro subcontratado, é efetuada a transferência com código de motivo “Devolução”.

Menos comum é quando malha é devolvida e debitada ao malheiro por não estar conforme e nesses casos, o código de motivo utilizado é “Dev Débito”.

4.4 Problemas Encontrados no *Software Microsoft Dynamics AX*

4.4.1 Problemas Relacionados com as Ordens de Produção

Consumos de Ordens de Produção abaixo do valor teórico - Ao analisar os consumos detetou-se que, em algumas ordens de produção, o rácio de consumo estava excessivamente abaixo do valor teórico, ou seja, a quantidade de malha crua consumida na OP era inferior à quantidade de malha acabada resultante da operação de acabamento, o que não coincide com a verdade. Admitir assim a OP resulta numa subvalorização financeira da malha acabada nesta OP, fazendo com que fique subvalorizada (mais barata) no sistema, comparativamente à realidade. A desvalorização da malha acabada vai refletir-se na peça cortada (PC) e, conseqüentemente, na peça acabada (PA). No fim de contas, ao analisar margens de lucro por modelo pode achar-se erroneamente que se está a lucrar ou economizar, quando simplesmente os dados que servem de fundamento não são fiáveis.

Observando o exemplo da Tabela 6, a produção de malha acabada (MA PJNA0006340000) na OP000013716 001 foi de 5125,50 kg, no entanto apenas foi consumido 3444,47 kg de malha em cru (MC PJNA0006340000), quando foi remetido para o subcontratado 5437,50 kg ao abrigo da OP em questão. Aplicando a fórmula do rácio de consumo na OP obtém-se um valor de 0,67, muito inferior ao rácio de consumo teórico de 1,087. Para esta OP estava previsto receber 5000 kg de MA PJNA0006340000 e, por isso, foi transferido para o subcontratado 5437,50 kg de MC PJNA0006340000 segundo o rácio de consumo teórico. Conclui-se que deveria ter sido consumido a quantidade transferida dado a quebra real ter sido ligeiramente inferior do que o previsto. Analisando todas as transferências para o subcontratado e as ordens de produção associadas, conclui-se que não foi tudo consumido devido à falta de malha crua disponível para consumir, pois outras ordens de produção se apropriaram de malha que era para a OP em questão, estando já essas ordens de produção concluídas e não ser possível efetuar estornos.

Tabela 6: Exemplo de OP mal alimentada

OP000013716 001		
Tipo	Rótulos de Linha	Quantidade (kg)
Produção	MA PJNA0006340000	5125,5
Linha de Produção	MC PJNA0006340000	3444,47
Linha de Produção	S3 PJNA0006340000	5125,5

A título de exemplo e para avaliar o impacto destas situações, calculou-se a diferença entre a quantidade remetida e a quantidade efetivamente consumida. Multiplicando-se essa diferença pelo custo da malha em cru em questão, calcula-se a subvalorização da malha acabada em euros. Para ver se esse valor é significativo, dividiu-se esse valor pelo valor da produção de malha acabada (€). Como o resultado deu 28%, concluiu-se que é necessário valorizar a malha (Tabela 7).

Tabela 7: Análise da OP

OP000013716 001	
Quantidade remetida MC	5 437,50
Quantidade consumida MC	3 444,47
Défice de consumo (kg)	1 993,03
Custo/kg	5,2
Sub valorização MA (€)	10 363,76
Produção MA (€)	26 247,46
Representatividade da insuficiência	28%

A malha acabada é rececionada de forma faseada, então os consumos são realizados, manualmente, segundo o rácio teórico para cada partida rececionada. Como o rácio teórico nem sempre é igual ao real, no fim da encomenda é preciso analisar o que foi enviado ao abrigo da OP e se, ainda sobrar no depósito do subcontratado, é necessário inquiri-lo se de facto essa quantidade foi utilizada e em caso negativo, pedir a sua devolução. Esta gestão fica dificultada, quando as quantidades enviadas não são associadas às Ordens de Produção e os subcontratados não comunicam as quantidades específicas que utilizaram para cada partida, originando o problema descrito acima.

Para além das consequências a nível da valorização das Ordens de Produção, os *stocks* nos depósitos dos subcontratados ficam desvirtuados e a análise de quebras fica comprometida, devido aos dados não serem fiáveis.

Ordens de produção sem movimentos - É recorrente haver ordens de produção sem entrada de malha acabada, e conseqüentemente não haver consumos. Estas situações acontecem devido a cancelamentos ou a não reflexão dos movimentos de entrada da produção no sistema, sendo mais habitual nas Ordens de Produção de amostras. No entanto, no sistema a malha é na mesma remetida para o subcontratado, não sendo consumida nem devolvida, ficando no depósito dos subcontratados.

Consumos fora das datas de produção - Os consumos devem ser dados dentro do mês que foi recebida a malha acabada, algo que não se verifica, especialmente nos inícios de cada mês quando os consumos são efetuados com dias de atraso, pois o sistema assume por definição, como data, o dia do lançamento. Como o preço unitário dos produtos pode variar de mês para mês, consumos e entradas em períodos diferentes podem causar problemas na sua valorização. A Tabela 8 apresenta dados com um exemplo deste problema.

Tabela 8: Exemplo de OP com consumos fora das datas de produção

OP000014864 002			
Rótulos de Linha	janeiro	fevereiro	Total Geral
MA PFAA1445300000	8909,4	2171	11080,4
MC PFAA1445300000	11318	0	11318
S3 PFAA1445300000	11080,4	0	11080,4

Ordens de produção iniciadas que deviam estar informadas como concluído - Quando não é previsto mais recebimentos na OP, os colaboradores devem alterar o estado da OP de “Iniciado” para “Informado como concluído” para indicar que a OP, após análise, está pronta a concluir. Quando a quantidade produzida é maior ou igual à quantidade prevista, a OP fica automaticamente informada como concluída,

quando isso não acontece, a alteração do estado para informado como concluída deve ser feita manualmente, que, por vezes, é esquecido.

Partidas indicadas nas guias não têm quantidade disponível no sistema - Nos casos em que o fornecedor é a Polopiqué Acabamentos, quem efetua os movimentos para as ordens de produção receciona uma guia vinda do fornecedor que indica quais as partidas e quantidades que foram utilizadas da malha crua para produzir a malha acabada da OP em questão. No entanto, por vezes, essas parcelas não estão disponíveis no *software* para consumir. Isto pode ser devido a alterações que a Polopiqué Acabamentos efetua no *software* TexPlus, nomeadamente alterações nos parâmetros de lote de fio ou tear da matéria-prima, uma vez que é na Polopiqué Acabamentos que se confronta a informação que consta nas guias com a matéria-prima rececionada. Em situações de divergência deve comunicar-se à Polopiqué Comércio para também alterar no AX e as duas empresas identificarem a matéria-prima da mesma forma.

4.4.2 Imprecisão de Inventário

O *software* ERP arrancou na Polopiqué Comércio no início de 2019, tendo sido esse ano, um ano de adaptação e aprendizagem. Muitas operações ficaram em atraso ou por realizar, nomeadamente consumos e ordens de transferência. Isto resultou num *stock* irreal, quer nos depósitos dos subcontratados quer nos depósitos dos armazéns internos. Portanto, a seguir a regularizar as ordens de produção consumindo os materiais necessários, realizaram-se inventários integrais de final de ano em armazéns internos e de subcontratados. Os inventários são realizados pelas empresas para apurar existências e reportar às entidades tributárias, mas também se fazem valer para as empresas acertarem os *stocks* nos *softwares* e perceberem o porquê das inconsistências entre a realidade e o sistema. A realização de inventários de final de ano coincidiu com a fase de diagnóstico do projeto. Como resultado do inventário de final de ano, foram eliminados do sistema as quantidades indicadas na Figura 29. Constata-se que o depósito que manifestou mais desvios entre a realidade e o *software* foi o depósito correspondente ao subcontratado Polopiqué Acabamentos. O facto de a Polopiqué Acabamentos ser o subcontratado com maior produção (verificado na secção 4.1.3) permite concluir a existência de uma proporcionalidade direta entre a quantidade eliminada do sistema e a quantidade produzida.

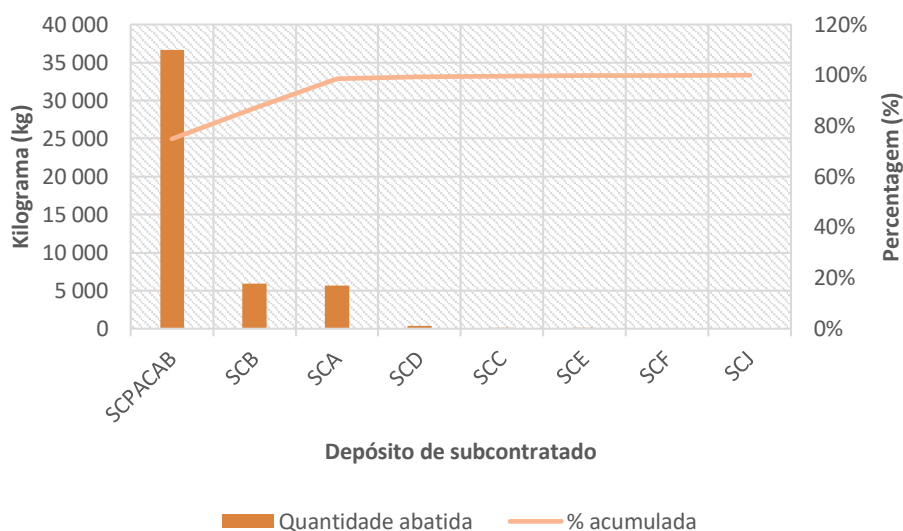


Figura 29: Quantidade de malha eliminada por subcontratado

4.5 Problemas Relacionados com a Organização dos Armazéns

4.5.1 Elevados Níveis de Inventário

Como referido anteriormente, a empresa produz maioritariamente para encomenda, com exceção dos artigos de poliamida, que produz para *stock*. Por conseguinte, não é expectável a permanência em armazéns internos de *stock*, à exceção dos artigos de poliamida. Ainda assim, estas situações podem ocorrer devido a:

- Encomendas canceladas pelo cliente;
- Alterações na encomenda, ex. a redução de peças encomendadas pelo cliente;
- Consumos abaixo do esperado, ex. consumo real da peça cortada ou acabada abaixo do previsto na BOM inicial do artigo;
- Excesso de produção - Produção acima das quantidades necessárias para satisfazer as ordens de produção. Uma das causas pode ser a quebra real ser menor que a quebra prevista.

Para além disso, quando há defeitos imputados aos malheiros os processos de débito são por vezes morosos, e mesmo quando não o são, os malheiros protelam a recolha da malha. Esta quantidade acaba por ficar acumulada nos armazéns por vários anos, facto que se verificou nas várias etiquetas de inventário de final de ano (Figura 30).

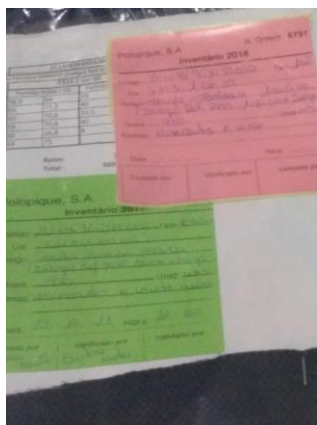


Figura 30: Etiquetas de inventário 2017 e 2018

Esta observação motivou uma análise à antiguidade dos movimentos da malha e tecido acabado que se encontram em *stock* no sistema no armazém de malha acabada. Na Tabela 9 encontra-se o resultado dessa análise, onde se consegue identificar o período do último movimento da totalidade das malhas e tecidos. A título de exemplo, 12% das malhas que se encontram atualmente em *stock* no sistema tiveram o seu último movimento no 4º trimestre de 2019 e, desde então, não houve mais movimentações.

Tabela 9: Antiguidade de movimentos do stock

Trimestre do último movimento	Malha (kg)	Malha (%)	Tecido (m)	Tecido (%)
1º trimestre 2019	48726,00	14%	41993,75	11%
2º trimestre 2019	5039,74	1%	990,50	0%
3º trimestre 2019	9926,77	3%	15350,20	4%
4º trimestre 2019	40980,19	12%	24569,72	6%
1º trimestre 2020	98308,39	29%	111433,62	28%
2º trimestre 2020	137286,46	40%	199326,71	51%
Total	340267,55	100%	393664,5	100%

Todavia, esta análise apresenta fragilidades: para além de eventuais imprecisões de inventário, o início de 2019 apresenta maior quantidade de malha e tecido devido à migração do *stock* do antigo sistema para o *Microsoft Dynamics AX*, pelo que não é possível identificar que quantidade é anterior a este período.

A definição de produto obsoleto não é clara para a empresa, e a única estratégia utilizada para mobilizar o *stock* consiste em aguardar repetições de modelo e encomendas, onde os produtos guardados possam ser utilizados. As consequências dos produtos obsoletos são o elevado capital investido, elevado custo de armazenagem e espaço desnecessariamente ocupado.

4.5.2 Paletes em Zona de Passagem

Nos vários armazéns de malha e tecido da empresa é comum encontrar paletes entre corredores nas zonas de passagem (Figura 31). Este cenário é justificado pela falta de capacidade dos armazéns e pela insuficiência de gestão do armazenamento, dificultando a circulação de materiais, colaboradores e empilhadores. Como possíveis consequências aponta-se a necessidade de manobras mais custosas com o empilhador que propiciam os acidentes e quedas de material.



Figura 31: (a) Armazém de receção (b) Armazém de expedição (c) Armazém auxiliar

4.5.3 Falta de Método de Arrumação dos Materiais

As prateleiras dos armazéns não se encontram etiquetadas e consequentemente as paletes são arrumadas sem nenhuma regra e apenas onde há lugar disponível (Figura 32). As consequências passam por dificuldades em encontrar os artigos e por não se tirar partido das técnicas de *picking*, pois os materiais não se encontram nos locais mais acessíveis, resultando em tempo adicional despendido.



Figura 32: Prateleiras do armazém de expedição

4.6 Polopiqué Acabamentos

Durante o projeto foi possível visitar, durante um mês, a Polopiqué Acabamentos com o intuito de conhecer os processos de enobrecimento têxtil, perceber as causas das quebras, como estas são monitorizadas e os métodos que a empresa utiliza para guardar e transmitir a informação acerca das ordens de produção à Polopiqué Comércio.

Ao longo desta secção são descritas sequencialmente todas as secções funcionais do sistema produtivo assim como são facultadas as explicações necessárias acerca dos processos.

A ultimação têxtil, ou enobrecimento têxtil, é o conjunto de operações a que um “substrato têxtil” é submetido após o seu fabrico, até estar pronto para a confeção (Vieira et al., 2011). As operações podem ser subdivididas nas etapas indicadas na Figura 33 e descritas em seguida.



Figura 33: Etapas do Processo de Acabamento do substrato têxtil

- **Preparação:** Conjunto de operações necessárias para preparar o material para tingir, estampar ou receber um acabamento. Para otimizar a carga das máquinas, as peças similares são unidas através de costura;

- **Tinturaria:** Tem como objetivo conferir à fibra, uma cor uniforme em toda a extensão, valorizando os materiais e dando resposta às necessidades da moda;
- **Estamparia:** Consiste na transferência de uma pasta colorida sobre o artigo têxtil (a Polopiqué Acabamentos não realiza esta operação e por isso este processo não é abordado);
- **Acabamento:** Tem por objetivo conferir aos artigos, propriedades e características válidas quer do ponto de vista estético, quer do ponto de vista funcional, satisfazendo as exigências técnicas da indústria da confeção;
- **Revista e medição:** Verificar o cumprimento dos requisitos do cliente.

Nestes processos, para além da matéria-prima (malha ou tecido), é utilizada água, corantes, detergentes, auxiliares e outros produtos químicos.

4.6.1 Armazém de Receção

Após o pedido de encomenda, o cliente da Polopiqué Acabamentos envia a quantidade de matéria-prima em cru necessária para a quantidade de matéria-prima acabada que pretende. A matéria-prima é rececionada no armazém de receção de forma faseada, ou seja, a malha ou tecido para uma determinada encomenda não chega toda de uma só vez. Esta pode ser rececionada em rolo, fardo ou em livro (Figura 34).



Figura 34: Imagens ilustrativas da apresentação da matéria-prima (a) Rolos (b) fardos (c) livro

O formato que a matéria-prima apresenta, distingue se esta foi fabricada em teares circulares (malha fechada/tubular) ou em teares retilíneos (malha aberta) e é uma característica importante para a definição dos processos de preparação da malha.

Na Figura 35 é apresentado o fluxograma dos processos de receção da malha e tecido no armazém de receção, que se prossegue com a explicação em seguida.

