



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Sara Rafaela Magro Couto

**Controlo e monitorização da qualidade
numa empresa do setor têxtil**

outubro de 2023



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Sara Rafaela Magro Couto

**Controlo e monitorização da qualidade
numa empresa do setor têxtil**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Engenharia e Gestão da Qualidade

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Isabel da Silva Lopes

outubro de 2023

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

É com um grande senso de conquista e uma enorme gratidão que conduzo uma retrospectiva relativamente ao término do meu percurso académico, prestando os devidos agradecimentos a todos que de alguma maneira foram essenciais ao longo deste caminho.

Esta fase foi marcada por desafios difíceis e exigentes, onde coloquei à prova todas as minhas capacidades. Cada obstáculo contribuiu para o meu crescimento pessoal bem como para o meu desenvolvimento académico. A maior lição a retirar deste trajeto reside na possibilidade de alcançar qualquer objetivo mediante determinação, esforço e resiliência.

Neste contexto, queria expressar o meu agradecimento a todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante estes cinco anos de crescimento, ao mesmo tempo que agradeço pelo apoio dado durante este projeto de dissertação.

Começo por agradecer com especial destaque aos meus pais que sempre estiveram presentes em todas as etapas desta minha jornada académica, proporcionando um apoio incondicional, sem o qual nada disto seria possível.

Às minhas irmãs, em especial à Ana, por ter sido um dos meus suportes.

Aos meus avós, agradeço pelo carinho e apoio que sempre me proporcionaram.

Ao Pedro, por ter estado em todas as etapas deste caminho.

Aos colaboradores da empresa que se mostraram disponíveis pela passagem do conhecimento essencial para o desenvolvimento deste projeto.

E por último, queria agradecer a minha orientadora, Professora Doutora Isabel Lopes, pelo incansável apoio, disponibilidade e pela prontidão demonstrada.

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.

Controlo e monitorização da qualidade numa empresa do setor têxtil

RESUMO

Cada vez mais o fator de qualidade dos serviços, produtos e processos são aspetos fulcrais e tidos em consideração pelas organizações.

A presente dissertação decorreu numa empresa do setor têxtil-lar cujo produto maioritariamente fabricado são toalhas em felpo. O objetivo do projeto passou pelo desenvolvimento de planos de controlo da qualidade para as várias etapas do processo produtivo, assim como pela criação de indicadores de *performance* (KPIs) capazes de monitorizar a qualidade e quantidade dos produtos e processos da empresa.

Inicialmente foi efetuada uma revisão da literatura onde são abordados os principais aspetos teóricos que suportam a importância do trabalho desenvolvido. A revisão do estado de arte contempla a análise de trabalhos desenvolvidos na área por investigadores e respetivas conclusões.

Numa fase posterior, procedeu-se ao acompanhamento das várias etapas de produção de forma a identificar aspetos críticos que, no processo em questão ou num dos processos a jusante da cadeia de valor, se traduzam na ocorrência de produtos não conformes. Uma vez identificadas e definidas as tolerâncias, foram desenvolvidos os planos de controlo e respetivos documentos de suporte para cada processo. Foi possível concluir que grande parte dos parâmetros críticos de cada processo se encontravam fora das tolerâncias estabelecidas, sendo necessária a implementação de ações para minimizar a elevada ocorrência verificada.

Com a implementação dos planos de controlo em cada etapa do processo, é possível efetuar um acompanhamento em tempo real dos problemas que estejam a acontecer no decorrer da produção, sendo concebível a tomada de ações corretivas por forma a colmatar os desvios ao processo detetados. Desta forma, a produção de artigos defeituosos diminuiu, aumentando o rendimento, capacidade de produção e consequentemente os lucros para a empresa.

Os indicadores de desempenho, são igualmente úteis para acompanhar a qualidade dos processos produtivos. Verificou-se, após recolha e análise de dados, que os indicadores desenvolvidos se encontram abaixo do *target* definido, sendo imperativo a tomada de ações de melhoria.

PALAVRAS-CHAVE

Indicador de desempenho; Indústria Têxtil; Plano de Controlo; Qualidade.

Quality control and monitoring in a textile company

ABSTRACT

Increasingly, the quality factor of services, products and processes are key aspects and are taken into consideration by organizations.

This dissertation took place in a company in the home textiles sector whose main product is terry towels. The aim of the project was to develop quality control plans for the various stages of the production process, as well as to create performance indicators (KPIs) capable of monitoring the quality and quantity of the company's products and processes.

Initially, a literature review was carried out in which the main theoretical aspects that support the importance of the work carried out are addressed. The review of the state of the art includes an analysis of the work carried out in the area by researchers and their conclusions.

At a later phase, the various stages of production were monitored in order to identify critical aspects which, in the process in question or in one of the downstream processes in the value chain, could result in the occurrence of non-compliant products. Once the tolerances had been identified and defined, the control plans and respective support documents were developed for each process. It was possible to conclude that most of the critical parameters of each process were outside the established tolerances, requiring the implementation of actions to minimize the high occurrence.

By implementing control plans at each stage of the process, it is possible to monitor any problems occurring during production in real time, and it is conceivable that corrective action can be taken to remedy any deviations from the process that are detected. In this way, the production of defective products is reduced, increasing yields, production capacity and, consequently, profits for the company.

Performance indicators are also useful for monitoring the quality of production processes. After collecting and analyzing the data, it was found that the indicators developed are below the defined target, and it is imperative to take action to improve them.

KEYWORDS

Control Plan; Performance indicator; Quality; Textile Industry

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABELAS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	xv
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivos.....	2
1.3. Metodologia de investigação	4
1.4. Estrutura da dissertação.....	6
2. Revisão bibliográfica	8
2.1. Gestão da Qualidade	8
2.1.1. Definição de Qualidade	8
2.1.2. Princípios da Gestão da Qualidade	10
2.1.3. Trilogia de Juran	11
2.1.3.1. Planeamento da Qualidade	12
2.1.3.2. Controlo e melhoria da Qualidade	13
2.1.4. Inspeção da Qualidade	14
2.1.5. Melhoria continua (Ciclo PDCA)	15
2.1.4. Ferramentas da Qualidade.....	17
2.1.4.2. SIPOC	19
2.1.4.3. FMEA.....	20
2.2. KPIs: <i>Key Performance Indicators</i>	23
2.3. Análise de trabalhos desenvolvidos	25

3.	Breve apresentação da Empresa	29
3.1.	Setor de produção e certificações	29
3.2.	Processo Produtivo.....	30
3.2.1.	Etapas e fluxo do processo produtivo	30
3.2.2.	Descrição sucinta de cada etapa do processo	32
4.	Identificação e análise dos setores em estudo	37
4.1.	Bobinagem	37
4.1.1.	Descrição do processo.....	37
4.1.2.	Análise de dados do processo.....	40
4.2.	Urdissagem.....	41
4.2.1.	Descrição do processo.....	41
4.2.2.	Análise de dados do processo.....	43
4.3.	Tecelagem	46
4.3.1.	Descrição do processo.....	46
4.3.2.	Análise de dados do processo.....	51
4.3.3.	Análise da qualidade das peças produzidas.....	55
4.3.3.1.	Tipos de defeitos produzidos	55
4.3.3.2.	Defeitos Irreparáveis	58
4.3.3.3.	Defeitos Reparáveis.....	60
4.3.3.4.	Análise dos defeitos produzidos na Tecelagem: FMEA.....	62
4.4.	Armazém de Felpo cru	68
4.4.1.	Descrição do processo produtivo.....	68
4.4.2.	Análise de dados de processo.....	69
4.5.	Armazém de felpo tinto e acabamentos	70
5.	identificação dos aspetos críticos e parâmetros a monitorizar, desenvolvimento e análise de resultados dos planos de controlo dos processos	72

5.1.	Bobinagem	73
5.1.1.	Problemas identificados.....	73
5.1.2.	Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos	75
5.1.3.	Validação do plano de controlo e propostas de melhoria.....	76
5.2.	Urdissagem.....	78
5.2.1.	Problemas identificados.....	79
5.2.2.	Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos	82
5.2.3.	Validação do plano de controlo e propostas de melhoria.....	83
5.3.	Tecelagem	86
5.3.1.	Problemas identificados.....	86
5.3.2.	Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos	88
5.4.	Armazém de Felpo cru	91
5.4.1.	Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos	91
5.4.2.	Análise de Resultados.....	93
5.5.	Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos	95
5.5.1.	Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos	96
5.5.2.	Validação do plano de controlo e propostas de melhoria.....	98
6.	KPIs referentes à qualidade do produto e eficiência do processo.....	101
6.1.	Bobinagem	101
6.2.	Urdissagem.....	102
6.3.	Tecelagem	103
7.	Conclusões.....	106
7.1.	Considerações finais	106
7.2.	Limitações e trabalho futuro	107
	Referências bibliográficas	109
	Apêndices	113

Anexos 177

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre as terminologias que definem o conceito de qualidade (Fonte: Liepiņa et al., 2014).....	9
Figura 2 - Ferramentas e métodos de gestão da qualidade (Fonte: Illés et al., 2017).....	11
Figura 3 - Trilogia de Juran: Evolução dos custos referentes à baixa qualidade (Fonte: Godfrey & Kenett, 2007).....	12
Figura 4 - Fases do Ciclo PDCA (Fonte: Adaptado de Silva et al., 2017)	17
Figura 5 - Abordagem de utilização das 7 ferramentas básicas da Qualidade segundo a EOQ (Fonte: Soković et al., 2009).....	18
Figura 6 - Representação básica da ferramenta SIPOC (Fonte: Brown, 2018)	20
Figura 7 - Exemplo de um documento FMEA (Fonte: Moura, 2000)	21
Figura 8 - Fórmula de cálculo do OEE e as seis perdas (Fonte: Adaptado de Nakajima, 1988)	24
Figura 9 – A: Linha de produção regular; B: Linha de produção com implementação do projeto piloto (Fonte: Stanojeska, 2022).....	27
Figura 10 - Certificações da empresa	30
Figura 11 - Fluxo geral das etapas do processo produtivo da empresa	31
Figura 12 – A: Armazém de fio; B: Palete com um lote de fio; C: Identificação do lote de fio	32
Figura 13 – A: Furos da bobinadeira; B: Bobinas de fio em cones de plástico	32
Figura 14 – A: Urdideira; B: Órgão contendo a teia urdida	33
Figura 15 - Representação visual do processo de Encolagem da teia	33
Figura 16 - Processo produtivo da Tecelagem	34
Figura 17 - Armazém de felpo	34
Figura 18 - Armazém de felpo tinto e Acabamentos.....	35
Figura 19 - Confeção	35
Figura 20 - Zona de embalagem dos produtos.....	35
Figura 21 - Zona de armazenamento das encomendas.....	36
Figura 22 - Tabela standard com os metros de repassagem a inserir na bobinadeira por Ne.....	38
Figura 23 – A: Furos a cola; B: Furos a nó; C: Robô da bobinadeira	38
Figura 24 - Separação das bobinas sobrantes por tonalidades.....	39
Figura 25 - A: Bobinas de fio com diferentes tonalidades; B e C: Visualização das diferentes tonalidades à luz de forma individual e agrupada em bobina, respetivamente	39
Figura 26 - Armazém de fio sobrante do processo de Urdissagem	40

Figura 27 – A: Ramos das esquinadeiras abastecidos de bobinas; B: Urdideira	41
Figura 28 – A: Mostrador do número de quebras; B: Aviso de quebra do fio	42
Figura 29 - A: Fio urdido no tambor; B: Repassagem do fio; C: Órgãos	42
Figura 30 - Órgão acompanhado com a Ordem de Serviço	43
Figura 31 - Consumo de fio por Ne no ano de 2021	44
Figura 32 - Diagrama de Pareto com as cores usadas para a produção das teias, em 2021	45
Figura 33 – A: Armado Linear; B: Armado Cruzado	47
Figura 34 - Corte da 'amostra' de uma produção iniciada	48
Figura 35 - Amostra de produção e amostra aprovada pelo cliente	49
Figura 36 - A: Monitor do tear em funcionamento; B: Monitor do tear após uma quebra	49
Figura 37 - Monitor instalado no chão de fábrica do processo de Tecelagem	50
Figura 38 - Etiquetas identificadoras dos produtos.....	51
Figura 39 – Gráfico de barras referente ao tempo de trabalho e às peças produzidas	52
Figura 40 - Diagrama de Pareto relativo às paragens dos teares	54
Figura 41 - Rendimento dos teres ao longo de um período correspondente a 9 meses.....	54
Figura 42 - Mesa de inspeção e dobra	55
Figura 43 - Descrição do estudo dos defeitos	58
Figura 44 - Diagrama causa efeito para o defeito Rareiras	60
Figura 45 - Gráfico circular com a frequência de defeitos produzidos na Tecelagem.....	63
Figura 46 - Local de repassagem dos tubos dos rolos produzidos	69
Figura 47 - Kg repassados no ano de 2022 no Armazém de felpe cru	69
Figura 48 - Quilogramas totais rececionados no Armazém de Felpe Tinto Acabamentos.....	71
Figura 49 - Bobina com dureza a menos.....	74
Figura 50: Variação do comprimento das bobinas no processo de Bobinagem.....	78
Figura 51 - Variação da altura das bobinas no processo de Bobinagem	78
Figura 52 - Peso exercido no fio a urdir, escala automática.....	80
Figura 53 - Peso exercido no fio dos ramos, escala manual	80
Figura 54 - Número de quebras aceitável por 1 000 km de fio urdido.....	82
Figura 55 - Diagrama causa-efeito para o elevado número de quebras de fio no processo de Urdissagem.....	85
Figura 56 - Teia com fios em falta.....	87
Figura 57 - Etiqueta identificadora dos rolos com os artigos produzidos	91

Figura 58 - Representação da percentagem de partidas dentro e fora da tolerância definida	99
Figura 59 - Ordem de Serviço do processo de Urdissagem	179
Figura 60 - Exemplo de uma Carta de Urdissagem	180
Figura 61 - Documento de registo da produção no Armazém de felpo cru.....	184

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Ferramentas básicas da qualidade em correlação com as etapas do ciclo PDCA (Fonte: Soković et al., 2009).....	19
Tabela 2 - Grau de Risco (RPN) (Fonte: Erdil & Taçgin, 2018).....	23
Tabela 3 - Resultados após a implementação do projeto piloto de controlo da qualidade (Fonte: Adaptado de Stanojeska, 2022)	27
Tabela 4 - Produção do setor de Urdissagem referente a 2021.....	44
Tabela 5 - Comparação da produção em abril e março dos anos de 2021 e 2022.....	45
Tabela 6 - Dados de produção da Tecelagem	52
Tabela 7 - Paragens registadas no processo de Tecelagem.....	53
Tabela 8 - Lista de defeitos	56
Tabela 9 - Análise das peças irreparáveis.....	59
Tabela 10 - Frequência de aparecimento de rareiras (teia e trama) na encomenda E.....	60
Tabela 11 - Análise das peças reparáveis.....	61
Tabela 12 - Dados relativos ao tempo de reparação dos defeitos	61
Tabela 13 - Defeitos produzidos na Tecelagem.....	62
Tabela 14 - Quantidade de defeitos reparáveis e irreparáveis contabilizados	63
Tabela 15 - Adaptação da tabela do índice de Ocorrência ao caso em estudo	63
Tabela 16 - Adaptação da tabela do índice de Severidade ao caso em estudo.....	64
Tabela 17 - Adaptação da tabela do índice de Detecção ao caso em estudo	64
Tabela 18 - FMEA Tecelagem	66
Tabela 19 - Saídas no Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos	70
Tabela 20 - Plano de Controlo desenvolvido para o processo de Bobinagem	76
Tabela 21 - Critérios e resultados obtidos após implementação do plano de controlo a Bobinagem....	77
Tabela 22 - Plano de Controlo desenvolvido para o processo de Urdissagem	83
Tabela 23 - Análise do número de quebras das teias produzidas	84
Tabela 24 - Propostas de melhoria para o processo de Urdissagem.....	86
Tabela 25 - Plano de Controlo desenvolvido para o processo de Tecelagem.....	89
Tabela 26 - Plano de Controlo desenvolvido para o Armazém de Felpo Cru.....	92
Tabela 27 - Peças por 'comprimentos' produzidos no tear	94
Tabela 28 - Análise dos Kg gastos a mais de fio na Tecelagem.....	95

Tabela 29 - Plano de Controlo desenvolvido para o Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos	97
Tabela 30 - Tolerâncias definidas tendo por base a próxima fase do processo	99
Tabela 31 - Propostas de melhoria para a receção dos artigos vindos de processos outsource	100
Tabela 32 - KPI para o processo de Bobinagem: Quantidade de fio bobinado/mês	101
Tabela 33 - KPI para o processo de Urdissagem: Metros de fio Urdido/mês	102
Tabela 34 - KPI para o processo de Tecelagem: PPM de defeito estimado produzido	104
Tabela 35 - KPI para o processo de Tecelagem: OEE estimado.....	105
Tabela 36: Considerações para a definição do Target para o processo de Bobinagem por cada turno de trabalho.....	167
Tabela 37 - Target a alcançar por turno no processo de Bobinagem	167
Tabela 38 - Tempo das paragens expectáveis na Urdissagem.....	169
Tabela 39 - Capacidade máxima de metros a urdir por cada turno de trabalho	170

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

Cpk - Índice de capacidade do processo

EOQ – *European Organization for Quality*

FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*

GOTS - *Global Organic Textile Standard*

KPI - *Key Performance Indicator*

OEE - *Overall Equipment Effectiveness*

PDCA - *Plan, Do, Check, Act*

PPM – Partes por milhão

QFD - *Quality Function Deployment*

RPN - *Risk priority number*

SIPOC - *Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*

TPS - *Toyota Production System*

TQM - *Total Quality Management*

1. Introdução

1.1. Enquadramento

Em Portugal, a indústria têxtil apresenta uma elevada representatividade em termos de estrutura industrial. O setor tem vindo a deparar-se com um aumento significativo da competitividade ao longo dos últimos anos. Como resposta às exigências cada vez maiores por parte do mercado, a indústria têxtil tentou adaptar-se adotando comportamentos mais dinâmicos, nomeadamente a execução de investimentos no desenvolvimento de uma cultura de qualidade (Araújo et al., 2019).

O conceito de Qualidade é bastante dinâmico, sendo que a sua essência passa pela superação das expectativas do cliente. Cada vez mais os requisitos impostos pelo consumidor tendem a aumentar à medida que as expectativas são atendidas, levando as organizações a adotar práticas de melhorias sustentáveis (Erdil, 2019). A qualidade é nos dias de hoje um dos critérios mais importantes de satisfação para o cliente em termos de seleção dos produtos e serviços concorrentes. Como resultado, o entendimento e desenvolvimento deste conceito no seio de uma organização é um ponto chave que leva o negócio ao sucesso, crescimento e fornecimento de uma posição mais competitiva no mercado. Uma vez desenvolvida e seguida com sucesso esta metodologia como parte integrante da estratégia de negócio da organização, o investimento da qualidade é retornável (Montgomery, 2004).

Já os custos referentes à não conformidade dos produtos fabricados não são retornáveis, contemplando produtos defeituosos rejeitados no processo, produtos defeituosos reparados no processo e ainda produtos defeituosos que passaram toda cadeia produtiva e apenas foram detetados no cliente final (Hamrol et al., 2020).

O controlo e a garantia da qualidade são áreas complexas da indústria têxtil. Apesar de ambos os termos estarem associados, muitas das vezes os conceitos são confundidos. A garantia da qualidade não é assegurada pelo controlo da qualidade, contudo o controlo é um aspeto da garantia da qualidade. A garantia da qualidade é um aspeto a considerar no processo de projeção do produto, na produção e na avaliação das suas características de forma a determinar se este atende ao nível de qualidade desejada para o mercado alvo da empresa. A garantia da qualidade analisa um produto desde a sua fase mais primordial de design até à chegada do produto final às mãos do cliente, já o controlo da qualidade avalia a qualidade depois do produto ter sido fabricado (Kadolph, 2007),

detetando as irregularidades decorrentes ao longo do processo, as causas associadas às mesmas e posterior aplicação de medidas corretiva e atividades preventivas (Hamrol, 2000).

Uma forma de monitorizar o estado dos processos e produtos é a partir dos KPIs. Os indicadores de *performance* (KPIs) devem ser mensuráveis e definir o valor alvo para o desempenho operacional dos processos selecionados considerados fundamentais para o sucesso de uma organização (Wohlers et al., 2020).

A empresa onde foi realizada a presente dissertação é uma indústria inserida no setor têxtil-lar, dedicando-se à produção de produtos em felpo originando como *outputs* do processo maioritariamente: toalhas, luvas, panos de cozinha, babetes e robes. A empresa sentiu a necessidade da implementação de metodologias capazes de controlar e monitorizar o nível de qualidade nos seus processos e produtos de forma a dar resposta ao aumento crescente do número de defeitos produzidos ao longo da cadeia produtiva. Cada etapa do processo obtém um produto final, sendo que, quando o processo não ocorre da forma prevista poderá levar à origem de produto defeituoso. Quanto mais a montante ocorre a formação desta não conformidade, mais elevados são os custos de não qualidade associados ao artigo final.

1.2. Objetivos

O principal objetivo da presente dissertação passa pelo controlo e monitorização do nível de qualidade tanto dos produtos como dos processos numa empresa que se dedica à produção de artigos têxteis-lar, mais propriamente produtos em felpo, nomeadamente toalhas.

É extremamente importante que os defeitos sejam detetados nas primeiras etapas da produção, caso contrário os custos que por si só já são elevados, tornam-se ainda mais se detetados nas etapas a jusante do processo ou até mesmo no cliente final. São considerados defeitos todos os parâmetros que, nas etapas posteriores, tragam potenciais problemas ao processo/artigo produzido. Estes defeitos podem surgir devido a problemas relativos à máquina, à matéria-prima ou até mesmo derivados de erros humanos. Independentemente do tipo de defeito, todos eles se traduzem em custos elevados para a empresa. Ao haver um controlo por processos dos pontos considerados mais críticos, podem ser tomadas ações de modo a mitigar os que afetem mais negativamente o processo em questão, implementando assim uma política de melhoria contínua no seio da organização.

A empresa onde foi realizada a presente dissertação, com uma duração de 6 meses (fevereiro a julho), sentiu a necessidade de introduzir em “chão de fábrica” o conceito de qualidade, com o

desenvolvimento de planos de controlo associados à qualidade de modo a dar resposta ao crescente aparecimento de produtos não conformes nas várias etapas da cadeia produtiva. Ao aumento crescente de peças não conformes, está associado um aumento de custos referentes à não qualidade e consequentemente a capacidade do processo produtivo fica reduzida.

Apesar da cadeia produtiva ser relativamente complexa e extensa, para efeitos do presente projeto, apenas serão elaborados os planos de controlo referentes aos seguintes processos: Bobinagem, Urdissagem, Tecelagem, Armazém de felpo cru e Armazém de felpo tinto e Acabamentos. A elaboração dos planos de controlo para as restantes etapas da cadeia produtiva deram origem a um outro projeto de dissertação.

Para além do plano de controlo, também se procedeu ao desenvolvimento de KPIs, indicadores de *performance* relativos à qualidade, do produto e processo para as etapas de Bobinagem, Urdissagem e Tecelagem.

Com o intuito de atingir os objetivos traçados, foram definidas as seguintes etapas:

- Análise e descrição da situação atual das etapas do processo produtivo;
- Identificação dos pontos críticos dos processos alvo do projeto;
- Elaboração e validação do plano de controlo para cada processo;
- Criação de documentos de suporte à utilização dos planos desenvolvidos;
- Criação de KPIs referentes à qualidade e eficiência, que sejam adequados para os diferentes processos em análise.

Surgiu a seguinte pergunta de investigação a que se pretende dar uma resposta no final deste projeto: “Que etapas devem ser seguidas para a definição de planos de controlo da qualidade numa empresa do setor têxtil?”.

Como resultado do presente projeto pretende-se obter os seguintes *outputs*:

- Planos de controlo bem definidos e adaptados às necessidades e recursos existentes na fábrica;
- Documentos de suporte de fácil compreensão para utilização por parte dos operadores em chão de fábrica;
- KPIs simples de modo a serem entendidos por qualquer colaborador, transparecendo a situação do momento em termos de qualidade do produto e processo.

1.3. Metodologia de investigação

Para que a melhoria contínua seja assegurada no núcleo da organização, é crucial identificar os problemas existentes com o objetivo de planejar uma solução para os mesmos. De um modo generalista, a melhoria contínua é resultado de: ciclos de observação, planeamento de ações, implementação das mesmas, análise e monitorização, revisão e reavaliação. Para que os objetivos definidos sejam alcançados, é necessário estabelecer o tipo de metodologia de investigação mais adequado a seguir (Martins et al., 2020).

Primeiramente, foi efetuada uma revisão da literatura que contempla os aspetos abordados ao longo do presente documento, o objetivo é formar bases teóricas mais sólidas de forma a sustentar o trabalho desenvolvido.

Para este projeto de dissertação a estratégia de investigação adotada foi a Investigação- Ação, uma vez que numa fase inicial se procedeu à recolha de dados do estado atual do processo, assim como ao acompanhamento de cada etapa produtiva de forma a identificar os pontos considerados mais críticos. Esta é uma abordagem que tem como objetivo a realização de uma pesquisa real baseada na ação, em oposição a uma pesquisa sobre ação. Este tipo de abordagem aplica conhecimentos em ação por meio da construção de uma teoria (Rushton et al., 2006). A metodologia selecionada é composta por 5 etapas bem estruturadas. Numa primeira etapa é necessário recolher e analisar os dados, para que um diagnóstico do potencial problema seja determinado. Na etapa seguinte deve-se proceder ao planeamento de ações, de modo a mitigar o problema identificado. Na etapa a jusante, as implementações das ações traçadas devem ser executadas, tendo por base o plano definido anteriormente. De seguida é necessário avaliar o resultado das ações de forma a entender o impacto causado na organização. A quinta e última etapa, diz respeito à monitorização e padronização das melhorias alcançadas (Martins et al., 2020).

Desta forma, numa primeira fase de Diagnóstico, foi feita uma descrição e análise aos dados atuais das várias etapas do processo produtivo. Foi efetuado um acompanhamento de cada processo em chão de fábrica de forma a: perceber o fluxo de materiais, *outputs* obtidos após conclusão de cada etapa, análise dos vários documentos existentes e identificação dos pontos críticos que podem afetar negativamente o produto obtido em cada fase. Esta fase foi fulcral para entender o processo, e desta forma ser possível identificar os principais aspetos que podem levar ao aparecimento de problema nas etapas a jusante da cadeia de valor. O uso de ferramentas como gráficos de análise de processo, SIPOC (acrónimo de *Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*), gráfico circular, diagrama de

pareto, FMEA (acrónimo de *Failure Mode and Effect Analysis*) e diagrama de *Ishikawa*, foram usadas para suporte desta fase da metodologia.

Na fase de planeamento de ações, procedeu-se à elaboração dos planos de controlo com os pontos mais críticos identificados em cada etapa do processo a cargo. Considerou-se como pontos críticos do processo todos aqueles que mais à frente podem levar ao aparecimento de problemas, acabando por resultar na formação de defeitos. Os planos de controlo foram desenvolvidos com o intuito de avaliar tanto a qualidade do processo como do produto. Ainda nesta fase, foram desenvolvidos os seguintes documentos para colocação em chão de fábrica: Fluxograma do processo produtivo, Folha de registo de controlo e ainda Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo.

A fase da implementação das ações traçadas foi adaptada à realidade existente. Desta forma, por esforço próprio, e com o objetivo de validar o trabalho levado a cabo, foram registados, nas etapas do processo onde foi possível, os dados consoante as indicações dos planos de controlo. Após a recolha de dados procedeu-se à sua análise seguida da elaboração de propostas de melhoria a implementar caso se verifique a ocorrência de uma grande quantidade de parâmetros fora das tolerâncias definidas. As propostas de melhoria são o resultado inerente ao controlo das etapas do processo após se implementar e seguir o plano de controlo definido.

A quarta etapa desta metodologia, avaliação dos resultados das ações, não foi possível executar no período decorrente do estágio. Desta forma não é possível obter conclusões referentes ao estado da qualidade antes e depois da implementação dos planos de controlo e propostas de melhoria, sendo esta uma etapa que ficará a cargo da empresa num futuro próximo. Apesar de não ter sido possível avaliar os resultados após implementação das propostas de melhoria, foi possível validar o plano de controlo na maior parte das etapas do processo. Foram utilizadas ferramentas tais como histogramas e gráficos de dispersão.

Na quinta e última etapa da metodologia adotada, a monitorização e padronização, foram desenvolvidos indicadores de performance para avaliação da qualidade do processo e produto onde foi feita uma comparação dos resultados obtidos e recolhidos no processo com os esperados. Apesar do objetivo desta fase estar associado com a comparação entre o estado inicial e o estado após a implementação das ações traçadas, neste caso como não houve esta implementação apenas se procedeu à monitorização do estado antes das ações de melhoria resultantes do controlo. O objetivo, para o futuro, é que a empresa utilize os indicadores desenvolvidos assim como o documento Excel disponibilizado para avaliar a evolução da qualidade de cada processo.

Em termos de design de investigação, este é um estudo Longitudinal no que diz respeito ao horizonte temporal, ou seja, é um estudo que foi efetuado ao longo de um período de 6 meses, acompanhando as mudanças e desenvolvimento ao longo do mesmo. O tipo de abordagem seguido foi Indutivo uma vez que, numa primeira fase se procede à recolha de dados e só numa fase posterior se desenvolve uma teoria tendo por base a análise destes mesmos dados.

1.4. Estrutura da dissertação

O presente documento de dissertação é constituído por 7 capítulos, incluindo a introdução, todos eles subdivididos em vários tópicos.