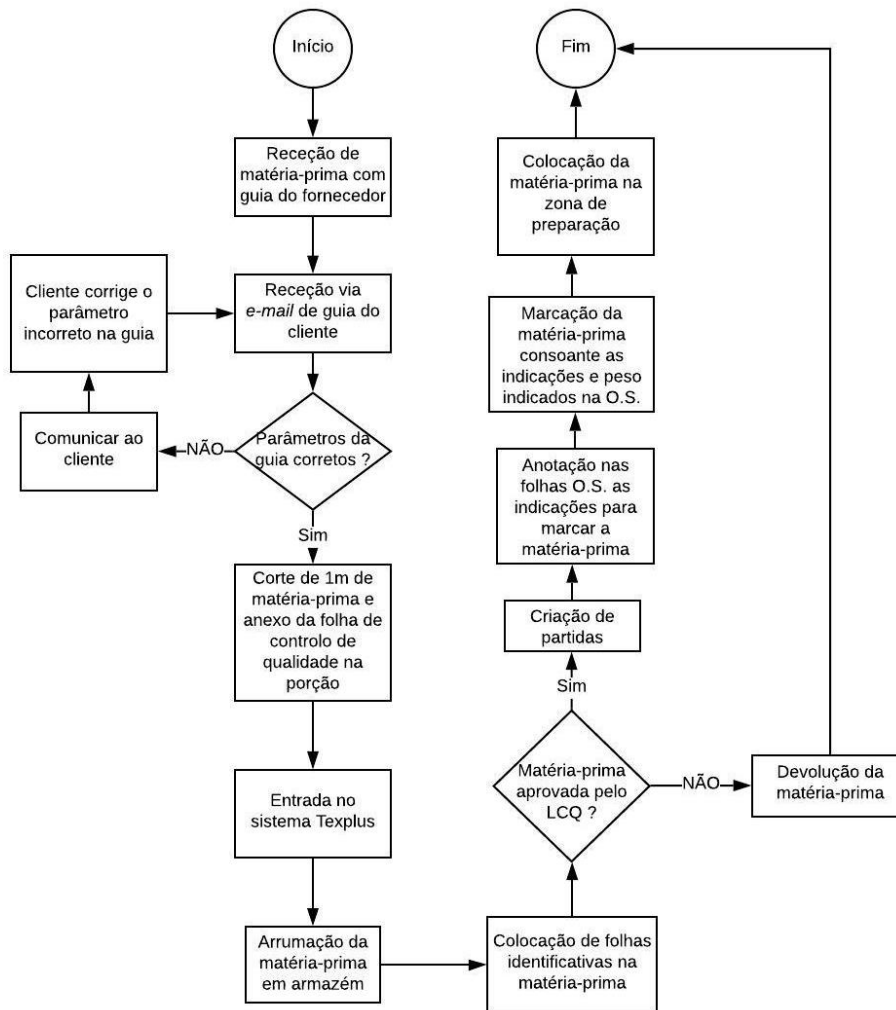


Figura 35: Fluxograma dos processos que ocorrem no armazém de receção de matéria-prima

A quantidade de malha ou tecido vem diretamente do fornecedor, endereçada à Polopiqué Comércio. Posteriormente, a Polopiqué Comércio envia via *e-mail* a guia endereçada à Polopiqué Acabamentos. Os operadores do armazém verificam se os parâmetros da guia do fornecedor (nomeadamente o tipo de artigo, lote de fio, tear, número de rolos, peso) correspondem com os parâmetros da matéria-prima que estão a receber. É cortado 1 metro de um rolo de cada combinação de lote de fio e tear para que o LCQ (Laboratório de Controlo de Qualidade) e LRC (Laboratório de Reprodução de Cor) realize os testes de controlo de qualidade e testes de cor, respetivamente.

É dada a entrada da matéria-prima no *software* TexPlus e a mesma é arrumada no armazém onde são colocadas as folhas identificativas (Figura 36).

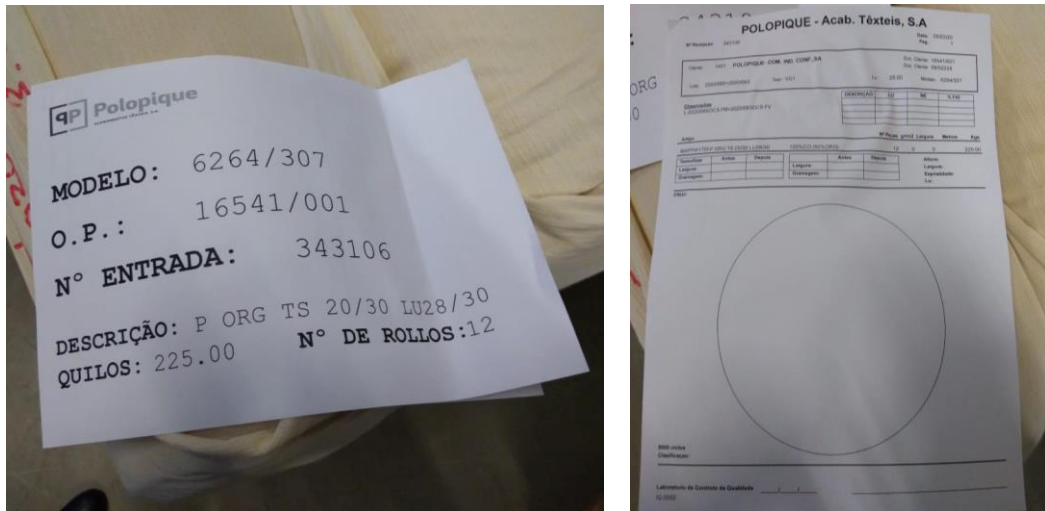


Figura 36: Folhas identificativas

Posteriormente, o LCQ comunica se a matéria-prima está conforme após ter realizado os testes de aptidão física. Caso não esteja conforme, é devolvida ao cliente.

É no armazém de receção que as parcelas rececionadas (quantidade de malha/tecido com as mesmas características de fabrico) passam a ser denominadas de partidas através da atribuição de um número de Ordem de Serviço (doravante, “O.S.”). Este código é atribuído com a finalidade de preservar a informação de lote e tear onde a matéria-prima foi produzida e condições de processamento na empresa de acabamento. Os critérios para as parcelas serem associadas a uma O.S. são a capacidade dos *jets* de tinturaria e quantidade de malha com o mesmo lote de fio e tear rececionados até ao momento. É também no armazém que se marca a malha para distinguir as partidas e evitar trocas de partidas ao longo do processo. Após estar criada uma O.S., são impressas duas folhas que acompanham sempre a matéria-prima, desde o início do processo até ao fim, a primeira indicando as operações a que está sujeita e a segunda para apontamentos dos parâmetros das máquinas e para um posterior controlo da qualidade. O conteúdo das folhas O.S. encontra-se no Anexo 2 – Folhas O.S..

No armazém é recebida ainda a informação se a malha fechada é para virar do avesso, ou não. Esta operação é necessária quando a cor na qual vai ser tingida é escura ou vibrante. Virando-se a malha do avesso está-se a proteger o lado direito da malha das ações mecânicas dos *jets*. Não havendo uma regra para a aplicação desta operação, esta não consta na planificação na folha O.S. e é acrescentada manualmente.

Após a marcação, a malha é colocada na zona de armazenamento, preparada para os processos de preparação para a tinturaria.

4.6.2 Laboratório de Reprodução de Cor (LRC)

Na Figura 37 encontra-se o fluxograma dos processos que ocorrem no laboratório de reprodução de cor e abaixo encontra-se a sua explicação.

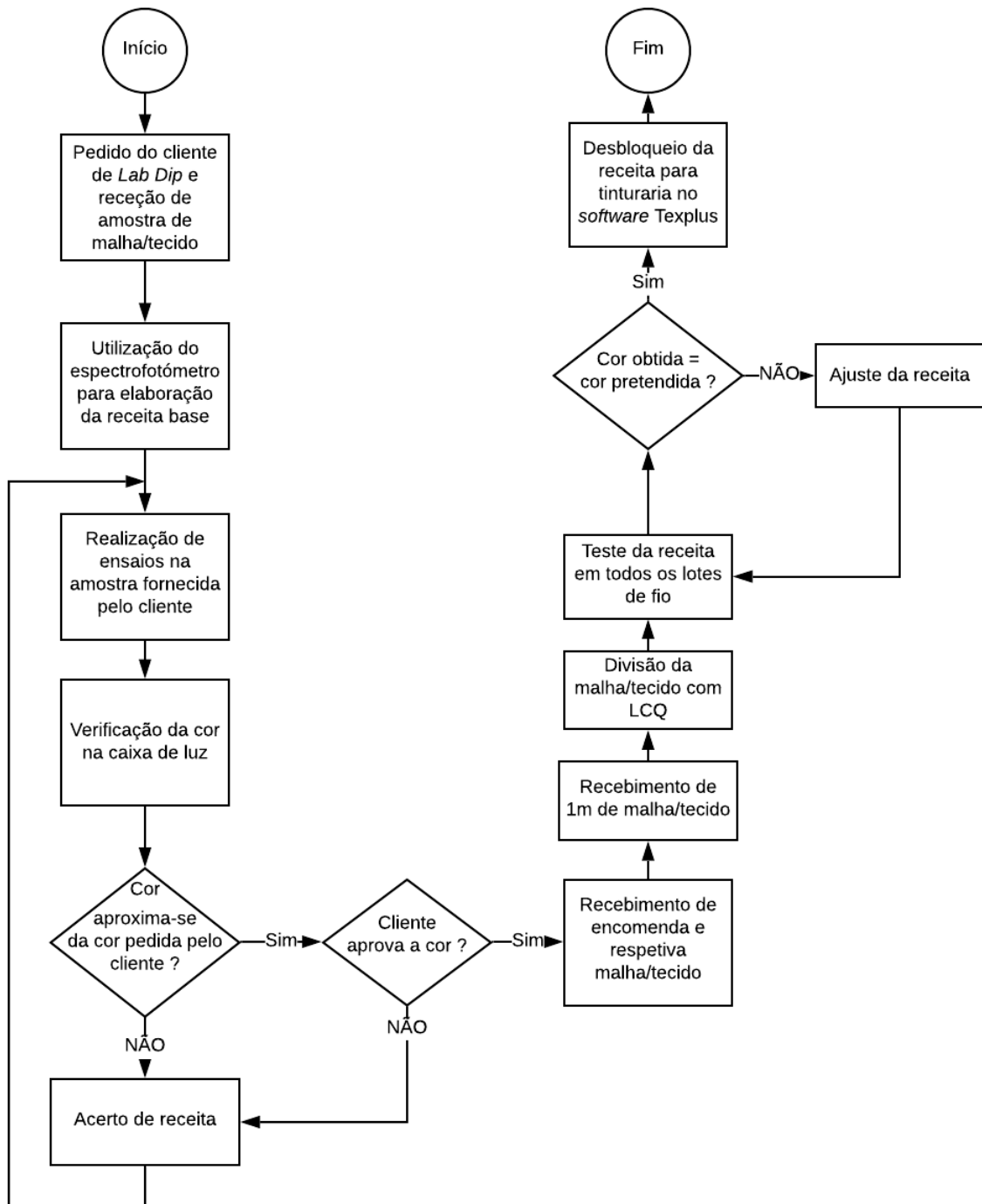


Figura 37: Fluxograma dos processos que ocorrem no Laboratório de Reprodução de Cor

O laboratório recebe um pedido do cliente para elaboração de um *Lab Dip*, onde lhe é indicado que cor deve seguir por intermédio de uma O.S. anteriormente realizada, por um código *Pantone* ou por uma

amostra de cor física que é entregue. Para além disso, entrega uma porção de malha/tecido onde pretende que sejam realizados os testes para elaboração da receita de cor. Caso a cor seja indicada por amostra ou cor Pantone, utilizam o espectrofotómetro, um aparelho que lê a cor e elabora a receita base. Se for para seguir uma O.S. por qualidade procuram na base de dados qual a receita utilizada naquela O.S. De seguida, são efetuados ensaios na amostra fornecida pelo cliente, onde utilizam a *Dosorama*, uma máquina que doseia a quantidade de corantes necessária para a quantidade a tingir. Após o tingimento, utiliza-se uma centrifugadora para retirar a maior parte da água e uma secadeira para secar totalmente a amostra e estarem assim reunidas as condições ideais de comparação com a cor pretendida pelo cliente, utilizando a caixa de luz. Caso a cor não se aproxime, é ajustada a receita.

Quando a cor é aprovada, após a receção de encomenda e da(o) respetiva(o) malha/tecido, o LRC receciona 1 metro de um rolo de malha/tecido, no qual, retira a porção necessária para efetuar os ensaios, atendendo ao lote de fio e entrega a porção restante ao LCQ. Neste laboratório, não é relevante o tear de onde a matéria-prima é oriunda, mas sim o lote de fio, pois lotes de fios diferentes podem resultar em cores diferentes. Executam os ensaios da receita em todos os lotes de fios e se a cor obtida for igual à cor pretendida, é desbloqueada a receita para tinturaria no *software* Texplus, caso contrário realizam-se ajustes na receita até se obter o efeito pretendido.

4.6.3 Laboratório de Controlo de Qualidade Malha/Tecido em Cru

Após a receção da encomenda, são rececionadas porções de malha em cru vindas do LRC e são realizados testes físicos à matéria-prima para verificar se apresenta as características pretendidas. Tanto na malha como no tecido são realizados testes à largura, gramagem e, para as malhas ainda ao LFA e para os tecidos à contextura. Para além disso, verificam a inexistência de defeitos de fabrico tais como contaminações, falhas de agulha não deliberadas, manchas de óleo, buracos, etc. No caso de serem detetadas não-conformidades estas são comunicadas ao cliente, e caso ele não se responsabilize pelo processamento da malha ou tecido, esta é devolvida.

Dado o volume e variedade de malhas e tecidos rececionados diariamente, verifica-se a obrigatoriedade de realizar testes apenas aos diferentes teares para cada modelo, não tendo em conta os lotes de fio.

Na Figura 38 encontram-se descritas, através de fluxograma, as principais etapas que ocorrem no laboratório de controlo de qualidade de malha/tecido em cru.

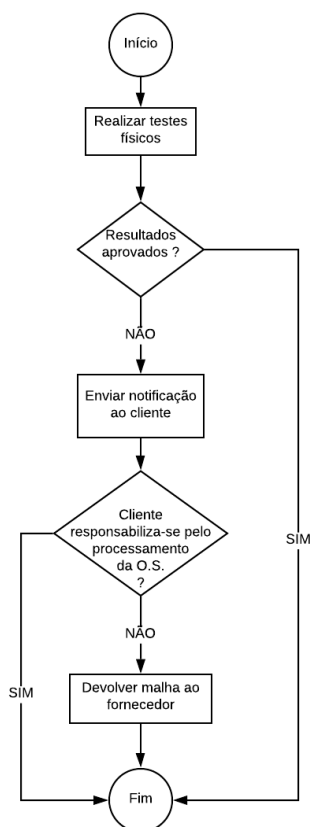


Figura 38: Fluxograma de processos que ocorrem no LCQ de malha/tecido em cru

4.6.4 Secção de Preparação da malha

Esta secção engloba todos os processos necessários para preparar a malha para o tingimento.

Se a malha contiver elastano, requer termofixação nas râmolas para adquirir estabilidade dimensional, através do relaxamento das tensões internas das fibras sintéticas. Normalmente a malha apresenta-se em rolo e, por conseguinte, precisa de desenrolar. Na condição de a malha se encontrar fechada, esta necessita ser aberta e desenrolada para posteriormente ser introduzida nas râmolas, pois apenas malhas abertas estão em condições de o fazer. A malha é aberta pela falha de agulha numa máquina apropriada para a finalidade.

Outro processo que pode ser necessário é a gasagem, uma operação que remove o pelo superficial da malha se for esse o efeito pretendido. A malha entra aberta na gaseadeira e atravessa uma extensão onde se aproxima de umas chamas que queimam as pilosidades das fibras, reduzindo assim a tendência para formar borboto. A fim de evitar o rompimento das costuras, os rolos são cosidos entre si com linha de algodão, para suportarem a chama direta da gaseadeira. Se a malha não contiver elastano a termofixação é prescindível, pelo que apenas é necessário desenrolar e abrir caso não seja para ser processada fechada. Após estas operações, a malha pode ou não ser gaseada. Nas circunstâncias em

que necessita ser processada fechada, surge a questão de ser vantajoso proteger o lado direito ou não. Em caso afirmativo utiliza-se um virador para virar a malha do avesso. De forma a se entender este processo de forma visual, elaborou-se o fluxograma representado na Figura 39.