No segundo capítulo, procedeu-se à execução de uma revisão do estado de arte ou revisão da literatura contemplando as principais metodologias, ferramentas e conceitos abordados ao longo dos capítulos que se seguem. Desta forma, o trabalho desenvolvido ao longo deste documento fica sustentado por bases teóricas. Ainda neste capítulo foi efetuada uma análise a dois estudos referentes à implementação de métodos de controlo da qualidade, que servirão ainda mais como bases sólidas à parte prática desenvolvida.

A apresentação de forma breve e resumida da empresa é efetuada no capítulo três, assim como a descrição da totalidade das etapas de todo o processo produtivo desde a chegada da matéria prima, à expedição das encomendas para o cliente final.

No capítulo quatro, procedeu-se à descrição de forma mais detalhada de cinco das etapas de toda a cadeia produtiva da empresa, etapas estas que foram o foco do presente projeto. Para cada etapa, além da descrição pormenorizada, foi efetuado um levantamento de dados do processo. Para o processo produtivo de Tecelagem, utilizou-se a metodologia FMEA contemplando os principais defeitos detetados na fase final de inspeção.

A identificação dos pontos críticos das várias etapas do processo que deram origem aos planos de controlo encontram-se enunciadas no capítulo cinco. Ainda no presente capítulo é possível consultar todos os planos de controlo (caraterísticas a avaliar, tolerâncias, frequência de medição, método, responsável e documentos de registo e suporte), assim como todos os documentos de suporte elaborados. De forma a validar o trabalho desenvolvido, foram recolhidos e analisados os dados do processo para as etapas de produção onde foi possível. Como resultado desta análise foram propostas ações de melhoria.

No sexto capítulo, encontram-se os indicadores (KPIs) desenvolvidos considerados mais relevantes para avaliar e monitorizar a qualidade dos produtos e processos da organização. Para além da sua elaboração procedeu-se ainda à recolha de dados de forma a avaliar a situação atual dos respetivos processos. Para analisar criticamente os valores recolhidos, foi necessário proceder à definição dos objetivos a alcançar (*target*), encontrando-se toda a explicação de como se procedeu em Apêndice.

A conclusão, com as considerações finais, as limitações sentidas ao longo do projeto e sugestões para trabalho futuro, encontram-se no último capítulo, o capítulo sete.

2. Revisão bibliográfica

Na revisão da Literatura são abordados os principais conceitos usados ao longo do desenvolvimento deste projeto. É descrita de forma sucinta, a definição e princípios da gestão da qualidade, a definição do conceito de qualidade segundo alguns dos maiores pensadores. Também é feita referência à trilogia de Juran, onde são abordadas as três fases propostas por Juran, o planeamento o controlo e a monitorização da qualidade, sendo que o controlo é abordado com maior pormenor. O conceito de inspeção da qualidade também é descrito, assim como as fases do processo em que pode ser efetuado. As ferramentas que suportam a qualidade, as sete ferramentas básicas, encontram-se enunciadas tal como outras ferramentas usadas neste projeto, o SIPOC e o FMEA. A monitorização da qualidade é feita recorrendo à utilização de indicadores de performance estando igualmente incluídos neste capítulo descritivo, o indicador denominado de OEE. Por fim são analisados dois artigos desenvolvido na área e as principais conclusões retiradas após implementação de métodos de controlo da qualidade em chão de fábrica.

2.1. Gestão da Qualidade

Nesta secção são abordados os conceitos e princípios relacionados com a Qualidade. É enfatizada a fase de controlo da qualidade inerente à trilogia de Juran, um dos pensadores da Qualidade. As sete ferramentas da qualidade são abordadas, assim com outras ferramentas mais avançadas da qualidade o SIPOC e o FMEA. O ciclo de melhoria PDCA encontra-se igualmente nesta secção do documento, com a explicação de cada etapa.

2.1.1. Definição de Qualidade

A definição para o conceito de qualidade é percecionada de forma ambígua, a sua compreensão é subjetiva e varia de autor para autor. Ao longo dos anos o conceito de qualidade foi definido por vários autores de formas distintas, sendo que cada uma das várias definições acabaram por refletir o contexto em que foram formuladas (Liepiņa et al., 2014, p. 2).

Apesar de haver inúmeras definições para o conceito, existem alguns autores que se destacam tal como Crosby, Garvin e Juran, propondo abordagens e definições distintas para o conceito.

Segundo Crosby (1980) a qualidade é a produção em conformidade com os requisitos especificados, sendo por isso necessária a avaliação dos mesmos. De modo a proceder a uma análise da

conformidade, Crosby salienta a importância da definição dos requisitos de forma clara e explícita de modo a evitar interpretações incorretas. Para que a qualidade do produto seja alcançada, Liepina refere a importância da execução de medições consecutivas para avaliar o cumprimento dos requisitos inicialmente definidos. Sempre que se verifique uma não conformidade no produto, o autor perceciona-a como falta de qualidade concluindo por sua vez que os requisitos produzidos não vão ao encontro com os definidos. A definição dado por Crosby reflete de forma clara uma inter-relação entre o conceito de qualidade e a avaliação da conformidade, sendo a avaliação da conformidade uma parte do processo para a avaliação da qualidade do produto (Liepiņa et al., 2014).

Para Garvin (1984), o conceito de qualidade pode ser interpretado de diversas formas consoante a perspectiva considerada. Para o autor existem cinco abordagens capazes de definir a qualidade, são elas: abordagem transcendente à filosofia, baseada no produto, baseada no utilizador, na produção e no valor baseado na gestão das operações.

Juran (1988) acreditava que a qualidade se traduzia na capacidade de satisfazer as necessidades dos clientes fornecendo-lhes um produto ou serviço pelo qual estes estivessem dispostos a pagar acrescentando-lhe valor.

No artigo de Liepina (2014), há a referência a um estudo efetuado por diversos autores a noventa e cinco definições para o conceito de qualidade. O objetivo foi proceder à avaliação de forma quantitativa dos termos mais mencionados e incorporados nestas mesmas definições. Como resultado, os autores concluíram que os termos mais mencionados são: 'produto', 'cliente', 'serviço', 'requisito', 'necessidade', 'satisfazer', 'conformidade', 'caraterística', 'capacidade' e 'expetativa'. Como resultado deste estudo os autores agruparam em cinco grupos os vários termos que definem o conceito, mostrando ainda a inter-relação entre os mesmos como demonstrado na Figura 1. As palavras destacadas a negrito, estão presentes na definição proposta e defendida por Crosby.

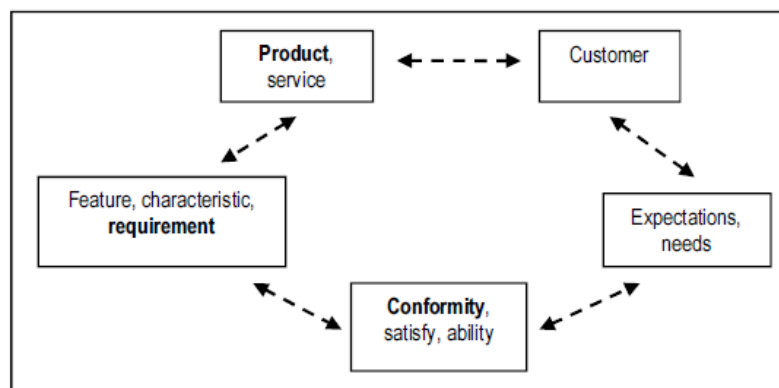


Figura 1 - Relação entre as terminologias que definem o conceito de qualidade (Fonte: Liepiņa et al., 2014)

2.1.2. Princípios da Gestão da Qualidade

A gestão da qualidade desempenha um papel fulcral na produção de qualquer produto. Quando aplicado o pensamento de melhoria contínua, ou seja, ao se planejar, agir, monitorizar e avaliar o decorrer do processo, as empresas estão a assegurar a produção de produtos de qualidade especificada, que mais tarde na fase de compra se poderá traduzir num fator decisivo para o consumidor final (Liepiņa et al., 2014).

A gestão da Qualidade foi definida como uma “filosofia ou uma abordagem de gestão” composta por um conjunto de princípios apoiados por práticas e técnicas (Dean & Bowen, 1994).

As práticas de qualidade que ocorrem dentro da cultura de uma organização são definidas como sendo as ações e procedimentos seguidos para o alcance da garantia na entrega de serviços e produtos de alta qualidade. Os princípios da gestão da qualidade (foco no cliente, liderança, comprometimento das pessoas, abordagem por processos, melhoria, tomada de decisões baseada em evidências e gestão das relações) podem ser usados pela gestão de topo como uma estrutura para a orientação da organização de forma a obter melhorias no seu desempenho. A forma de aplicação e implementação dos princípios de gestão da qualidade varia conforme a natureza da organização e os desafios que enfrenta (Barros et al., 2014).

Estes princípios são assegurados, sempre que a organização, no decorrer do processo produtivo, efetue uma avaliação da conformidade do produto fabricado com os requisitos definidos pelo cliente. Os princípios da gestão da qualidade são necessários para que se identifique, direcione, controle e coordene os vários elementos no seio de uma organização, tais como processos, recursos ou objetos. Assim sendo, esta é uma filosofia que tem como objetivo melhorar o desempenho de uma empresa, procedendo à realização das operações de forma bem definida (Liepiņa et al., 2014).

De forma a garantir a confiabilidade na avaliação da conformidade dos produtos, as organizações e as pessoas competentes nelas inseridas, devem estar envolvidas no processo de avaliação dos parâmetros (Liepiņa et al., 2014).

Com o intuito de alcançarem o controlo orientado para a qualidade e a gestão dos processos produtivos, grande parte das organizações cria um sistema de gestão para a implementação das metas derivadas da política de qualidade. Estas metas são alcançadas por meio do *design*, garantia, controlo e melhoria da qualidade. Na Figura 2 encontra-se um esquema representativo com algumas das ferramentas associadas a cada estágio enunciado (Illés et al., 2017).

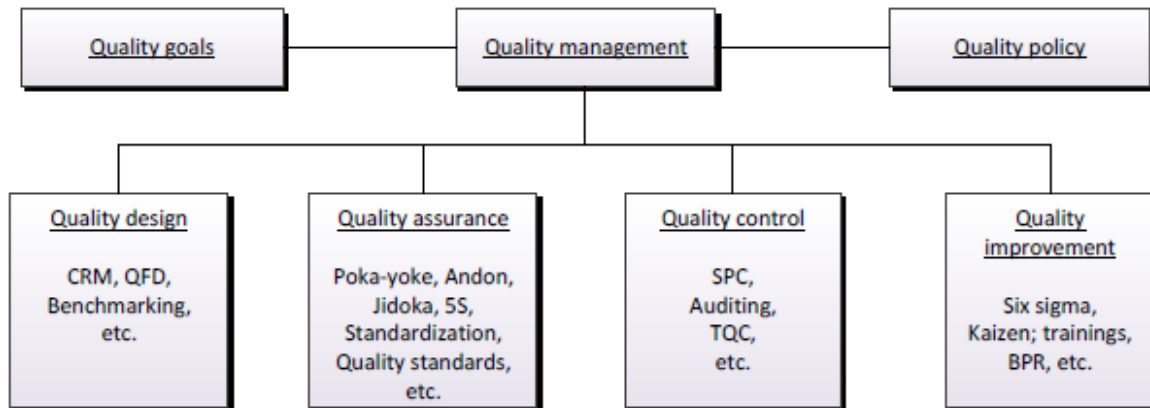


Figura 2 - Ferramentas e métodos de gestão da qualidade (Fonte: Illés et al., 2017)

2.1.3. Trilogia de Juran

Existem vários tipos de classificação para a Gestão da Qualidade. O mais conhecido é a Trilogia da Qualidade também designado Trilogia de Juran, desenvolvido por Juran em 1986. Esta classificação resume-se a um conjunto de três etapas sequenciais distintas, que devem ser repetidas de forma cíclica promovendo o conceito de melhoria contínua (Liepiņa et al., 2014).

A trilogia de Juran resulta da combinação do planeamento, controlo e melhoria com o objetivo de impulsionar as organizações a atingirem a melhoria dos processos e serviços aumentando o lucro dos negócios e competitividade nos mercados. A trilogia exemplifica a essência da qualidade (Godfrey & Kenett, 2007).

Cada etapa da Trilogia apresenta objetivos bem definidos e que devem ser seguidos pela ordem enunciada (Liepiņa et al., 2014):

1. Planeamento da Qualidade: definição das metas a alcançar, identificação de potenciais clientes e das suas necessidades, definir as funcionalidades do produto de modo a atender às expectativas e necessidades dos clientes e proceder ao desenvolvimento de um plano para acompanhamento do processo de fabrico;

2. Controlo da Qualidade: Atender aos objetivos traçados, realizar as atividades com base no plano definido, avaliação do desempenho do processo, definição dos parâmetros a monitorizar e respetivas unidades de medida, proceder à sua medição, avaliar os resultados obtidos, comparar com os objetivos, definir ações futuras; processo para atingir as metas durante as operações (Godfrey & Kenett, 2007);
3. Melhoria da Qualidade: determinação das causas dos problemas, definição das ações necessárias para alcançar o objetivo traçado, realização de um controlo cíclico e repetido sobre o processo.

O esquema representado na figura 3 demonstra a evolução temporal dos custos de não qualidade, antes e depois da aplicação da metodologia de Juran.

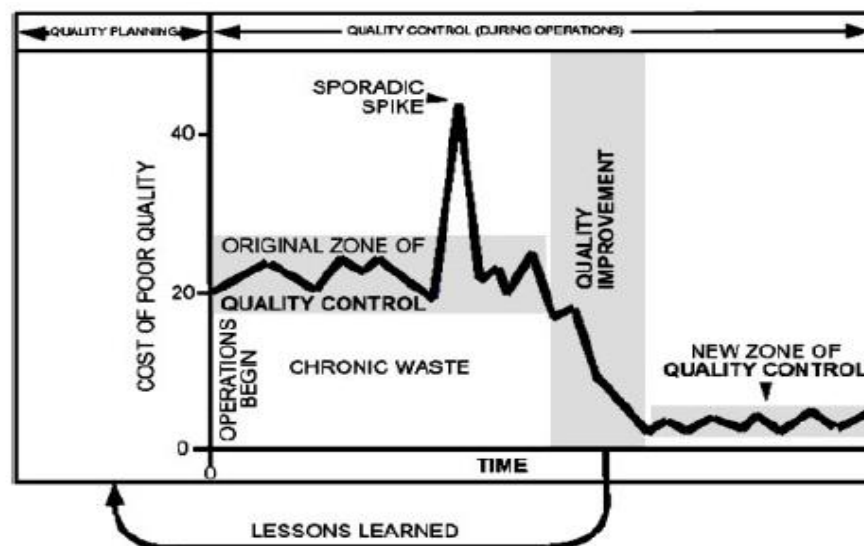


Figura 3 - Trilogia de Juran: Evolução dos custos referentes à baixa qualidade (Fonte: Godfrey & Kenett, 2007)

2.1.3.1. Planeamento da Qualidade

O Planeamento da qualidade consiste na identificação dos padrões de qualidade considerados mais relevantes para o projeto, seguido da determinação de como os satisfazer (Mpanza, 2018). É nesta fase que se projeta um processo capaz de alcançar as metas estabelecidas em condições operacionais (Juran, 1986). De forma geral, o planeamento da qualidade é um conjunto de atividades que procura entender quais as necessidades do cliente, procedendo ao desenvolvimento de produtos e processos que vão ao encontro destas mesmas necessidades. Para além deste objetivo, a oportunidades de redução de desperdício é igualmente um objetivo referente à etapa de planeamento (Gibbons, 2012).

É nesta etapa que se definem os clientes externos e internos, e que se especificam as características do produto de forma a atender às necessidades de cada um deles a um custo mínimo (Mpanza, 2018).

Um dos fundamentos desta etapa é demonstrar que é possível que o processo alcance os objetivos estipulados inicialmente sob condições operacionais. A meta a alcançar deve ser bem especificada, mensurável, específica no tempo, realista e adaptada à situação. Após o seu estabelecimento, segue-se a implementação e medição (Mpanza, 2018).

Ao cumprimento dos requisitos de qualidade no processo está inerente a diminuição do retrabalho, considerado um desperdício que não impõe qualquer valor acrescentado ao produto, acabando por se traduzir numa redução de custos de não qualidade para a organização, aumento a produtividade e por fim levando à satisfação do cliente (Mpanza, 2018).

2.1.3.2. Controlo e melhoria da Qualidade

O Controlo de Qualidade é o processo de gestão de operações de forma a atender às metas de qualidade. Tem como objetivo avaliar o desempenho real do processo, compará-lo com os objetivos e agir sobre as diferenças após deteção da causa que originou o desvio (Mpanza, 2018).

O conceito de 'Controlo de Qualidade' está intimamente relacionado à inspeção/monitorização do processo de fabrico. Este conceito foi sofrendo algumas alterações ao longo do tempo passando de uma inspeção feita por cada produto produzido, para uma visão mais generalista através da supervisão geral dos processos de fabrico (Liepiņa et al., 2014).

O controlo da qualidade quando seguido de forma sistemática e padronizada pelas organizações, fornece informações bastante relevantes não só em relação ao produto como também ao processo de fabrico em geral. Como consequência, sempre que se verifique uma falha no sistema/produto, devido à sua monitorização é possível proceder a ações de melhoria (Liepiņa et al., 2014).

Os principais objetivos do 'Controlo de Qualidade', passam por garantir a conformidade dos produtos/processos com os requisitos e padrões previamente estipulados assim como garantir a adequação do produto à sua finalidade, atendendo sempre às expectativas do cliente (Liepiņa et al., 2014). A avaliação da conformidade é um procedimento que determina se um processo ou produto está a cumprir com os requisitos pré-estabelecidos. Deve ser avaliada por profissionais competentes caso se verifique essa necessidade, recorrendo à utilização de métodos e dispositivos adequados para a finalidade (Liepiņa et al., 2014).

O Controlo da Qualidade é implementado pela medição, análise e monitorização das características, verificando a sua conformidade com os requisitos impostos. No caso de se verificar uma não conformidade ou um desvio ao processo deve-se atuar de forma que não ocorra novamente (Liepiņa et al., 2014). Existem diferentes formas de dividir o processo de Melhoria da Qualidade em várias etapas, um destes métodos é o ciclo PDCA, também designado de ciclo de Deming (Mpanza, 2018).

A melhoria da qualidade é alcançada sempre que sejam implementadas com sucesso ações corretivas (Mpanza, 2018). Os efeitos resultantes da melhoria da qualidade afetam não só este parâmetro como também a produtividade, segurança e meio ambiente (Mpanza, 2018).

2.1.4. Inspeção da Qualidade

O objetivo da inspeção da qualidade passa pela verificação das propriedades dos produtos atendendo aos requisitos estabelecidos (Hamrol et al., 2020). A eficiência desta inspeção está dependente de vários fatores nomeadamente da capacidade do sistema de inspeção adotado para o reconhecimento dos requisitos não atendidos. Um sistema de inspeção consiste na utilização de equipamentos auxiliares para a medição dos parâmetros definidos, procedimentos de como as executar, condições ambientes, definição das pessoas responsáveis à medição e análise dos dados registados (Hamrol et al., 2020).

O conceito de inspeção de qualidade foi desenvolvido em 1920, contudo inicialmente apenas era efetuado no produto acabado. Sempre que o produto alvo não atendesse aos requisitos era descartado sendo considerado 'sucata' ou devolvido ao processo de fabrico. Em 1950, esta abordagem foi posta em causa sendo bastante criticada devido aos elevados custos inerentes tanto à reparação como ao descarte do produto não conforme incorridos pela organização (Božek et al., 2017). Com o avançar das décadas o conceito de inspeção da qualidade passou a ser desenvolvido seguindo uma abordagem baseada nos processos e na métrica de produção com "Zero defeitos". Ambas as filosofias mudaram a compreensão inicial que se tinha em relação ao significado de controlo da qualidade, passando de uma inspeção no final do processo de produção para uma inspeção realizada nas várias ou mesmo em todas as etapas do processo produtivo. Esta abordagem garante às organizações o alcance da melhoria dos processos assim como o nível de qualidade desejado (Hamrol, 2000).

A inspeção pode ser realizada a todas as peças produzidas, sendo uma inspeção a 100%, ou pode ser uma inspeção em alguns dos itens, sendo uma inspeção da qualidade por amostragem (Montgomery, 2008). Para além disso, o processo de inspeção pode ser não destrutivo (raio x, medição por ultrassom

ou inspeção visual não danificando o produto) ou destrutivo como por exemplo testes de força acabando por danificar o artigo (Hamrol et al., 2020).

A inspeção da qualidade pode ocorrer em etapas distintas do processo produtivo, e pode ser efetuada (Hamrol, 2000):

- Antes do processo produtivo ter início:
 - Inspeção de entrada (materiais, peças, produtos semiacabados, etc.);
 - Inspeção para início da produção (o processo só tem início caso o parâmetros alvo de inspeção se encontre aceitável)
- Após início do processo (também designado de controlo do processo);
- Após a conclusão de uma determinada etapa do processo:
 - Antes do produto entrar na próxima etapa da cadeia produtiva;
 - Antes do envio dos produtos para um destinatário/ processo externo.

Os custos associados a esta monitorização estão dependentes do tipo de inspeção que se realiza e dos métodos usados. A inspeção da qualidade é uma tarefa que não agrega qualquer tipo de valor acrescentado no produto, deste modo deve ser justificada em função da eficiência do processo produtivo (Božek et al., 2017).

2.1.5. Melhoria continua (Ciclo PDCA)

Cada vez mais, o ambiente em que as empresas de produção operam é turbulento, obrigando-as a melhorar constantemente os seus processos (Dramowicz & Cyplik, 2018). De entre as várias metodologias auxiliares para promover a melhoria da eficiência dos processos produtivos, o ciclo PDCA derivado da experiência japonesa TPS (*Toyota Production System*) é destacado (Dramowicz & Cyplik, 2018).

De organização para organização, as metodologias, abordagens e ferramentas a implementar para promover a melhoria contínua da qualidade são distintas. Grande parte destas metodologias são relativamente simples de perceber e usar, podendo ser aplicadas por um grande número de pessoas da empresa, como é o caso do Ciclo PDCA ou Ciclo de Deming. Independentemente da complexidade da metodologia, é crucial que todos os parâmetros acima referidos, sejam seleccionados corretamente tendo por base o processo alvo (Sokovic et al., 2010, p. 2).

O ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), numa fase inicial, era utilizado como uma ferramenta para controlo da qualidade dos produtos, mas rapidamente se percebeu que este era um método capaz de desenvolver melhorias nos processos organizacionais (Maruta, 2012). Atualmente, o ciclo PDCA é caracterizado pelo foco na melhoria contínua da organização tanto a nível de produtos como de processos (Realyvásquez-Vargas et al., 2018). Sokovic ainda vai mais longe, e afirma que esta metodologia é muito mais que uma simples ferramenta, é uma filosofia de melhoria contínua que induz a mudança passo a passo na cultura da organização, conduzindo assim à evolução (Sokovic et al., 2010)

As ferramentas de resolução de problemas são cada vez mais utilizadas nas organizações, com o intuito não só de aumentar a eficiência, desempenho e tempo de ciclo produtivo, mas também reduzir o desperdício de materiais aumentando consequentemente os lucros para as empresas (Kumar Phanden et al., 2022, p. 1). Ferramentas e técnicas como Gestão Visual, 5Ss, Standard Work, Kaizen e o ciclo PDCA são alguns dos exemplos mais usados em contexto empresarial (Sundar et al., 2014).

O ciclo PDCA permite efetuar dois tipos de ação corretiva: uma ação corretiva temporária, ou seja, os resultados obtêm-se abordando e corrigindo o problema identificado de forma prática, ou então uma ação corretiva permanente que consiste na investigação seguida da eliminação das causas raízes visando sempre a sustentabilidade do processo melhorado (Sokovic et al., 2010, p. 3).

Segundo Radej (2017, p. 10), o método PDCA pode ser aplicado em departamentos de manufatura, mais especificamente na produção e no suporte e atendimento ao cliente, o mesmo não se aplica aquando utilizado em contexto de pesquisa e desenvolvimento.

Esta metodologia está associada ao *Toyota Production System* e também ao *Lean Manufacturing* (Wojakowski & Warżolek, 2017), dividindo-se em quatro etapas distintas. A primeira fase diz respeito ao *Plan*, sendo o foco a identificação e priorização das oportunidades de melhoria. Nesta fase analisa-se o estado atual do processo através da análise dos dados recolhidos, sendo as causas do problema identificadas. Uma vez identificadas as potências causas, são propostas ações para que os problemas sejam eliminados. Na fase *Do*, implementa-se o plano de ação traçado, forma-se uma equipa que será responsável por esta mesma implementação e atribuem-se responsabilidades no processo. É extremamente importante acompanhar todas as fases referentes a esta implementação e a todos os potências eventos inesperados, para que daqui se adquiram ainda mais conhecimentos. A fase *Check* diz respeito ao estudo e análise de todos os resultados obtidos com a implementação do plano de ação corretiva. Este estudo é feito tendo por base a comparação entre o antes e o depois da mesma. Na

última etapa do ciclo, fase *Act*, a equipa de melhoria envolvida no projeto, deve desenvolver métodos de modo a padronizar a melhoria no caso de as metas projetadas terem sido alcançadas. Caso se verifique o contrário, ou seja, o insucesso das ações, a equipa deve recomeçar todo processo voltando ao ponto de partida, a primeira etapa do ciclo (Aichouni et al., 2021).

Para que haja uma verdadeira melhoria do processo, as quatro etapas do ciclo PDCA devem ser apoiadas por ferramentas de garantia da qualidade (Soković et al., 2009, p. 4). A figura 4, demonstra a informação apresentada de forma mais resumida.

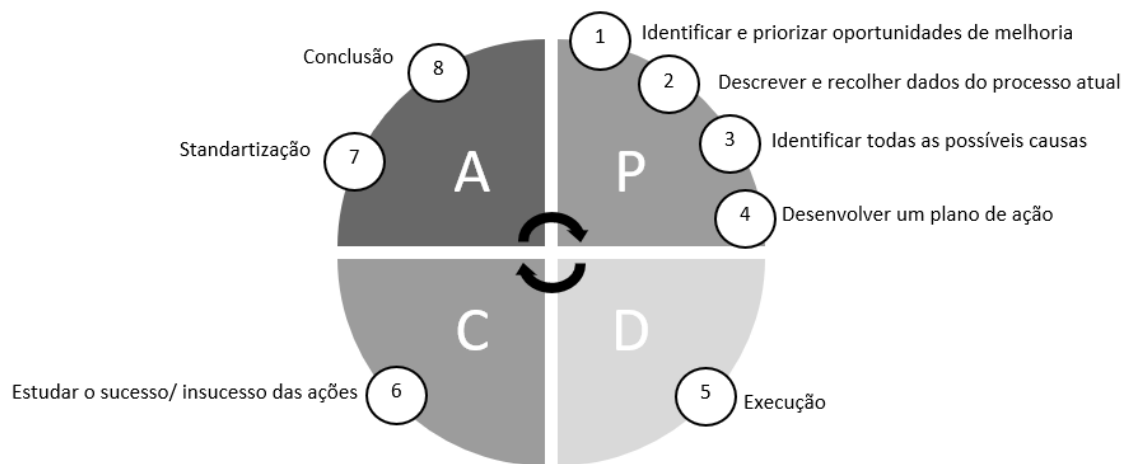


Figura 4 - Fases do Ciclo PDCA (Fonte: Adaptado de Silva et al., 2017)

2.1.4. Ferramentas da Qualidade

Nesta subsecção, serão enunciadas as sete ferramentas básicas da qualidade, indispensáveis para o alcance da melhoria contínua nas organizações. Para além destas ferramentas, também se encontram explicadas as ferramentas SIPOC e FMEA.

2.1.4.1. Ferramentas básicas

As sete ferramentas básicas são as ferramentas mais emblemáticas da Qualidade, tendo sido enfatizadas em 1960 pela primeira vez por Ishikawa, um dos jurus da gestão da qualidade (Soković et al., 2009).

Este tipo de ferramentas são usadas pelas organizações na procura total da qualidade, auxiliando os especialistas das empresas nas atividades de melhoria e processos de tomada de decisões (Soković et al., 2009).

As ferramentas básicas da qualidade são sete (Magar & Shinde, 2014):

- Diagrama de Pareto: ferramenta que organiza os dados por ordem de magnitude da sua contribuição, identificando os itens que exercem influência máxima;
- Diagrama de Causa Efeito: ferramenta que relaciona um resultado/ efeito com as suas potências causas;
- Histograma: Gráfico em forma de barras que demonstra o padrão de distribuições agrupadas por intervalos de classes, organizados em ordem de grandeza;
- Cartas de Controlo: Gráfico que demonstra a variabilidade do processo, possibilitando o diagnóstico e correção de prolemas;
- Gráfico de Dispersão: Ferramenta gráfica que permite verificar a existência de um relacionamento entre duas variáveis representadas no eixo X e eixo Y;
- Fluxograma: Representação esquemática de todas as etapas do processo;
- Folhas de Verificação: Ferramenta que possibilita uma compreensão preliminar da relevância e dispersão dos dados, de modo a decidir que análises adicionais devem ser efetuadas para se obter um *output* significativo.

A abordagem atual para o uso das sete ferramentas básicas da qualidade de acordo com a EOQ (Organização Europeia para a Qualidade) encontra-se representada na Figura 5. Esta abordagem agrupa as várias ferramentas consoante o propósito da sua aplicação, quer seja para o processo de aquisição de dados ou para o processo de análise dos mesmos (Soković et al., 2009).

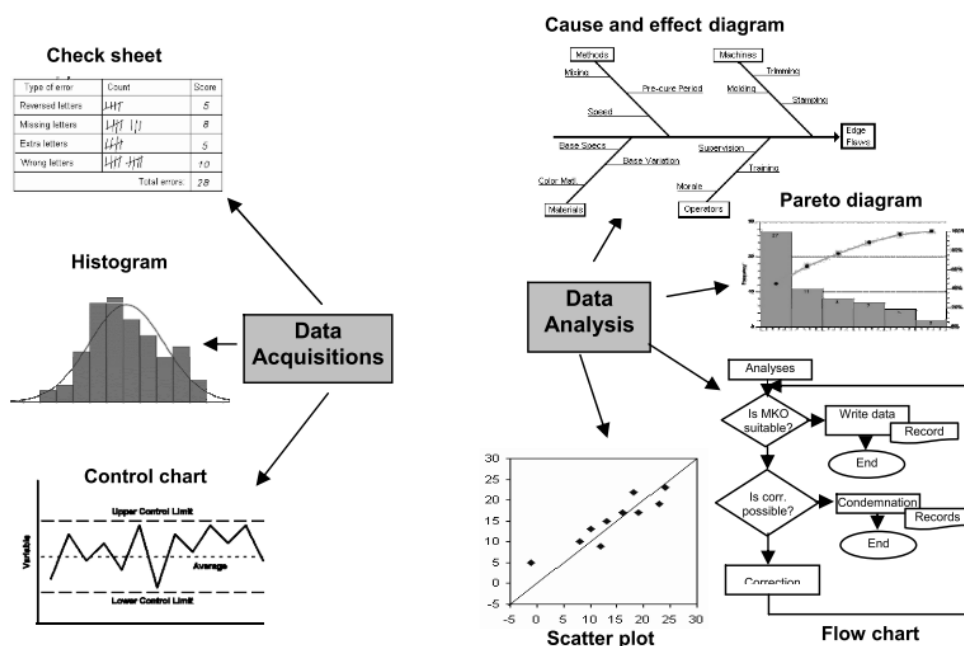


Figura 5 - Abordagem de utilização das 7 ferramentas básicas da Qualidade segundo a EOQ (Fonte: Soković et al., 2009)

Todas estas ferramentas podem e devem ser usadas nas diferentes etapas do ciclo PDCA, de modo que a melhoria contínua seja alcançada com sucesso (Soković et al., 2009). Na Tabela 1, encontram-se assinaladas as ferramentas básicas da qualidade mais adequadas para cada fase do ciclo PDCA (Soković et al., 2009).

Tabela 1 - Ferramentas básicas da qualidade em correlação com as etapas do ciclo PDCA (Fonte: Soković et al., 2009)

7 ferramentas básicas da qualidade	<i>Plan</i>	<i>Plan, Check</i>	<i>Plan, Act</i>	<i>Check</i>
	Identificação do problema	Análise do processo	Desenvolvimento de soluções	Avaliação dos resultados
Fluxograma	X		X	
Diagrama de causa e efeito	X	X		
Folha de verificação	X	X		X
Diagrama de Pareto	X	X		X
Histograma	X			X
Gráfico de dispersão	X	X	X	X
Carta de controlo	X	X		X

2.1.4.2. SIPOC

O SIPOC (acrónimo de *Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*), é uma ferramenta, simples usada para identificar os elementos básicos de um processo seguido de um plano de melhoria. É bastante frequente a sua utilização sempre que se dê início a um novo projeto, desta forma a equipa consegue visualizar de forma mais clara e a um alto nível das operações existentes na organização (George et al., 2005), identificando todos os elementos mais relevantes de um projeto de melhoria antes do início do mesmo (Brown, 2018). No final da sua execução a equipa deve verificar se as entradas do processo foram convertidas nas saídas expectáveis. É ainda uma ótima ferramenta para traduzir os requisitos do cliente em requisitos de saída e na identificação de variáveis chave do processo como o tempo a qualidade e o custo (George et al., 2005).

A sua origem está associada a Edward Deming e ao movimento TQM (acrónimo de *Total Quality Management*). O conceito de TQM evoluiu após o trabalho de Deming, passando de um conceito que visualizava os processos de forma isolada não os relacionando, para um conceito de processo de fabrico como um sistema complexo interligado (Brown, 2018).

Na Figura 6, encontra-se a representação mais básica da ferramenta SIPOC.

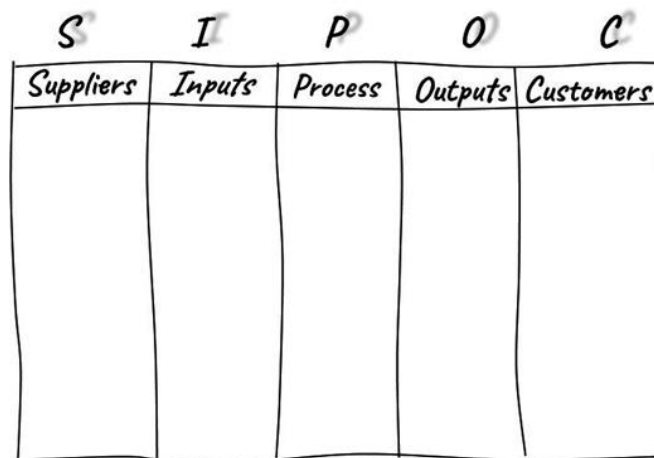


Figura 6 - Representação básica da ferramenta SIPOC (Fonte: Brown, 2018)

2.1.4.3. FMEA

A qualidade do produto fabricado é cada vez mais um aspeto vital para as empresas, sendo essencial sinalizar, analisar e identificar as causas e os riscos de falha dos produtos (Zulfikar et al., 2021, p. 1). A produção de artigos defeituosos traduz-se em custos desnecessários e elevados para as empresa, sendo cada vez mais importante estas adotarem um plano de modo a minimizar a ocorrência das não conformidades (Zulfikar et al., 2021, p. 1).

As falhas no processo de fabrico ocorrem sempre que o processo não cumpre as especificações pré-estabelecidas para a fabricação do produto em questão. A produção de não conformes, pode ter diversas razões tais como: a existência de defeitos na matéria-prima utilizada, ocorrência de falhas no decorrer do processo de produção ou erros durante a montagem (Oliveira et al., 2019, p. 3).

O FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) é um método capaz de resolver problemas relacionados com a qualidade, sendo necessário proceder à determinação e identificação, numa fase final, dos defeitos identificados no processo de fabrico (Zulfikar et al., 2021, p. 1). É uma das ferramentas mais usadas em contexto empresarial para a resolução de problemas, encontrando-se integrado a outras ferramentas de resolução de problemas, tais como o QFD (*Quality Function Deployment*) e as 7 ferramentas básicas da qualidade. É uma metodologia amplamente aplicável a uma vária gama de indústrias por todo o mundo, sendo bastante eficaz em termos de melhoria de qualidade (Ng et al., 2017, p. 2).

Na Figura 7, encontra-se um documento representativo para a elaboração do FMEA.

Análise de modo e efeito de falha potencial (FMEA do processo)																	
Item: _____			Responsável pelo Processo: _____			FMEA n°: _____											
Produto: _____			Data de previsão para conclusão do FMEA: _____			Preparado por: _____											
Equipa responsável: _____						Data de compilação: _____											
						Data da última revisão: _____											
Função do Processo/ Requisitos	Modo de Falha Potencial	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÃO	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) da Falha	OCORRÊNCIA	Controlos Atuais do Processo	DETECÇÃO	NPR	Ações Recomendadas	Responsável e Prazo	Resultado das Ações					
												Ações tomadas	SEVERIDADE	OCORRÊNCIA	DETECÇÃO	NPR	

Figura 7 - Exemplo de um documento FMEA (Fonte: Moura, 2000)

O FMEA é uma abordagem sistemática que permite a identificação das possíveis causas para um determinado problema, num projeto, num processo de fabrico, num serviço ou num produto (Mascia et al., 2020, p. 2) que prioriza as potenciais falhas, fornecendo recomendações para a tomada de ações preventivas (Oliveira et al., 2019, p. 3). Para além desta funcionalidade, o FMEA permite identificar e priorizar potenciais falhas em equipamentos, sistemas ou processos de modo a antecipar potenciais modos de falha conhecidos, visando deste modo a recomendação de ações corretivas de modo a eliminar os efeitos das falhas (Oliveira et al., 2019, p. 3).

Pode ser utilizado tanto na fase de design do produto como ao longo de toda a vida útil do produto ou serviço. Pode ser aplicado durante a fase do projeto de modo a evitar possíveis falhas futuras ou no controlo do processo, antes e durante a produção. Como resultado da sua utilização, é expectável que se desenvolvam ações para prevenir e/ou reduzir as falhas identificadas iniciando sempre o processo por aquelas que foram classificadas com um RPN mais elevado (Dev et al., 2018, p. 3).

A utilização desta metodologia tem como objetivo evitar que um processo ou sistema falhe, assegurando que os requisitos e condições impostas pelo cliente sejam cumpridas. A sua utilização traduz-se na redução de custos, melhoria da qualidade e confiabilidade dos produtos fabricados e aumento da segurança aquando da operação de produção. Em última instância o objetivo máximo é aumentar a satisfação do cliente, acabado por se traduzir num crescimento da organização tanto em termos de competitividade como de reputação no mercado (Dev et al., 2018, p. 3).

Sempre que o FMEA é utilizado em produtos que já se encontram no processo de fabrico, o objetivo ao utilizar esta metodologia é encontrar a causa raiz das falhas, de modo a posteriormente se proceder à

proposta de soluções de melhoria (Oliveira et al., 2019, p. 3). Deste modo, esta é uma metodologia que pode ser aplicada aquando do desenvolvimento de um produto/processo ou em processos já existentes, sendo que a forma de utilização desta ferramenta é a mesma, a única distinção é o objetivo da sua aplicação (Oliveira et al., 2019, p. 3).

Existem, por isso, vários tipos de FMEA. De autor para autor esta classificação pode variar. Existem autores que defendem a existência de quatro tipos entre eles o FMEA de Sistema, Produto, Processo e Serviço, e outros autores que apoiam a classificação em apenas três tipos, o FMEA do Produto, Processo e Serviço (Oliveira et al., 2019, p. 3).

Assim sendo, e tendo por base o objetivo e a sua aplicabilidade, segundo Stamatis (2003), o FMEA pode ser subdividido em 4 tipos, que passam a ser descritos de forma muito sucinta:

- FMEA de Sistemas: análise de sistemas no início e durante a fase de projeto;
- FMEA de Projeto: avaliação e análise de projetos antes de serem executados e darem origem ao produto. Focalização nos modos de falha que possam advir da existência de deficiências no projeto;
- FMEA de Processo: análise dos processos produtivos em curso. Tem como objetivo proceder à identificação dos potenciais modos de falha do processo que estão relacionados com o produto, avaliar os potenciais efeitos da falha no cliente, identificar as potenciais causas de falha no processo, classificar os possíveis modos de falha de forma a priorizá-los para que ações corretivas sejam efetuadas e por fim documentar todo o processo assim como os resultados obtidos. O potencial modo de falha é definido pela forma com que o processo poderá falhar ao cumprir os requisitos impostos. Uma não conformidade pode estar associada a um potencial modo de falha (Moura, 2000, p. 25).
- FMEA de Serviço: análise de serviços antes de chegarem ao consumidor final.

O FMEA é baseado no RPN (*Risk priority number*), a cada modo de falha identificado sendo associado um valor de risco. Esta ferramenta determina, em última instância, as prioridades de risco dos modos de falha através do valor de risco obtido (Dev et al., 2018, p. 3).

O Número de Prioridade de Risco (RPN) é o produto entre o índice de Severidade (S), Ocorrência (O) e Detecção (D). Uma vez que os três parâmetros podem assumir valores numa escala de “1” a “10” (Moura, 2000, p. 25), o NPR pode variar entre 1 e 1000, sendo capaz de identificar as falhas que representam maior risco para o processo. Sempre que o RPN assumir valores demasiadamente

elevados, a equipa responsável pelo projeto deve reunir esforços procedendo à implementação de ações corretivas de modo a minimizar o risco em questão (Moura, 2000, p. 25).

Na Tabela 2 apresentada, é possível comparar os valores de RPN estabelecidos, com os valores obtidos pela aplicação do FMEA, identificando deste modo quais as falhas potenciais que necessitam de ações imediatas.

Tabela 2 - Grau de Risco (RPN) (Fonte: Erdil & Taçgin, 2018)

RPN (S x O x D)	Risco	Grau de urgência das ações
RPN < 90	Baixo	Devem ser tomadas ações de melhoria sem caráter obrigatório
$90 \leq \text{RPN} \leq 150$	Moderado	Devem ser tomadas ações logo que possível para diminuir o risco
RPN > 150	Elevado	Devem ser tomadas ações imediatas para diminuir o risco

2.2. KPIs: *Key Performance Indicators*

Os KPIs (*Key Performance Indicators*) são o método de controlo mais universal sendo usados por parte das empresas nas várias áreas existentes da indústria. Podem ser usados como uma ferramenta de controlo para verificar se os objetivos traçados estão a ser alcançados acompanhando deste modo a queda ou o progresso do desempenho do mesmo (Midor et al., 2020).

Os indicadores chave de desempenho devem ser explícitos em forma de taxa, rácio, média ou percentagem não devendo nunca serem apresentados na forma bruta de números. Ao serem apresentados desta forma não fornecem qualquer contexto sendo informação considerada menos poderosa (Peterson, 2006, p. 17).

O seu resultado traduz a eficiência e a eficácia das ações implementadas. Para além disso, traduzem os resultados do trabalho e funcionamento geral levado a cabo pela organização assim como a eficácia dos recursos (Midor et al., 2020).

Após análise dos resultados dos KPIs, é possível identificar áreas ineficazes nos processos da empresa, como resultado devem ser detetados os problemas existentes e dificuldades emergentes seguidas da identificação e implementação de soluções apropriadas (Midor et al., 2020).

O valor resultante da aplicação dos indicadores devem constituir a base para o uso de ferramentas de gestão da qualidade de forma a promover a melhoria contínua nos processos implementados na organização (Midor et al., 2020).

A definição e estipulação dos objetivos operacionais com valores apropriados e adaptados aos objetivos da empresa são o ponto de partida para a seleção dos indicadores de *key performance* (Midor et al., 2020).

Um dos indicadores bastante usados na indústria de manufatura é o OEE representativo da eficácia geral do equipamento. O OEE (acrônimo de *Overall Equipment Effectiveness*), um indicador não financeiro, foi baseado no conceito de manutenção produtiva total (TPM) introduzido por Nakajima em 1988 cujo intuito é a avaliação dos processos de produção. O OEE é o produto entre a disponibilidade do equipamento, velocidade do equipamento e qualidade do produto fabricado (Wohlers et al., 2020).

Esta ferramenta assume um papel bastante importante na redução dos custos, maximização do tempo operacional dos equipamentos e consequentemente na redução de perdas produtivas. Quanto mais elevado for o valor obtido pelo OEE, mais eficaz é o equipamento e maior é a qualidade do produto fabricado, traduzindo-se num maior lucro para a organização (Chiarini, 2015).

O OEE é geralmente medido pelas seis grandes perdas associadas às várias causas representadas no esquema da Figura 8 (Barletta et al., 2015).

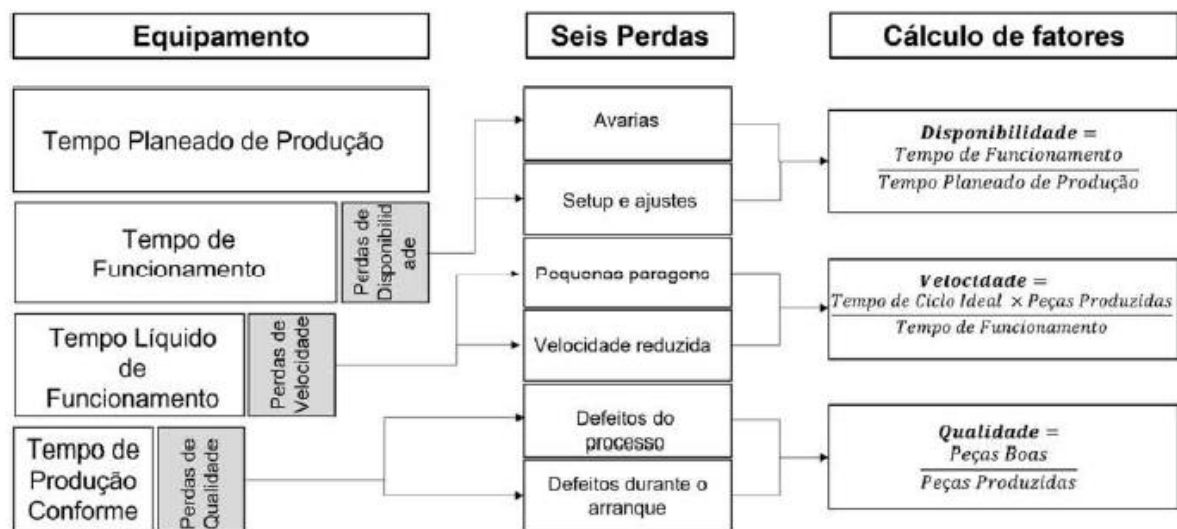


Figura 8 - Fórmula de cálculo do OEE e as seis perdas (Fonte: Adaptado de Nakajima, 1988)

Segundo Nakajima (1988) para uma empresa ser considerada de excelência, a disponibilidade deve registar valores superiores a 90%, a velocidade superiores a 95% e os valores da qualidade devem exceder os 99% traduzindo-se num OEE de 85%. Valores inferiores são um indicador de que a organização incorre graves perdas económicas no processo.

2.3. Análise de trabalhos desenvolvidos

De seguida são apresentados dois estudos referentes à implementação, com sucesso, de métodos de controlo de qualidade em vários pontos da produção em fábricas de produtos têxteis, assim como as principais conclusões obtidas.

Hameed e Hamzawy (2017) levaram a cabo um outro projeto, em que o principal objetivo foi estudar os efeitos da inspeção múltipla em diferentes etapas de um processo de produção têxteis-lar no Egito, assim como os defeitos inerentes após a implementação de formulários para melhoria da qualidade do produto final. Os autores pretenderam ainda verificar se o processo de inspeção final, antes do embalamento dos artigos, era uma metodologia suficientemente eficaz para evitar potenciais defeitos e aumentar a qualidade dos artigos têxteis-lar fabricados.

O estudo foi executado em quatro linhas de produção, onde todos os defeitos foram monitorizados antes e após a implementação do projeto experimental. A fábrica onde foi realizada o presente estudo apenas inspecionava o produto final no final de cada linha de produção, não havendo desta forma a possibilidade de aplicar ações de melhoria no decorrer do processo, não evitando o aparecimento de produtos defeituosos.

Com a implementação deste projeto, a inspeção ao produto começou a ser efetuado em 4 fases distintas através da implementação de formulários de inspeção nas 4 fases de produção: Inspeção de matéria primas, inspeção dos tecidos após o processo de corte, inspeção do produto no decorrer da sua fabricação e inspeção do produto final antes de seguir para o cliente final. Como resultado desta inspeção os autores pretenderam descobrir as principais razões para a ocorrência dos defeitos nas linhas, seguidos de ações de melhoria de modo a minimizar o aparecimento destes produtos defeituosos.

Com o intuito de perceberem o estado atual do processo produtivo, os investigadores efetuaram um pré-estudo antes da implementação dos formulários de inspeção. Com base neste pré-estudo, os autores identificaram o defeito denominado como “fios não aparados”, o principal motivo de defeitos encontrados nos produtos finais. Foram apontados como principais motivos à ocorrência destes defeitos, a falta de treino por parte dos colaboradores que trabalham com as máquinas da produção, a falta de programas de manutenção destas mesmas máquinas e ainda a falta de supervisão nas linhas.

Após a recolha de dados da situação do momento da fábrica, os formulários de inspeção foram implementados durante três meses (janeiro, fevereiro e março), em quatro pontos fundamentais para as quatro linhas de produção existentes.

Ao longo do estudo, e sempre que se verificava a ocorrência de não conformidades acentuada, foram aplicadas ações corretivas e preventivas nas áreas de produção em que se verificou essa necessidade. Após implementação, constatou-se uma melhoria acentuada nos processos com a redução do número de defeitos. Com a utilização dos formulários de inspeção de matérias-primas, o número de defeitos diminuiu. Os investigadores criaram uma lista de defeitos verificados em maior quantidade, o que permitiu que os operadores responsáveis pela inspeção se concentrassem principalmente nestes defeitos, traduzindo-se numa inspeção mais específica. Por sua vez, os defeitos de produção diminuíram, devido ao profissionalismo, dedicação e empenho por parte de todos os colaboradores uma vez que a maior parte dos defeitos ocorreu devido a erros relacionados com as máquinas e erros humanos. Sempre que se verificava um defeito, a causa raiz do problema era procurada e uma vez encontrada eram aplicadas ações corretivas para evitar o seu reaparecimento no futuro.

O projeto desenvolvido por Stanojeska (2022) teve como principal objetivo a implementação de uma plataforma inteligente para coletar, medir e analisar dados de produção de forma a controlar e monitorizar a qualidade geral em tempo real do processo numa linha de uma fábrica do setor têxtil durante um período de 12 semanas. Esta monitorização e controlo da qualidade foi obtida de acordo com três métricas: custo de falhas internas, número de produtos não conformes e tempo de retrabalho.

A fábrica em que foi realizado o estudo, possuía duas linhas de produção sendo que numa delas era realizado o controlo de qualidade, por supervisores, momentos antes da fase de embalagem denominada, a linha de produção regular. Contudo, uma vez que a inspeção apenas era realizada num fase final do processo verifica-se o aparecimento de uma grande percentagem de produtos não conformes momentos antes da expedição do produto para o cliente final. Como consequência do elevado aparecimento de defeitos nesta fase, ocorriam atrasos na entrega das encomendas resultantes da necessidade de retrabalho das peças, havendo uma ineficiência do controlo de qualidade no processo. De forma a incluir o controlo de qualidade em todas as etapas do processo, foi implementado como projeto piloto na segunda linha da fábrica, um programa de software desenvolvido, como representado na Figura 9.

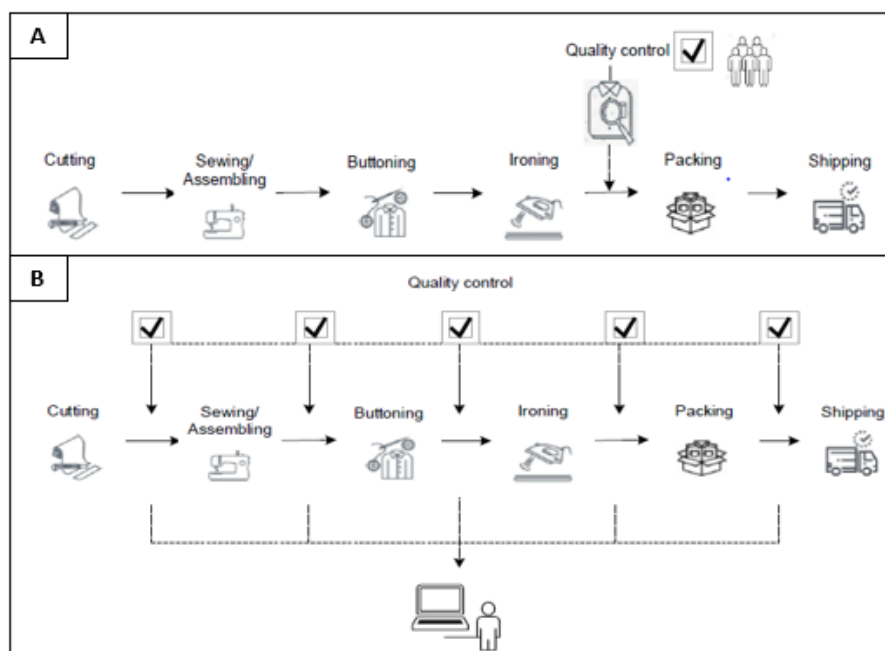


Figura 9 – A: Linha de produção regular; B: Linha de produção com implementação do projeto piloto (Fonte: Stanojeska, 2022)

Com a implementação do software na linha de produção, e uma vez que este fornece dados em tempo real, foi possível proceder à tomada de ações corretivas sempre que uma não conformidade era detetada, mitigando de imediato a causa raiz do problema. Sempre que o operador verificava a ocorrência de um defeito inseria os dados referentes a esta não conformidade, ficando toda a informação disponível e armazenada num computador 'principal' de monitorização.

Na Tabela 3, encontram-se apresentados os resultados obtidos com a implementação do projeto piloto em comparação com os resultados alcançados na linha de produção regular.

Tabela 3 - Resultados após a implementação do projeto piloto de controlo da qualidade (Fonte: Adaptado de Stanojeska, 2022)

	Número de não conformidades (unidades)	Tempo de retrabalho (horas)	Custo das falhas internas (€)
Linha de produção regular	1564	164.7	3294
Linha de produção com projeto piloto	860	89	1780

Após a implementação com sucesso do projeto piloto por um período temporal de 12 semanas, concluiu-se que a eficiência do processo foi aumentada, o número de não conformidades foi reduzido em 45% e o custo referente a falhas internas diminuiu 46%. Com a implementação do controlo da qualidade em todas as etapas do processo verificou-se ainda que os atrasos nas encomendas diminuíram em 46%, demonstrando o sucesso do trabalho desenvolvido.

Conclui-se, portanto, que o controlo aplicado nas várias etapas do processo se traduziu na melhoria do mesmo e na melhoria da qualidade do produto entregue aos clientes.

De seguida, são apresentadas as principais conclusões do estudo desenvolvido:

1. Constatou-se uma melhoria nas 4 linhas de produção com a aplicação dos formulários de qualidade propostos, desenvolvidos com o propósito de controlar e diminuir o número de não conformidades;
2. A inspeção aplicada às matérias prima foi fulcral para garantir a qualidade do produto final enviado para o cliente, assim como para a diminuição dos defeitos;
3. Todos os colaboradores desempenharam um papel fundamental na deteção dos defeitos produzidos e identificação da causa raiz do problema;
4. A limpeza e manutenção das máquinas de produção afetou a qualidade dos produtos fabricados, maior controlo nestes parâmetros traduz-se na diminuição do aparecimentos de defeitos;
5. A formação dada aos colaboradores foi sinónimo de produção com alta qualidade, sendo esta uma aposta necessária por parte das empresas;
6. A inspeção aplicada nos vários pontos de um processo foi fundamental para melhorar a qualidade dos produtos resultantes de cada fase e por consequência da qualidade obtida no produto final.

Após análise dos trabalhos desenvolvidos, é possível verificar os benefícios associados à implementação de metodologias de controlo da qualidade nas várias etapas do processo produtivo. Independentemente do tipo de metodologia adotado pela organização (software, formulários de inspeção, entre outras) o controlo da qualidade traduz-se na redução dos defeitos produzidos e consequentemente no aumento do lucro para as empresas. Como resultado do seguimento destas metodologias, os problemas que ocorrem de forma isolada podem ser identificados, atuando-se de imediato na sua causa.

Verificou-se que uma das primeiras etapas a seguir para o sucesso da utilização de metodologias de controlo da qualidade é o acompanhamento do estado atual do processo produtivo de forma a identificar os principais defeitos produzidos, assim como as causas associadas aos mesmos.

3. Breve apresentação da Empresa

No presente capítulo é efetuada uma breve introdução à empresa onde foi realizado o projeto, assim como a descrição sucinta de cada etapa do processo produtivo da organização.

3.1. Setor de produção e certificações

A empresa onde foi elaborada a presente dissertação, atua no setor têxtil-lar dedicando-se sobretudo à produção de produtos em felpo, nomeadamente toalhas. Contudo, a panóplia de produtos produzidos é bastante variada, para além da produção de toalhas, e tendo maioritariamente como matéria-prima o fio 100% algodão, a empresa produz panos de cozinha, roupões, babetes de bebé, luvas de cozinha, aventais, entre outros artigos. No caso dos roupões, a produção das várias partes da peça (região dos braços e tronco) são feitas no seio da organização, contudo a junção das partes produzidas é feita no exterior da organização. Grande parte da produção é exportada para os mais variados cantos do mundo.

Na empresa produzem-se artigos para várias marcas a nível mundial, sendo que devido à elevada qualidade do produto produzido, a maior parte dos seus clientes são fidelizados. Todos os anos surgem novos clientes que confiam na empresa a produção dos seus produtos, traduzindo-se num crescimento da organização. A organização é detentora de quatro certificações: *GOTS*, *Better Cotton*, *OEKO-TEX STANDARD 100*, *COTTON USA*.

A certificação pela norma *GOTS (Global Organic Textile Standard)* garante que o produto final é um têxtil orgânico. Esta certificação permite a comercialização dos têxteis biológicos em todas as partes do mundo. O certificado *GOTS* garante que todos os processos de produção e transformação foram efetuados de forma ecológica, socialmente responsável e promovendo uma agricultura biológica. Desta forma, todos os produtos abrangidos por esta certificação fornecem uma garantia confiável ao cliente. A empresa, apesar de ser certificada pela norma, apenas produz artigos *GOTS* caso o cliente o pretenda.

A certificação segundo o *standard Better Cotton* garante que a produção de algodão que constitui o artigo produzido, abrange os três principais pilares da sustentabilidade, o ambiente, o social e o económico.

Já a certificação *OEKO-TEX STANDARD 100* garante que toda a matéria-prima usada para a produção do produto, neste caso o fio, foi testado quanto a substâncias nocivas e, portanto, o artigo é inofensivo

para a saúde humana. Este é o rótulo mais conhecido em todo o mundo para têxteis testados a substâncias nocivas.

A certificação *COTTON USA* está relacionada, com a produção sustentável de algodão garantindo a qualidade da matéria-prima que fará parte do produto final.