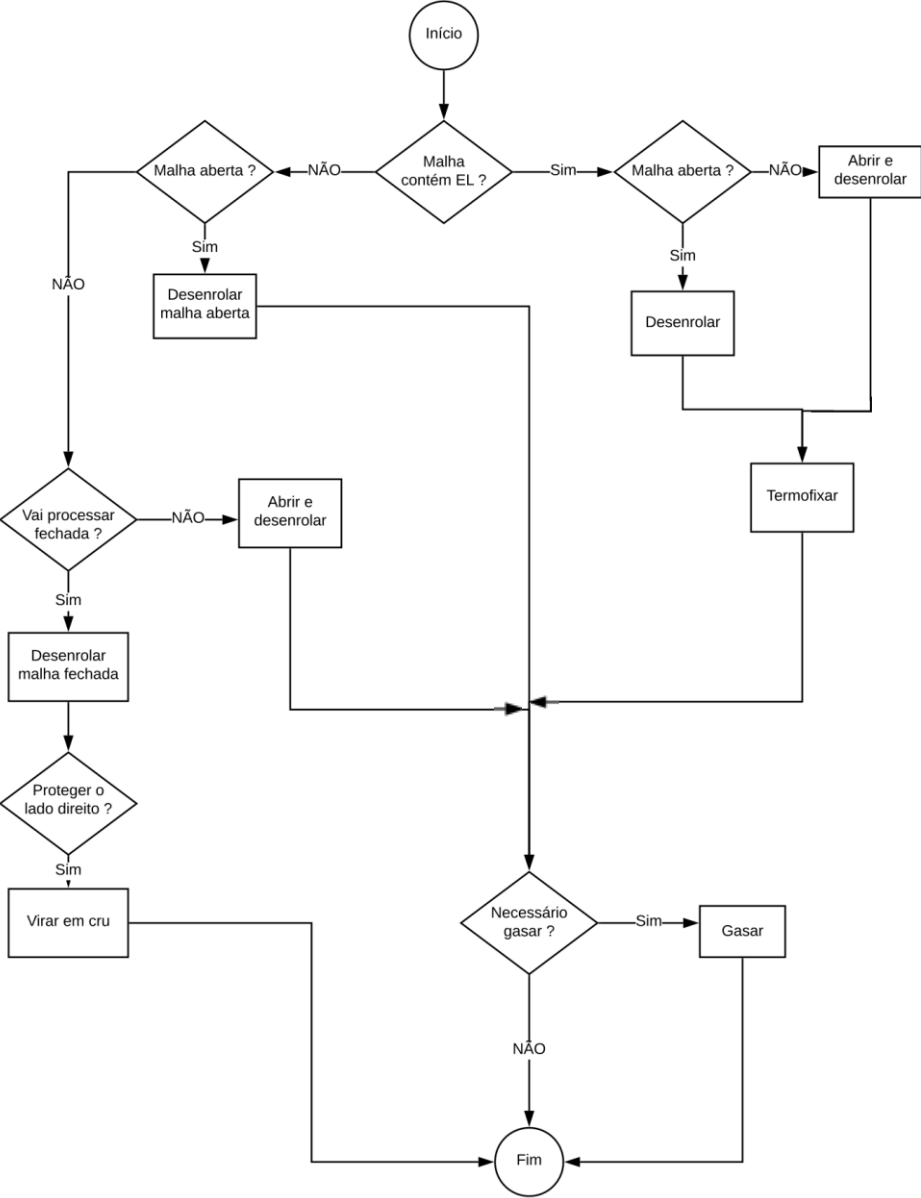


Figura 39: Fluxograma dos processos de preparação da malha

4.6.5 Secção de Preparação Tecido

Na Figura 40 encontra-se o fluxograma dos processos de preparação de tecido e posteriormente detalha-se a sua explicação.

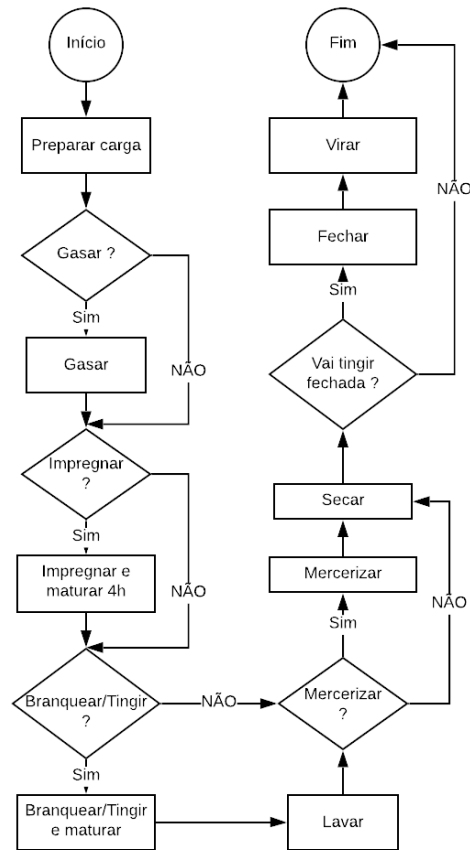


Figura 40: Fluxograma dos processos de preparação de tecido

O tecido apresenta-se maioritariamente em rolo quando chega ao armazém e a sua unidade de medida é o metro. Cada rolo dispõe na etiqueta a quantidade de metros contida, que os operadores verificam ao desenrolar. Ao desenrolar, as peças são cosidas com linha de algodão para resistirem quando passarem na chama direta da gaseadeira. A gaseadeira efetua as operações de gasar (remoção *pilling* – pelo superficial) e impregnar, também conhecida por desencolar, que consiste numa lavagem para retirar o amido/goma dos tecidos anteriormente utilizado para facilitar a tecelagem. Neste processo, as substâncias insolúveis, o amido principalmente, são transformadas em substâncias solúveis (açúcares mais simples). Esta última operação é opcional e, por conseguinte, a máquina possui a possibilidade de apenas gasar. Após a impregnação, as várias partidas são enroladas para cavalete onde ficam em maturadores com movimentos circulares, durante 4h. Após esse tempo vão mercerizar, onde é aplicada soda cáustica concentrada sob tensão no tecido. A finalidade consiste em dar maior estabilidade dimensional, maior afinidade e uniformidade tintorial, aumento do brilho e resistência. No caso de o

tecido não ser impregnado, pode seguir para a operação de branquear em *Pad-Batch* e nessa máquina é ainda possível tingir noutras cores. O branqueamento permite a eliminação do corante natural que se encontra sobre as fibras, tornando o substrato mais branco e hidrófilo. Após esta operação, os tecidos têm de maturar durante 24h (ou em caso de tingimento, o tempo de maturação depende da cor pretendida) em cavalete giratório para os produtos se espalharem igualmente por todo o tecido. Caso após estes processos seja necessário fechar a malha/tecido para proteger o lado direito na tinturaria, esta prossegue para a máquina de fechar e, posteriormente, é virada do avesso.

4.6.6 Secção de Tinturaria

O fluxograma da Figura 41 incita a uma melhor perceção do processo de tinturaria e posteriormente encontra-se o esclarecimento.

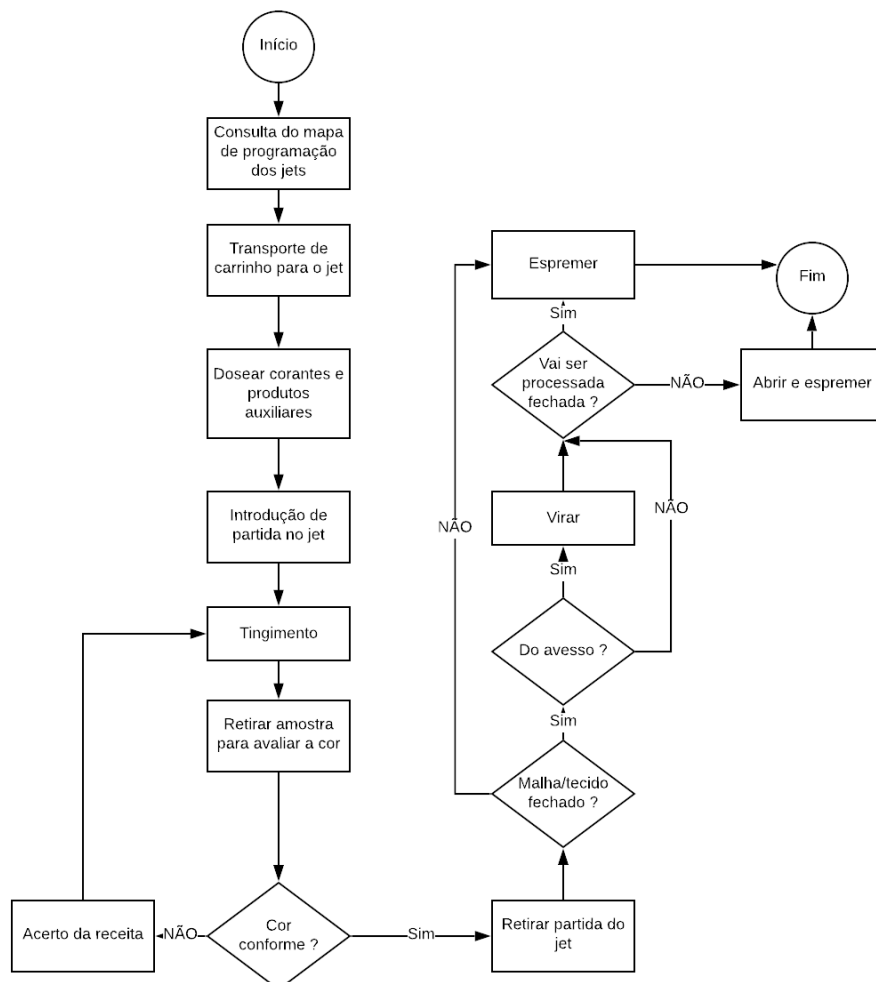


Figura 41: Fluxograma do processo de tinturaria

Após a carga estar preparada para o tingimento, os carrinhos com a malha/tecido são transportados para a zona de armazenamento de tinturaria. A secção de tinturaria está equipada com 23 *jets* de processamento de encomendas, cuja capacidade varia entre 150 kg a 450 kg e a maior parte ainda apresenta a possibilidade de trabalhar acoplado ao *jet* adjacente através da ligação das tubagens, duplicando assim a capacidade. Além disso, dispõe de 5 *jets* de menor capacidade destinados a amostras de produção. Através do mapa de programação dos *jets* (Figura 42), os operadores consultam qual a partida que vai ser tingida em seguida e transportam o carrinho para o *jet*. A cor verde estão indicadas as partidas que se encontram no momento a tingir, a amarelo as que já se encontram preparadas para tingir e a branco as malhas que já têm um número O.S. e partida associada, mas que ainda não concluíram as operações de preparação.

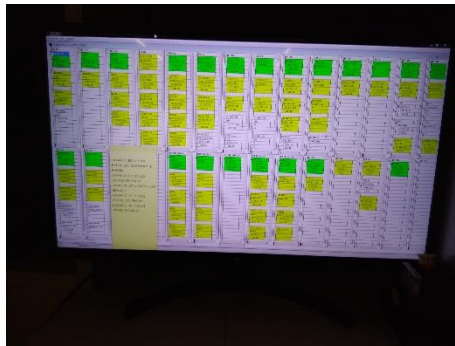


Figura 42: Mapa de Programação dos Jets

Um funcionário do departamento de planeamento efetua a conversão das receitas de ensaios para as receitas de produção e é através destas receitas que os operadores obtêm a informação relativa às quantidades de corantes e produtos auxiliares. Parte destes produtos são inseridos automaticamente e o restante inserido manualmente. A partida é introduzida no *jet*, dá-se início ao processo de tingimento e a folha O.S. é afixada no *jet* correspondente. Em todas as etapas principais do processo (meia branqueação, preparação, tingimento, acabamento) retiram uma rodela/amostra para avaliar a cor. Se a cor não estiver conforme a do pedido do cliente, são efetuados acertos na receita com a inserção de produtos químicos adequados e registam na folha da receita os acertos realizados. Por vezes, torna-se necessário realizar remonta, que consiste na retirada do banho existente e introdução de um novo, com novos corantes e produtos auxiliares. Quando o processo sucede como o esperado retiram a(s) partida(s) do *jet* e se a malha/tecido figurar aberta(o) segue-se a operação de espremer para retirar a maior parte da água acumulada no processo de tingimento. Quando a(o) malha/tecido estiver fechada(o) e virada do avesso, segue para a máquina de virar e só depois é espremida e, por fim, caso seja para ser processada aberta é aberta e espremida. Posteriormente segue para armazenamento para prosseguir para a secção

de acabamentos. Enquanto aguarda pela seguinte operação, a malha/tecido de cores claras deve estar coberta para se proteger da sujidade e corantes que parem no ar.

4.6.7 Secção de Acabamento Malha/Tecido

Na Figura 43 encontra-se o fluxograma dos processos de acabamento da malha e na Figura 44 o fluxograma dos processos de acabamento do tecido. Posteriormente, elucidam-se os conceitos empregues nos fluxogramas.

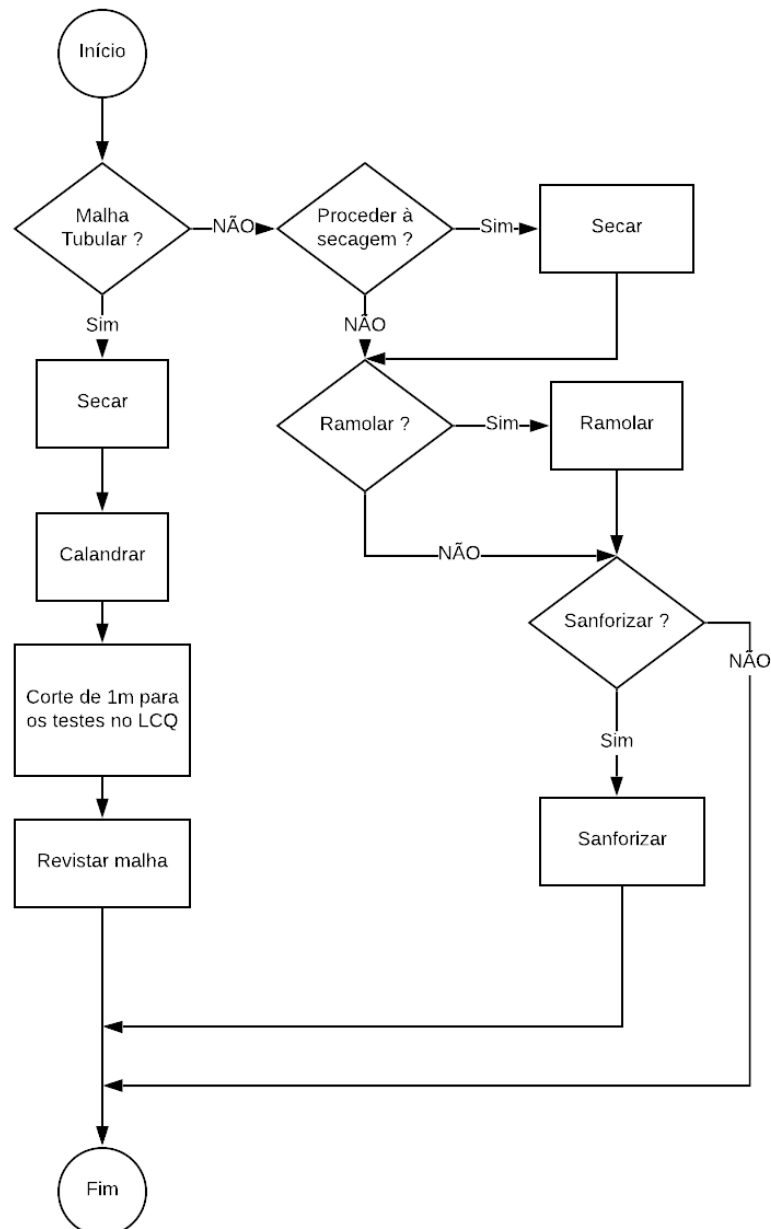


Figura 43: Fluxograma dos processos de acabamento da malha

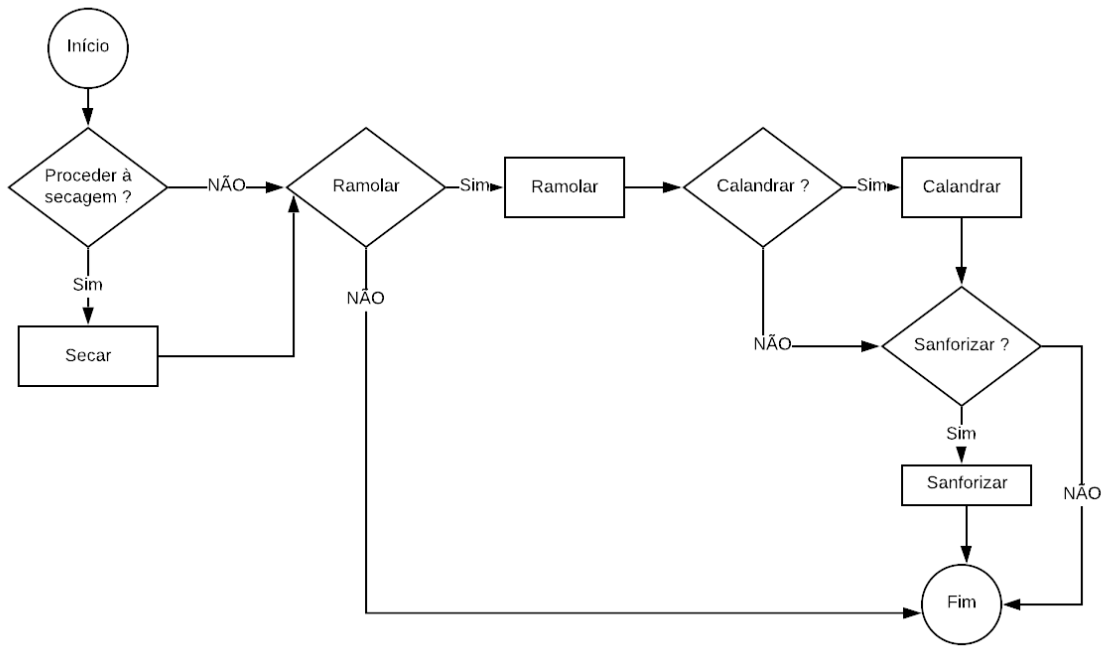


Figura 44: Fluxograma dos processos de acabamento de tecido

Os processos até agora abordados estão relacionados com a preparação e o tingimento, mas antes de enviar o(a) tecido/malha para as empresas de corte e confeções é necessário melhorar algumas propriedades dos materiais que poderão ser relevantes para a sua utilização final: aspeto, brilho, toque, estabilidade dimensional, amarrotamento, resistência, etc. Os processos que concedem tais acabamentos, podem ser classificados em acabamentos químicos ou mecânicos, são a ramolagem, sanforização, calandragem e a secagem. A secagem pode ser nas râmolas, na secadeira (onde ocorre uma secagem com adição de substâncias para ajuste das medidas) ou em tumbler, onde a(o) malha/tecido experimenta movimentos vai-e-vem que provocam a quebra das fibras deixando o substrato mais macio. A ramolagem é efetuada nas râmolas, e a sua função centra-se em atribuir a largura, gramagem e estabilidade dimensional pretendida pelo cliente. Estão conectadas a algumas râmolas, revistadeiras, onde os operadores assinalam os defeitos e retiram as costuras e imperfeições maiores. Para além disso, todas as malhas são embaladas, para evitar danos no transporte. A revista dos tecidos é realizada em máquinas de revistar não acopladas à râmola. A função da revista consiste em identificar defeitos e introduzi-los no *software*, onde fica registado em que metro o defeito se encontra.

Os materiais têxteis têm tendência para encolher nas lavagens domésticas, devido ao relaxamento das tensões introduzidas na fiação, na tecelagem/tricotagem e durante o tingimento. De modo a que o encolhimento seja mínimo após a confeção, é utilizada a máquina *Sanfor* onde o vapor a altas temperaturas engoma e encolhe a(o) malha/tecido por compressão controlada.

A calandragem consiste essencialmente em engomar, passando o material por um rolo metálico aquecido, ou não, e um rolo com uma certa elasticidade. A empresa dispõe de uma calandra compactadeira e uma calandra de tecidos que é utilizada para dar brilho e suavidade aos tecidos. Em muitos casos combina-se a ação mecânica com a presença de produtos químicos.

Na última operação a que a malha ou tecido é exposto, retira-se 1 metro para testes no LCQ.

4.6.8 Secção de Expedição Malha

A Figura 45 sintetiza as operações de expedição por intermédio de um fluxograma.

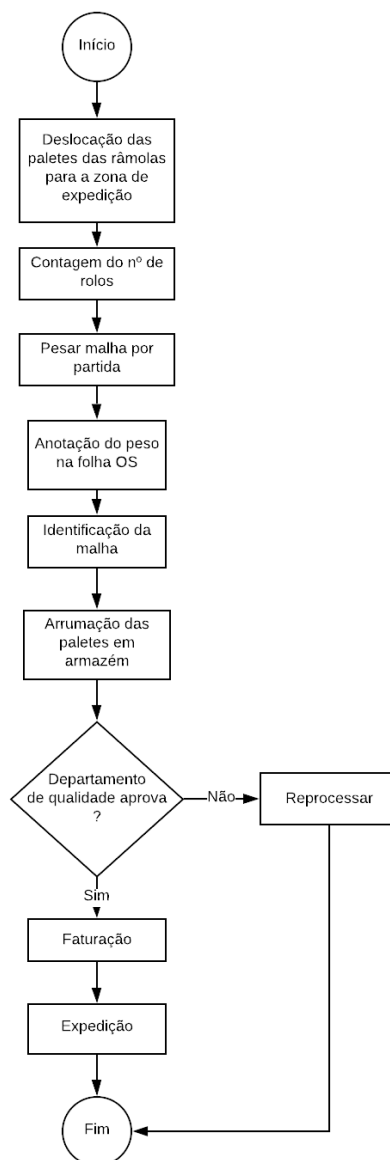


Figura 45: Fluxograma de processos de expedição

As máquinas empilhadoras deslocam-se à saída das râmolas para transportar a malha, verificam se a informação contida nas folhas O.S. corresponde com a malha fisicamente (contam o número de rolos

por partida). Pesam a paleta igualmente por partida e anotam o peso na folha O.S que, posteriormente encaminham para a faturação. Identificam a malha por modelo, O.S., quilos, nº de rolos e data (Figura 46). De seguida, as paletes são arrumadas no armazém.



Figura 46: Identificação da matéria-prima acabada

A partida aguarda a aprovação do LCQ, não sendo faturada antes disso. O meio de comunicação utilizado entre o LCQ e a faturação é um ficheiro *Excel* partilhado, onde o LCQ assinala a verde as partidas que são aprovadas e a vermelho as que não são. O armazém de expedição é utilizado pelo cliente Polopiqué Comércio para guardar a malha até esta ser embarcada no camião com destino à empresa de corte da malha.

Todos os dias de manhã, é enviado ao cliente um e-mail com as quebras das partidas faturadas no dia anterior. Isto permite ao cliente saber se a quebra está abaixo ou acima do esperado e assim saber se é necessário repor mais malha para satisfazer as suas necessidades de encomenda. Para além disso, informa o cliente quando chega o fim da encomenda. À medida que a Polopiqué Acabamentos fatura as partidas, informa o cliente Polopiqué Comércio quais os lotes, teares e quantidades de malha em cru que foram utilizados para produzir determinada partida. Deste modo, a Polopiqué Comércio sabe rigorosamente que quantidade de cada lote e tear deve consumir ao dar entrada da respetiva partida acabada no sistema ERP.

4.6.9 Secção de Expedição de Tecido

Após a última operação de acabamento, os tecidos saem em livro para a operação de revista, onde os colaboradores identificam defeitos, sinalizando-os com etiquetas e classificando-os no sistema, para que fique registado em que metro, rolo e O.S. se encontram as não-conformidades. Estes defeitos podem ter ocorrido nos vários processos produtivos desde a produção do fio ao acabamento, pelo que podem ser imputados às entidades responsáveis pelos processos de fiação, tricotagem/tecelagem, tinturaria ou acabamento. As não conformidades mais frequentes são os fios partidos à teia e à trama, sujidades e rareiras. Existe um número máximo estabelecido de defeitos por cada quantidade de metros, que se for

ultrapassado os colaboradores retiram uma amostra com o defeito mais frequente para se elaborar um relatório e o departamento comercial negociar com o cliente. Simultaneamente enrolam o tecido que, na máquina subsequente é embalado.

4.6.10 Laboratório de Controlo de Qualidade Malha/Tecido acabada(o)

Com vista a favorecer a leitura dos processos de controlo de qualidade final, foi elaborado o fluxograma presente na Figura 47 e infra encontra-se a devida explanação.

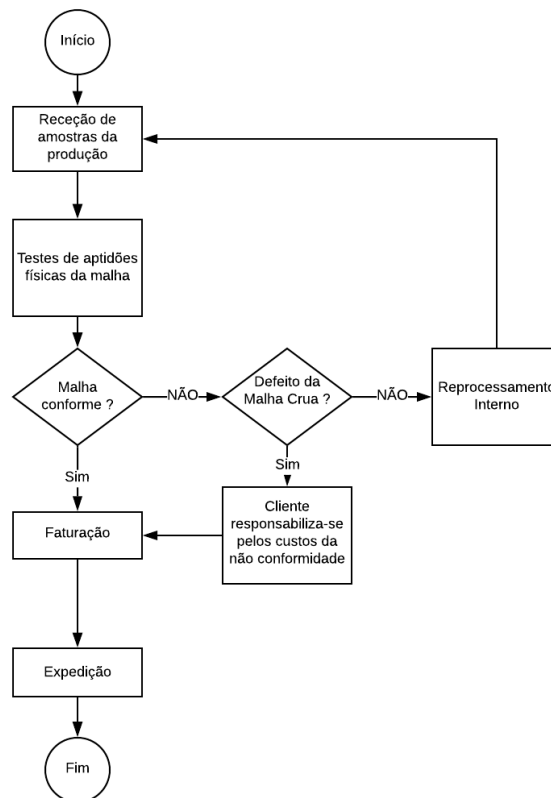


Figura 47: Fluxograma dos processos de controlo de qualidade final

É responsabilidade desta secção efetuar os testes de aptidão na malha ou tecido processados na empresa, ditando ou não a expedição ou reprocessamento dos mesmos. Para tal, são rececionadas no LCQ amostras da(o) malha/tecido das últimas operações do processo produtivo, nomeadamente, após processamento nas máquinas: râmola, *sanfor* e calandra de acessórios. Nos casos em que existe incerteza no tipo de acabamento a aplicar, também é retirada uma amostra a seguir à operação realizada na secadeira, antes das operações de acabamento. São realizados testes à largura, gramagem e espiralidade e outros tipos de testes dependendo das especificidades do caderno de encargos do cliente. Estes testes podem ser à resistência ao rasgo, deslizamento da costura, resistência da costura, abrasão, saliva, recuperação do vinco, estabilidade dimensional, vaporização, solidez à água, fricção ou suor, entre

outros. A aprovação de expedição está dependente dos resultados dos testes acima referidos. Se a malha estiver conforme, é faturada e expedida. No caso de os resultados revelarem a existência de não-conformidades, as entidades responsáveis são notificadas para resolver o problema através de reprocessamento, podendo o cliente ser notificado se o defeito for associado à matéria-prima, responsabilizando-se pelos custos inerentes.

4.7 Problemas Relacionados com as Quebras

4.7.1 Falhas na Identificação da Malha ao Longo do Processo Produtivo

No armazém de receção é consultado, num ecrã, o plano de tinturaria, onde a cor verde estão indicadas as partidas que se encontram no momento a tingir, a amarelo as que já se encontram preparadas para tingir e a branco as malhas que já têm um número O.S. e partida associada. Este número associado é um sequencial seguido de zero e uma letra a começar no A. Por exemplo, no código “91398-0N”, o 0 significa que é a primeira vez que a partida é processada. Nos casos em que existe reprocesso, o 0 passa a 1, e assim sucessivamente. As partidas são criadas com o objetivo de preservar a informação dos lotes de fios e condições de tingimento do artigo têxtil. A criação de partidas é realizada com base na capacidade e disponibilidade dos *jets* de tinturaria e na quantidade de cada lote de fio e tear rececionado até ao momento.

Cada lote de fio pode ter afinidades diferentes aos corantes e resultar em malhas com cores diferentes. Para não haver o risco de a mesma peça de vestuário ter mangas e corpo com tonalidades diferentes é importante preservar, com um mesmo código, o que foi tingido junto em *jet*. Para além disso, no mesmo *jet* são tingidas a malha principal e a malha acessório, que é a malha que irá ser utilizada para punhos, golas e tapa-costuras e normalmente é rececionada de forma tubular. A quantidade de malha acessória a entrar nos *jets*, junto com a malha principal, é proporcional ao consumo.

As partidas são criadas tendo em conta a quantidade do mesmo lote de fio e tear, e a quantidade de malha acessória, não podendo a junção destas duas quantidades ser superior à capacidade do *jet*. A malha acessório apresenta o número sequencial da O.S. diferente da malha principal mas a letra é igual, precisamente para a empresa de corte associar a malha acessório à malha principal.

As partidas são criadas e marcadas no armazém de receção. A malha é marcada de acordo com as indicações que o responsável do armazém indica nas folhas O.S., pois é possível duas partidas diferentes irem tingir no mesmo *jet*, no entanto se nenhuma estiver identificada na malha/tecido, misturar-se-ão as partidas dentro do *jet*. Normalmente a partida com maior quantidade não leva nenhuma marcação (para

evitar a marcação exhaustiva em vários rolos) enquanto as outras marcações variam entre número de O.S. e um X em todos os rolos. Na Figura 48 encontra-se um exemplo com as indicações para a marcação na malha num conjunto de O.S. que vão tingir no mesmo jet.



Figura 48: Indicações nas folhas O.S. para marcação de malha

Na secção de tinturaria, realizam cortes na malha de forma a efetuar controlo da cor, provocando buracos nas pontas da malha. Na operação seguinte, abrir e espremer, dependendo da dimensão dos buracos, a malha não passa na pinha do abridor (Figura 49), tendo o operador de cortar essa parte da malha, inclusivamente onde se encontra a identificação da partida (Figura 50).



Figura 49: Pinha do abridor



Figura 50: Identificação da malha removida

Como resultado, a malha perde a identificação e na operação subsequente pode ser misturada e passar por uma partida que não tem identificação. Consequentemente podem verificar-se as situações em que a quantidade de malha acabada é superior à que entrou em cru para determinada partida, desvirtuando os dados para a análise de quebras.

4.7.2 Ambiguidade nas Etiquetas Identificativas das Partidas

As etiquetas colocadas nos rolos com a identificação das partidas, contêm ambiguidade na letra indicada, uma vez que a letra “L” minúscula é facilmente confundível com a letra “I” maiúscula (Figura 51). É possível existir O.S. iguais onde apenas a letra diferencia as duas O.S., podendo originar erros na pesagem. Tanto quem pesa os rolos todos os dias como quem apenas se dirige ao armazém para fazer inventários, é suscetível de confundir as duas.

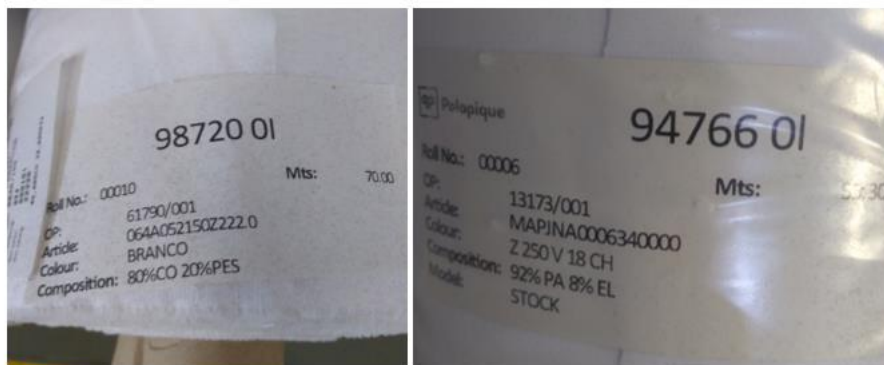


Figura 51: Partidas com letras semelhantes

4.7.3 Quebras de Malha e a sua Variabilidade

A quebra de malha corresponde a qualquer quantidade de malha, em quilos, perdidos durante o processo produtivo. É um fenómeno inerente aos processos produtivos que foram relatadas na secção anterior

acerca do sistema produtivo. Nesse sentido, a quantidade de produto acabado será sempre menor que a matéria-prima rececionada.

A quebra de malha é um indicador monitorizado pela Polopiqué Acabamentos e de extrema importância para avaliação dos desperdícios, mas também para as empresas parceiras de negócio, nomeadamente a Polopiqué Comércio.