Todas as certificações, acima referidas, encontram-se representadas na Figura 10.



Figura 10 - Certificações da empresa

3.2. Processo Produtivo

De seguida, encontram-se enunciadas e explicadas todas as etapas do processo produtivo, tal como o fluxo de produção desde a receção da matéria-prima até à obtenção do produto final.

3.2.1. Etapas e fluxo do processo produtivo

Numa fase inicial da história da empresa, o processo produtivo iniciava-se com a fiação do algodão. Atualmente este processo não é efetuado no seio da empresa, o fio de algodão é comprado a entidades externas e vem maioritariamente do Paquistão. Todo o fio comprado e que chega ao armazém da matéria-prima chega em cru, isto é, o fio não sofreu qualquer tipo de processo químico para a obtenção de cor. Uma vez chegado ao armazém, o fio pode seguir dois caminhos distintos, ou vai diretamente para o processo de preparação da Tecelagem, processo denominado de Urdissagem, ou é bobinado para seguir para o processo *outsourc*e de Tinturaria do fio.

Uma vez efetuado o processo de Urdissagem, a que se dará especial ênfase numa fase posterior, segue-se o processo de Tecelagem. Caso a peça final tenha sido produzida com fio em cru, então a etapa a jusante será o tingimento da peça, sendo este um processo *outsourc*e. Contudo se o produto tiver sido feito com fio tingido o próximo processo será a lavagem da mesma, posteriormente segue para a confeção seguida do embalamento e por fim a expedição.

Atualmente o processo de tingimento do fio e da peça é efetuado no exterior da empresa, sendo um processo *outsourc*e. Contudo até 2022 ambos eram efetuados no interior da fábrica, encontrando-se

desativado de momento, havendo, contudo, o intuito de reativar ambos os processos num futuro próximo.

Na Figura 11 encontram-se representadas as etapas do processo produtivo e o respetivo fluxo até à obtenção do produto final. Os processos destacados a cinzento, são realizados recorrendo a serviços externos.

Ao longo da presente dissertação apenas serão abordados em maior pormenor cinco etapas do processo representado na Figura 11, ficando definido com a empresa onde foi realizado o estágio que a Bobinagem, Urdissagem, Tecelagem, Armazém de felpe em cru e o Armazém de felpe Tinto seriam as alvo de estudo.

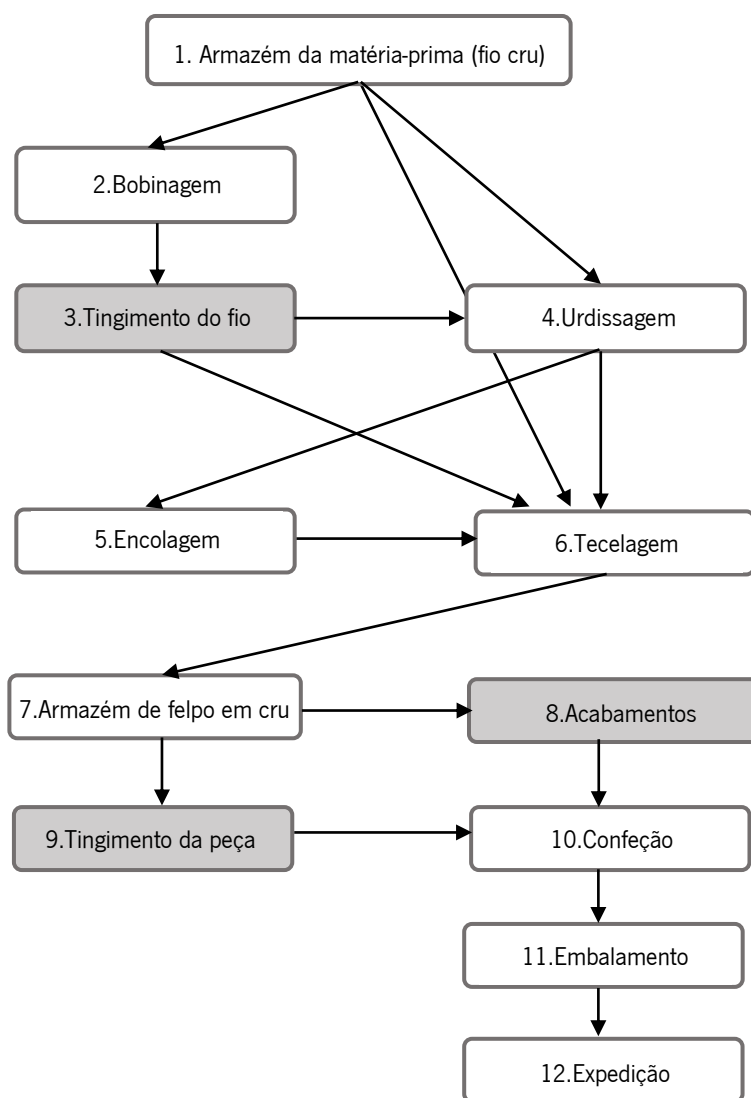


Figura 11 - Fluxo geral das etapas do processo produtivo da empresa

Foi elaborado um diagrama das etapas do processo (Apêndice 1) de forma a esquematizar as movimentações do produto nas várias etapas do processo, desde a chegada do fio ao armazém, até à expedição do produto final.

3.2.2. Descrição sucinta de cada etapa do processo

Como expresso pelo esquema representado na Figura 11, existem vários setores responsáveis pela transformação da matéria-prima em produto final. De seguida são apresentados, de forma resumida, cada uma destas etapas do processo, de forma a clarificar o que acontece em cada uma delas:

1. Armazém da matéria-prima (fio cru): sempre que chegue fio em cru à organização, este é colocado no armazém de matéria-prima (Figura 12).



Figura 12 – A: Armazém de fio; B: Palete com um lote de fio; C: Identificação do lote de fio

2. Bobinagem: este é um processo que tem como objetivo fazer a passagem do fio em cru (fio sem nenhuma transformação química para obter cor), que vem do fornecedor em cones de cartão, para cones de plástico. Todas as bobinas de fio em cru sujeitas ao processo *outsourcing* de Tinturaria têm de passar, obrigatoriamente, por este processo intermédio representado na Figura 13.



Figura 13 – A: Furos da bobinadeira; B: Bobinas de fio em cones de plástico

3. Tingimento do fio: é um processo realizado no exterior da empresa, e que tem como objetivo atribuir a cor pretendida às bobinas de fio que chegam à empresa sob a cor natural de colheita do algodão.

4. Urdissagem: este processo também é designado de preparação para a Tecelagem. É na Urdissagem que se formam as teias que mais tarde irão alimentar os teares. As teias de baixo e as teias de cima são produzidas e posteriormente são transferidas para um órgão, específico para cada marca de tear (Figura 14).

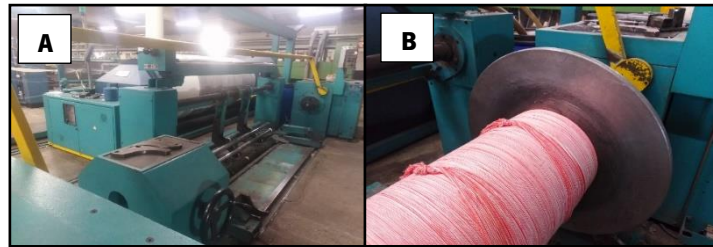


Figura 14 – A: Urdideira; B: Órgão contendo a teia urdida

5. Encolagem: a Encolagem é um processo que confere maior resistência aos fios das teias enrolados no órgão. Nem todas as teias são submetidas a este processo, apenas as que na sua constituição têm fios mais finos, normalmente com Ne, ou seja, espessura, 16/1 e 12/1. Nesta etapa do processo, os fios são desenrolados do órgão e passam por uma solução que contém água, goma e cera. Assim, quando se sujeita o fio às forças mecânicas impostas pelo tear, este terá menor tendência a quebrar reduzindo assim o número de quebras de fio no processo de Tecelagem, aumentando conseqüentemente a produtividade dos teares e diminuindo a ocorrência da formação de defeitos nos artigos. A percentagem de cada constituinte na 'receita' é variável consoante a espessura do fio e os quilos de fio presentes no órgão. A Figura 15 representa, de forma geral, as fases do processo pelo qual o fio é sujeito.



Figura 15 - Representação visual do processo de Encolagem da teia

6. Tecelagem: processo considerado como o ‘coração’ da fábrica, é onde os fios da teia ou urdume se cruzam com os fios da trama, que com a formação da argola dão origem ao felpo (Figura 16). Os produtos produzidos são enrolados em rolos e só na etapa de confecção é que se procede ao corte, individualizando todas as peças.



Figura 16 - Processo produtivo da Tecelagem

7. Armazém de felpo em cru: no final da produção do produto, todos os rolos que saem do processo de Tecelagem passam pelo armazém de felpo, como é possível visualizar na Figura 17. O objetivo é fazer uma transferência do rolo de produto tal como vem do processo anterior, para um tubo maleável. No caso de o produto ser cru, ou seja, não possuir qualquer tipo de cor, então o próximo destino das peças será o tingimento das mesmas, ficando a aguardar até que seja enviado para o exterior da organização. Caso o produto tenha sido feito já com fio tinto a próxima etapa é a lavagem do felpo.



Figura 17 - Armazém de felpo

8. Acabamentos: O processo de acabamentos das peças produzidas é outro dos processos subcontratados, não sendo efetuado nas instalações da fábrica. Este processo tem como objetivo efetuar a lavagem das peças e outras operações finais como a laminagem, ou seja, o corte da argola do felpo. A lavagem tem como objetivo amaciar o produto tornando-o mais suave. É ainda neste processo que a goma colocada no fio, no processo de Encolagem, é retirado, caso a teia usada para a produção do produto tenha passado por este mesmo processo. Até que o produto seja enviado para o processo referido, é armazenado no Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos.

9. Tingimento da peça: este é um processo realizado fora da empresa, que confere a cor pretendida, às peças produzidas no processo de Tecelagem, tendo como matéria-prima o fio em cru. Quando as peças chegam do processo, são enviadas para o armazém de felpo tinto, em rolo, no caso de o produto final serem robes, ou em peças (Figura 18).

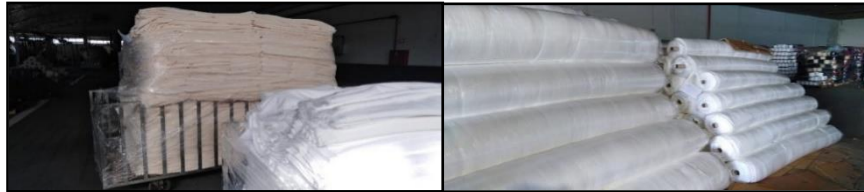


Figura 18 - Armazém de felpo tinto e Acabamentos

10. Confeção: uma vez produzido o produto em felpo, na confeção procede-se aos retoques finais tais como a cozedura das bainhas (efetuada de forma automática e também manual), a colocação das etiquetas, o corte das peças do rolo tornando-as individualizadas, a inspeção visual para a segregação das peças defeituosas e por fim a dobra do produto final que seguirá para o cliente. Na Figura 19 é visível as bancadas de trabalho da confeção, assim como uma região designada de ilha (zona mais à direita da imagem) onde os artigos se encontram em espera.



Figura 19 - Confeção

11. Embalamento: esta etapa do processo consiste em embalar todos os produtos pedidos na encomenda de produção do cliente, assim como na colocação de todos os acessórios teia como etiquetas da marca. Dependendo dos clientes, o modo de embalamento pode variar. A zona de trabalho encontra-se ilustrada na Figura 20.



Figura 20 - Zona de embalamento dos produtos

12. Expedição: a última etapa do processo é a expedição da encomenda pedida pelo cliente (Figura 21).



Figura 21 - Zona de armazenamento das encomendas

De seguida será efetuada uma descrição dos processos a cargo assim como uma análise uma análise de dados do processo.

4. Identificação e análise dos setores em estudo

Na presente dissertação, serão abordados com maior pormenor os seguintes processos: Urdissagem, Bobinagem, Tecelagem, Armazém de felpo em cru, Armazém de felpo tinto e acabamentos.

Para cada uma das etapas do processo produtivo enunciadas, há uma secção em que se procede à explicação do que é feito, e de seguida é efetuada a respetiva análise crítica aos dados que foram possíveis recolher.

4.1. Bobinagem

De seguida será explicado ao pormenor uma das primeiras etapas de produção, a Bobinagem. Para além da descrição do processo, serão ainda analisados dados recolhidos do processo de modo a contextualizar o estudo.

4.1.1. Descrição do processo

Uma vez chegado o fio em cru à fábrica, este pode seguir dois caminhos distintos como referido anteriormente. Ou vai diretamente para o processo *outsourcing* de tingimento do fio, ou vai para o processo de Urdissagem para que haja a formação de uma teia em cru, que no processo de Tecelagem formará o chamado Felpo em cru.

No caso deste fio, recém-chegado à fábrica, seguir para o processo de Tinturaria, todas as bobinas sujeitas a este processo que chegam, passam pela Bobinagem. A Bobinagem é um processo que tem como objetivo fazer a repassagem do fio das bobinas que se encontram em cones de cartão, para bobinas com cones plásticos de tinturaria. Para além da substituição do cone, uma bobina que chega à fábrica pode dar origem a muitas outras, uma vez que o comprimento de origem é 'dividido', consoante o tipo de Ne do fio. A empresa possui uma tabela *standard* (Figura 22) com os metros de repassagem a inserir na bobinadeira, tendo por base a espessura do fio que se encontra a sofrer o processo descrito. Apesar da descrição da cor dos tubos, como descrito na tabela, nem sempre este padrão é seguido uma vez que a fábrica dispõe de um número limitado de cones por cor.

Metros por bobine 27 / 01 / 2020					
Bobinas pequenas	Cor do Tubo	bobine média	Cor do Tubo	Bobine grande	Fundos / cone
24/2 lasso	12200	Vermelho	24200	Vermelho	azul 24200 Metros
24/2 forte	14200	Branco	24200	Branco	vermelho 14200 Metros
24/1 tel. 3 C.	12200	azul	24200	azul	Verde 24200 METROS
16/1 Teia O.E.	18.200	Amarelo		Cartão	Amarelo 24200 Metros
14/1 tr O.E.	16.000	Vermelho	32000	Varias	
12/1TR O.E.	12200	amarelo	24200	AMARELO	
Fios ocasionais		Verde		Verde	Amarelo

Figura 22 - Tabela *standard* com os metros de repassagem a inserir na bobinadeira por Ne

Os cones de tinturaria são cones plásticos que apresentam aberturas de modo que a solução tinta passe por entre o fio das bobinas, atribuindo-lhes a cor pretendida. No decorrer dos processos, tanto de Bobinagem como de Tingimento existem inúmeros pontos críticos que serão abordados numa fase posterior.

No Apêndice 2, é possível consultar o diagrama SIPOC do processo de Bobinagem, no momento atual, sem a implementação do plano de controlo.

Na instalações da organização, existe uma única bobinadeira com uma capacidade total de 40 furos de repassagem de fio (Figura 23). A Bobinadeira, é constituída por:

- 25 furos em que a junção do fio é efetuada por um processo designado de colagem (a colagem é a junção de dois fios usando água e ar);
- 15 furos em que a junção do fio é feita por meio da utilização de um nó (designado de nó de tecelão);
- Um robô, responsável pela colocação das bobinas com o fio já repassado para um carrinho;
- Um monitor onde se ajustam todos os parâmetros, desde o comprimento a rebobinar até à tensão exercida pela bobinadeira durante o processo;
- Um aspirador que passa por toda a região da máquina, por forma a aspirar todas as impurezas que venham nas bobinas de fio cru.



Figura 23 – A: Furos a cola; B: Furos a nó; C: Robô da bobinadeira

Como já referido, neste processo realiza-se a passagem do fio cru das bobinas de modo a prepará-las para o processo *outsourcing* de Tingimento. Contudo, este não é o único processo que ocorre na Bobinagem.

Após a conclusão do processo de Urdissagem, em muitas situações, as bobinas colocadas nos ramos das esquinadeiras ficam com alguns metros de fio em sobra, fio este que não foi consumido. O que normalmente é feito no núcleo da empresa é juntar todas estas bobinas de fio e, recorrendo à bobinadeira, agrupá-lo num só cone. Por norma, os operadores juntam tonalidades de fio próximas para que após o processo de tingimento desta junção de fio, não haja uma diferença notória em termos de cor. Esta junção de fio pode ser efetuada tanto nos furos em que é efetuada a colagem, como nos furos onde é efetuado o nó, sendo importante referir que, para fio tinto é recomendado pelo fornecedor da bobinadeira, a utilização preferencial do método do nó. Desta forma, mesmo que as bobinas fiquem armazenadas durante um longo período de tempo, não existe a possibilidade de este nó se desfazer.

De ressaltar que o fio junto tem de ter o mesmo Ne. Na Figura 24, é possível observar a colocação de bobinas sobrantes do processo de Urdissagem, que serão agrupadas nos carrinhos, tendo em consideração a tonalidade e o Ne das mesmas. Como resultado deste processo, haverá a formação de uma bobina com cores distintas, mas que no final do processo de tingimento ficará uniforme em termos de coloração. A Figura 25 representada abaixo, ilustra esta mesma diferença de tonalidades quando submetidas as bobinas a uma lâmpada especial capaz de diferenciar tonalidades próximas.



Figura 24 - Separação das bobinas sobrantes por tonalidades



Figura 25 - A: Bobinas de fio com diferentes tonalidades; B e C: Visualização das diferentes tonalidades à luz de forma individual e agrupada em bobina, respetivamente

Relativamente à junção de fio recorrendo ao método da colagem, este é um método que em termos de duração é mais reduzido em comparação com o método do nó dos fios. O método de colagem é recomendado no caso de o fio ser cru, ao contrário do método do nó que tanto pode ser usado para fio cru, como para fio tinto. É importante referir que o ambiente em que se encontram armazenadas as bobinas de fio, representado na Figura 26, não é controlado querendo isto dizer que, no caso da temperatura ser demasiadamente elevada, a cola inserida na junção dos fios (água e ar) pode secar, levando numa fase posterior a problema no processo de Urdissagem relacionados com quebras.

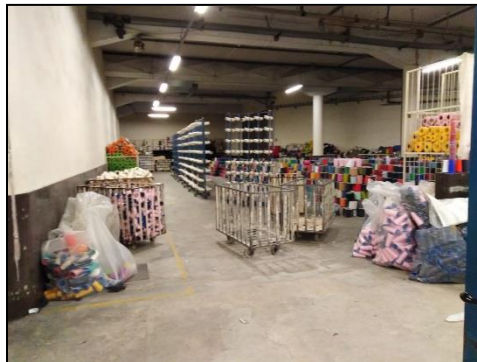


Figura 26 - Armazém de fio sobranço do processo de Urdissagem

4.1.2. Análise de dados do processo

Em média, passam pelo processo de Bobinagem, a cada dia de trabalho, 1600 bobinas de fio com Ne 24/2 lasso e cerca de 520 bobinas de fio com Ne 24/2 forte. Considerando que o peso médio de cada bobina repassada é respetivamente, 0.900 kg e 0.730 kg, por cada turno de 8 horas de trabalho (considerando que existem três turnos), passam pela bobinadeira cerca de 606 kg de fio. Este é o valor referência usado em termos de comparação entre os vários dias de produção.

Com o intuito de perceber o volume de bobinas que realmente passam pelo processo de Bobinagem, foram analisados alguns dados disponibilizados pela empresa.

No final de cada turno, o encarregado, se assim o entender, pode imprimir um relatório de produção da bobinadeira. Este relatório possui informação muito variada referente, tanto ao que foi rebobinado como aos parâmetros em que ocorreu o processo na bobinadeira. Foram analisados 3 relatórios em 3 dias consecutivos no mesmo turno, encontrando-se descritos os dados considerados mais relevantes no Anexo 1.

O parâmetro descrito como 'rendimento médio por turno' é calculado tendo em consideração o tempo total de trabalho por cada turno de produção e o tempo efetivo em que as máquinas estiveram a

rebobinar. Para cada um dos três dias analisados, o rendimento médio obtido foi cerca de 73,2%, e os quilogramas totais repassados na máquina por turno encontram-se à volta dos 606 kg.

4.2. Urdissagem

Nesta secção, será explicado o processo produtivo da Urdissagem, considerado uma das etapas mais importantes para testar a qualidade do fio. É apresentada a descrição do processo, assim como da ordem de serviço utilizada para a produção das teias, logo de seguida encontram-se dados referentes a 2021 relativamente à quantidade de teias produzidas assim como aos metros totais de fio gasto.

4.2.1. Descrição do processo

No setor Têxtil, o processo de Urdissagem é considerado um pré-processo à tecelagem. É nele que se formam as teias (teia de cima e teia de baixo) que iram mais tarde alimentar os teares, formando consequentemente o felpo.

O processo de produção de uma teia inicia-se com a entrega da ordem de serviço ao urdidor (operador responsável pela produção). O Encarregado do setor recebe todos os dados referentes à encomenda feita pelo cliente, e consoante esta encomenda procede ao preenchimento dos campos da ordem de serviço, para que o urdidor a execute. De ressaltar que a empresa não dispõe de nenhum software de registo, pelo que todos os documentos são preenchidos de forma manual no processo de Urdissagem.

Na Anexo 2 encontra-se um exemplo de uma ordem de serviço, com todos os campos preenchidos pelo Encarregado, assim como a explicação pormenorizada de cada um dos mesmos.

Após dada a ordem de produção do Encarregado ao Urdidor, procede-se ao abastecimento dos ramos da esquinadeira conforme a descrição da Ordem de serviço. A empresa possui 2 esquinadeiras e uma urdideira, tal como representado na Figura 27.

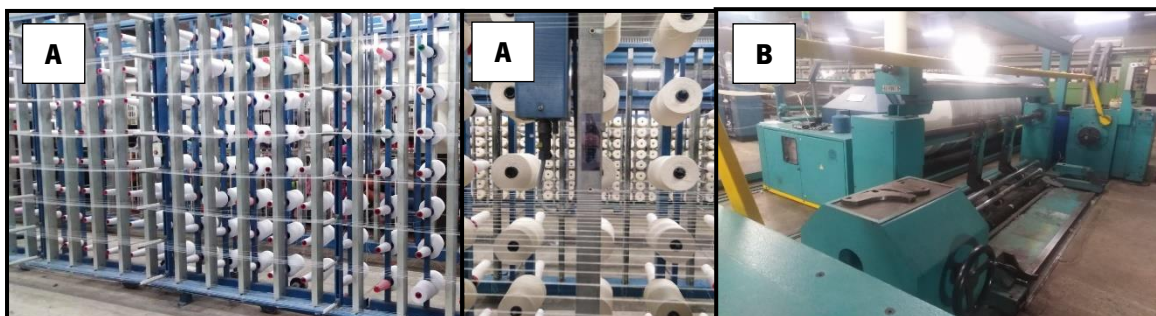


Figura 27 – A: Ramos das esquinadeiras abastecidos de bobinas; B: Urdideira

Uma vez abastecidos os ramos da esquinadeira e atados os fios, é inserida na máquina a tensão que será exercida nestes, tendo por base o Ne (espessura) do fio a urdir. Esta tensão encontra-se tabelada e afixada junto das esquinadeiras. O último passo antes de iniciar o processo, é a inserção na urdideira o comprimento a urdir em cada fita.

Após o processo descrito, a urdideira é acionada começando o processo de Urdissagem da teia. O fio que vai sendo urdido, é colocado no tambor da urdideira. Durante o processo, o fio pode rebentar registando-se uma quebra/paragem no mostrador da máquina (Figura 28 - A), fazendo a máquina parar e acionar uma luz vermelha de aviso (Figura 28 - B), até que a situação seja reparada.

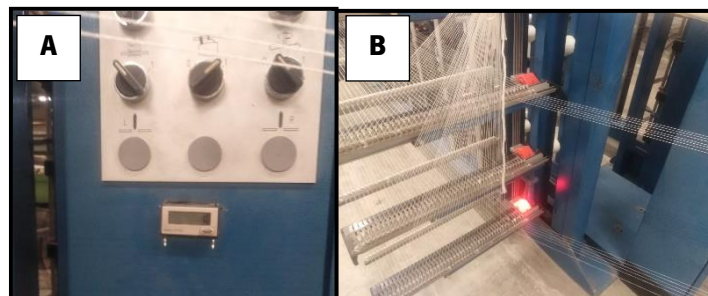


Figura 28 – A: Mostrador do número de quebras; B: Aviso de quebra do fio

Acabado o processo de Urdissagem, o operador transfere o fio urdido, por meio de rotação, que se encontra no tambor, para o órgão, que posteriormente irá alimentar os teares.

A Figura 29 ilustra parte da operação, onde se encontra representado o tambor da urdideira já com o fio urdido, e a repassagem do fio do tambor para o órgão e por fim o órgão com a teia urdida respetivamente.



Figura 29 - A: Fio urdido no tambor; B: Repassagem do fio; C: Órgãos

Ao longo de cada turno, os operadores vão registrando toda a produção a seu cargo. Este registo contempla informações tais como: o número da ordem de serviço de cada teia, a referência do produto, dimensões do produto, Ne do fio que constitui a teia, e o número de fitas urdidas com o respetivo comprimento (Anexo 3).

Após esta repassagem do fio urdido, o processo de Urdissagem encontra-se concluído. O órgão ficará armazenado perto da urdideira até que seja transportado para o próximo processo, a Tecelagem ou Encolagem.

A ordem de serviço de Urdissagem, acompanha o órgão durante todo o processo dentro da empresa, tal como ilustrado no exemplo da Figura 30.

Artigo Gots	
ENC.º N.º	2508
Ordem de serviço	201/23
TELA	100 x 150
NE	240
COMPR.	1340
RAMO	68 x 1
AVANCE 1	130
AVANCE 2	130
VELOCIDADE DE URDIDO	300
LONGITUD DE LA UNIDADA	240
VELOCIDAD	300
MODULO	240
FACTUR DE COMPENSA	

Figura 30 - Órgão acompanhado com a Ordem de Serviço

Sempre que o operador responsável procede ao transporte da teia do processo de Urdissagem para o próximo processo, preenche um documento designado de ‘Saída de Teias da Urdissagem’ com as características fundamentais desta, nomeadamente o peso total do fio presente no órgão (Anexo 4).

Foi elaborado um diagrama SIPOC, possível de consultar no Apêndice 3, de modo a sintetizar o panorama completo do processo produtivo da Urdissagem em estudo.

Neste diagrama encontram-se os detalhes mais relevantes ao processo, incluindo o fluxograma do processo que transforma as entradas em saídas, relativo à situação atual do processo produtivo.

4.2.2. Análise de dados do processo

Recorrendo aos dados disponibilizados pela empresa, foi possível analisar a quantidade de teias produzidas no processo produtivo de Urdissagem ao longo do ano de 2021. Procedeu-se à análise do

ano de 2021, uma vez que a única informação que se encontrava em formato informático é referente a este mesmo período.

Ao longo de 2021, foram urdidas 1320 teias. Considerando que 1 ano contem 221 dias úteis de trabalho, em média, foram produzidas na fábrica 6 teias por cada dia. Considerando os três turnos existentes neste processo produtivo, em cada turno foram urdidas 2 teias no ano de 2021, aproximadamente.

Na Tabela 4, é apresentada informação mais pormenorizada referente à totalidade de teias produzidas, e à quantidade, em metros, de fio consumido e conseqüentemente urdido.

Tabela 4 - Produção do setor de Urdissagem referente a 2021

2021			
Teias produzidas	Kg das teias produzidas/fio gasto	Soma do comprimento de todas as teias	Soma dos metros de fio gasto
1320 teias	478854 kg	4104026 m	10048679593 m

A partir destes mesmos dados, ainda foi possível concluir que cerca de 44,6% das teias produzidas, neste mesmo ano, tiveram na sua constituição fio com Ne 24/2 Lasso (Figura 31).

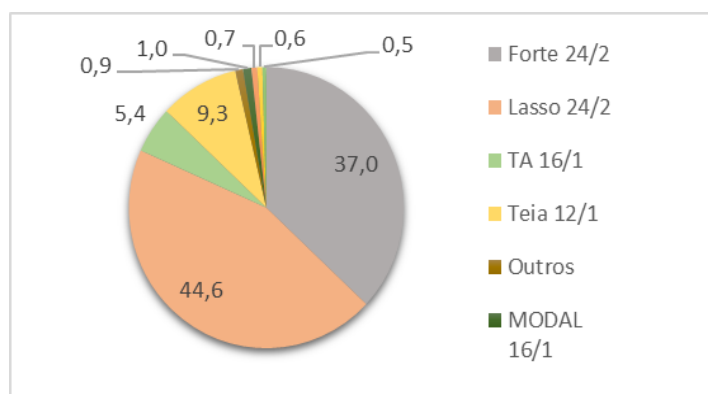


Figura 31 - Consumo de fio por Ne no ano de 2021

Em termos de cores, as teias urdidas tiveram na sua constituição uma grande diversidade de tonalidades, tal como é possível constatar na Figura 32, sendo o fio cru o mais usado. Esta informação permite concluir que uma grande parte da produção é efetuada com fio que não passou por nenhuma transformação química, ou seja, o fio é denominado fio virgem.