Neste sentido, procurou-se estudar as causas que precedem o motivo das quebras, através da elaboração do Diagrama de Causa-Efeito da Figura 52. Na base da sua construção, esteve a informação proveniente da observação direta dos processos e a sessões de *brainstorming* com os colaboradores do chão-de-fábrica e do planeamento.

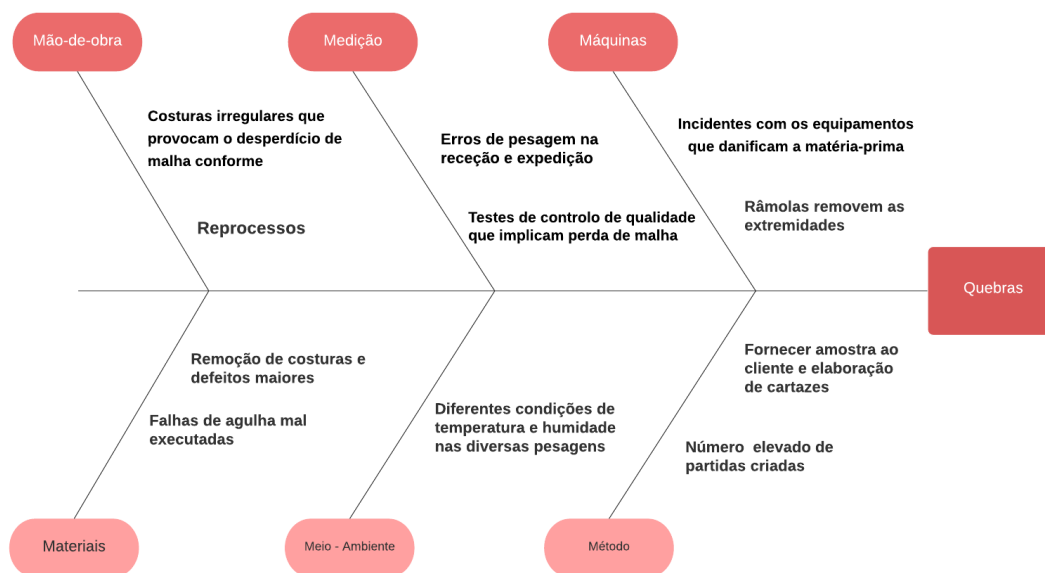


Figura 52: Diagrama de Causa-Efeito para as causas das quebras

Tendo em conta o Diagrama de Causa-Efeito, apresenta-se em seguida a fundamentação das causas em cada categoria.

Mão-de-obra:

1. Reprocessos

A maioria dos reprocessos internos devem-se a inconformidades na cor. Estas têm como causa erros na avaliação da cor e diferenças entre as cores obtidas em ambiente laboratorial e produção em larga escala, no sentido que as receitas apuradas em laboratório podem não surtir a cor desejada quando variáveis como a quantidade de malha e volume do banho são diferentes. Quando estes erros são detetados durante o tingimento, recorre-se a acertos na receita e consequentemente a realização de mais testes de controlo à cor e originam maior perda de

malha. Por vezes, a aplicação do calor nos processos de acabamento pode alterar a cor e, sendo a sua deteção no fim do processo, é necessário começar o processo todo do início.

2. Costuras irregulares que provocam o desperdício de malha conforme

Quando as costuras ficam enviesadas, é necessário acertar o corte, ocasionando desperdício de malha.

Medição:

1. Erros de pesagem na receção e expedição

Na receção de malha estes erros podem advir da não verificação do peso indicado nas guias de todas as parcelas rececionadas e apenas confirmarem o número de rolos.

Na expedição, a pesagem é realizada por partida, no entanto, por engano, pode incluir-se na pesagem algum rolo de outra partida.

2. Testes de controlo de qualidade que implicam perda de malha

O LRC apenas testa a mesma receita em cada amostra de malha com lotes de fio diferentes, enquanto que o LCQ apenas testa teares diferentes para cada modelo. Se em dias consecutivos rececionam malha de teares e lotes que já foram testados, os Laboratórios não utilizam. No entanto, é procedimento no armazém de receção retirar amostras de todas as combinações lote de fio-tear de matéria-prima rececionada. Isto gera um desperdício de tempo no corte e transporte das amostras até ao laboratório e um desperdício de matéria-prima.

O controlo de qualidade ao longo do processo é mais rigoroso nas amostras do que na produção, por se tratar de desenvolvimentos, todavia, em ambos os casos, várias porções são retiradas para controlo de qualidade, entre operações e no final do processo.

Máquina:

1. Incidentes com os equipamentos que danificam a matéria-prima

Todas as máquinas são suscetíveis de danificar a matéria-prima, desde a preparação ao acabamento, e os danos mais comuns são buracos, puxões e rasgos. Há várias circunstâncias em que as máquinas podem provocar esses defeitos, como por exemplo, óleo que espirra e mancha a matéria prima, uma máquina mal lavada que pode provocar contaminações, uma agulha que fique presa num rolo que pode provocar o rasgo.

2. Râmolas removem as extremidades

Devido ao mecanismo intrínseco às râmolas, estas removem as extremidades da malha. Estas extremidades denominam-se tirelas (Figura 53) e são vendidas posteriormente.



Figura 53: Depósito de tirelas nas râmolas

Material:

1. Remoção de costuras e defeitos maiores

Os vários rolos de uma mesma O.S. são juntos entre si através de costuras, de forma a passarem de forma contínua na maioria das máquinas. Esta junção também pode ser feita na passagem de uma O.S. para a outra ou pode utilizado um rastilho. Todas estas costuras têm de ser retiradas na formação dos rolos enviados para o cliente. Para além das costuras, também são removidos defeitos de maior dimensão como buracos e informações escritas na malha.

2. Falhas de agulha mal executadas

Nos casos em que as falhas de agulha da malha em cru vêm mal executadas do malheiro, a máquina de abrir automática da secção de preparação, que através de um sensor deteta a falha de agulha e se guia por aí para abrir a direito, não deteta as falhas e abre de forma enviesada. Posteriormente existem desperdícios provocados para acertar o corte.

Meio-Ambiente:

1. Diferentes condições de humidade e temperatura nas diversas pesagens

Em todas as O.S. existe perda de peso por diminuição da percentagem de humidade, uma vez que os processos finais de acabamento envolvem a aplicação direta de calor, fazendo com que a malha liberte humidade para o ar circundante e resultando em perda de peso, que não corresponde a perda de malha. Isto deve-se à malha ser hidróscópica, absorvendo ou libertando humidade, consoante a humidade relativa do ar circundante (Hale, 2020). Parte ou a totalidade da humidade pode ser recuperada, se o ambiente circundante estiver mais húmido, no entanto, devido à premência dos prazos de entrega, as pesagens da malha sucedem-se imediatamente após a última operação, não existindo tempo para a absorção da humidade.

Método:

1. Fornecer amostra ao cliente e elaboração de cartazes

Os cartazes são elaborados para consulta posterior, pois neles é guardada toda a informação necessária quando se pretende fazer uma repetição da cor e/ou da qualidade. Cada cartaz é constituído por uma amostra de produto acabado e uma amostra de produto em cru. Dois cartazes são entregues ao cliente (ex: Polopiqué Comércio) e um é guardado na Polopiqué Acabamentos.

2. Número elevado de partidas criadas

Como referido anteriormente, a matéria-prima chega de forma faseada à Polopiqué Acabamentos e a criação das partidas é dependente da capacidade dos jets de tinturaria. Iguamente a empresa cria as partidas e carrega os jets consoante as quantidades que vai recebendo, nem sempre tirando máximo partido das capacidades dos jets, pois quanto mais partidas, mais quebras se originam. Conclui-se que a forma como os lotes de fio são rececionados ao malheiro (se de forma faseada ou não) e como os malheiros distribuem o mesmo lote de fio pelos teares (por mais máquinas ou não) também tem influência no número de partidas criadas e conseqüentemente nas quebras de malha. Isto acontece devido à pressão para que a produção seja o mais rápida possível. Essa pressão tanto é exercida na produção de fio, de malha como nos acabamentos, impedindo a possibilidade de aguardar para juntar mais lotes.

Foi realizada uma análise às de ordens de produção dos 5 artigos mais relevantes para a empresa apurados no capítulo 4.1.1 de todos os subcontratados, sendo que foram excluídas as ordens de produção com os consumos consideravelmente incorretos (situação verificada na secção 4.4.1). Na Tabela 10 apresentam-se as médias dos valores das ordens de produção analisadas, os desvios-padrão, as medianas e os valores teóricos utilizados nas estimativas. A média descreve o conjunto de dados com um único valor que representa o centro de distribuição dos dados, sendo sensível aos outliers da amostra. É possível verificar que o desvio-padrão é bastante elevado, o que significa que, em média, os valores do conjunto de dados estão distantes da média. A vantagem da mediana, em relação à média, é que a mediana pode dar uma ideia melhor de um valor típico porque não é tão distorcida por valores extremamente altos ou baixos. No conjunto de dados em questão, é possível verificar que a média e a mediana têm valores bastante semelhantes.

Tabela 10: Informações estatísticas acerca das quebras

Artigo	Nº de OPs analisadas	Média	Desvio-padrão	Mediana	Valor Teórico
MA PJNA0006340000	22	10%	5%	9%	8%
MA PJNA0005340000	220	10%	3%	10%	8%
ME PJNA0008300000	101	12%	4%	12%	13%
MA PPIA0409300000	96	11%	3%	11%	10%
MA PPIA0109300000	65	7%	2%	7%	8%

Pode constatar-se que as quebras podem ser originadas devido à qualidade da malha rececionada, à forma como o seu valor é medido, à quantidade de malha rececionada, ou ainda, devido a causas inerentes ao processo. São, portanto, vários os fatores que intervêm nas quebras e muitos deles são imensuráveis, dada a sua incerteza. Importa, no entanto, salientar a importância de diminuir esta incerteza, pois ao diminuir a incerteza, a variabilidade dos valores das quebras também diminui e é então possível estimar valores de quebra mais próximos da realidade. Consequentemente, evita-se a necessidade de realizar reposições de malha, é possível um melhor nível de serviço ao cliente e ainda menores níveis de inventário. Para além disso, este estudo também pode ser utilizado para diminuir a quebra e, portanto, os desperdícios de matéria-prima e o seu impacto ambiental.

4.8 Síntese

Efetou-se uma lista síntese dos problemas identificados e as consequências associadas, que pode ser observado na Tabela 11.

Tabela 11: Síntese dos problemas identificados

Problema identificado	Consequências
Ordens de Produção	
Consumos de OPs abaixo do valor teórico	<ul style="list-style-type: none"> - Ordens de produção desvalorizadas; - <i>Stock</i> nos depósitos incorreto; - Dados para análise de quebras desvirtuados;
Ordens de produção sem movimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Movimentos não executados no sistema, não sendo possível analisar quebras;
Ordens de produção iniciadas que deviam estar informadas como concluído	<ul style="list-style-type: none"> - Não conclusão das ordens de produção no mês correto;
Consumos fora das datas de produção	<ul style="list-style-type: none"> - Sub/sobre valorização dos produtos;
Partidas indicadas nas guias não têm quantidade disponível no sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Ordens de produção com falta de consumo;
Imprecisão de inventário	<ul style="list-style-type: none"> - O planeamento de necessidades não pode confiar no <i>stock</i> que consta nos depósitos; - Produção de malha já existente em <i>stock</i>;
Organização dos armazéns	
Paletes em zona de passagem	<ul style="list-style-type: none"> - Acidentes, dificuldade no abastecimento; - Dificuldade de circulação dos colaboradores;
Falta de método de arrumação dos materiais	<ul style="list-style-type: none"> - Armazém não normalizado; - Subjetividade na informação; - Dificuldade em encontrar artigos;
Elevados níveis de inventário	<ul style="list-style-type: none"> - Produtos obsoletos; - Elevado capital investido; - Elevado custo de armazenagem; - Espaço desnecessariamente ocupado;
Análise de quebras	
Falhas na identificação da malha ao longo do processo produtivo	<ul style="list-style-type: none"> - Malha associada a partidas erradas; - Quebras desvirtuadas;
Variabilidade de quebras	<ul style="list-style-type: none"> - Produção excessiva ou deficiente.

5 PROPOSTAS DE MELHORIA E RESULTADOS ESPERADOS

O capítulo 5 tem como propósito a apresentação de propostas de melhoria para os problemas identificados no capítulo anterior, acerca da monitorização da produção, inventário, armazéns e variabilidade dos valores de quebra. O capítulo termina com uma análise e discussão dos resultados obtidos com a implementação de algumas propostas de melhoria descritas ao longo do capítulo.

5.1 Normalização dos Processos de Entrada e Consumo

A melhoria contínua não é possível sem a normalização. Todo o trabalho precisa de ser documentado rigorosamente para garantir a continuidade das melhorias e para tornar mais visível os desvios à norma. Com a documentação dos processos de entrada e consumo das ordens de produção de MA, ES e OM prevê-se que nenhum passo seja esquecido e que trabalhadores diferentes realizem o mesmo trabalho da melhor e igual forma. Assim procedeu-se à elaboração de duas fichas de normalização de processos: uma para subcontratados externos e outra para o subcontratado Polopiqué Acabamentos. No Apêndice 1 – Folhas de *Standard Work*, encontram-se os documentos elaborados para o efeito.

5.2 Normalização dos Processos de Análise e Monitorização das Ordens de Produção

Quem realiza a conclusão das ordens de produção, verifica se os problemas referidos no capítulo 4 acontecem, e caso aconteçam, procede à correção ou ao esclarecimento junto dos colaboradores. De modo a ter uma visão global sobre o estado de todas as ordens de produção, ao invés de analisar OP a OP, foi construído um ficheiro *Excel* de controlo, com os principais indicadores do processo. Extraíram-se dos vários separadores dos módulos Controlo de Produção e Gestão de *stock* do *software Microsoft Dynamics AX* e *Texplus* os dados, que posteriormente foram compilados no ficheiro.

Controlo de Produção:

- **Todas as Ordens de Produção:** Para averiguar as ordens de produção com estado “Iniciado” e “Informado como concluído” da tipologia MA (Malha Acabada), ES (Estampar a Metro) e OM (Outras Operações MA). Nesta extração, estão informações importantes para o ficheiro *Excel*, tais como a quantidade encomendada, o grupo a quem foi subcontratado o serviço e a data do primeiro movimento;
- **Ordens Mestre de Produção:** O campo “Nome” contém informações importantes tais como: o número da Ordem de Venda, Modelo e ainda indica se a OP corresponde a uma amostra de produção, entre outras observações;

- **Transações de Roteiro:** Interessa somar a alíquota para averiguar se iguala a produção.

Gestão de *stock*:

- **Transações:** Importa extrair a quantidade consumida, tanto de serviço como de materiais. Para a extração ser mais rápida e direcionada, utilizam-se filtros nos campos “Número do item”, “Referência”, “Estado de saída” e “Estado de recebimento”. É importante filtrar todas as possibilidades de artigos consumidos e produzidos no campo “Número de item”: MC, representa malha entra crua, MA, malha acabada, T, tecido, EC quando se trata de amostras e S quando se trata de serviço.

Texplus:

- **Listagem de quebras:** Apenas utilizado quando o subcontratado é a Polopiqué Acabamentos. Esta extração (Figura 54) tem informação das quantidades de determinada parcela tiveram na origem de que partida. A soma da quantidade utilizada para determinada OP é a que deve ser consumida.

POLOPIQUE - Acab. Têxteis, S.A						Data	18/06/20	Hora	16:26	
Listagem Quebras						RAL0002	Pagina			
O. S.	TArt N OP	Artigo	Cod.Cor	Numero Data	Entrado	Quilos Saídos	Difer	%	Entrado	Metros Saídos
1401	POLOPIQUE-	COM. IND. CONF.,SA								
99276	0 D 1258 17369/003	MAPJNA0069340000 PRETO		61150 07/05/20	383.50	363.00	-20.50	-5.34	0.00	0.00
		J ORG 30/1S SP 28/34 PRETO		70299-D				10.00	3480CS	
99276	0 A 1258 17369/003	MAPJNA0069340000 PRETO		61150 07/05/20	432.50	412.00	-20.50	-4.73	0.00	0.00
		J ORG 30/1S SP 28/34 PRETO		70299-D				10.00	3480CS	
99276	0 C 1258 17369/003	MAPJNA0069340000 PRETO		61150 07/05/20	379.50	362.50	-17.00	-4.47	0.00	0.00
		J ORG 30/1S SP 28/34 PRETO		70299-D				10.00	3480CS	
99276	0 J 1258 17369/003	MAPJNA0069340000 PRETO		61150 07/05/20	260.00	274.50	14.50	5.57	0.00	0.00
		J ORG 30/1S SP 28/34 PRETO		70299-D				10.00	3480CS	
99276	0 G 1258 17369/003	MAPJNA0069340000 PRETO		61150 07/05/20	379.00	325.00	-54.00	-14.24	0.00	0.00
		J ORG 30/1S SP 28/34 PRETO		70299-D				10.00	3480CS	
99276	0 I 1258 17369/003	MAPJNA0069340000 PRETO		61150 07/05/20	442.00	422.50	-19.50	-4.41	0.00	0.00
		J ORG 30/1S SP 28/34 PRETO		70299-D				10.00	3480CS	
99276	0 F 1258 17369/003	MAPJNA0069340000 PRETO		61150 07/05/20	381.00	352.00	-29.00	-7.61	0.00	0.00
		J ORG 30/1S SP 28/34 PRETO		70299-D				10.00	3480CS	
T O T A L					2657.50	2511.50	-146.00	-5.49	0.00	0.00
							Media :		-5.03	
							Media Teorica:		10.00	

Figura 54: Exemplo de extração da listagem de quebras do software TexPlus

Estas extrações são colocadas em vários separadores de um ficheiro *Excel*, e trabalhando os dados, utilizando várias fórmulas e formatações condicionais, que indicam se os parâmetros a avaliar estão corretos, estes são apresentados na primeira folha modelo do ficheiro. A Figura 55 apresenta a interface do ficheiro.

Ordem de Produção	OP TexPlus	Nome	Status	Consumo	TexPlus	Produção	Rácio consumo AX	Rácio consumo teórico	Serviço	Roteiro	Mês	Grupo
OP000017951 001	17951/001	Amostra BF20/012.1	Concluído	-32,6 OK		18	-1,811	1,000 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017928 001	17928/001	Amostra Rep. 20/032	Concluído	-19,5 OK		14,5	-1,345	1,000 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017924 001	17924/001	Amostra Rep. 20/031	Concluído	-9 OK		5,5	-1,636	1,000 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017895 001	17895/001	Amostra PQ20/038.1	Concluído	-20,5 OK		10,5	-1,952	1,000 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017884 001	17884/001	OV3084 CS 6264/659/800	Concluído	-420 OK		353,5	-1,188	1,149 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017883 002	17883/002	Modelo 0264/170/250	Iniciado	-146,5 OK		131	-1,118	1,064 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017883 001	17883/001	Modelo 0264/170/250	Iniciado	-2521 OK		2170,5	-1,161	1,149 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017881 004	17881/004	Modelo 0264/180/250+620+612+C	Concluído	-4865,9 OK		4342,5	-1,121	1,149 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017881 003	17881/003	Modelo 0264/180/250+620+612+C	Iniciado	-3386 OK		2086,5	-1,623	1,149 NOT OK	NOT OK		5	MAPACAB
OP000017881 002	17881/002	Modelo 0264/180/250+620+612+C	Concluído	-2191,5 OK		1980	-1,107	1,149 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017881 001	17881/001	Modelo 0264/180/250+620+612+C	Concluído	-4881 OK		4363,5	-1,119	1,149 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017880 001	17880/001	Amostra MR20/050	Concluído	-18,5 OK		13	-1,423	1,000 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017871 002	17871/002	Modelo 0264/047/800 (Rep 21/05)	Informado como concluído	-75 OK		72,5	-1,034	1,064 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017871 001	17871/001	Modelo 0264/047/800 (Rep 21/05)	Concluído	-2171 OK		1992,5	-1,090	1,149 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017870 003	17870/003	Modelo 0264/047/250 (Rep 21/05)	Iniciado	-137,5 OK		120	-1,146	1,064 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017870 002	17870/002	Modelo 0264/047/250 (Rep 21/05)	Iniciado	-965 OK		800	-1,206	1,149 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017870 001	17870/001	Modelo 0264/047/250 (Rep 21/05)	Concluído	-2499,01 OK		2187	-1,143	1,149 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017869 001	17869/001	Amostra LG20/002	Concluído	-20,5 OK		14	-1,464	1,000 OK	OK		5	MAPACAB
OP000017867 001	17867/001	Amostra LG20/001	Concluído	-19 OK		14	-1,357	1,000 OK	OK		5	MAPACAB

Figura 55: Interface do ficheiro de controlo

Posteriormente, de forma a automatizar o processo de controlo do estado das ordens de produção recorreu-se, à ferramenta *Excel VBA* de modo a que as fórmulas estejam mais organizadas e que seja somente extrair (“copiar”) os dados do *software* e colocá-los (“colar”) no ficheiro modelo. Com o código *VBA*, as fórmulas são transversais à posição (linha ou coluna) em que os dados se encontram, importando assim o conteúdo das células. Deste modo, não é necessário escrever constantemente as fórmulas e aplicar as formatações.

Com a automatização, o procedimento ocorre da seguinte forma: são extraídas as ordens de produção a analisar, e colocadas na coluna “Ordem de Produção”, posteriormente procede-se ao preenchimento automático executando uma macro para cada coluna: “OP TexPlus”, “Nome”, “Status”, “Consumo”, “Texplus”, “Produção”, “Rácio consumo AX”, “Rácio de consumo teórico”, “Serviço”, “Roteiro”, “Mês”, “Grupo”. No Apêndice 2 – Excerto do Código VBA encontra-se um excerto do código utilizado nesta ferramenta, para uma das colunas, bem como algumas explicações em comentário.

5.3 Inventários Parciais

A realização de inventários parciais permite identificar as causas de erros no uso do sistema, eliminar a necessidade de paragens para inventário de produção ou armazenagem, criar competência na auditoria da precisão do inventário, manter precisos os registos das existências e diminuir o esforço de inventariação no final do ano, por ser um processo de controlo de existências realizado numa base contínua.

A seleção dos artigos a incluir na amostra de artigos a inventariar deve ser realizada implementando técnicas de categorização de *stock*, como por exemplo, a análise ABC. Com esta análise, os artigos são

categorizados nas classes por ordem de importância, medida pelo valor do artigo movimentado por período, designadamente por ano. Contudo, a classificação ABC deve ser revista periodicamente, dado que a produção do material pode sofrer variações ao longo do tempo e esta não contempla parâmetros de sazonalidade dos itens, fator com bastante relevância na indústria têxtil.

Os inventários parciais devem ser aplicados aos armazéns internos de malha crua e acabada, mas também ao subcontratado Polopiqué Acabamentos, dada a proximidade geográfica. A título de exemplo, realizou-se uma análise ABC para artigos acabados, relativamente ao ano de 2019 (Figura 56).

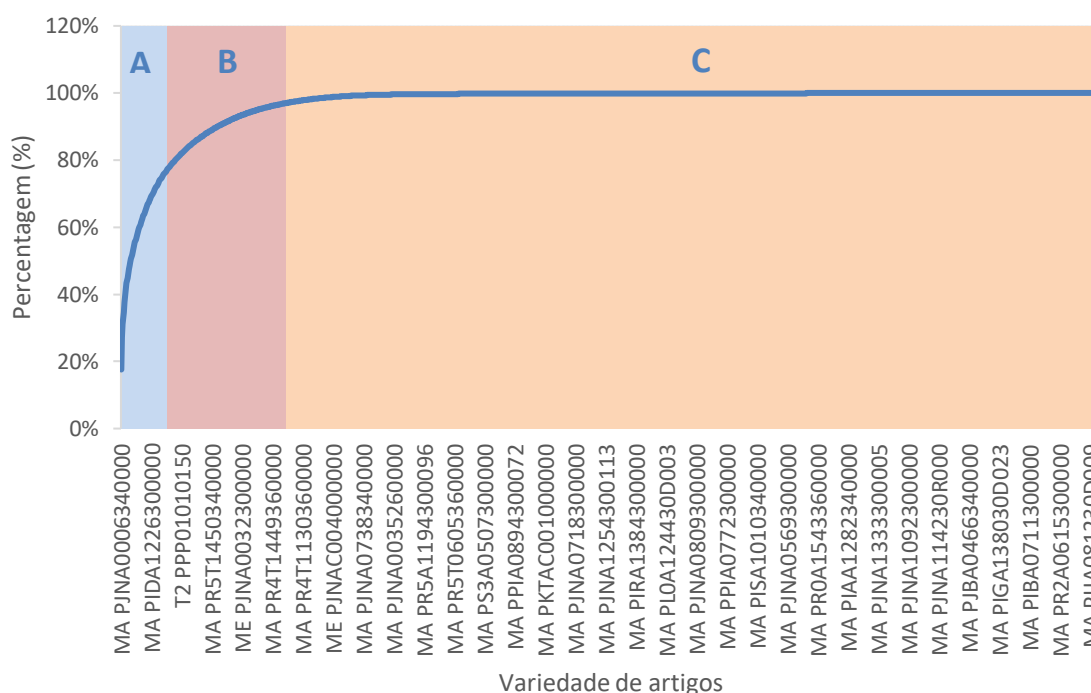


Figura 56: Análise ABC aos artigos acabados em 2019

A curva ABC da Figura 56 contemplou uma variedade de 1294 artigos, distribuídos pelas classes indicadas na Tabela 12. Foram utilizados os valores genéricos referenciados na literatura, em que a classe A corresponde a 80% do valor, a classe B, 15% e a classe C, 5%.

Tabela 12: Resultado da Análise ABC aos artigos acabados

Classe	Quantidade de artigos	% Valor
A	74	80%
B	115	15%
C	1105	5%

Esta análise auxiliou a escolha dos artigos a dar prioridade, devendo por isso os inventários serem iniciados pelos 74 artigos da classe A. Nas folhas de suporte à realização do inventário devem constar informações como o código do artigo, a sua descrição, nº de lote, cor e outros parâmetros essenciais à

sua identificação. Após a realização do inventário, devem-se apurar os desvios, que por norma se encontram classificados em 4 categorias: artigo não encontrado; quantidade apurada superior, quantidade apurada inferior, localização física diferente da do sistema, ou ainda, diferença de quantidade e localização diferente.

De seguida deve-se analisar as causas para os desvios, evidenciar as consequências e desvantagens dos mesmos e delinear medidas de ação corretivas a tomar para os eliminar/minimizar junto das pessoas envolvidas nos processos. Apenas posteriormente se pode proceder aos ajustes de *stock* necessários no *software*.

5.4 Melhor Controlo na Identificação dos Materiais

De modo a não ser necessário retirar as identificações da malha no processo de abrir e espremer, sugere-se que nas operações anteriores haja o cuidado de não realizar os cortes na zona escrita. Caso não seja possível, sugere-se que após o corte da zona danificada, se volte a realizar a marcação.

Quanto ao problema da ambiguidade das etiquetas, referido na secção 4.7.2, sugere-se a alteração do tipo de letra do *software* das etiquetas de modo a que seja possível distinguir as letras.

5.5 Criação de uma Ferramenta Informática para Previsão da Quebra

Um dos problemas identificados, diz respeito à variabilidade das quebras, pois uma quebra muito dispar da prevista tem influência no número de peças final, podendo haver necessidade de repor malha ou restar e ficar em *stock*. É, portanto, importante que as quebras previstas sejam o mais próximo possível do real.

Durante o planeamento, normalmente identificam-se padrões em ordens de produção anteriores e usam-se esses padrões para prever as quebras de ordens de produção futuras. À medida que aumenta o número de variáveis que influenciam a variável dependente, neste caso, a quebra, maior a dificuldade em identificar os padrões, no entanto, maior é a informação existente e a capacidade explicativa.

A capacidade preditiva terá sempre limitações: importa maximizar a redução da incerteza, mas subsistirão tipicamente elementos de imprevisibilidade que se espera tornar residuais e de magnitude consideravelmente inferior à variabilidade inicial (Carvalho et al., 2010).

Algumas das variáveis com informação disponível no sistema que afetam a quebra, são: o tipo de artigo, a quantidade, o tipo de acabamento, a cor a tingir, o subcontratado e as fibras. Inicialmente seria validada

a intuição acerca das variáveis com maior impacto na quebra e posteriormente criar-se-iam modelos que, através dos dados existentes analisavam o comportamento dos dados e previam a quebra dado os valores inseridos para cada variável.

Esses modelos utilizariam a análise preditiva, que é uma área da estatística que abrange uma variedade de técnicas tais como *data mining*, *data modelling*, *machine learning* e *deep learning algorithms*.

Idealmente, esta ferramenta estaria interligada com o sistema informático de forma a que a atualização das listas de materiais fosse automática.

5.6 Análise e Discussão de Resultados

A realização das folhas de *Standard Work* para normalização dos processos apresentado na secção 5.1, permitiu tornar claro todos os passos do processo de entrada e consumo. A sua realização permitiu perceber que havia determinadas tarefas, tais como a alteração do estado das ordens de produção, que não estava explícito de quem era a responsabilidade. As alterações nas tarefas suscitaram reações como “Eu já tenho muito que fazer. Não tenho tempo para isso”, “Quem fazia isso até agora, que continue a fazer”, “Nunca ninguém me ensinou”. No entanto, de forma a diminuir a resistência apresentada inicialmente, foram explicados os motivos e vantagens das alterações e dada a formação adequada às tarefas.

O desenvolvimento da ferramenta de *Excel* com recurso a linguagem VBA, apresentado na secção 5.2 possibilitou a resolução dos problemas que a empresa enfrentava relativamente às ordens de produção com falta de consumo ou consumos diferentes do real, consumos fora dos meses de produção e atualização dos estados. Estes resultados desencadearam a valorização correta dos artigos e o aperfeiçoamento dos *stocks* dos depósitos dos subcontratados, que conseqüentemente permite um planeamento mais eficaz na medida que podem confiar nas consultas de *stock* dos depósitos dos subcontratados, controlarem o *stock* que se encontra nos subcontratados e terem um registo confiável para o cálculo e análise das quebras. De forma a avaliar quantitativamente os resultados, analisou-se todas as ordens de produção das tipologias MA, ES e OM, do subcontratado Polopiqué Acabamentos, pois é o único a que se passou a ter acesso aos consumos reais. Ao todo foram avaliadas 4173 ordens de produção. Utilizou-se a Equação 6 para os meses de maio a dezembro de 2019, e, após a implementação de ações, mensalmente, de janeiro a maio de 2020, obtendo-se o gráfico da Figura 57.

$$\text{Taxa de Exatidão} = \frac{\text{Número de OPs com exatidão de consumos}}{\text{Número total de OPs}} \times 100 \quad (6)$$

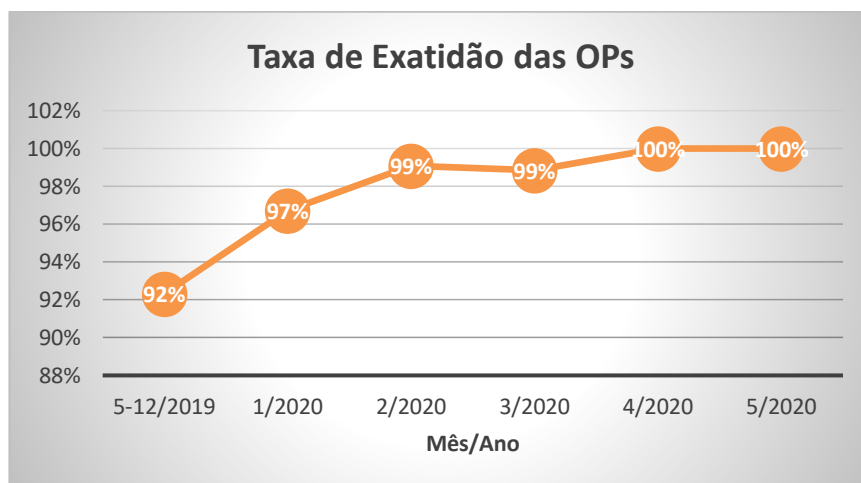


Figura 57: Evolução da exatidão dos consumos das Ordens de Produção

Através do gráfico é possível verificar que até dezembro de 2019, apenas 92% das ordens de produção tinham os consumos corretos e que, comparando com os meses finais, o valor absoluto do aumento foi de 8 pontos percentuais. Para a obtenção destes resultados foi crucial o acesso ao *software TexPlus*, através da sua instalação nos computadores para consulta das quebras reais. Numa fase posterior esta ferramenta foi partilhada com a pessoa responsável pelas ordens de produção em causa e foi dada orientação para a sua utilização.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO

Neste capítulo discutem-se as principais conclusões do estudo desenvolvido na empresa. São lembrados os principais objetivos, passando pela identificação dos principais problemas e propostas de melhoria. Por fim abordam-se algumas sugestões de trabalho futuro.