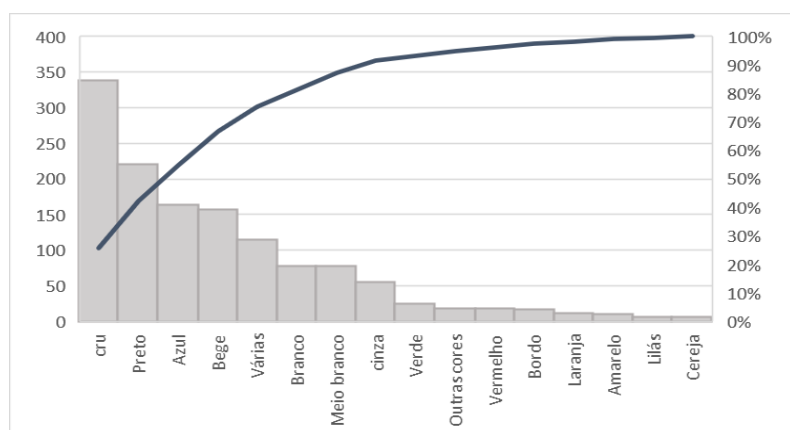


Figura 32 - Diagrama de Pareto com as cores usadas para a produção das teias, em 2021

Para além de ter sido efetuado um levantamento da produção do processo de Urdissagem na totalidade do ano de 2021, foi ainda realizada a comparação em termos de quantidades de produção referentes ao mês de março e abril de 2021 e ao mesmo período de 2022 (Tabela 5). Relativamente à escolha dos meses não houve nenhum critério pré-estabelecido, apenas foi possível recolher dados referentes aos meses acima referidos.

Tabela 5 - Comparação da produção em abril e março dos anos de 2021 e 2022

Mês	Ano	Número de teias urdidas	Soma dos kg de teia produzidos	Soma dos metros totais de teia produzidos	Soma dos metros de fio consumido para a produção das teias (m)	Aumento do consumo de fio face a 2021 (%)
abril	2021	114	18852	168835	407193220	77,3
	2022	88	33540	295210	721762712	
março	2021	55	39969	341700	840583051	17,7
	2022	136	47230	381200	989016949	

Foi possível constatar, a partir da comparação dos dados recolhidos, que a produção em abril de 2021 face ao mesmo mês de 2022, diminuiu em termos de número de teias urdidas, mas em contrapartida cada teia produzida conteve muitos mais metros de fio urdido. Posto isto, pode-se concluir que houve um aumento de 77,3% do consumo de fio em abril de 2022 face ao mesmo período de 2021.

Relativamente ao mês de março de 2021 e 2022, houve um aumento significativo em termos de teias produzidas, traduzindo-se, conseqüentemente, num aumento do consumo de fio. Apesar de o aumento ser bastante expressivo, em termos de número de teias produzidas, o aumento do consumo de fio foi de 17,7%.

Verifica-se, assim, que a produção de 2022 em comparação com a de 2021 cresceu, havendo um aumento bastante crescente do consumo de fio, traduzindo-se conseqüentemente no aumento da necessidade de monitorização e controlo dos processos já que a probabilidade de fabrico de artigos defeituosos pode aumentar.

4.3. Tecelagem

De seguida, procede-se à explicação da etapa do processo onde o fio dá origem ao produto em felpo, a Tecelagem. Nesta secção, o processo é explicado e as ferramentas e métodos usados para o controlo da qualidade são enunciadas. Para além desta explicação, foi efetuado um levantamento de dados correspondentes a uma linha temporal de 8 meses, em que são analisadas os principais motivos para as paragens dos teares, quantidades produzidas por mês entre outras informações relevantes.

4.3.1. Descrição do processo

A Tecelagem é o processo considerado como o “coração” da fábrica. É nele que os fios da teia de baixo e da trama se entrelaçam dando origem à tela, que juntamente com a formação da argola, proveniente da teia de cima, dão origem ao produto final, o felpo.

O peso por peça é determinado e ajustado pela altura da argola, formada pela teia de cima. Quanto maior a argola mais fio se está a empregar na peça em questão, e conseqüentemente mais pesada ficará o produto. O peso da tela nunca varia muito nas peças, sendo um parâmetro mais ou menos fixo. Cerca de 66% do peso total do produto é teia de cima, 16% teia de baixo e 18% trama.

A empresa dispõem, atualmente, de 22 teares em produção, de três marcas distintas:

- 11 teares da marca DORNIER (jatos de ar);
- 7 teares da marca ITEMA (pinça);
- 4 teares da marca SULZER (pinça).

Cada tear, consoante a marca, apresenta características distintas. Os teares número 21e 22 da marca ITEMA, são usados para a produção de artigos em que não haja a necessidade da formação de desenhos com linhas circulares. Já a totalidade dos teares da marca DORNIER e SULZER disponíveis em chão de fábrica são teares jacquards. Estes teares têm a particularidade de produzirem desenhos com linhas verticais, uma vez que o seu mecanismo permite que cada fio da teia esteja dependente de

uma só malha. Dentro dos teares jacquards, na fábrica, existem dois tipos de armados: teares em que o armado é linear (também designado de linha a linha) e teares em que o armado é cruzado.

A diferença entre os dois tipos de armados é que, no caso de o tear ser de armado cruzado não há a possibilidade de fazer desenhos diferentes, ao mesmo tempo, na mesma produção. Já no caso do armado linear, como é independente, numa fila de produto produzido pode haver peças com desenhos distintos, sendo por isso neste caso, produzir vários desenhos numa produção. Na Figura 33 é possível visualizar os dois tipos de armado que constituem os teares presentes na fábrica.

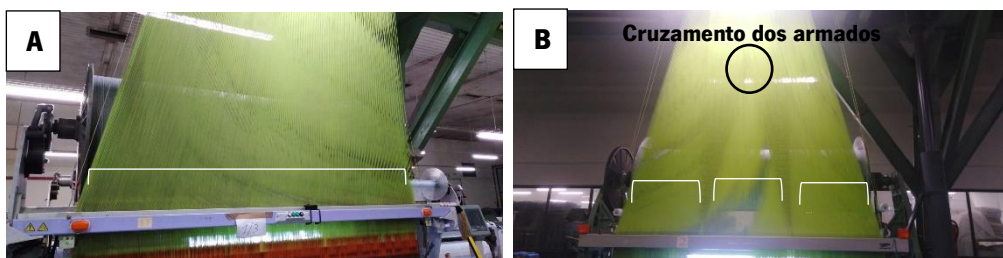


Figura 33 – A: Armado Linear; B: Armado Cruzado

Foi ainda elaborado um diagrama SIPOC com o fluxograma referente ao estado atual do processo (Apêndice 4) de modo a ser sintetizar toda a informação relativa a esta fase produtiva. A informação nele contida, será desenvolvida no decorrer desta secção.

O processo de preparação do tear para o início da produção, inicia-se assim que a ficha técnica do produto é entregue ao tecelão responsável. A ficha técnica é um documento preenchido pelo Encarregado, onde são descritos alguns dos parâmetros considerados mais importantes. No Anexo 5, encontra-se representado um 'exemplo' de uma ficha técnica preenchida pelo responsável do processo de Tecelagem, para uma produção realizada a 27 de fevereiro de 2023.

Após a entrega deste documento, os operadores começam a preparar o tear para o início da produção. Esta preparação consiste no ajuste dos parâmetros, no monitor do tear, tais como o número de passagens e a altura da argola do felpo. Para além deste ajuste de parâmetros, as teias de cima e de baixo são posicionadas no local correspondente, assim como as bobinas de fio da trama. Após este processo inicia-se a fase de atar todos os fios das teias no tear, sendo este um processo demorado e bastante trabalhoso.

Uma vez efetuada toda a preparação de modo a assegurar o correto funcionamento da mesma, a produção é iniciada. Sempre que se inicia uma produção nova (mudança de produto) uma peça da primeira fila produzida é cortada do rolo e é inspecionada (Figura 34).



Figura 34 - Corte da 'amostra' de uma produção iniciada

Esta inspeção contempla a verificação da conformidade da gramagem, as dimensões unitárias e o desenho, se aplicável, consoante o pedido pelo cliente. A peça alvo de inspeção é designada de 'amostra' e durante toda a produção fica armazenada perto do local de produção. Junto do tear deve-se encontrar ainda uma amostra enviada e aprovada pelo cliente, que deve ser comparada com a amostra de produção.

No caso de a amostra ser rejeitada, por não cumprir as especificações do cliente, o operador procede ao ajuste dos parâmetros que forem necessários e quando for possível inicia uma nova produção. Mais uma vez, a primeira peça é inspecionada e caso se verifique a conformidade da mesma, a produção é iniciada tendo por base os parâmetros corrigidos. De salientar que a aprovação da 'amostra' e consequentemente o avançar da produção é feita sempre por um operador responsável pelo setor (um operador por cada um dos 3 turnos de trabalho), nenhuma produção é iniciada sem a aprovação do responsável.

De seguida encontra-se representada a Figura 35, onde é possível verificar a existência das duas amostras acima referidas: a amostra de produção encontra-se representada do lado esquerdo, já a amostra enviada e aprovada pelo cliente, encontra-se do lado direito. Neste exemplo o produto que se está a produzir é um tinto em peça uma vez que a produção está a ser efetuada com fio em cru, e só mais tarde é que os rolos produzidos com a totalidade das peças serão enviadas para o processo de tingimento, efetuado no exterior da fábrica. Neste caso, e sempre que se produza uma peça com fio cru, o peso por peça é superior ao peso especificado pelo cliente. Quando uma peça é sujeita ao processo de Tingimento, verifica-se a perda de cerca de 7,5% da gramagem original, sendo este um valor referência que a empresa considera quando calcula o peso de produção.



Figura 35 - Amostra de produção e amostra aprovada pelo cliente

Durante a produção dos rolos, é inevitável que ocorram quebras do fio. Sempre que o fio da teia de cima, teia de baixo ou trama quebra, o tear para de imediato e aciona uma luz vertical avisadora desta mesma paragem. A cor da luz acionada indica o porquê de a paragem ter ocorrido, contudo a sinalética visual é variável de marca para marca dos teares.

Para além do acionamento da luz vertical, no monitor do tear é possível consultar a razão da respetiva paragem, ficando registado o número total de paragens e os tipos e frequências das quebras que ocorreram.

Na Figura 36, encontra-se representado o monitor de um tear em normal funcionamento, não estando parado devido a alguma quebra, já na figura ao lado, é possível observar que o tear se encontra parado devido à rotura do fio da trama. Como referido anteriormente, todas as quebras que ocorrem ficam registadas no monitor do tear, sendo que o parâmetro designado de 'rotura tr' diz respeito à frequência de quebras do fio da trama, e o parâmetro 'rotura urd' indica o número de vezes que o tear parou devido à quebra do fio da teia de baixo e da teia de cima.

Até que o operador solucione o problema, procedendo à emenda do fio que sofreu a rotura, o tear fica parado, assim como a respetiva produção.

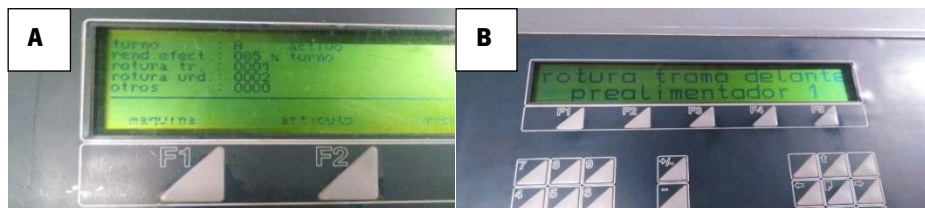


Figura 36 - A: Monitor do tear em funcionamento; B: Monitor do tear após uma quebra

A empresa dispõe ainda de um software denominado de 'VMP TecInfo', onde é possível consultar, num computador instalado no gabinete dos Engenheiros do processo, inúmeras informações relativas ao processo de tecelagem tais como:

- Número de quebras de fio (teia de cima, teia de baixo e trama) por cada tear e produção;
- Tempos de paragens causados pelo rebentamento dos fios, sendo importante referir que, devido à escassez de recursos de mão de obra, em muitos casos os teares ficam parados durante mais tempo do que aquele que seria de esperar devido ao tecelão se encontrar a executar outra tarefa aquando desta quebra;
- Número total de peças fabricadas;
- Rendimento do tear em cada produção, o rendimento é dado pela disponibilidade de produção e performance do tear, expressos em percentagem.

O software indica de forma visual, recorrendo à distinção por cores, o estado em que se encontram todos os teares. Cada cor tem um significado distinto consoante o motivo da paragem, e sempre que o estado do tear se altera, a cor também muda consoante o que tenha ocorrido, é, portanto, uma ferramenta bastante dinâmica que representa sempre o estado no momento de todos os teares do chão de fábrica.

Para além de esta ferramenta estar acessível aos Engenheiros do processo, no chão de fábrica encontram-se afixados monitores onde é possível perceber o estado, em tempo real, do rendimento dos teares.

Na Figura 37 que se segue, encontra-se representado um dos monitor afixado no recinto do processo de Tecelagem, acompanhado da legenda explicativa.

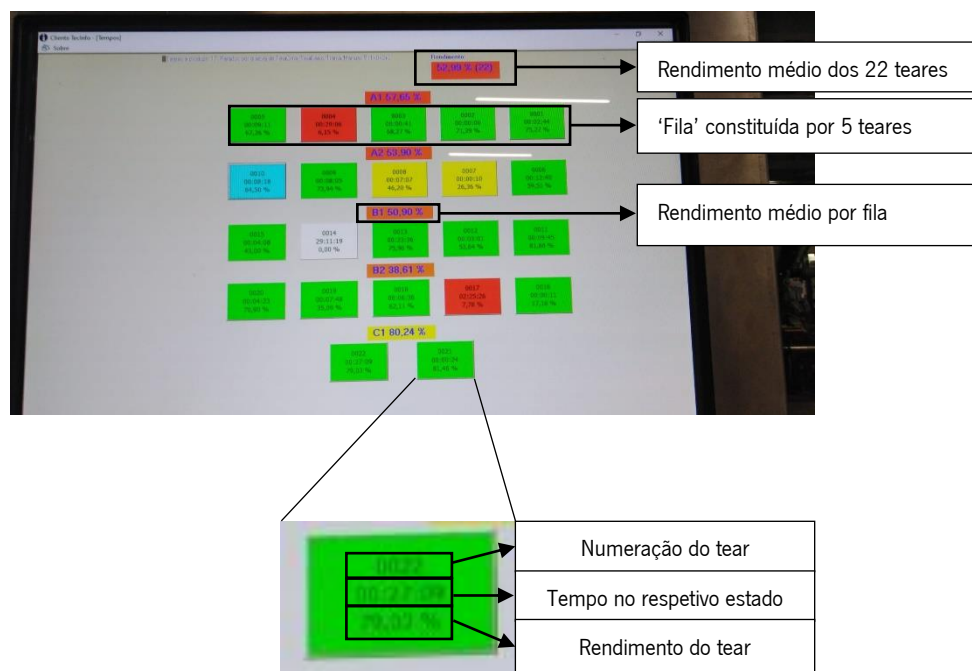


Figura 37 - Monitor instalado no chão de fábrica do processo de Tecelagem

Existem, portanto, cinco linhas de teares sendo que quatro delas são constituídas por 5 teares e uma delas apenas por dois teares da marca ITEMA. Estes teares encontram-se separados por um corredor dos restantes e são destinados à produção exclusiva de peças que na sua constituição não tenham desenhos.

É expectável que, em todos os teares em que esteja a ser efetuada a produção de um determinado artigo haja: uma ficha técnica de identificação do produto, o desenho do produto em produção e a folha de ordem de produção das teias.

Para além destes parâmetros identificadores, junto aos teares, existem umas etiquetas com as principais características de todos os artigos produzidos no mesmo (Figura 38). Desta forma, quando se efetuar uma nova produção, basta consultar as mesmas.



Figura 38 - Etiquetas identificadoras dos produtos

4.3.2. Análise de dados do processo

Com o objetivo de contextualizar o processo de Tecelagem da empresa, foi efetuada uma análise de dados recorrendo ao software disponível na mesma, a TECINFO. A empresa implementou este software em junho de 2022, pelo que, para esta mesma contextualização, serão analisados os dados correspondentes ao período temporal de 01/06/2022 até 28/02/2023 referentes À produção efetuada na totalidade dos teares.

Na Tabela 6 é possível visualizar a totalidade de peças produzidas (unidades, por exemplo quantidade de toalhas) por cada mês correspondente a este intervalo de tempo, assim como a totalidade de peças produzidas ao longo dos 9 meses em análise. Para além desta informação foi ainda possível retirar os valores referentes ao peso produzido em cada mês.

De ressaltar que no mês de agosto, a empresa encerra por um período de 2 semanas, assim sendo, os dados relativos à produção deste mesmo mês são referentes ao período que decorreu entre o dia 1 de agosto ao dia 12 de agosto. A mesma situação verifica-se no mês de dezembro, os dados que se encontram descritos na tabela são de dia 2 de dezembro a dia 23 de dezembro.

Tabela 6 - Dados de produção da Tecelagem

Mês de produção	Tempo de trabalho (min)	Produção	
		Peças produzidas (unidades)	Peso produzido (kg)
2022/06	11544	65728	48645,6
2022/07	11088	118460	51322,4
2022/08	5200	70947	23308,6
2022/09	10560	125787	44959,4
2022/10	10000	145566	42513,1
2022/11	11696	192498	44502,8
2022/12	7904	53929	21609,2
2023/01	11616	125234	46293,2
2023/02	9504	142132	43144,2
		$\Sigma=1040281$	$\Sigma=448168,5$

Foi ainda elaborado um gráfico de barras, representado na Figura 39, onde é possível verificar que novembro de 2022 foi o mês em que o número de peças produzidas foi o mais elevado, tendo sido produzidas 192498 unidades de peças.

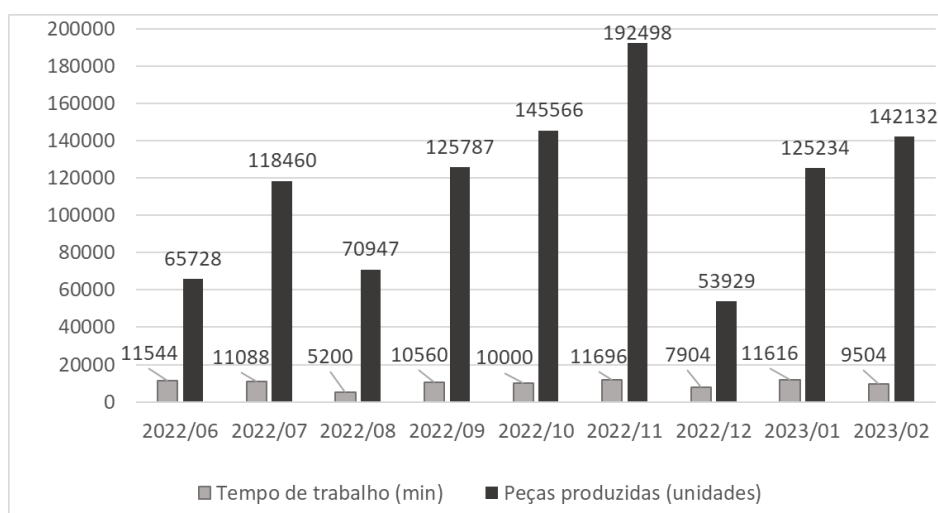


Figura 39 – Gráfico de barras referente ao tempo de trabalho e às peças produzidas

Para além dos dados relativos à produção, ficam registadas no software da empresa, o número total de paragens ocorridas em cada tear, assim como o tempo inerente a cada paragem. Os dados referentes a estas paragens podem ser visualizados na Tabela 7. Nesta tabela encontram-se expressos o número total de paragens ocorrentes em cada mês do intervalo de tempo descrito acima, assim como o número total de paragens nos 9 meses de análise. O parâmetro descrito como ‘Total de paragens’ contempla todo o tipo de causas que levaram à interrupção da produção. O software contempla várias justificações para a ocorrência de paragens, de seguida estão descritas algumas destas mesmas justificações:

- Avaria/Manutenção; Desenho; Falta de emenda; Esperar o atador; Atar teia de cima; Atar teia de baixo; Limpar o tear; Picar pente; Mudar artigo/ medidas; Rebentadelas e pegas/falta de teia de cima; Falta da teia de baixo; Falta de trama; Falta de fio; Controlo de artigo/ desenho; Amostras; Desconhecidas; Teia de cima, teia de baixo, trama.

Para a construção da Tabela 7, apenas foram consideradas as paragens com maior frequência de ocorrência: Paragens por quebra da teia de cima, quebra da teia de baixo e paragens por quebra da trama. As restantes paragens, denominadas por desconhecidas (sem motivo para a ocorrência da paragem) e outras paragens (paragens com motivos bastante diversificados) no software, ocorrentes com menor frequência, foram agrupadas e classificadas com ‘Outras paragens’. Quando somadas estas paragens representam uma grande fatia da totalidade.

Tabela 7 - Paragens registadas no processo de Tecelagem

Data	Tempo de trabalho (min)	Rendimento médio dos teares (%)	Total de paragens	Quebras da teia de cima	Quebras da teia de baixo	Quebras da Trama	Outras paragens
2022/06	11544	47,67	54257	9905	10024	16867	17461
2022/07	11088	49,16	53607	8162	10659	14806	19980
2022/08	5200	47,91	23310	2163	3974	7741	9432
2022/09	10560	45,91	55148	3827	8911	14957	27453
2022/10	10000	45,37	50122	4901	8687	15754	20780
2022/11	11696	40,86	62730	7644	9363	19343	26380
2022/12	7904	28,44	29973	3247	5273	7906	13547
2023/01	11616	42,04	57930	6039	13842	18312	19737
2023/02	9504	48,59	49378	4772	11137	14905	18564
			$\Sigma= 436455$	$\Sigma= 50660$	$\Sigma= 81870$	$\Sigma= 130591$	$\Sigma= 173334$

Utilizando os dados descritos na Tabela 7 apresentada, foi possível proceder à construção de um Diagrama de Pareto (Figura 40).

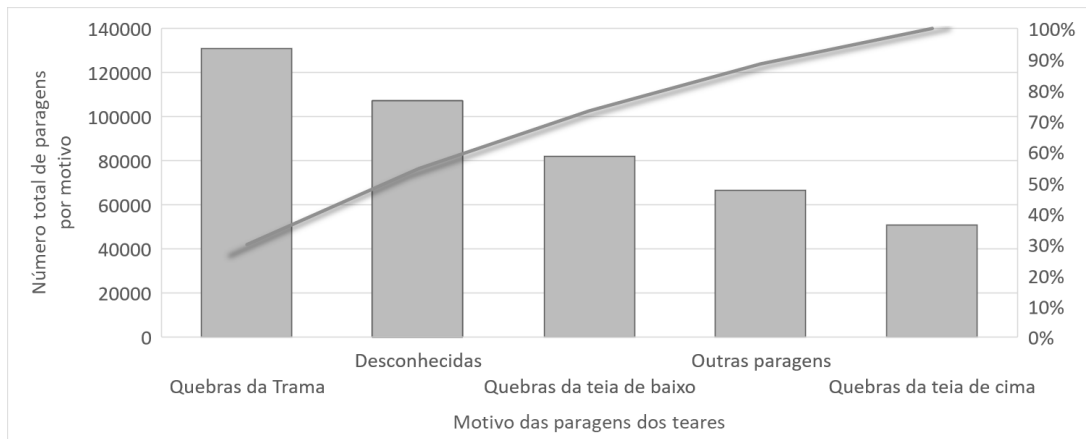


Figura 40 - Diagrama de Pareto relativo às paragens dos teares

Inerente às paragens, estão associados tempos de espera de produção até que o problema seja solucionado. Este tempo de espera, ocorrente sempre que o tear para, e o tempo total disponível para a produção em curso, traduz-se num parâmetro designado de 'Rendimento do tear'. Este indicador é obtido tendo em consideração a disponibilidade e a performance do equipamento em operação. O gráfico representado na Figura 41, ilustra o rendimento da totalidade dos teares, por mês, no período temporal analisado.

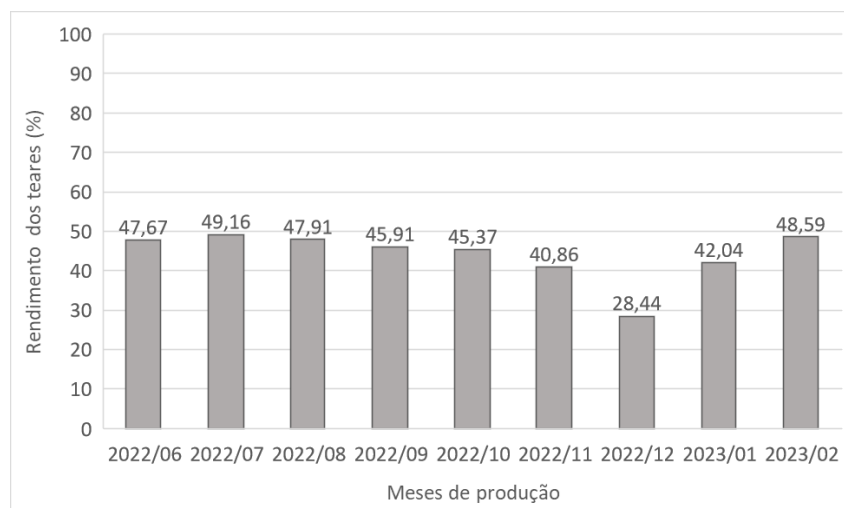


Figura 41 - Rendimento dos teares ao longo de um período correspondente a 9 meses

Verifica-se que em nenhum dos meses analisado, o rendimento dos teares ultrapassou os 50%, sendo que o valor mais elevado foi registado em julho de 2022, em que o rendimento registado foi de cerca

de 49,2%. Quanto mais elevado for o rendimento dos teares melhor, significando que a produção ocorreu sem grandes paragens e consequentemente foi efetuada sem grandes problemas. Conclui-se, portanto, que o número de paragens registadas é muito superior ao desejado, e o tempo inerente às mesmas também, traduzindo-se num rendimento bastante baixo nos vários teares da empresa.

4.3.3. Análise da qualidade das peças produzidas

Nesta subsecção são analisados os principais defeitos produzidos na fábrica, dando-se uma especial atenção aos defeitos que têm origem no processo produtivo de Tecelagem. Com os defeitos detetados foi elaborado um FMEA com o objetivo de reduzir ou mitigar o seu aparecimento.

4.3.3.1. Tipos de defeitos produzidos

A Tecelagem é onde a maior parte dos defeitos existentes nas peças são produzidos, e consequentemente é a fase do processo em que deve haver maior controlo de todos os parâmetros de modo a evitar as não conformidades que possam daqui advir. Por cada paragem que ocorra no tear, poderá estar associado um defeito, quer seja reparável ou irreparável.

Cerca de 90% dos defeitos detetados na revista efetuada na confeção têm origem na tecelagem, sendo que os restantes 10% dos defeitos estão associados a problemas de bainhas e etiquetagem mal efetuada nas máquinas longitudinais entre outros. Da percentagem de defeitos produzidos na Tecelagem, cerca de 3.5% são defeitos não reparáveis, ou seja, as peças produzidas não têm reparação possível sendo posteriormente vendidas para retalho a preços mais reduzidos, ou em algumas situações vendidas ao próprio cliente por um preço menor.

Relativamente aos defeitos passíveis de reparação, não existe uma percentagem média definida, uma vez que na zona da confeção não há o hábito do controlo deste parâmetro.

Os defeitos produzidos na Tecelagem podem ser de dois tipos: reparáveis ou irreparáveis. No caso de serem irreparável, o artigo é separado de imediato logo após a inspeção sendo colocado por debaixo da mesa do operador (Figura 42).

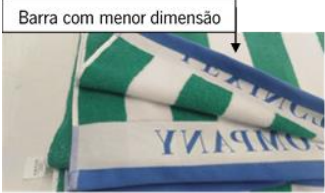

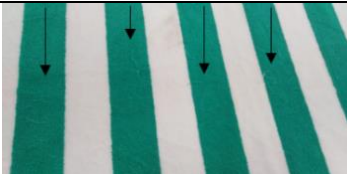

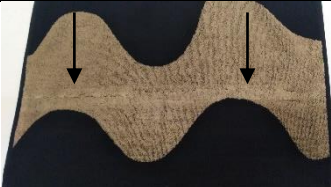



Figura 42 - Mesa de inspeção e dobra

Contudo no decorrer do processo de Tecelagem, muitas das vezes há a formação de pequenos defeitos que, após retrabalho, ficam disfarçados. No entanto o retrabalho, do ponto de vista do cliente não acrescenta nenhum valor ao produto, requerendo recursos adicionais como a mão-de-obra.

De modo a clarificar o que é considerado um defeito reparável e um defeito irreparável, foi elaborada a Tabela 8, onde se encontram a maior parte dos tipos de defeitos que apareceram na empresa no decorrer do presente projeto. Apesar de estes defeitos poderem ter várias origens, na tabela também se encontra explicita a etapa do processo onde, na maior parte dos casos, o defeito ocorreu. De ressaltar que o mesmo tipo de defeito pode ser reparável num artigo e irreparável noutro, dependendo do nível de severidade e do grau com que se consegue detetar. A Tabela 8 servirá de suporte para o estudo apresentado de seguida.

Tabela 8 - Lista de defeitos

Designação do defeito: Dimensões erradas				Designação do defeito: Alteração da cor da barra			
Reparável		Irreparável	X	Reparável		Irreparável	X
Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem/Confeção				Etapa do processo onde ocorreu: Tingimento do fio			
							
Designação do defeito: Fios puxados							
Reparável	X	Irreparável		Reparável		Irreparável	X
Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem/Tingimento da peça/Acabamentos (Lavagem)				Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem/Tingimento da peça/Acabamentos (Lavagem)			
							
Designação do defeito: Rareira (trama), quebra do fio da trama							
Reparável	X	Irreparável		Reparável		Irreparável	X
Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem				Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem			
							

Designação do defeito: Rareira (teia), quebra do fio da teia							
Reparável	X	Irreparável		Reparável		Irreparável	X
Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem				Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem			
							
Designação do defeito: Sujidade							
Reparável	X	Irreparável		Reparável		Irreparável	X
Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem/Tingimento da peça/Transporte/Confeção				Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem/Tingimento da peça/Transporte/Confeção			
							
Designação do defeito: Alteração da altura da argola				Designação do defeito: Piolhos			
Reparável		Irreparável	X	Reparável		Irreparável	X
Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem				Etapa do processo onde ocorreu: Acabamentos (laminagem)			
							
Designação do defeito: Linhas Soltas							
Reparável	X	Irreparável		Reparável		Irreparável	X
Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem				Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem			
							
Designação do defeito: Problemas nas bainhas				Designação do defeito: 'Buraco' no artigo			
Reparável		Irreparável	X	Reparável		Irreparável	X
Etapa do processo onde ocorreu: Confeção				Etapa do processo onde ocorreu: Tecelagem/Acabamentos (Lavagem) / Tingimento da peça			
							

Com o objetivo de perceber alguns aspetos tais como a frequência do aparecimento de determinado tipo de defeitos que chegam à zona da confeção, foi efetuado um estudo encontrando-se os objetivos e descrição do estudo executado esquematizado na Figura 43.

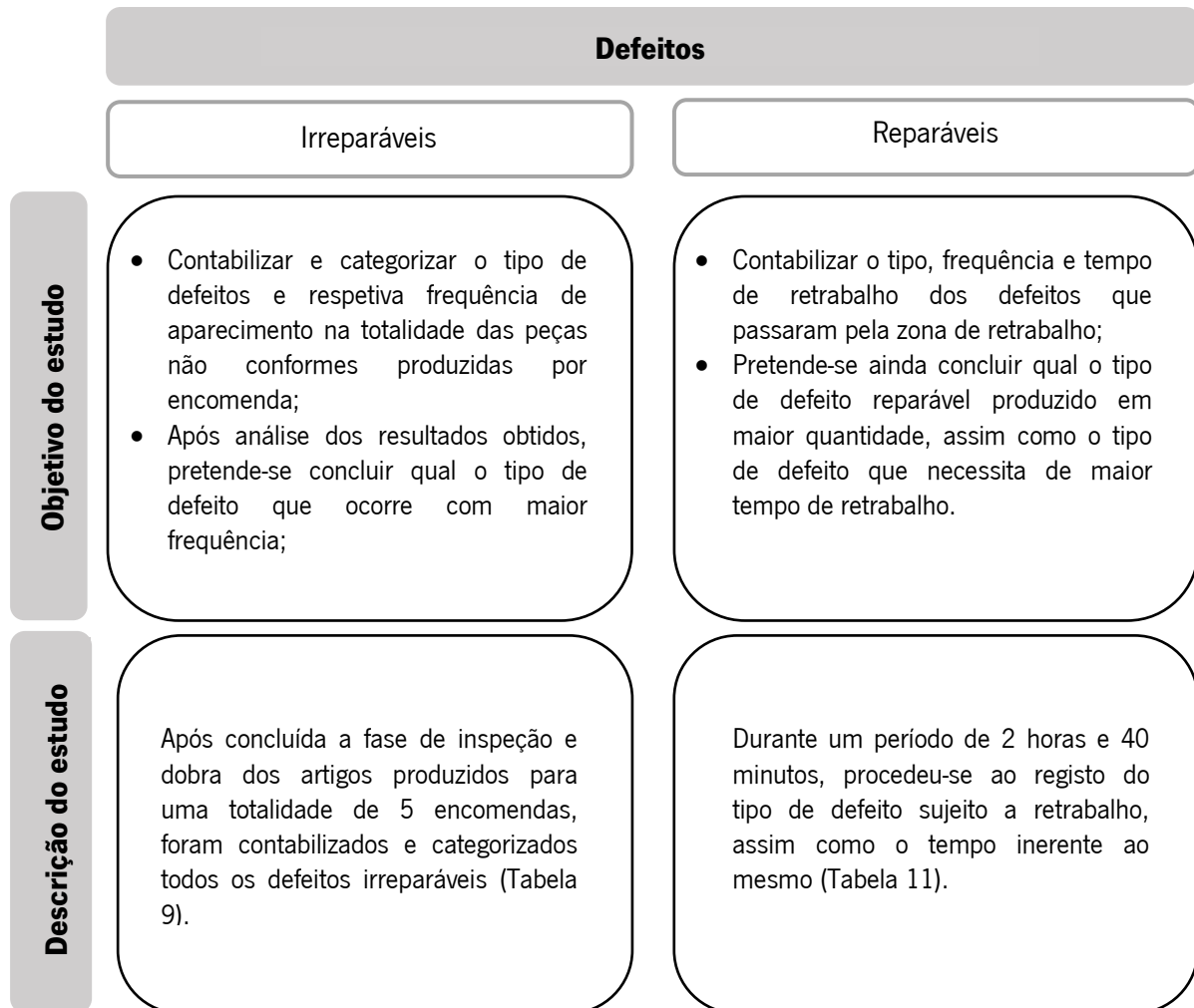


Figura 43 - Descrição do estudo dos defeitos

4.3.3.2. Defeitos Irreparáveis

Após a inspeção a 100% dos artigos produzidos por encomenda, existe sempre uma percentagem que é separada por apresentar defeitos irreparáveis. A encarregada responsável pela Confeção (processo com funcionamento em apenas 1 turno de trabalho), não tem por hábito fazer o registo da quantidade de peças com defeitos irreparáveis por encomenda, salvo algumas exceções em que se verifique que a encomenda apresenta uma percentagem demasiadamente elevada de produto não conforme. Nesta situação é registado o número de peças não conformes, não sendo especificado o tipo e frequência dos defeitos separados.

Como referido anteriormente, procedeu-se ao seguimento de 5 encomendas (A, B, C, D e E) de modo a categorizar o tipo de defeito e a respetiva frequência de aparecimento.

No final da dobra e inspeção dos artigos constituintes de cada encomenda, procedeu-se à recolha e análise dos defeitos de todas as peças separadas e colocadas por debaixo das mesas auxiliares de trabalho. Tendo em consideração a Tabela 8 apresentada com o tipo de defeitos irreparáveis produzidos no decorrer dos processos, foi possível obter a Tabela 9. De ressaltar que o defeito denominado de 'Rareiras' agrupa tanto as rareiras da teia como da trama.

Tabela 9 - Análise das peças irreparáveis

Encomenda	Peças produzidas	Tipo de defeitos	Nº Defeitos irreparáveis	fr_Defeitos	Defeito irreparável na encomenda (%)
A	818	Rareiras	72	79,1%	11,1%
		Linhas soltas	6	6,6%	
		Problemas nas bainhas	5	5,5%	
		'Buraco' no artigo	4	4,4%	
		Piolhos	2	2,2%	
		Sujidade	2	2,2%	
		TOTAL	91	100,0%	
B	1050	Rareiras	70	76,1%	8,8%
		Problemas nas bainhas	21	22,8%	
		'Buraco' no artigo	1	1,1%	
		TOTAL	92	100,0%	
C	2608	Rareiras	9	32,1%	1,1%
		Fios puxados	9	32,1%	
		'Buraco' no artigo	5	17,9%	
		Problemas nas bainhas	4	14,3%	
		Dimensões erradas	1	3,6%	
		TOTAL	28	100,0%	
D	1983	Rareiras	9	39,1%	1,2%
		Alteração da cor da barra	6	26,1%	
		Alteração da altura da argola	4	17,4%	
		'Buraco' no artigo	1	4,3%	
		Fios puxados	1	4,3%	
		Problemas nas bainhas	1	4,3%	
		Sujidade	1	4,3%	
		TOTAL	23	100,0%	
E	7992	Rareiras	67	67,0%	1,3%
		Problemas nas bainhas	16	16,0%	
		Fios puxados	9	9,0%	
		'Buraco' no artigo	7	7,0%	
		Sujidade	1	1,0%	
		TOTAL	100	100,0%	

Relativamente às Rareiras, defeito originado no processo de Tecelagem e que ocorre com maior frequência nas encomendas seguidas, verificou-se que a maior parte se deve à quebra da trama. A quebra da trama forma, na maior parte dos casos, um 'risco' ao longo de toda a extensão do produto sendo bastante perceptível e difícil de disfarçar. Confirma-se portanto que, caso haja a formação de defeito proveniente da quebra da trama, o defeito causado é na maior parte das vezes irreparável.

De modo a fundamentar as conclusões retiradas, na Tabela 10, encontram-se informações mais pormenorizadas relativamente ao tipo de rareiras (teia/trama) detetadas na encomenda E.

Tabela 10 - Frequência de aparecimento de rareiras (teia e trama) na encomenda E

Encomenda	Tipo de defeitos	Nº Defeitos irreparáveis	fr_Defeitos
E	Rareira (Trama)	41	61,2%
	Rareira (Teia)	26	38,8%
	TOTAL	67	100,0%

Foi elaborado um diagrama causa-efeito, com o objetivo de clarificar quais as possíveis causas que dão origem ao defeito que ocorre com maior frequência, as rareiras (Figura 44).

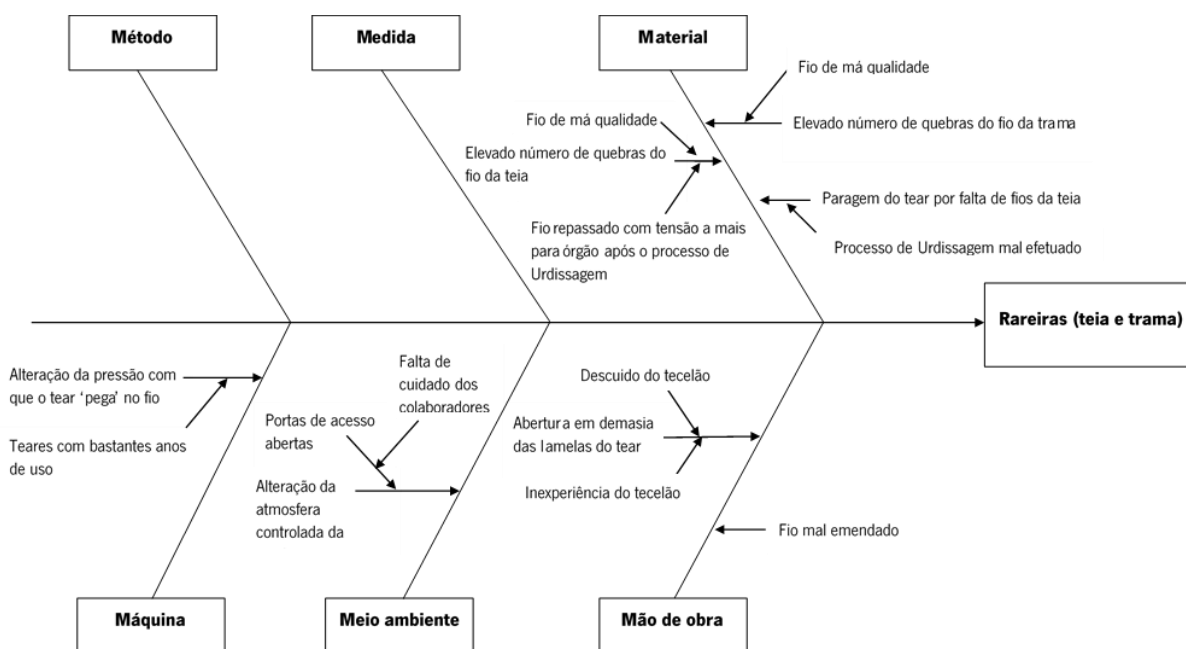


Figura 44 - Diagrama causa efeito para o defeito Rareiras

4.3.3.3. Defeitos Reparáveis

Na confeção, existe uma zona com uma bancada de trabalho destinada em exclusivo à reparação de defeitos reparáveis. Sempre que, no processo de inspeção, se verifique que um artigo possui um defeito que pode ser disfarçado visualmente, este é colocado de parte sendo posteriormente alvo de retrabalho. De ressaltar que o defeito apenas é disfarçado ficando, na maior partes dos casos, perceptível mesmo após este processo.

O estudo relativo aos defeitos reparáveis foi efetuado nesta zona. Durante um período de 2 horas e 40 minutos, foram contabilizados todos os defeitos retrabalhados, tendo sido criada uma tabela com o tipo de defeito e o tempo necessário à respetiva reparação (Apêndice 5).

Na Tabela 11 é possível observar o resumo do estudo, concluindo-se que, as Rareiras provenientes da quebra da teia, são o principal defeito que passa pela zona de reparação sendo também um dos defeitos que requer maior tempo de reparação.

Tabela 11 - Análise das peças reparáveis

Defeitos	Quantidade de peças retrabalhadas	fr_total	Tempo médio de retrabalho (minutos: segundos: milésimos de segundo)
Rareira (Teia)	90	68,7%	00:48:04
Fios puxados	15	11,5%	00:31:46
Rareira (Trama)	13	9,9%	01:22:58
Sujidade	10	7,6%	00:30:27
Linhas soltas	3	2,3%	00:50:27
TOTAL	131	100,0%	

Com os dados registados para a construção da Tabela 11, ainda foi possível perceber a quantidade média de peças que passam pela área de reparação por cada turno de trabalho, assim como o tempo médio de reparação por peça. De ressaltar que normalmente, existe apenas uma pessoa encarregue da concertação de defeitos e por este posto de trabalho não passam erros relacionados com a etiquetagem incorreta. O processo de retrabalho é um processo bastante repetitivo, sendo que os principais defeitos que passam por esta zona já foram enunciados acima. Para além disso, a grande parte dos artigos que passam por este posto de trabalho são toalhas de felpo.

Na Tabela 12 encontram-se as conclusões obtidas, assim como outras informações consideradas relevantes.

Tabela 12 - Dados relativos ao tempo de reparação dos defeitos

Número de operadores no posto de trabalho:	1 Operador
Tempo médio de reparação dos defeitos por peça:	48 Segundos/peça
Número médio de peças reparadas por hora:	75 Peças/hora
Tempo de trabalho do operador:	8 Horas

Em estimativa, num turno de trabalho de 8 horas, passam pela zona de reparação cerca de 600 peças.

Com o estudo efetuado, foi possível retirar as seguintes conclusões:

- As rareiras da teia e trama formadas na Tecelagem representam a maior parte dos defeitos Irreparáveis nas encomendas analisadas, sendo que as rareiras da trama ocorrem com maior frequência comparativamente às da teia, o que é de esperar uma vez que pelos dados analisados a partir do Software INFOTEC se verificou que uma grande parte das paragens dos teares se devem à quebra do fio da trama.

- A grande maioria dos defeitos reparáveis apresentam o defeito denominado de rareiras da Teia;
- A quebra da trama origina na maior parte das vezes defeito irreparável, e quando é possível reparar, a sua concertação requer bastante tempo.
- Os defeitos: 'Rareira (Teia) ', 'Rareira (Trama) 'e Linhas soltas, requerem tempos de retrabalho mais elevados;

4.3.3.4. Análise dos defeitos produzidos na Tecelagem: FMEA

A maior parte dos defeitos, reparáveis e irreparáveis, tem origem na Tecelagem, sendo por isso de extrema importância perceber a causa dos problemas e encontrar estratégias para os minimizar.

A diminuição do número de quebras do fio traduz-se num menor número de paragens dos teares acabando por haver um menor número de defeitos produzidos. Desta forma o rendimento das máquinas aumenta e a necessidade de mão-de-obra para reparação dos defeitos produzidos diminui.

Com este propósito, procedeu-se à análise dos modos e efeitos de falha para todos os defeitos que são ou potencialmente são originados no processo de Tecelagem.

Numa primeira etapa, definiu-se de forma clara estes mesmos defeitos alvo de estudo para a elaboração do FMEA (Tabela 13). Os defeitos apresentados na Tabela têm por base a observação e análise dos defeitos reparáveis e irreparáveis acima referidos.

Tabela 13 - Defeitos produzidos na Tecelagem

Defeitos da Tecelagem
1. Alteração da altura da argola
2. 'Buraco' no artigo
3. Dimensões erradas
4. Fios puxados
5. Linhas Soltas
6. Rareiras
7. Sujidade

De modo a obter a percentagem do aparecimento de cada defeito, foi efetuada a junção de todos os defeitos reparáveis e irreparáveis possíveis de analisar sendo obtida a Tabela 14 assim como o gráfico circular (Figura 45) com a informação descrita de forma mais visual.

Tabela 14 - Quantidade de defeitos reparáveis e irreparáveis contabilizados

Defeitos	
Rareiras	330
Fios puxados	34
'Buraco' no artigo	18
Sujidade	14
Linhas soltas	9
Alteração da altura da argola	4
Dimensões erradas	1
TOTAL	410

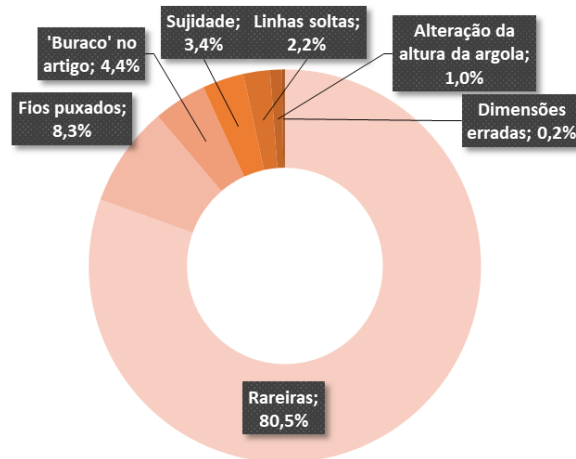


Figura 45 - Gráfico circular com a frequência de defeitos produzidos na Tecelagem

Tendo por base a literatura disponível, foi possível a construção da Tabela 15 com os vários índices de ocorrência, que resultou da adaptação ao caso em estudo.

Tabela 15 - Adaptação da tabela do índice de Ocorrência ao caso em estudo

Ocorrência (O)	
Índice	Probabilidade de falha
1	Improvável: Falha é improvável
2	Muito Baixa: Falha isolada
3	Baixa: Poucas falhas
4	
5	Moderada: Falha ocasional
6	
7	
8	Alta: Falha frequente
9	Muito Alta: A falha é quase inevitável
10	

Para além da adaptação da tabela do índice de ocorrência, foi igualmente efetuada uma reformulação para o índice de Severidade (Tabela 16).

Tabela 16 - Adaptação da tabela do índice de Severidade ao caso em estudo

Severidade (S)		
Índice	Efeito	Critério
1	Nenhuma	O cliente não deteta o defeito.
2 3	Baixa	Defeito bastante pequeno e muito difícil de visualizar. Não conformidade notada por poucos clientes.
4 5 6	Moderada	Defeito pequeno e difícil de visualizar. Não conformidade notada por poucos clientes.
7 8	Alta	Defeito grande e fácil de visualizar. Não conformidade notada por grande parte dos clientes.
9 10	Muito Alta	Defeito extremamente grande e muito fácil de visualizar. Não conformidade notada por todos os clientes.

Relativamente ao índice de Detecção (Tabela 17), o controlo atual considerado para a deteção de defeitos, foi a inspeção realizada aquando da dobra dos artigos na Confeção.

Tabela 17 - Adaptação da tabela do índice de Detecção ao caso em estudo

Detecção (D)		
Índice	Detecção	Critério
1 2	Muito alta	O defeito certamente será detetado no processo de dobra.
3 4	Alta	Grande probabilidade de o defeito ser detetado no processo de dobra.
5 6	Moderada	Provavelmente, o defeito será detetado no processo de dobra.
7 8	Baixa	Provavelmente, o defeito não será detetado no processo de dobra.
9 10	Muito Baixa	Certamente o defeito não será detetado no processo de dobra.

Tendo por base toda a informação relatada, e recorrendo ao apoio da revisão bibliográfica, nomeadamente para a análise o grau de risco RPN, procedeu-se à elaboração de um FMEA com a análise de todos os defeitos produzidos ou potencialmente produzidos no Processo produtivo da Tecelagem da empresa. Para cada modo de falha, foram identificadas as potenciais causas que

originaram o respetivo defeito. Em complemento, foram propostas ações de melhoria de modo a minimizar a sua ocorrência. Esta análise encontra-se descrita na Tabela 18.

Conclui-se que o modo de falha correspondente ao defeito designado de 'Rareiras' cuja potencial causa do defeito é a falta de cuidado na abertura das lamelas dos teares, apresenta o valor de RPN mais elevado da zona de risco elevado. Sobre este defeito devem ser tomadas medidas imediatas para minimizar a sua ocorrência em chão de fábrica. Em relação a todos os outros defeitos constituintes do FMEA, devem ser desenvolvidas ações de melhoria para erradicar o seu aparecimento, contudo sem carácter obrigatório para valores inferiores a 90. Os valores representados a amarelo, são considerados de risco moderado, devendo ser tomadas as medidas propostas e enunciadas logo que possível para diminuir o risco.

Tabela 18 - FMEA Tecelagem

Análise dos modos de falha							Plano de ações	
Modo de falha	Efeito da falha	S	Potenciais causas	O	D	RPN	Ações recomendadas	Responsável
Alteração da cor do artigo	Diminuição ou aumento da altura da argola de felpo formando uma notória alteração da cor do artigo final e consequentemente à perda do artigo.	10	<u>Método</u> : O método de trabalho para o início de todas as produções tem por base o ajuste dos parâmetros de forma 'tentativa erro' levando à produção de produtos defeituosos;	7	1	70	Criação de um documento por produto com todos os parâmetros a inserir no tear, desta forma no início de cada produção não haveria, tantos produtos defeituosos.	Encarregado da Tecelagem (Sr. Alfredo)
		10	<u>Mão-de-obra</u> : Colocação no monitor do tear, das passagens por centímetro de forma incorreta ou esquecimento da inserção das mesmas.	5	1	50	Fazer um controlo mais apertado ao início de todas as produções;	Encarregado da Tecelagem (Sr. Alfredo)
		10	<u>Material</u> : Aproveitamento ao máximo do fio da teia de cima, levando à formação de argolas de felpo mais pequenas.	3	1	30	Fazer um controlo mais apertado sempre que se verificar que a teia está a terminar.	Encarregado da Tecelagem (Sr. Alfredo)
'Buraco' no artigo	Abertura no artigo levando à perda do artigo.	10	<u>Máquina</u> : As pinças que seguram o felpo aquando do corte das orelas falsas podem, por engano, puxar uma parte do artigo formando uma pequena abertura.	2	1	20	Verificação mais assídua dos sensores responsáveis pela deteção e corte das orelas falsas.	Equipa de Manutenção (Sr. Ricardo)
		10	<u>Método</u> : o produto ao ser submetido às altas pressões das soluções, tanto da lavagem como do tingimento da peça, pode não as suportar começando a desfiar em certas zonas;	6	1	60	Fazer uma inspeção mais rigorosa à chegada das peças dos processos <i>outsouce</i> de tingimento e lavagem de modo a verificar a ocorrência desta situação e se necessário proceder à execução de uma reclamação aos serviços externos.	Encarregado do Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos (Sr. Augusto)
Dimensões erradas	Artigo com dimensões não conformes às especificadas pelo cliente, aquando da encomenda. Produção de artigo não conforme.	7	<u>Mão-de-obra</u> : Corte inadequado da 'amostra' no processo de Tecelagem.	1	6	42	Chamada de atenção para o corte correto das peças e se necessário criação de instruções de trabalho.	Encarregado da Tecelagem (Sr. Alfredo)
		7	<u>Mão-de-obra</u> : Na confeção o corte realizado de forma manual pelas operárias que individualiza todos os artigos fabricados, não ser efetuado pela zona correta.	2	6	84	Chamada de atenção para o corte correto das peças.	Encarregada da Confeção (D. Lúcia)
		8	<u>Mão-de-obra</u> : Inserção incorreta no tear das dimensões do artigo e/ou dimensões da barra em produção, iniciando-se a mesma com os parâmetros fora de especificação.	2	6	96	Verificação, no início de cada produção, se todos os parâmetros estão em conformidade com o pedido pelo cliente.	Encarregado da Tecelagem (Sr. Alfredo)
Fios puxados	Grande quantidade de linhas notoriamente puxadas na peça. Formação de artigos com defeito	6	<u>Método</u> : Peças submetidas a altas pressões resultantes da lavagem e/ou tingimento da peça.	5	5	150	Fazer uma inspeção mais rigorosa à chegada das peças dos processos <i>outsouce</i> de tingimento e lavagem e se necessário efetuar uma reclamação aos serviços externos.	Encarregado do Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos (Sr. Augusto);

	reparável ou irreparável.	8	<u>Máquina:</u> Avaria do sensor da teia de cima do tear (responsável pela formação a argola);	3	5	120	Elaboração de um plano de manutenção preventiva de forma a evitar a ocorrência deste tipo de defeito.	Engenheiro Hugo	
Linhas Soltas	Linhas de diferentes tonalidades inseridas nas peças. Formação de artigos com defeito reparável ou irreparável.	9	<u>Máquina:</u> Fio pronto a ser inserido no artigo quebra, ficando preso no tear e acabando por ser inserido em regiões do produto com linhas de tonalidades diferentes.	7	1	63	Colocação de um sensor capaz de detetar a presença de fios que possam interferir na qualidade do artigo em produção parando de imediato o tear;	Equipa de Manutenção (Sr. Ricardo)	
Rareiras	Formação de 'riscos' nas peças levando ao aparecimento de zonas sem a formação do felpe. Formação de artigos com defeito reparável ou irreparável.	10	<u>Mão-de-obra:</u> Falta de cuidado na abertura das lamelas do tear aquando da emenda do fio;	1	0	2	200	Aposta em ações de formação de modo a aumentar os conhecimentos e sensibilizar os tecelões; Chamar à atenção dos operadores.	Gestão de topo
		9	<u>Material:</u> Fio da trama e fio da teia de baixa qualidade, levando o tear a elevadas paragens;	9	2		162	Realização de testes de qualidade à matéria-prima (fio) de modo a assegurar a qualidade do produto.	Engenheiro Carlos
		9	<u>Meio ambiente:</u> Portas abertas por descuidado dos trabalhadores, levando ao desajuste das condições da atmosfera controlada acabando por se traduzir na alteração das propriedades do fio (aumento do número de quebras).	5	2		90	Colocação de avisos nas portas de modo a sensibilizar todos os colaboradores para a importância deste ato.	Encarregado da Tecelagem (Sr. Alfredo)
Sujidade	Mancha com cor escura. Formação de artigos com defeito irreparável.	9	<u>Mão-de-obra:</u> Manchas de óleo dos teares nos artigos causadas pelo descuidado por parte dos operadores;	2	2		36	Sensibilização dos operadores.	Encarregado da Tecelagem (Sr. Alfredo)
		9	<u>Meio ambiente:</u> Contaminação dos artigos com produtos químicos existentes no meio envolvente no processo de lavagem.	2	2		36	Inspeção das partidas com os artigos, na chegada à fábrica.	Encarregado do Armazém de Felpe Tinto e Acabamentos (Sr. Augusto);
	Mancha com cor escura. Formação de artigos com defeito reparável.	5	<u>Meio ambiente:</u> Meio envolvente dos teares desorganizado e com sujidade devido ao algodão que se faz acumular;	7	2		70	Sensibilização dos operadores.	Encarregado da Tecelagem (Sr. Alfredo)
		5	<u>Mão-de-obra:</u> Colocação dos rolos no chão após a sua produção;	6	2		60	Sensibilização dos operadores.	Encarregado da Tecelagem (Sr. Alfredo)

4.4. Armazém de Felpe cru

Posteriormente, será descrito o processo de repassagem que ocorre no armazém de felpe assim como as quantidades que passaram por esta secção no ano de 2022.

4.4.1. Descrição do processo produtivo

Todos os rolos produzidos após a fase produtiva do setor da Tecelagem, são colocados num carrinho auxiliar, que quando começa a encher é transportado para o armazém de felpe cru. Este transporte é efetuado a partir de um elevador que faz a ligação entre estes dois locais.

Sempre que os rolos estejam prontos para o transporte, o encarregado responsável pelo processo produtivo da Tecelagem, desloca-se até ao armazém de felpe cru de modo a registar a entrada dos rolos produzidos no documento designado de 'Produção'. Todos os dias é preenchida uma folha semelhante à apresentada no Anexo 6, sendo que as linhas em branco significam que o tear em questão ou não se encontrou em produção, ou a produção ainda não foi terminada. Neste mesmo Anexo, ainda se procede à explicação de todos os parâmetros presentes na folha de registo do armazém de felpe cru designada de 'Produção'.

De salientar que os parâmetros legendados de 'Peso de produção' e 'Medidas padrão de produção', no caso do produto em cru, não são os valores definidos pelo cliente. Estes valores contemplam as variações decorrentes ao longo do processo de tingimento que resultam numa diminuição de cerca de 7.5% do peso total unitário. São, portanto, valores padrão definidos para a produção de Tecelagem, não querendo dizer que correspondem exatamente aos valores produzidos nos teares. No caso de a peça ser tinta, por norma, como o processo de lavagem não altera de modo significativo as características do produto, tanto o peso como as dimensões descritas na folha de produção são coincidentes com as definidas pelo cliente.

Ao armazém chegam todos os rolos produzidos no setor de Tecelagem, sem exceção. É nesta fase do processo que os rolos são repassados de um tubo metálico giratório dos teares para um tubo maleável de plástico. O instrumento utilizado para a passagem pode ser visualizado na Figura 46 que se segue.



Figura 46 - Local de repassagem dos tubos dos rolos produzidos

Uma vez efetuada a repassagem, os tubos são pesados recorrendo a uma balança industrial. Esta pesagem é realizada, independentemente do próximo destino do rolo em questão. Uma vez efetuada a pesagem, o encarregado deve proceder a todas as diligências necessárias de modo a enviar o produto para a próxima etapa do processo.