6.1 Conclusões

A presente dissertação teve lugar na empresa Polopiqué e teve como objetivo final melhorar a informação que suporta o processo de planeamento e controlo de produção de malha acabada. Para atingir o objetivo final, definiram-se objetivos mais específicos, como aumentar a qualidade e a fiabilidade dos dados disponíveis no ERP e automatizar e normalizar os processos de monitorização.

Começou-se por avaliar os dados dos consumos das ordens de produção de malha acabada e estamparia. Neste processo encontraram-se problemas de insuficiência de consumos em ordens de produção ou consumos disparem da realidade, que conduziram a imprecisões de inventário e inviabilização do estudo aprimorado das quebras através das ordens de produção.

Outro problema identificado foi o elevado inventário existente no armazém de malha acabada, bem como as deficiências do método como é organizado e arrumado (paletes em zona de passagem, falta de identificação das prateleiras e falta de alocação dos materiais). Este problema relaciona-se com o planeamento da malha acabada, no sentido em que, constitui a principal consequência de excesso de produção.

De forma a perceber-se quais os processos a que a malha está sujeita aquando do acabamento, visitou-se a empresa do grupo responsável por tais processos, a Polopiqué Acabamentos, no sentido de identificar as causas das quebras, a sua variabilidade e como são monitorizadas. Durante esta etapa, recorreu-se a algumas ferramentas da qualidade tais como fluxogramas e o Diagrama de Ishikawa. Detetaram-se falhas na identificação da matéria-prima, tais como a sua perda de identificação e consequente mistura de partidas que podem conduzir a erros dos dados, tais como, maior peso após as operações do que inicialmente. Consequentemente, o controlo do processo fica dificultado.

Face a estes problemas, desenvolveu-se um conjunto de propostas de melhoria, tais como a normalização dos processos de entrada e consumos e elaborou-se um ficheiro *Excel* para controlo e monitorização dos mesmos. Para além disso, criou-se uma ferramenta em *Visual Basic for Applications*

para automatizar a sua monitorização e com esta implementação de melhoria conseguiu-se obter um aumento absoluto de 8%, na qualidade dos dados dos consumos das ordens de produção.

Para colmatar as imprecisões de inventário, sugere-se a realização de inventários parciais, utilizando como técnica de categorização de *stock*, a Análise ABC, medida pelo valor do artigo movimentado por período, para identificar os itens com prioridade na inventariação. Para além disso, sugere-se a identificação dos motivos das inconsistências, bem como a elaboração de medidas corretivas.

Perante o problema da elevada variabilidade das quebras, que tem como principal consequência o excesso de produção e a necessidade de produção para reposição, recomenda-se o desenvolvimento de uma ferramenta informática de apoio ao planeamento da produção para estimar melhor os valores de quebra, tendo em conta dados de ordens de produção anteriores.

Como limitação ao projeto, aponta-se o confinamento imposto pela pandemia de COVID-19, que impediu a deslocação à empresa durante os meses finais de estágio, dificultando o contacto com as pessoas e processos de interesse para o projeto.

Em conclusão, o projeto foi vantajoso para a empresa assim como para a autora, pois permitiu aplicar os conhecimentos adquiridos em ambiente académico, em diversas Unidades Curriculares, num contexto empresarial.

6.2 Sugestões de Trabalho Futuro

Nesta secção são sugeridas algumas ações futuras que não foi possível desenvolver durante o projeto.

Em primeiro lugar, recomenda-se a automatização das entradas e consumos nas ordens de produção de MA, ES e OM, começando pelo subcontratado Polopiqué Acabamentos, permitindo assim libertar um colaborador para outros trabalhos.

Em segundo lugar, e com a ampliação futura do armazém de malha acabada, aconselha-se a eliminação dos produtos obsoletos, o estudo do *layout*, implementação da ferramenta 5S e o seu acompanhamento contínuo através de auditorias internas.

Por último, sugere-se um estudo pormenorizado das quebras por parte da Polopiqué Acabamentos, através das ferramentas da qualidade e da filosofia Seis Sigma, de forma a diminuir a variabilidade e os valores das quebras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society for Quality. (2020a). The 7 Basic Quality Tools for Process Improvement. Retrieved August 23, 2020, from <https://asq.org/quality-resources/seven-basic-quality-tools>
- American Society for Quality. (2020b). What is a histogram? Retrieved August 25, 2020, from <https://asq.org/quality-resources/histogram>
- Amorim, C. (2014). *Implementação de um Modelo de Referência Genérica num Sistema de Produção Engineer-to-Order*. University of Minho. Retrieved from http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/33421/3/Dissertação_Carlos_G_da_V_Amorim_2014.pdf
- Arnold, J. R. T., Chapman, S. N., & Clive, L. M. (2008). *Introduction to Materials Management*. (P. Education, Ed.). New Jersey.
- Bourne, M., & Bourne, P. (2011). *Handbook of Corporate Performance Management*. Wiley.
- Carvalho, J. C. de, Póvoa, A. P. B., Arantes, A. J. M., Guedes, A. P., Martins, A. L., Luís, C. A., ... Ramos, T. (2010). Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento. *Logística e Gestão Da Cadeia de Abastecimento*.
- Carvalho, J. M. C. de. (2004). *Logística*. (L. Edições Sílabo, Ed.) (3ª Edição). Lisboa.
- Carvalho, J., & Ramos, T. (2016). Logística na Saúde. *Edições Sílabo*.
- Castilho, V., & Lourenço, K. (2007). Revista Brasileira de Enfermagem REBEn. Retrieved from <https://www.scielo.br/pdf/reben/v60n1/a03v60n1.pdf>
- Castro, F. (2019). Fábrica 2030: Há muitos desafios para a indústria. E oportunidades? *ECO - Economia Online*. Retrieved from <https://eco.sapo.pt/2019/10/17/fabrica-2030-ha-muitos-desafios-para-a-industria-e-oportunidades/>
- Courtois, A, Pillet, M., & Martin, C. (1994). *Gestão da Produção*. (LIDEL, Ed.) (3ª Edição).
- Courtois, Alain, Chantal, M.-B., & Pillet, M. (2007). *Gestão da Produção*. (5ª Edição, Ed.). Lidel.
- ECO. (2019). Cinco empresas de confeção e tecidos “instalam” Zona Industrial em Paris. *ECO - Economia Online*. Retrieved from <https://eco.sapo.pt/2019/09/28/cinco-empresas-de-confecao-e-tecidos-instalam-zona-industrial-em-paris/>
- Eden, C., & Ackermann, F. (2018). Theory into practice, practice to theory: Action research in method development. *European Journal of Operational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.061>
- Felismino, E. (2019). Empresas deslocam produção para Marrocos e continuam a “servir” a Inditex. *ECO*

- *Economia Online*. Retrieved from <https://eco.sapo.pt/2019/01/13/empresas-deslocam-producao-para-marrocos-e-continuam-a-servir-a-inditex/>
- Flores, B. E., & Whybark, D. C. (1989). Implementing multiple criteria ABC analysis. *Engineering Costs and Production Economics*, *15*, 191–195. [https://doi.org/10.1016/0167-188X\(89\)90124-9](https://doi.org/10.1016/0167-188X(89)90124-9)
- Gomes, J. P. de O. (2014). *Metodologia para apoio à implementação de um modelo de referência genérica de artigos*. Universidade do Minho. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/34399>
- Gomes, J. P., Lima, R., & Martins, P. (2010). Bill of materials structuring in high product diversity and customization environments. *17th International Annual EurOMA Conference (EurOMA2010)*.
- Hale, S. (2020). The importance of humidity control in textile processing. Retrieved May 25, 2020, from <https://www.condair.co.uk/knowledge-hub/the-importance-of-humidity-control-in-textile-processing>
- Hegge, H. M. H., & Wortmann, J. C. (1991). Generic bill-of-material: a new product model. *International Journal of Production Economics*. [https://doi.org/10.1016/0925-5273\(91\)90055-X](https://doi.org/10.1016/0925-5273(91)90055-X)
- Juran, J., & Feo, J. (2010). *Juran's Quality Handbook The Complete Guide to Performance Excellence*. (Mc Graw-Hill, Ed.) (Sixth Edit). USA. Retrieved from http://qpr.buaa.edu.cn/__local/4/D4/C0/81CC8D81E1AE0E0518FBECD1CB2_F5D24D52_50DBCf.pdf?e=.pdf
- Larson, P. D., & Halldorsson, A. (2004). Logistics versus supply chain management: An international survey. *International Journal of Logistics Research and Applications*. <https://doi.org/10.1080/13675560310001619240>
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). The toyota way in services: The case of lean product development. *Academy of Management Perspectives*. <https://doi.org/10.5465/AMP.2006.20591002>
- Lima, R. (2011). *Gestão Integrada da Produção: Texto de Apoio*. Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas. Guimarães.
- Malheiro, P. (2005). *Gestão económica de stocks (III)*. Lisboa.
- Monteiro, A. (2018). *Qualidade: da teoria à prática*. Guimarães.
- Monteiro, J., Alves, A. C., & Carvalho, M. do S. (2017). Processes improvement applying Lean Office tools in a logistic department of a car multimedia components company. *Procedia Manufacturing*, *13*, 995–1002. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.097>
- Nenes, G., Panagiotidou, S., & Tagaras, G. (2010). Inventory management of multiple items with irregular demand: A case study. *European Journal of Operational Research*, *205*(2), 313–324. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.12.022>

- O'Brien, R. (1998). An overview of the methodological approach of action Research. *Faculty of Information Studies, University of Toronto*. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/5d10/ff1fddfc42df3bd113654f005b96d5c2c824.pdf>
- Ohno, T. (1988). *No Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Taylor & Francis Group.
- Oliveira, J., Sá, J. C., & Fernandes, A. (2017). Continuous improvement through “Lean Tools”: An application in a mechanical company. *Procedia Manufacturing, 13*, 1082–1089. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.139>
- Pinto, A. (2017). *ISO 9001:2015 Guia Prático*. (Lidel, Ed.). Lisboa.
- Pinto, A., & Soares, I. (2011). *Sistemas de Gestão da Qualidade - Guia para a sua implementação*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Polopiqué Creative Texagility. (2019). POLOPIQUE Tradição e Sustentabilidade. Retrieved January 3, 2020, from https://www.youtube.com/watch?v=uo3iTSCljFc&ab_channel=PolopiquéCreativeTexagility
- Ramanathan, R. (2006). ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization. *Computers & Operations Research, 33*(3), 695–700. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cor.2004.07.014>
- Rashid, M. A., Hossain, L., & Patrick, J. D. (2002). *The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective*. <https://doi.org/10.4018/978-1-931777-06-3.ch001>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students. Fifth Edition*. Pearson Education, UK.
- Scheer, A.-W. (1994). *Business Process Engineering: Reference Models for Industrial Enterprises*. (Springer-Verlag, Ed.).
- Silva, C. S. (2008). Textos de apoio à Disciplina de Planeamento e Controlo da Produção - MIEGI. Publicação Interna. Guimarães:Universidade do Minho.
- Silvaes, M., & Costa, A. (2019). Industriais do têxtil e calçado receiam que algumas empresas não aguentem aumento do salário mínimo. *ECO - Economia Online*. Retrieved from <https://eco.sapo.pt/2019/11/24/industriais-do-textil-e-calcado-receiam-que-algumas-empresas-nao-aguentem-aumento-do-salario-minimo/>
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2007). *Operations Management* (fifth edit). Harlow, England: Pearson Education Limited.
- Sum, C. C., Teo, C. B., & Ng, K. K. (2001). Strategic logistics management in Singapore. *International Journal of Operations and Production Management*.

<https://doi.org/10.1108/EUM0000000005926>

- Têxtil, P. (2019a). «Gostava de ver este grupo a faturar 200 milhões de euros». Retrieved October 30, 2019, from <https://www.portugaltexil.com/gostava-de-ver-este-grupo-a-faturar-200-milhoes-de-euros/>
- Têxtil, P. (2019b). Polopique investe na tricotagem. Retrieved January 1, 2020, from <https://www.portugaltexil.com/polopique-investe-na-tricotagem/#>
- Usmani, F. (2020). What is a Scatter Diagram (Correlation Chart)? Retrieved August 29, 2020, from <https://pmstudycircle.com/2014/08/what-is-a-scatter-diagram-correlation-chart/>
- Vieira, C.; Alves, J.; Silva, A.; Roque, M. & Almeida, P. (2011). *Manual de Produção + Limpa da Indústria Têxtil*. Retrieved from http://www.pofc.qren.pt/ResourcesUser/2013/Publicacoes/BenchMark_AE_Manual_ProducaoMaisLimpa_Textil1.pdf
- Vieira, A., Nunes, E., & Sousa, S. (2018). Key inefficiencies and improvement opportunities in the textile sector: A case study. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 7, 993–1002. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-898-3-993>
- Vollman, T., Berry, W., Jacobs, F. R., & Whybark, D. C. (2005). Manufacturing Planning and Control. *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management 5th Edition*.

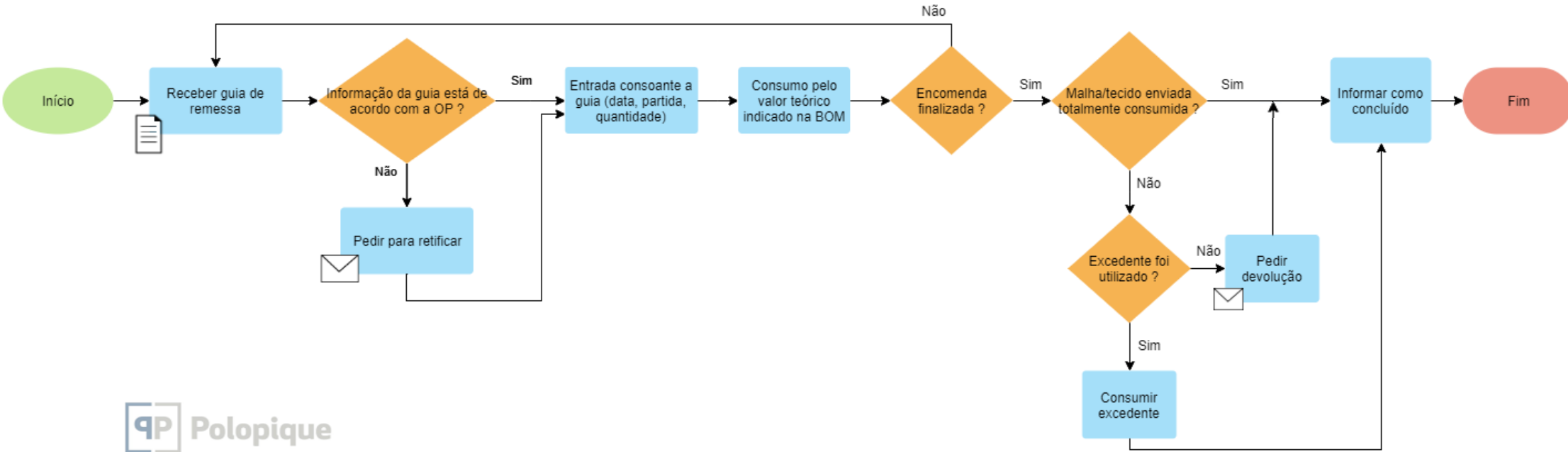
Procedimento: Entradas e consumos nas Ordens de Produção de MA, ES e OM de subcontratados externos

Data: 21/02/2020
Realizado por: Cláudia Serra

Objetivo:
- Padronizar as melhores práticas das operações de entradas e consumos no *Microsoft Dynamics AX* nas ordens de produção de MA, ES e OM de subcontratados externos, de forma a reduzir erros.

Documentos necessários:
- Guia de remessa do subcontratado.

Notas:
- O consumo do serviço e de matéria-prima tem de ser no mesmo mês em que foi dada a entrada da matéria acabada.
- Informar como concluído na data da última entrada.