4.4.2. Análise de dados de processo

Em termos do volume de produção, no ano de 2022 passaram pelo processo de repassagem cerca de 574 toneladas de artigos produzidos na Tecelagem. Em média, e tendo em consideração o número de dias de trabalho, por dia chegaram ao armazém de felpe cru para o processo de repassagem cerca de duas toneladas e meia de artigos. A partir dos dados descritos no Apêndice 6, foi possível proceder à elaboração do gráfico representado na Figura 47 com a quantidade em Kg de artigos produzidos por cada mês do ano de 2022. De ressaltar que a fábrica se encontra encerrada parte do mês de agosto e dezembro, traduzindo-se na diminuição da produção.

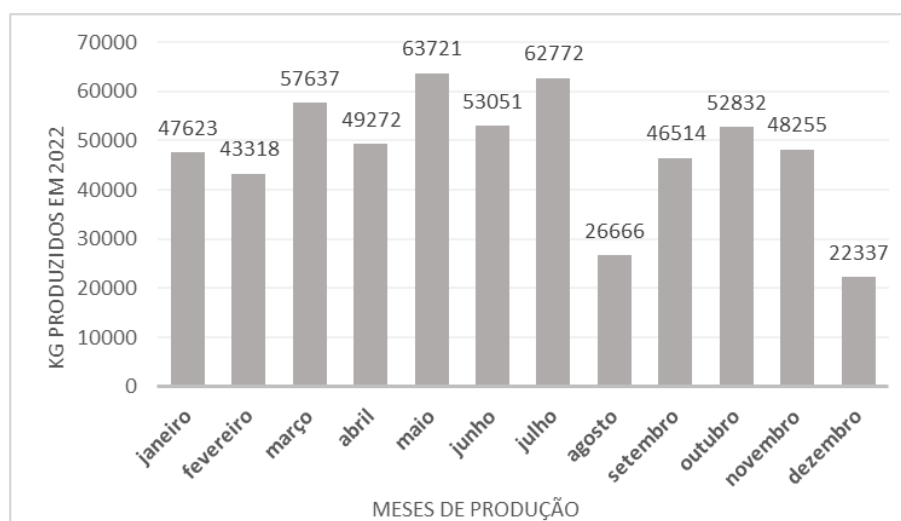


Figura 47 - Kg repassados no ano de 2022 no Armazém de felpe cru

4.5. Armazém de felpo tinto e acabamentos

Ao armazém de felpo em tinto e de acabamentos, chegam todos os rolos produzidos no processo de Tecelagem. Deste armazém os rolos ou vão para o processo de acabamentos (Laminagem, Lavagem, Bordar) ou seguem para o processo de tingimento de modo a obterem cor. Após o término do processo os rolos regressam ao armazém da empresa, sendo enviados para a próxima etapa do processo. Sempre que seja possível, os carrinhos que contêm as peças são pesados, e o valor é registado.

Recorrendo aos dados disponíveis e fornecidos pela empresa, foi possível efetuar um levantamento da situação em termos de produção total de quilogramas, que passou pelo armazém no período de tempo de 8 meses. De ressaltar que até meados do agosto de 2022, todo o processo de tingimento das peças e acabamentos eram efetuados nas instalações da fábrica. Os dados descritos na Tabela 19, dizem respeito a esse tempo.

Atualmente ambos os processos são *outsourced*, contudo o volume de peças que chegam ao armazém de felpo tinto e acabamentos permanece inalterado, sendo que a única diferença é que os processos não são efetuados no interior da fábrica.

Tabela 19 - Saídas no Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos

Lavagem	KG	Mês
	63079	janeiro
	79017	fevereiro
	90992	março
	114155	abril
	94463	maio
	97807	junho
	600659	julho
	2656	agosto
	$\Sigma = 1142828$	

Tingimento	KG	Mês
	23768	janeiro
	42799	fevereiro
	48595	março
	46396	abril
	48402	maio
	46064	junho
	55015	julho
	690	agosto
$\Sigma = 311729$		

Com a informação recolhida, foi elaborado um gráfico que demonstra a totalidade de quilogramas que rececionados no armazém por mês (Figura 48).

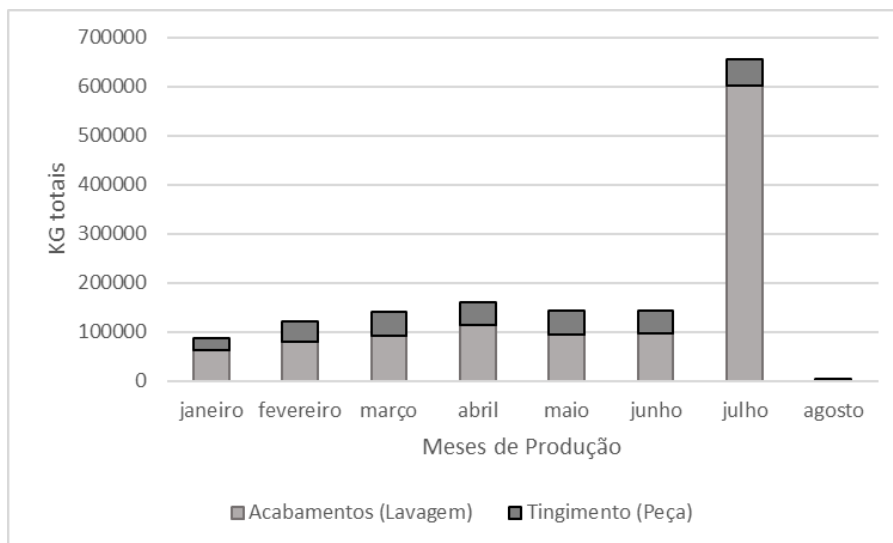


Figura 48 - Quilogramas totais rececionados no Armazém de Felpo Tinto Acabamentos

Na totalidade, entraram no armazém de felpo, na altura, para a realização de acabamentos e tingimento um total de 1454557 kg de peças, sendo o mês de julho a altura em que a produção registada foi a mais elevada. Esta quantidade diz respeito ao período de tempo de 13 de janeiro de 2022 a 01 de agosto de 2022, período no qual começaram e acabaram de ser registados, respetivamente, os dados de produção.

5. identificação dos aspetos críticos e parâmetros a monitorizar, desenvolvimento e análise de resultados dos planos de controlo dos processos

Neste capítulo encontram-se descritos os fatores considerados mais críticos para cada etapa do processo descrito anteriormente, após um período de observação em chão de fábrica. Todos estes aspetos críticos podem colocar em causa a qualidade do produto final. Nas secções deste capítulo, referentes a cada processo é possível consultar os respetivos planos de controlo, assim como os vários documentos de suporte e registo desenvolvidos.

Os documentos de registo será onde os operadores registarão o resultado da inspeção das características pretendidas, já os documentos de suporte são diretrizes de como realizar esta mesma inspeção aos parâmetros indicados no plano de controlo e de como preencher a 'Folha de Registo de Controlo'.

Uma vez identificados os pontos mais críticos de cada processo, foram elaborados os seguintes documentos de registo e de suporte:

- Fluxograma do processo produtivo – documento de suporte, onde é possível visualizar o fluxo do processo expresso através de um fluxograma, complementado pela descrição mais pormenorizada de cada etapa do processo. De ressaltar que este fluxograma apenas é válido após a implementação do plano de controlo;
- Plano de Controlo - documento de suporte, onde se encontram indicados os parâmetros alvo de inspeção, as tolerâncias associadas, a frequência de inspeção, o método usado para a avaliação da característica definida, o responsável e os Documentos de suporte e registo, sendo possível consultar estes mesmos documentos em Anexo.
- Folha de registo de controlo – documento de registo, folha onde se encontram vários campos a branco que devem ser preenchidos pelo responsável indicado no plano de controlo;
- Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo - documentos de suporte, providência diretrizes de como realizar a inspeção às características pretendidas e de como preencher a 'Folha de Registo de Controlo' de modo a haver uma padronização comum no registo dos dados obtidos no chão de fábrica.

Em cada etapa do processo foi ainda efetuado um levantamento de dados, de modo a validar a utilidade dos planos de controlo desenvolvidos.

5.1. Bobinagem

Abaixo, são enunciados os pontos críticos que podem afetar a qualidade do produto no processo de bobinagem. Com base nestes pontos, foi desenvolvido o plano de controlo de modo a monitorizar estes pontos e respetivos documentos de suporte. Foram ainda recolhidos dados de forma a validar o plano elaborado, e uma vez verificada a necessidade foram propostas ações de melhoria.

5.1.1. Problemas identificados

Após o período de observação do processo, foi possível destacar alguns dos pontos considerados mais críticos do setor da Bobinagem que passam a ser expostos:

- Pela falta de manutenção da bobinadeira, por vezes, o comprimento do fio repassado, não coincide com o comprimento que foi previamente selecionado na máquina. Esta característica é perceptível de forma visual através da comparação do volume das diversas bobinas, caso a diferença for muito acentuada. No caso deste fenómeno ocorrer com elevada frequência pode levar ao comprometimento da produção, uma vez que as bobinas têm um comprimento pré-definido e toda a produção tem por base este mesmo comprimento. Se este fenómeno se verificar, no processo a jusante, a Urdissagem, o fio das bobinas pode não chegar para a conclusão da produção da teia.
- Por vezes, no decorrer do processo, a tensão exercida no fio pode variar ligeiramente, alterando a dureza das bobinas, que em casos mais extremos pode comprometer os próximos passos da cadeia produtiva. A variação da tensão pré-estabelecida no monitor da bobinadeira, pode acontecer sempre que um fio fique preso na zona de pega do fio da bobina que para além da tensão que já se faz sentir sobre este mesmo fio, ainda fica sujeito à tensão 'extra' derivada do fio preso. Como resultado desta variação da dureza, podem surgir bobinas com uma dureza superior ou dureza inferior àquela que foi previamente estipulada.

Se o fio for submetido a uma pressão superior ao da considerada 'normal', a bobina ficará com uma elevada dureza, ou seja, ficará dura ao toque. Este aspeto pode afetar negativamente o processo de Tingimento, uma vez que, como a bobina se encontra muito compacta, a solução tinta pode não conseguir entrar por todas as regiões do fio levando ao tingimento anormal da bobina. O fio ganhará cor nas zonas exteriores, contudo nas partes mais internas, como a solução não chegou, ficará manchado ou até mesmo sem tingir.

No caso oposto, a bobinadeira pode diminuir a tensão exercida no fio, não existindo uma explicação para o acontecimento, levando a que a bobina apresente uma dureza inferior àquela que seria de esperar (Figura 49).



Figura 49 - Bobina com dureza a menos

Neste caso, a baixa dureza pode representar um problema tanto no processo de Urdissagem como no processo *outsourc*e de Tinturaria do fio. No processo de tingimento, o fio como não está corretamente esticado, ao ser submetido a uma elevada pressão da água com corante pode acabar por romper, ficando a bobina com o fio desmanchado. No processo de Urdissagem, esta bobina vai levar a inúmeras paragens da urdideira traduzindo-se, por consequência, no atraso da produção e na produção de uma teia com baixa qualidade.

- Outro aspeto relevante é o peso que a bobina apresenta. Após a medição deste parâmetro, é possível saber o comprimento real aproximado de cada bobina de fio e comparar o valor obtido com o valor selecionado na bobinadeira. Caso exista uma grande variação em relação a este parâmetro, este pode ser um indicador de que a bobina tem um comprimento inferior àquele que foi estabelecido, constituindo mais uma vez um potencial ponto crítico.
- A altura da bobina após a rebobinagem do fio da bobina 'original' para o cone de tinturaria é outro aspeto relevante e que merece uma especial atenção em termos de monitorização. Por norma a altura não apresenta grandes variações, contudo nenhum processo é 100% eficaz e existem sempre desvios, sendo este um deles. Os cones de tinturaria apresentam pequenos orifícios para que a água com o corante da cor pretendida possa passar pelas várias partes da bobina, caso a altura seja superior àquela que se encontra estipulada, aquando do processo de tingimento do fio, esta mesma solução não conseguirá penetrar as regiões dos topos do cone, afetando a qualidade da teia e consequentemente a qualidade do produto final.

5.1.2. Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos

Uma vez identificados os pontos mais críticos e que impactam mais negativamente o processo de Bobinagem, foi elaborado o plano de controlo onde se encontram descritos os aspetos a monitorizar indicados acima: dureza da bobina de fio após a repassagem da bobina 'original', o peso da bobina sem o cone de tinturaria, o comprimento real do fio na bobina (sendo este um parâmetro obtido de forma indireta, recorrendo à utilização de uma fórmula), e por fim a altura da bobina.

Definiu-se que a avaliação de todos os parâmetros que constam na Tabela 20 será efetuada duas vezes por cada turno de 8 horas de trabalho (início e fim do turno) recorrendo a uma amostragem aleatória de 3 bobinas por cada inspeção. A frequência apresentada foi definida tendo em consideração o número de operadores encarregues pela Bobinagem e a quantidade de bobinas que passam por este setor.

Na Tabela 20 encontra-se o Plano de Controlo elaborado e desenvolvido para o controlo do processo de Bobinagem na empresa.

No Apêndice 7 é possível consultar o 'Fluxograma do processo produtivo' da Bobinagem após a implementação do plano de controlo em chão de fábrica. Para além deste documento, no Apêndice 8 encontra-se a folha de registo de controlo onde deverão ser preenchidos todos os campos nela existentes, inclusive o campo que diz respeito ao aspeto crítico identificado neste processo produtivo e em complemento à folha de registo de controlo, no Apêndice 9, é possível consultar um outro documento intitulado de 'Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo'.

Sempre que se verifique o incumprimento de algum dos parâmetros, a bobina deve ser rebobinada de modo a prevenir eventuais problemas nas etapas a jusante. No caso da maior parte das bobinas analisadas estar fora das tolerâncias, este é um indicador da ocorrência de algum problema no processo, devendo o operador procurar o encarregado de forma a resolver o mesmo.

Tabela 20 - Plano de Controlo desenvolvido para o processo de Bobinagem

Logótipo da empresa		Plano de Controlo				Designação do processo: Bobinagem Versão 0 Data: 05/04/2023	
Designação do processo	Bobinagem	Caraterística a avaliar	Tolerâncias	Frequência	Método	Responsável	Documentos de Registo e Suporte
		Dureza da bobina de fio	Aceitar: Dureza 'OK' Rejeitar: Dureza 'NOK'	2 vezes por turno (início e fim), com amostragem de 3 bobinas	Visual/Toque Sempre que houver a necessidade, o operador deve observar e proceder ao toque das bobinas "Exemplo" separadas e descritas como: OK, NOK	Operador encarregue pelo processo	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo
		Peso da bobina sem cone (g)	Não Aplicável	2 vezes por turno (início e fim), com amostragem de 3 bobinas	Balança Digital, aplicando a seguinte expressão: Peso da bobina sem cone (g) = Peso da bobina com cone (g) - Peso do cone (g)	Operador encarregue pelo processo	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo
		Variação de comprimento (m)	Aceitar: Valores \geq 200 m de fio por bobina Rejeitar: < 200 m de fio por bobina	2 vezes por turno (início e fim), com amostragem de 3 bobinas	Aplicação da fórmula: Comprimento real de fio na bobina = $(NE \cdot \text{Peso da bobina}) / 0.59$	Operador encarregue pelo processo	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo
		Altura da bobina (cm)	[15,0; 15,5] cm	2 vezes por turno (início e fim), com amostragem de 3 bobinas	Fita métrica	Operador encarregue pelo processo	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo

5.1.3. Validação do plano de controlo e propostas de melhoria

Durante o período de 1 semana, procedeu-se à recolha de dados de modo a efetuar o preenchimento da folha de registo de controlo do processo de Bobinagem. Uma vez que não houve a possibilidade da implementação em chão de fábrica deste mesmo plano de controlo, a frequência de amostragem determinada inicialmente e explícita neste mesmo documento sofreram uma ligeira alteração.

Nos documentos elaborados ficou definido que o controlo da qualidade dos parâmetros considerados mais críticos do processo deveria ser efetuado no início e no final de cada turno de trabalho recorrendo a uma amostragem de 3 bobinas. Como a recolha de dados foi efetuada de forma autónoma, não foi possível seguir de forma linear os horários definidos.

A recolha destes dados foi efetuada no 1º (06:00 h às 14:00 h) e 2º (14:00 h às 22:00 h) turno não sendo possível efetuar o controlo no 3º turno (22:00 h às 06:00 h). O horário de inspeção e avaliação dos parâmetros sofreu igualmente uma ligeira alteração, tal como é possível constatar na tabela presente no Apêndice 10. Apesar do horário de inspeção ter sofrido alterações, os parâmetros definidos como críticos foram todos inspecionados.

Posto isto, na Tabela 21, encontram-se apresentadas as conclusões relativas à análise dos dados recolhidos assim como os critérios considerados para a mesma. De ressaltar que o peso é um parâmetro de medição intermédio necessário para o cálculo do comprimento de fio, não sendo analisado na Tabela 21.

Tabela 21 - Critérios e resultados obtidos após implementação do plano de controlo a Bobinagem

Próxima fase	Critério	Análise dos resultados
Dureza da bobina de fio	OK	88,3%
	NOK	11,7%
Variação de comprimento (m)	≥ 200 m de fio por bobina	76,7%
	< 200 m de fio por bobina (valores negativos)	23,3%
Altura da bobina (cm)	Valores no intervalo: [15,0; 15,5]	71,7%
	Todos os valores abaixo de 15,0 cm e valores acima de 15,5 cm	28,3%

Das 60 bobinas de fio inspecionadas verificou-se que 11,7 % apresentam dureza fora de especificação (dureza superior/ dureza inferior), 23,3 % das bobinas de fio repassado apresentam um comprimento inferior ao tabelado e 28,3 % das bobinas apresentam uma altura inferior ou superior à definida.

Foram elaborados dois gráficos com a informação obtida a partir da recolha dos dados: um dos gráficos diz respeito à variação do comprimento das bobinas alvo de controlo (Figura 50) e no outro encontram-se representados os valores referentes à variação da altura das mesmas (Figura 51). Todos os pontos a verde indicam o cumprimento do parâmetro alvo de controlo já os pontos representados a vermelho indicam que as bobinas não cumprem as tolerâncias pré-definidas.

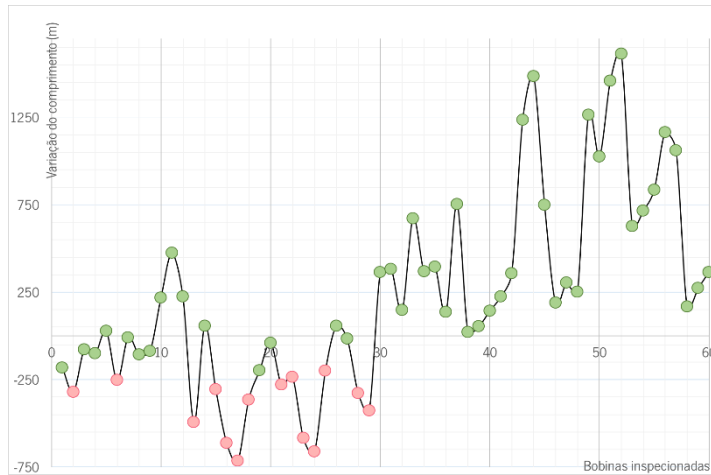


Figura 50: Variação do comprimento das bobinas no processo de Bobinagem

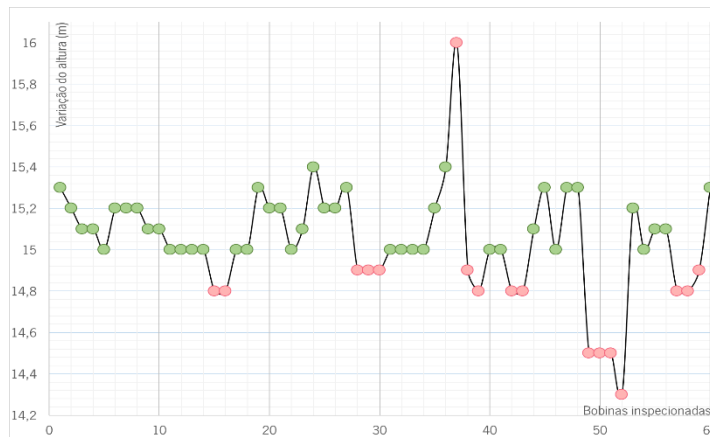


Figura 51 - Variação da altura das bobinas no processo de Bobinagem

Todos os parâmetros alvo de controlo são introduzidos no monitor da bobinadeira, sendo que todas as variações constatadas ocorrem por fatores relacionados com a máquina. Assim sendo, a solução passa pela execução e implementação de um plano de manutenção preventiva, assim como pela calibração da bobinadeira de forma regular.

5.2. Urdissagem

Mais uma vez, nesta secção, serão enunciados os pontos críticos que podem afetar a qualidade do produto no processo de Urdissagem. Foi desenvolvido o plano de controlo para o processo, os documentos de suporte, foi efetuada a recolha de dados e propostas de melhoria.

5.2.1. Problemas identificados

A etapa do processo de Urdissagem é um dos primeiros processos produtivos da cadeia de valor do produto em felpo. Caso algum parâmetro fundamental para o bom funcionamento do processo seja alterado, o processo pode ficar comprometido. Para além do comprometimento do processo, estes pontos críticos podem levar ao aparecimento de um número bastante elevado de quebras de fio, alterando o rendimento do processo e conseqüentemente levando ao atraso da produção das teias e, por fim, do produto.

Existem, por isso, vários pontos críticos que devem ser tidos em consideração, devendo ser monitorizados de modo a controlar possíveis desvios ao processo. De todos estes fatores que afetam o processo, o elevado número de quebras do fio que se está a urdir é o maior.

De seguida encontram-se enumerados estes mesmos pontos críticos, assim como as conseqüências que advêm dos mesmos:

- O número de quebras por teia produzida, sendo este um aspeto crítico que afeta tanto o produto como o processo;
- Colocação de forma errada das bobinas de fio nos ramos da esquinadeira (caso haja 2 ou mais cores) originando uma alteração do desenho pré-definido pelo cliente;
- Aquando do abastecimento dos ramos da esquinadeira, não haver o hábito para o corte do fio de reserva. Apesar de, na maior parte das vezes, não ser um problema, em algumas situações este fio de reserva pode se 'emaranhar' no fio que se encontra esticado causando inevitavelmente a rotura do fio que se encontra a ser urdido. Por conseqüência esta rotura traduz-se numa paragem da urdideira;
- O aparecimento de rebarbas nos cones das bobinas de fio, pode ser igualmente um problema uma vez que pode levar ao corte do fio que constitui a bobina. As rebarbas podem ocorrer devido à falta de cuidado no manuseamento dos cones por parte dos operadores, ou podem ocorrer devido ao simples facto dos cones já se encontrarem em uso há muito tempo, encontrando-se desgastados.
- Seleção incorreta da tensão exercida no fio que se está a urdir. Na urdideira, encontra-se afixada uma tabela que contém toda a informação necessária, para o operador, relativamente à tensão a seleccionar na máquina consoante a espessura do fio (Ne) que irá constituir a teia. A empresa possui um documento standard com o peso a inserir, tendo em consideração o Ne

deste mesmo fio (automático ou manual), assim como a velocidade de rotação do tambor da urdideira. Como referido, existem dois tipos de escalas para o peso: o peso automático e o peso manual. Independentemente do tipo de escala o peso que a urdideira exerce sobre este mesmo fio é exatamente o mesmo.

- Outro aspeto crítico, ainda relacionado com a tensão dos fios, é o desajuste, de forma accidental, das tensões exercidas nos vários pontos do processo, desde os ramos até ao tambor da urdideira. A tensão exercida nos fios, nos ramos e no cilindro, pode oscilar, podendo este ser um ponto bastante crítico no caso desta oscilação ser demasiadamente acentuada.

Após a seleção do peso que a urdideira exercerá sobre o fio, a máquina ajusta em todo o seu comprimento este mesmo peso. Nas Figuras 52 e 53 é possível visualizar todas as regiões em que a urdideira exerce o peso no fio. Num cenário ideal, todos estes valores deveriam ser coincidentes, ou pelo menos deveriam ter uma variação mínima.

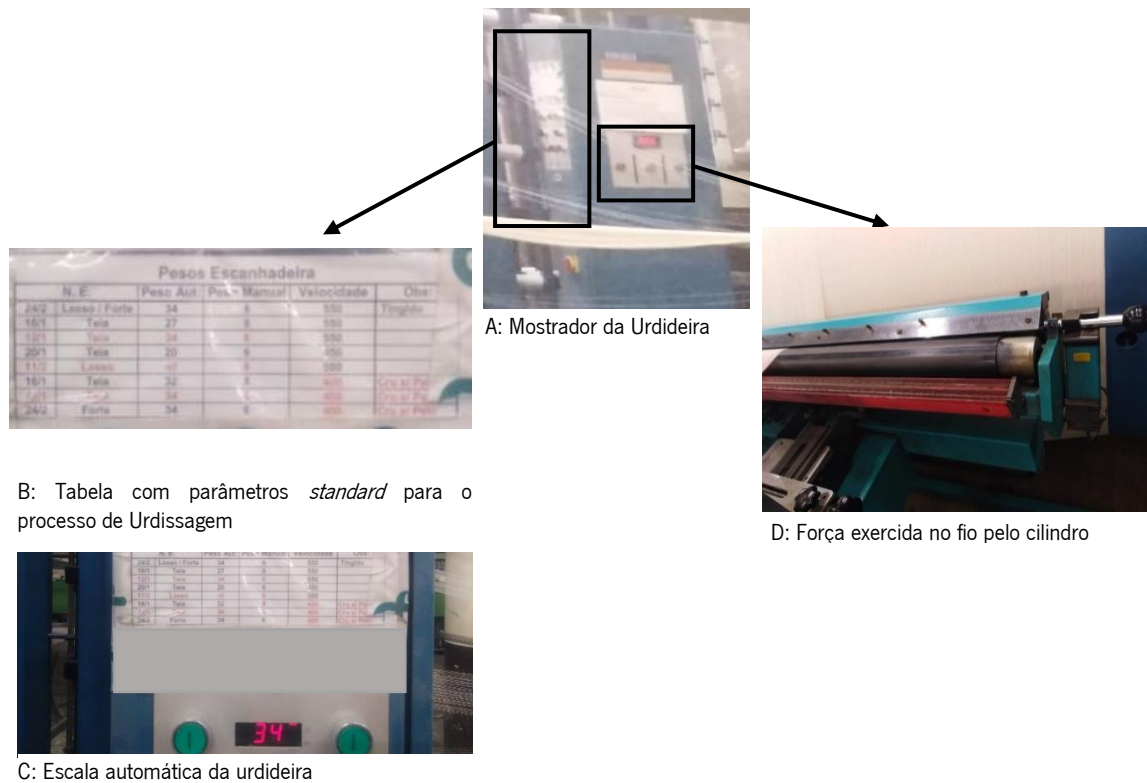


Figura 52 - Peso exercido no fio a urdir, escala automática

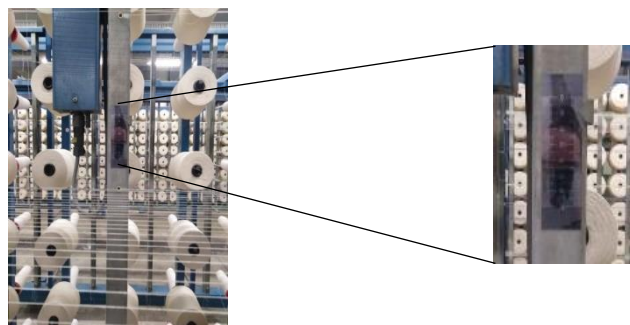


Figura 53 - Peso exercido no fio dos ramos, escala manual

- O tempo de armazenamento do fio que está a ser alvo do processo também pode constituir um ponto crítico para o mesmo. Quanto maior o tempo de armazenamento das bobinas de fio, mais alteradas ficam as características iniciais do mesmo (o ambiente atmosférico do armazém não é controlado, sendo deste modo o fio exposto ao meio envolvente). De ressaltar que, por norma, o fio que chega à fábrica costuma ser consumido logo de imediato.
- O fio a urdir para a constituição da teia para uma determinada encomenda, é determinado pelo encarregado da Urdissagem. Contudo, devido à existência de desvios no processo de Bobinagem, algumas bobinas podem apresentar uma variação em termos de comprimento de fio total. Embora este ponto crítico não esteja inteiramente relacionado com o processo de Urdissagem, as consequências que advirão serão perceptíveis apenas na Urdissagem. Este problema pode ocorrer no caso de as bobinas serem de fio tinto. As bobinas de fio tinto que constituem a teia têm de ser do mesmo lote de tingimento de forma a garantir que a cor é exatamente a mesma.

No processo de tingimento, caso o objetivo seja tingir dois lotes com exatamente a mesma cor, replicando a mesma 'receita', é inevitável que haverá sempre uma ligeira variação, ainda que muito pequena. Quer isto dizer que por mais que a referência da cor a tingir seja a mesma, para lotes diferentes, a cor nunca será exatamente igual.

Se estas bobinas possuírem uma variação de fio muito grande, mais especificamente se o comprimento de fio real da bobina for muito inferior ao comprimento que a deveria constituir, a uma determinada altura da produção essa bobina irá acabar e necessitará de ser substituída. No caso de este fenómeno acontecer apenas 1 vez, não haverá grande problema, uma vez que em cada encomenda se costumam enviar algumas bobinas a mais a pensar nestes desvios. Contudo, no caso de numa encomenda em que este fenómeno ocorra em grande escala, não havendo bobinas de fio suficientes para a reposição (bobinas do mesmo lote) a qualidade do produto pode ficar comprometida, já que a cor pode apresentar uma pequena variação visível no produto.