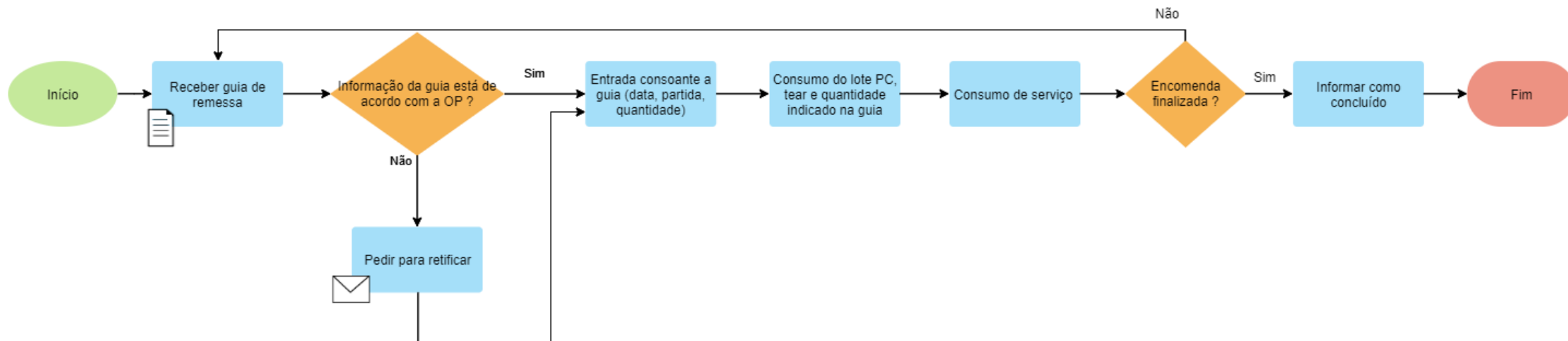
Objetivo: Padronizar as melhores práticas das operações de entradas e consumos no *Microsoft Dynamics AX* nas ordens de produção de MA, ES e OM do subcontratado Polopique Acabamentos, de forma a reduzir erros.

Documentos necessários:

- Guia de remessa da Polopique Acabamentos (exemplo: Figura 1).

Notas:

- O consumo do serviço e de matéria-prima tem de ser no mesmo mês em que foi dada a entrada da matéria acabada.
- Informar como concluído na data da última entrada.



Rua da Baiona nº142
4795-784 Vilarinho STS

Tel.: 253480100
E-mail: polopique@polopique.pt
Sociedade anonima, mat. na CRC de V.N. de Famalicão sob o nº 731
Capital Social: 1.000.000 Euros
Contribuinte nº: 500 597 880

EXMO(S) SR(S)

POLOPIQUE- COM. IND. CONF.,SA

Rua da Baiona nº 422
4795 -784 Vilarinho STS

Tipificado

DOCUMENTO	NÚMERO	DATA	V/ Nº CONTRIBUINTE
Guia de Remessa	12000039	02/01/20	503755443

Dimensão de utilizador 2 acabada

Página: 1 / 1

N OP	O. Serviço Nº	Modelo	Artigo	Côr	Numero	Pc	Qtde
13598/001	95124-0Q	411	MAPIZA1110300000 24/30" Z 800 V 20 I. DF. PIQ. CV/PES LU29/23/25	63307			
	Acab. 20						Quantidade acabada
	GT. DOC.F.01/013633 LOTE 40.001.M2+C1209+1930		TEAR PT6 LOTE PC 2739			14	278.00 Kgs
	Pedido Cliente	Nº OC 29178					297
13598/001	95124-0R	411	MAPIZA1110300000 24/30" Z 800 V 20 I. DF. PIQ. CV/PES LU29/23/25	63307			
	Acab. 20						Quantidade em cru
	GT.06/01239 DOC.F.01/013633 LOTE 40.001.M2+C1209+1930		TEAR PT10 LOTE PC 2739			4	77.50 Kgs
	Pedido Cliente	Nº OC 29178					84

Dimensão de
utilizador 2 em cru

Quantidade em cru

Figura 1: Guia de remessa Polopique Acabamentos

APÊNDICE 2 – EXCERTO DO CÓDIGO VBA

```
Function ConsumoAux(OpValue As String)

    Dim Col As Integer
    Dim OpCol As Integer
    Dim ItemCol As Integer
    Dim Soma As Double
    Dim RowCount As Long

    Col = Sheets("Linha de Produção").Cells.Find(What:="Quantidade", LookAt:=xlWhole).Column 'Procura na folha "Linha de Produção" a coluna que contém a palavra "Quantidade"
    OpCol = Sheets("Linha de Produção").Cells.Find(What:="Número", LookAt:=xlWhole).Column 'Procura na folha "Linha de Produção" a coluna que contém a palavra "Número"
    ItemCol = Sheets("Linha de Produção").Cells.Find(What:="Número do item", LookAt:=xlWhole).Column 'Procura na folha "Linha de Produção" a coluna que contém a palavra "Número do item"
    RowCount = Sheets("Linha de Produção").Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row 'Conta quantas linhas tem a folha "Linha de Produção"
    Soma = 0

    For i = 1 To RowCount
        If IsNumeric(Sheets("Linha de Produção").Cells(i, Col).Value) = True Then 'Verifica se é um número
            If (Sheets("Linha de Produção").Cells(i, OpCol).Value = OpValue) = True Then 'Verifica quais linhas têm o número da OP pretendida
                If (Left(Sheets("Linha de Produção").Cells(i, ItemCol).Value, 1) = "M") = True Then 'Verifica que o número do item começa por M
                    Soma = Soma + Sheets("Linha de Produção").Cells(i, Col).Value
                End If
                If (Left(Sheets("Linha de Produção").Cells(i, ItemCol).Value, 1) = "E") = True Then
                    Soma = Soma + Sheets("Linha de Produção").Cells(i, Col).Value
                End If
                If (Left(Sheets("Linha de Produção").Cells(i, ItemCol).Value, 1) = "T") = True Then
                    Soma = Soma + Sheets("Linha de Produção").Cells(i, Col).Value
                End If
            End If
        End If
    Next i

    ConsumoAux = Soma
End Function
```

Figura 58: Excerto do Código VBA para o preenchimento da coluna "Consumo"

ANEXO 1 – EXCERTO CÓDIGOS DE ACABAMENTO

Tabela 13: Excerto dos códigos de acabamento

	CODIGO	PROCESSO	
1	10	TINGIR+RAMOLA	
	11	GASAR+TINGIR+RAMOLA	
	12	TINGIR+CALANDRA	
	13	TERMOFIXAR+TINGIR +RAMOLA	
	14	TINGIR+RAMOLA+SANFOR	
	15	GASAR+TINGIR+RAMOLA+SANFOR	
	16	TINGIR +CARDA+RAMOLA	
	17	TINGIR+CARDA+LAMINA+RAMOLA	
	18	TINGIR+ESMERIL+RAMOLA	
	19	TINGIR+ESMERIL+CARDA+RAMOLA	
	1A	TERMOFIXAR+TINGIR+RAMOLA+SANFOR	
	1B	GASAR+TINGIR+ESMERIL+RAMOLA+SANFOR	
	1C	TINGIR+RAMOLA+CALANDRA+SANFOR	
	1S	TINGIR+RAMOLA+CALANDRA+RAMOLA (CHINTZ)	
	1D	GAZAR+TINGIR 1 FIBRA +ESMERIL+RAMOLA	
	1E	TERMOFIXAR+MERCERIZAR+TINGIR 1 FIBRAS+RAMOLA+SANFOR	
	1F	TERMOFIXAR+MERCERIZAR+TINGIR1 FIBRAS+RAMOLA	
	1G	MERCERIZAR+TINGIR+RAMOLA	
	1H	CAUSTIFICAÇÃO+TINGIR+RAMOLA+SANFOR	
	1I	CARDAR+TINGIR+SECAR+TUMBLER+LAMINA+RAMOLA (CARACULO)	
	1J	TINGIR+SECAR	
	1K	TINGIR +SECAR+TUMBLER+LAMINA+RAMOLA (CARACULO)	
	1L	TINGIR+CARDA 2LADOS+RAMOLA	
	1M	MERCERIZAR EXTERNO+TINGIR+RAMOLA+SANFOR	
	1N	TINGIR FIBRAS+CARDA+RAMOLA+SANFOR	
	1O	MERCERIZAR+TINGIR+ESMERIL+RAMOLA	
	1P	TERMOFIXAR+TINGIR +ESMERIL+RAMOLA	
	1Q	TERMOFIXAR+TINGIR+RAMOLA+CALANDRA+RAMOLA (CHINTZ)	
	1R	TERMOFIXAR+TINGIR+CARDAR+LAMINA+RAMOLA	
	1T	TINGIR 1FIBRA+CARDA 2 LADO+LAMINA 1 LADO+RAMOLA	
	E1	TINGIR+RAMOLA (PREPARAR PARA ESTAMPAR)	
	2	20	TINGIR 2F+RAMOLA
		21	GASAR+TINGIR 2F+RAMOLA
22		TINGIR 2F+CALANDRA	
23		TERMOFIXAR+TINGIR 2F +RAMOLA	
24		TINGIR 2F+ RAMOLA+SANFOR	
25		GASAR+TINGIR 2F+RAMOLA+SANFOR	
26		TINGIR 2F+CARDA +RAMOLA	
27		TINGIR2 2F +CARDA+LAMINA+RAMOLA	
28		TINGIR 2F+ESMERIL+RAMOLA	
29		TINGIR 2F+ESMERIL+CARDA+RAMOLA	
2A		TERMOFIXAR+TINGIR 2 FIBRAS+RAMOLA+SANFOR	
2B		GAZAR+TINGIR 2 FIBRA +ESMERIL+RAMOLA+SANFOR	
2C		TINGIR 2 FIBRAS+RAMOLA+CALANDRA+SANFOR	
2S		TINGIR 2 FIBRAS+RAMOLA+CALANDRA+RAMOLA (CHINTZ)	
2D		GAZAR+TINGIR 2 FIBRA +ESMERIL+RAMOLA	
2E		TERMOFIXAR+MERCERIZAR+TINGIR 2 FIBRAS+RAMOLA+SANFOR	
2F		TERMOFIXAR+MERCERIZAR+TINGIR 2 FIBRAS+RAMOLA	
2G		MERCERIZAR+TINGIR 2FIBRAS+RAMOLA	
2H		CAUSTIFICAÇÃO+TINGIR 2 FIBRAS+RAMOLA+SANFOR	
2I		CARDAR+TINGIR 2FIBRAS+SECAR+TUMBLER+LAMINA+RAMOLA (CARACULO)	
2J		TERMOFIXAR+TINGIR 2 FIBRAS+RAMOLA+CALANDRA+SANFOR	
2K		CARDAR+TINGIR 2FIBRAS+TUMBLER+LAMINA+RAMOLA (CARACULO)	
2L		TINGIR 2F+CARDA 2LADOS+RAMOLA	
2M		MERCERIZAR EXTERNO+TINGIR 2F+RAMOLA+SANFOR	
2N		TINGIR 2 FIBRAS+CARDA+RAMOLA+SANFOR	
2O		MERCERIZAR+TINGIR 2 FIBRAS+ESMERIL+RAMOLA	
2P		TERMOFIXAR+TINGIR 2 FIBRAS+ESMERIL+RAMOLA	
2Q	TERMOFIXAR+TINGIR 2 F+RAMOLA+CALANDRA+RAMOLA (CHINTZ)		
2R	TERMOFIXAR+TINGIR 2F+CARDAR+LAMINA+RAMOLA		
2T	TINGIR 2FIBRA+CARDA 2 LADOS+LAMINA 1 LADO+RAMOLA		
3	30	TINGIR 3F+RAMOLA	
	31	GASAR+TINGIR 3F+RAMOLA	
	32	TINGIR 3F+CALANDRA	
	33	TERMOFIXAR+TINGIR3F +RAMOLA	
	34	TINGIR 3F+RAMOLA+SANFOR	
	35	GASAR+TINGIR 3F+RAMOLA+SANFOR	
	36	TINGIR 3F+CARDA+RAMOLA	
	37	TINGIR2 3F +CARDA+LAMINA+RAMOLA	
	38	TINGIR 3F+ESMERIL+RAMOLA	
	39	TINGIR 3F+ESMERIL+CARDA+RAMOLA	

ANEXO 2 – FOLHAS O.S.

POLOPIQUE - Acab. Têxteis, S.A



981830A

Cliente 1401 POLOPIQUE- COM. IND. CONF.,SA	O.S. Nº 98183- 0 A (113297)
N OP 16474/001	Emissão: VIRILIO 09/03/20 09:57:36
Modelo PMK9226214	Alteração:
Cli. Final: POLOPIQUE- COM. IND. CONF.,SA	Impressão: ZEMANEL 09/03/20 10:06:36
Unidades REP 19/02	
Peças: 1	
Kgs: 22.50	
Mts: 0.00	

Planeamento Recep Malha: 03/03/20 Recepção: 09/03/20 Entregar em: 00/00/00 Data Ped: 03/03/20	Ref. Cliente WHITE Nº Ref. WHITE Composição: 23 98%CO 2%EL Caderno de Encargos: PRIMARK	Cor 0 61021 BRANCO	Cartaz	Pedido Cliente 0581817 Nº OC 37015 N OV
Acabado 00600 ACABAMENTO NORMAL				
Artigo Larg Acab 52 Grm2 Acab 290				

Observações MADE IN MARROCOS (MALHAACCESSÓRIO)
V.O:0.54MT X 290GR/M2
OS:90078 P/COR OS:91169 P/QUALIDADE

Em cru

Artigo	NE	Jogo	Polegadas	Lu
MAPR4T1115340000 RIB 2X2X1 18/34 LU30.5/6.5	24/1	18	34	30.50

Observações Contri 1 analise de tingimento para o pH

Malha em Cru

Lote	Tear	Lu	Modelo	Recep.	Grm2	Larg	Peças	Kgs
SOE-30	AA57	30.50	PMK9226214	342766	0	0	1	22.50

Operações	Metragem/Quilos obtidos	Data	Rubrica
0061	CONT.QUAL. CRU		
0001	DESENROLAR/PREPARAR CARGA		
0075	VIRAR EM CRU		
0051	TINGIR C/ANTI-PILLING		
0003	VIRAR		
0010	ESPREMER TUBOLAR		
0012	SECAR		
0065	CALANDRA COMPACTADEIRA		
0032	CONT.QUAL. FINAL FISICO		

Acessórios	Macro= 43866
98182 - 0 A JRS COO J28/30 LU28	22 peça c/ 454.00 Kgs Obs. MADE IN MARROCOS

Total Partida..... 476.50

Anotações	Aprovação do Controlo da Qualidade		Nº Peças
	Físico	Químico	Kg:
	____	____	Tirelas
	/ /	/ /	G.R.:

Figura 59: Primeira página de uma Ordem de Serviço exemplo

POLOPIQUE - Acab. Têxteis, S.A

Cliente 1401 POLOPIQUE- COM. IND. CONF.,SA	O.S. N° 98183 - 0 A (113297)
N OP 16474/001	Peças: 1
Modelo PMK9226214	Kgs: 22.50
Cli. Final: POLOPIQUE- COM. IND. CONF.,SA	Mts: 0.00
	Emissão: VIRGILIO 09/03/20 09:57:36
	Alteração:
	Impressão: ZEMANEL 09/03/20 10:05:07

Planeamento	Cor	Cartaz	Pedido Cliente 0581817
Recep Malha: 03/03/20	Ref. Cliente WHITE	0	N° OC 37015
Recepção: 09/03/20	N° Ref.		N OV
Entregar em: 00/00/00	WHITE	61021 BRANCO	Acabado 00600
Data Ped: 03/03/20			ACABAMENTO NORMAL
	Composição:		Artigo
	23 98%CO 2%EL		Larg Acab 52 Grm2 Acab 290
	Caderno de Encargos:		
	PRIMARK		

Observações MADE IN MARROCOS (MALHAACCESSÓRIO)
V.O:0.54MT X 290GR/M2
OS:90078 P/COR OS:91169 P/QUALIDADE

Em cru

Artigo	NE	Jogo	Polegadas	Lu
MAPR4T1115340000 RIB 2X2X1 18/34 LU30.5/6.5	24/1	18	34	30.50

Observações Contrl 1 analise de tingimento para o pH

Malha em Cru

Lote	Tear	Lu	Modelo	Recep.	Grm2	Larg	Peças	Kgs
SOE-30	AA57	30.50	PMK9226214	342766	0	0	1	22.50

	Termofixar	Acabamento
Programa da maquina		
Maquina		
Receita do Banho		
Avanço do Cadeado		
Velocidade		
Temperatura		
Sobrealimentação		
Largura do cadeado		
Largura de Saída		
Gramagem		
Rubrica		
Data		

	Sanfor	Calandra
Temperatura		
Sobrealimentação		
Velocidade		
Vapor		
Aperto do Tapete		
Largura de entrada		
Largura de saída		
Gramagem		
Rubrica		
Data		

Control de Qualidade Final			
Largura (m)			Data: _____
Gramagem (g/m2)			Rubrica: _____

Lavagem	Secagem	Secadeira	Ramola	Sanfor
Lavagem Temp.: _____ °C	Tumbler	Comprimento(%)		
		Largura (%)		
		Espiralidade(%)		
Lavagem Temp.: _____ °C	Ar	Comprimento(%)		
		Largura (%)		
		Espiralidade(%)		

Figura 60: Segunda página de uma Ordem de Serviço exemplo