- Sempre que, no final do processo de Urdissagem, haja cones com fio que não foi consumido durante o processo, estes cones são enviados para o processo de Bobinagem de modo a serem juntos numa só bobina de fio. Por norma este fio é utilizado para a produção de produtos de retalho denominados de 'Reaproveitamento'. O que se verifica é que estas bobinas de fio são armazenadas por demasiado tempo, e quando sujeitas às tensões do processo de

Urdissagem rebentam com uma elevada facilidade, havendo um número de quebras elevadíssimo.

- Verifica-se ainda que, no caso de as bobinas serem de fio tinto, muitas das vezes devido à elevada pressão que o fio sofreu durante o processo de tingimento e também devido à utilização de separadores metálicos entre as bobinas que causam por vezes o rompimento do fio nestas mesmas zonas, por consequência podem levar ao elevado número de quebras do fio no decorrer do processo.
- Outro ponto crítico do processo de Urdissagem, é a tensão colocada na repassagem do fio do tambor da Urdideira para o órgão da teia. A empresa não possui nenhum documento *standard* com os valores de referência tendo em consideração o Ne do fio. Como consequência, esta tensão é controlada pelos operadores consoante a sua experiência, não existindo um critério mais viável. A tensão de repassagem do fio é um aspeto de bastante importância uma vez que determina a qualidade do andamento desta mesma teia no tear.

5.2.2. Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos

Apesar de terem sido identificados vários aspetos críticos no processo de Urdissagem, apenas o número de quebras foi incorporado no plano de controlo, sendo, portanto, o único parâmetro a ser monitorizado.

Foi necessário proceder a uma pesquisa de modo a definir uma tolerância em relação ao número de quebras em função dos quilómetros produzidos. Ficou definido, recorrendo ao documento da Figura 54, que o número aceitável de quebras por 1 000 km de fio urdido seria de 0.50 quebras.

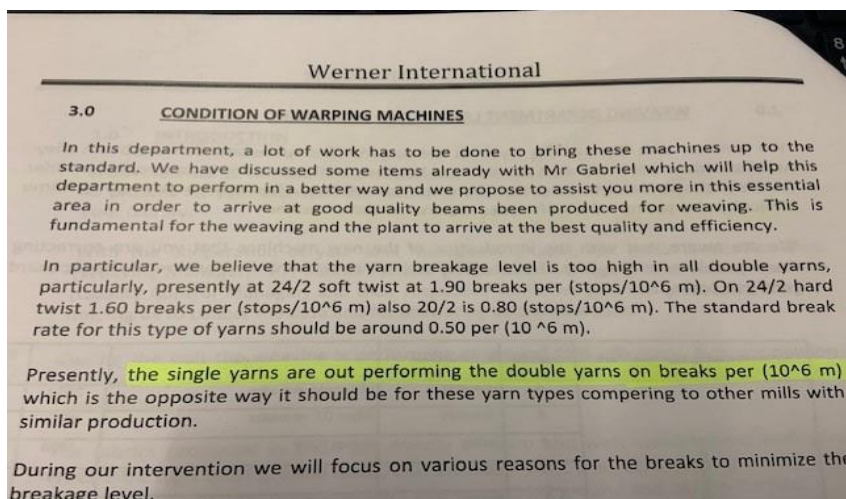


Figura 54 - Número de quebras aceitável por 1 000 km de fio urdido

Desta forma, sempre que haja a produção de uma nova teia (final da produção), o operador deverá preencher a folha de registo em todos os campos nela existentes e verificar se o número de quebras por 1000 km se encontra dentro do valor definido com aceitável.

A Tabela 22 diz respeito ao Plano de Controlo desenvolvido para o controlo do processo de Urdissagem na empresa.

Tabela 22 - Plano de Controlo desenvolvido para o processo de Urdissagem

Logótipo da empresa		Plano de Controlo				Designação do processo: Urdissagem Versão 0 Data: 05/04/2023	
Designação do processo	Urdissagem	Caraterística a avaliar	Tolerâncias	Frequência	Método	Responsável	Documentos de Registo e Suporte
		Número de quebras (contabilizado pela máquina)	Considerar aceitáveis valores iguais ou abaixo de: 0,50 Quebras/1000 Km	1 vez no final da produção de uma nova teia	Visual	Operador encarregue pela produção	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo

Mais uma vez, para além do Plano de Controlo, foi desenvolvido um documento designado de 'Fluxograma do processo produtivo' após implementação do plano de controlo (Apêndice 11), uma folha de registo de controlo (Apêndice 12) e um documento designado de 'Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo' (Apêndice 13) cujo objetivo é o mesmo que o enunciado no processo anterior.

5.2.3. Validação do plano de controlo e propostas de melhoria

Como o intuito de validar e comprovar a utilidade do plano de controlo elaborado, procedeu-se à recolha e respetiva análise dos dados de algumas produções.

Foi concedida, pelo encarregado da Urdissagem, a permissão para a implementação do plano de controlo elaborado durante um período de 2 dias. Contudo, em termos de análise de resultados 2 dias seriam insuficientes para retirar conclusões acerca do estado atual da produção.

Posto isto, e em complemento a estes dados foi seguida uma outra via que passou pelo cruzamento de dados de dois documentos: a Ordem de Serviço da Urdissagem (Anexo 2: explicação da ordem de serviço da urdissagem) e do documento de registo da produção por turno (Anexo 3: documento de

registo da produção do processo de urdissagem) que contém a hora de término da produção da teia e o número de quebras contabilizado pela máquina. A recolha desta informação requereu um esforço extra uma vez que ambos os documentos apenas estão disponíveis em formato papel e não se encontram organizados por datas. Além disso, em muitas produções os operários não registaram o número de quebras de fio contabilizado pelo máquina, uma vez que não há qualquer tipo de análise destes dados na empresa nem a obrigatoriedade de registo dos mesmos, não sendo possível a utilização e análise destas produções.

A partir destas duas vias de recolha de dados, foi possível preencher o plano de controlo da Urdissagem que se encontra no Apêndice 14. Da ordem de serviço nº 764/23 para cima todos os dados descritos foram obtidos pela via da análise dos documentos explicados acima. Todos os outros resultaram do preenchimento por parte dos operadores do processo.

Tendo por base o número de quebras aceitáveis por 1000 km urdidos, foi possível analisar criticamente os valores recolhidos. A análise efetuada teve por base as seguintes considerações:

- Teias com um número de quebras menor ou igual a 0,50 por 1000 km produzidos, encontram-se representadas a verde;
- Teias com um número de quebras maior a 0,50 por 1000 km produzidos, encontram-se representadas a vermelho;

Das 50 teias analisadas, foi possível concluir que 98% se encontra acima da tolerância definida e os restantes 2% encontram-se abaixo das 0.50 quebras/1000 km urdidos, como representado na Tabela 23.

Tabela 23 - Análise do número de quebras das teias produzidas

Critério (Nº quebras/1000 km)	Número de teias
Maior que 0,50	49
Menor que 0,50	1

Todas as teias que ultrapassaram o valor da tolerância pré-estabelecida têm Implicações negativas para os processos a jusante da Urdissagem, constituindo graves problemas dentro da organização.

Sempre que uma teia apresenta um elevado número de quebras durante a sua produção, é inevitável que, no processo de Tecelagem, o fio continue igualmente a quebrar muitas vezes. Sempre que o fio

da teia quebra, o tear deixa de produzir e o tecelão deve proceder à emenda do fio que sofreu a rutura. Inerente a esta emenda está associado um potencial defeito (rareira reparável ou irreparável) no artigo. Para além de originar defeitos nas peças, estas paragens traduzem-se em diminuições do rendimento da produção.

Com o objetivo de tentar encontrar algumas das causas raízes causadoras do problema identificado, o elevado número de quebras de fio no processo de Urdissagem, foi elaborado um diagrama causa-efeito apresentado na Figura 55.

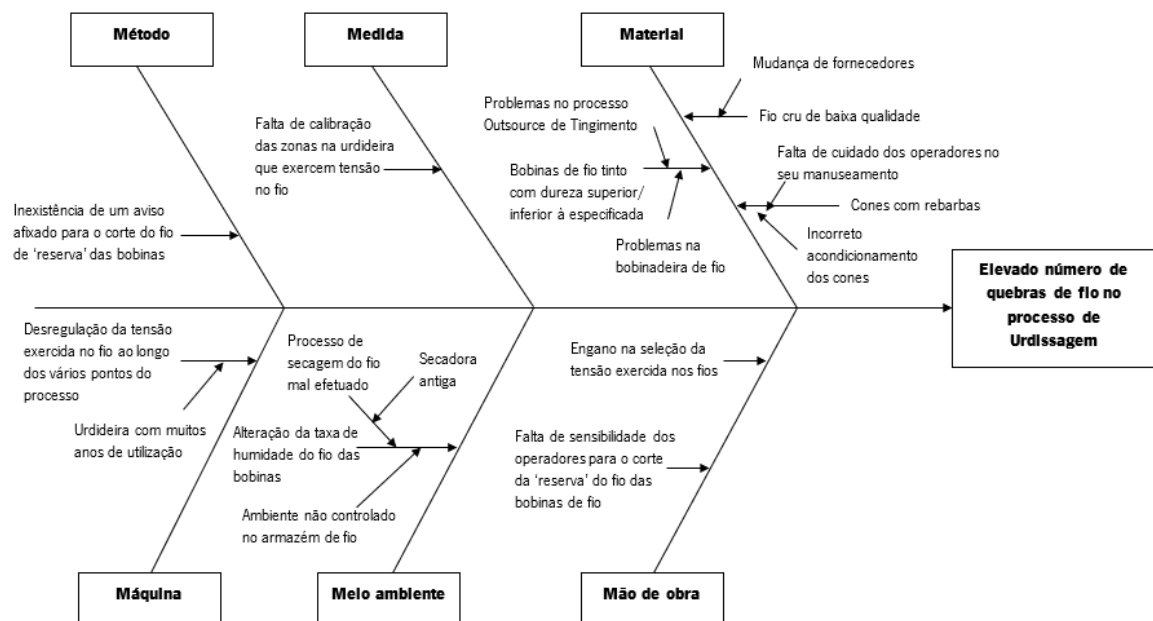


Figura 55 - Diagrama causa-efeito para o elevado número de quebras de fio no processo de Urdissagem

Tendo em consideração alguns dos pontos identificados no diagrama de Ishikawa, na Tabela 24, são enunciadas algumas propostas de melhoria com o objetivo de colmatar o elevado número de quebras ocorrente.

Tabela 24 - Propostas de melhoria para o processo de Urdissagem

Aspetos mais críticos	Propostas de Melhoria
Alteração da tensão exercida no fio ao longo dos vários pontos do processo	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de um plano de calibração para a urdideira; • Implementação de um plano de manutenção preventiva; • Inserção na urdideira de um aviso luminoso e sonoro caso se verifique uma alteração acentuada dos valores iniciais da tensão.
Alteração da taxa de humidade do fio das bobinas	<ul style="list-style-type: none"> • Remodelação do atual armazém, criando um espaço com temperatura e humidade mais controlada; • Controlo da qualidade, recorrendo ao aparelho presente na fábrica, da humidade das bobinas antes da chegada ao processo de Urdissagem.
Bobinas de fio tinto com dureza fora de especificação (inferior e superior)	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um plano de controlo de qualidade aquando da chegada do fio do processo <i>outsourcing</i>; • Aquisição de um Durómetro para a medição da dureza das bobinas.
Fio cru de baixa qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Envio de uma amostra, para um laboratório qualificado, de uma amostra representativa por cada lote que chegue às instalações da fábrica. Avaliação de características tais como: Humidade relativa, título (Ne), Alongamento, resistência à tração e torção. • Rastreabilidade dos lotes de fio ao longo de toda a cadeia produtiva: avaliação do número de quebras na Urdissagem e na Tecelagem.
Cones com rebarbas	<ul style="list-style-type: none"> • Afixação de chamadas de atenção para a separação destes cones quando detetados; • Estipulação de um período fixo para a inspeção da qualidade geral dos cones existentes na fábrica.

Conclui-se que, o registo, a análise das quebras por teia e a implementação de medidas de melhoria é indiscutivelmente uma mais valia para o acompanhamento, não só da qualidade do processo como da qualidade do produto numa fase posterior.

5.3. Tecelagem

Nesta secção serão descritos os pontos que poderão afetar negativamente a qualidade do produto produzido. É possível, ainda, consultar o plano de controlo e documentos auxiliares desenvolvidos.

5.3.1. Problemas identificados

A Tecelagem é o processo em que surgem os maiores problemas de todas as etapas do processo produtivo que na maior partes dos casos dão origem a defeitos. Assim, como para os processos anteriores, foram destacados alguns dos pontos mais críticos identificados após análise visual:

- Bobinas no chão das teias de cima e de baixo, resultantes de problemas no processo de Urdissagem (Figura 56). O fio por algum motivo acaba por quebrar quando está a ser urdido e ocasionalmente o sensor da urdideira não é acionado, não levando à paragem da máquina. Como consequência, a teia continua a ser produzida com um fio em falta, em alguns casos, só na tecelagem é que este fenómeno é perceptível. Este acontecimento pode resultar na produção de peças defeituosas;



Figura 56 - Teia com fios em falta

- Esperas do fio da trama, levando a atrasos no início da produção e consequentemente da entrega do produto encomendado;
- Ocasionalmente, as folhas de produção afixadas nos teares não têm o número de encomenda tornam-se difícil obter informações relativas ao produto que se está a produzir no respetivo tear;
- Nem sempre é possível ver a amostra resultante do início da produção, e o mesmo se verifica em relação à amostra enviada para o cliente. Caso estas duas amostras não sejam comparadas, a produção pode ser iniciada e as características do artigo pedidas pelo cliente não corresponderem às características que se estão a produzir (peso, dimensões e desenho se aplicável);
- Não existe identificação das bobinas, a referência da cor nem sempre se encontra afixada na bobina podendo haver troca de tonalidades e haver, consequentemente, produto fora de especificação;
- Relativamente às etiquetas identificadoras dos produtos, apesar de ser uma prática que auxilia bastante o operador, pode constituir um problema grave no caso de o cliente encomendar o mesmo produto com o mesmo nome associado, mas alguma das suas características como o peso e dimensões) diferentes das habituais. Se o operador não tiver isso em atenção a produção pode ficar comprometida;

- Nem sempre é possível ver o desenho do produto que se está a produzir, uma vez que não se encontra afixado no tear, este facto verifica-se mais nas peças que já são produzidas há muito tempo na empresa, havendo um desleixo em relação à sua afixação. Se o desenho definido pelo cliente não se encontrar afixado, não é possível compará-lo com o que está a ser produzido;
- Os pesos e dimensões do início de cada produção apesar de serem inspecionados, não são registados o que por vezes se traduz em erros de grandes dimensões no arranque da produção. Este é o aspeto mais crítico, uma vez iniciada a produção os parâmetros não podem ser alterados, desta forma a produção ficará comprometida;
- Sempre que um tear para devido à quebra do fio da teia ou da trama, se a emenda dos fios não for efetuada da forma mais correta e cuidada pode originar um possível defeito denominado de rareira (risco de pequenas/grandes dimensões).

5.3.2. Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos

Para o processo de Tecelagem foram considerados como parâmetros críticos e por isso constam no plano de controlo, os seguintes aspetos: peso e dimensões da primeira peça produzida, assim como a confirmação da conformidade do desenho com o pedido pelo cliente (se aplicável). Em complemento também se achou pertinente a colocação de uma *checklist* no plano de controlo uma vez que a confirmação da presença dos artigos resultantes do início da produção e dos artigos enviados e aprovados para o cliente, são parâmetros de extrema importância devendo estar sempre junto aos teares, aspeto que nem sempre se verifica. Para além deste facto, a falta de identificação das bobinas envolventes do tear pode levar a que os operadores abasteçam o tear com bobinas de fio com tonalidades distintas havendo inevitavelmente a produção de produto não conforme (tonalidade diferente daquela que foi pedida por parte do cliente). Para além dos parâmetros descritos, este documento contempla outros aspetos.

A Tabela 25 apresentada abaixo, diz respeito ao Plano de Controlo desenvolvido para o controlo do processo de Tecelagem na empresa.

Tabela 25 - Plano de Controlo desenvolvido para o processo de Tecelagem

Logótipo da empresa		Plano de Controlo				Designação do processo: Tecelagem Versão 0 Data: 05/04/2023	
Designação do processo	Tecelagem	Caraterística a avaliar	Tolerâncias	Frequência	Método	Responsável	Documentos de Registo e Suporte
		Organização e identificação do meio envolvente da produção	Não aplicável	1 vez por turno	Visual	Encarregado responsável pelo processo produtivo	Folha de registo de controlo: <i>Checklist</i> , indicações para o preenchimento da Folha de registo de controlo: <i>Checklist</i> .
		Peso	O parâmetro deve estar contido dentro dos valores definidos pela tolerância do cliente (indicada na folha da ordem de produção)	Sempre que: Se inicie uma nova produção (mudança de produto); haja mudança de teia; haja mudança de trama; haja algum tipo de intervenção no tear por avaria ou outro motivo.	Balança Digital	Operador responsável pelo início da produção	Folha de Ordem de Produção: Controlo da qualidade da amostra para início da produção; Indicações para o preenchimento da Folha de Ordem de produção no campo 'Controlo da qualidade da amostra para início da produção'.
		Dimensões (largura e comprimento)	O parâmetro deve estar contido dentro dos valores definidos pela tolerância do cliente (indicada na folha da ordem de produção)	Sempre que: Se inicie uma nova produção (mudança de produto); haja mudança de teia; haja mudança de trama; haja algum tipo de intervenção no tear por avaria ou outro motivo.	Fita métrica	Operador responsável pelo início da produção	Folha de Ordem de Produção: Controlo da qualidade da amostra para início da produção; Indicações para o preenchimento da Folha de Ordem de produção no campo 'Controlo da qualidade da amostra para início da produção'.
		Desenho	O desenho deve ser exatamente o mesmo que o definido, não havendo margem para diferenças (se aplicável)	Sempre que: Se inicie uma nova produção (mudança de produto); haja mudança de teia; haja mudança de trama; haja algum tipo de intervenção no tear por avaria ou outro motivo.	Visual	Operador responsável pelo início da produção	Folha de Ordem de Produção: Controlo da qualidade da amostra para início da produção; Indicações para o preenchimento da Folha de Ordem de produção no campo 'Controlo da qualidade da amostra para início da produção'.

À semelhança do que foi desenvolvido para os processos descritos anteriormente, o mesmo foi efetuado para o processo produtivo da Tecelagem. No Apêndice 15 encontra-se o documento designado de 'Fluxograma do processo produtivo' após a implementação do Plano de Controlo, no Apêndice 16 a 'Folha de Ordem de Produção' (onde se encontra o campo do controlo da qualidade da amostra para início da produção), no Apêndice 17 a 'Folha de Registo de Controlo: *Checklist*'.

Em termos de diretrizes para o preenchimento das folhas de registo foram criados dois documentos: um documento designado de 'Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo' referente ao preenchimento da *Checklist* (Apêndice 18) e outro documento com a mesma designação, mas para o preenchimento dos parâmetros resultantes da inspeção da primeira peça produzida aquando o início da produção e também para o preenchimento sempre que haja mudança de teia, trama ou algum tipo de intervenção no tear (Apêndice 19).

Relativamente à folha dada aos operadores com as características do artigo a produzir, foi efetuado um melhoramento do *layout* do documento designado de 'Ficha técnica do artigo' já existente na fábrica (consultar Anexo 5) tendo sido acrescentados parâmetros como as tolerâncias dos pesos e das dimensões do produto. Considerou-se pertinente a colocação, neste mesmo documento, que fica afixado durante toda a produção junto do tear, uma secção designada de 'Controlo da qualidade da amostra para início da produção' e outro campo intitulado de 'Controlo da qualidade da amostra'.

Sugere-se, portanto, a substituição do documento 'Ficha técnica do artigo', em utilização no momento, pelo documento que já contém o controlo dos parâmetros críticos das amostras designado de 'Folha de Ordem de Produção'.

Após contato com o chão de fábrica foi ainda possível verificar a inexistência de qualquer tipo de identificação dos rolos após a sua produção. Quando a produção termina os rolos são retirados dos teares e colocados num carrinho para posterior repassagem, contudo nenhum destes rolos apresenta qualquer tipo de ficha identificadora do produto e das principais características dos artigos. Com o intuito de haver uma identificação de todos os rolos que saem do processo de tecelagem foi ainda criada uma etiqueta identificadora (Figura 57) que deverá ser preenchida no final da produção de cada rolo e deve ser consultada a 'Folha de Ordem de Produção' de modo ao preenchimento acertado de todos os campos.

○ Logótipo da empresa	Identificação do produto
Data de produção:	
Referência do produto:	
Tear de produção:	
Dimensões do produto (cm):	_____ (± _____) cm x _____ (± _____) cm
Peso por peça (g):	_____ (± _____) g
Rolo com _____ X _____ Comprimentos	

Figura 57 - Etiqueta identificadora dos rolos com os artigos produzidos

5.4. Armazém de Felpe cru

De seguida encontra-se o plano de controlo para a etapa de repassagem que ocorre no Armazém de felpe cru, os documentos de suporte e ainda a validação deste plano.

5.4.1. Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos

Ao contrário do que se verifica nos processos descritos anteriormente, em que se transformam entradas numa saída, no armazém de felpe cru apenas se procede à repassagem dos produtos que se entram no rolo, como descrito inicialmente. Esta etapa do processo não engloba nenhum aspeto crítico inerente ao processo, contudo é uma fase em que se pode avaliar, de forma aproximada, se a produção efetuada no processo anterior, a Tecelagem, se encontra dentro dos limites de especificação definidos. Para isso foram definidos para o Plano de Controlo os seguintes parâmetros alvo de inspeção: peso total do rolo, dimensões da 'amostra', peso médio produzido por peça e frequência de deteção de defeitos. Na Tabela 26, encontram-se, de forma mais completa, informações tais como as tolerâncias para cada parâmetro, frequência de inspeção, método, entre outras.

Relativamente ao último parâmetro enunciado, este será avaliado de forma superficial, uma vez que o processo de repassagem é efetuado de forma rápida, sendo por vezes difícil de visualizar os defeitos, caso existam, nos artigos constituintes do rolo.

Em Apêndice, encontra-se o 'Fluxograma do processo produtivo', válido após implementação em chão de fábrica do Plano de Controlo (Apêndice 20), a 'Folha de Registo de Controlo' para preenchimento dos campos nela existentes (Apêndice 21) e de forma a complementar e facilitar o preenchimento, ainda se encontra, no Apêndice 22, o documento intitulado de 'Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo'.

Tabela 26 - Plano de Controlo desenvolvido para o Armazém de Felpo Cru

Logótipo da empresa		Plano de Controlo				Designação do processo: Armazém de Felpo cru Versão 0 Data: 05/04/2023	
Designação do processo	Armazém de Felpo cru	Caraterística a avaliar	Tolerâncias	Frequência	Método	Responsável	Documentos de Registo e Suporte
		Peso total do rolo (kg)	Não aplicável	Realizar a medição da caraterística de cada vez que um novo rolo chegar ao armazém	Balança industrial	Operador responsável pela operação	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo
		Dimensões da 'amostra' (cm)	Parâmetro deve estar localizado no intervalo de valores definido pelo cliente	Realizar a medição da caraterística de cada vez que um novo rolo chegar ao armazém	Fita métrica	Operador responsável pela operação	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo
		Peso médio produzido por peça (g)	Parâmetro deve estar localizado no intervalo de valores definido pelo cliente	Realizar a medição da caraterística de cada vez que um novo rolo chegar ao armazém	Não aplicável (medição indireta)	Operador responsável pela operação	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo
		Frequência de aparecimento de defeitos	Baixa, Média, Elevada	Realizar a inspeção da caraterística sempre que houver a repassagem de um novo rolo	Visual	Operador responsável pela operação	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo

5.4.2. Análise de Resultados

Uma vez que não foi permitida a implementação do plano de controlo efetuado, nem foi possível a recolha de resultados em chão de fábrica por o encarregado considerar que a recolha dos mesmos atrasava o processo em questão, foi seguida outra via de modo a retirar conclusões relativamente a alguns dos parâmetros destacados na folha de registo de controlo. Apesar de os dados recolhidos darem para retirar conclusões relativamente ao peso médio por peça produzida na Tecelagem, os parâmetros das dimensões das peça e a frequência de aparecimento de defeitos por rolo expressos no plano de controlo não foram possíveis de avaliar.

Apesar de haver um registo diário do peso de todos os rolos que entram no armazém de felpo em cru, não há qualquer tipo de análise dos mesmos. A análise destes dados é fundamental para perceber se a produção que está a ser efetuada no respetivo tear se encontra dentro dos parâmetros definidos pelo cliente. Caso a conformidade não se verifique, pode ser possível intervir na produção decorrente nos teares, de outros rolos que possuem as mesmas características do rolo inspecionado. Desta forma se for detetada alguma anomalia, é possível intervir na produção minimizando os custos referentes à produção de artigos fora de especificação do cliente.

Como o intuito de tentar perceber o estado da produção decorrente na Tecelagem, foram analisados todos os registos de entrada de rolos no armazém de felpo em cru durante um mês. A análise dos dados remonta ao período de um mês, de 01/02/2023 a 28/02/2023.

Os dados retirados das folhas de registo foram transcritos para uma tabela representada no Apêndice 23, onde foram inseridas novas colunas com informação considerada relevante e necessária de modo a ser possível retirar conclusões.

Para a construção da tabela e respetiva análise de dados da mesma foi necessário considerar algumas informações adicionais, tais como o número de peças produzidas por comprimento, tendo em consideração as dimensões da peça. Na Tabela 27 que se segue estão indicados o número de peças por comprimento produzidas no tear consoante as suas dimensões.

Tabela 27 - Peças por 'comprimentos' produzidos no tear

Relação entre as dimensões das peças e o número de peças por 'comprimentos'	
Dimensões por peça	Nº de peças/1 'comprimento'
180 cm x	1 peça
108 cm x	2 peças
100 cm x	2 peças
90 cm x	2 peças
70 cm x	3 peças
50 cm x	4 peças
40 cm x	5 peças
30 cm x	6 peças

De modo a efetuar uma análise crítica em relação a estes mesmos dados, foram definidas três situações possíveis:

- O peso médio por peça encontrar-se acima do valor nominal estabelecido, mas dentro da tolerância definida (situação representada a amarelo);
- O peso médio por peça encontrar-se abaixo do valor nominal estabelecido, mas dentro da tolerância definida (situação representada a verde);
- O peso encontra-se fora da tolerância definida pelo cliente (situação vermelha).

De ressaltar que a maior parte dos clientes da empresa admite variações dos parâmetros na ordem dos 5%, sendo este o valor considerado para a tolerância.

Sempre que uma peça possui um peso superior ao que foi pedido pelo cliente, quer dizer que a empresa empregou uma maior quantidade de fio em cada produto do rolo em questão, fio este que não acrescenta qualquer tipo de valor ao produto do ponto de vista do cliente. Com a soma de todos os pesos a mais do rolo em questão, foram estimadas as peças que dariam para se produzir a mais. Esta é a situação mais crítica do ponto de vista de custos desnecessários para a empresa.

Uma vez que a quantidade de fio urdido é calculado tendo em consideração as necessidade ao se colocar fio a mais por cada peça, no final poderá faltar fio para produzir o número de peça pré-estabelecido.

Após a análise dos dados, concluiu-se que 53,4 % dos rolos produzidos no período de tempo indicado se encontram na situação a verde, e 30,9 % na situação a amarelo. Quer isto dizer que 84,3 % das

peças produzidas se encontram dentro das especificações do cliente. Os restantes 15,7 % representa a totalidade de peças que foram fabricadas fora da especificação definida para o produto que constitui o rolo.

Foi ainda elaborada a Tabela 28, resultante da análise destes mesmos dados, onde é possível consultar a quantidade de fio, em quilogramas, gasto a mais pela empresa. Os dados obtidos, resultaram da soma das quantidades de fio a mais por rolo para cada dia do mês de análise.

Tabela 28 - Análise dos Kg gastos a mais de fio na Tecelagem

Data	Kg de fio a mais	Data	Kg de fio a mais
01/02/2023	34,4	14/02/2023	120,5
02/02/2023	32,1	15/02/2023	26,7
03/02/2023	18,8	16/02/2023	55,3
06/02/2023	1,4	17/02/2023	25,3
07/02/2023	39,4	22/02/2023	39,1
08/02/2023	33,8	23/02/2023	20,4
09/02/2023	49,2	24/02/2023	24,9
10/02/2023	10,2	27/02/2023	246,4
13/02/2023	33,1	28/02/2023	18,9
Totalidade de Kg de fio gasto a mais:		830 Kg	

Só no mês de fevereiro, a empresa gastou 830 kg de fio a mais no processo produtivo da Tecelagem. Este fio a mais que se traduz no aumento de peso das peças fabricadas, não acrescenta valor aos artigos do ponto de vista do cliente. Contudo, do ponto de vista do processo, traduz-se em custos avultados para a organização.

5.5. Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos

De seguida são abordados o aspetos críticos a considerar após a chegada dos artigos à fábrica, encontrando-se estes pontos no plano de controlo de modo a serem monitorizados e controlados. É possível consultar todos os documentos de suporte e, de seguida, a análise efetuada resultante da recolha de dados do processo.

5.5.1. Plano de Controlo e documentos de suporte desenvolvidos

À semelhança do que se verificou para o armazém de felpo em cru, no armazém de felpo tinto e acabamentos não se constata pontos críticos associados ao armazenamento propriamente dito. Contudo, sendo um local onde os produtos saem da empresa e seguem para processos externos à fábrica, à chegada pode, e deve ser efetuada uma inspeção em determinados parâmetros.

Os aspetos identificados como críticos e que constam no Plano de Controlo são: Uniformidade da Cor, *Pilling* (borboto), Manchas e Perda de peso encontrando-se apresentados na Tabela 29.

A inspeção deve ser realizada tanto nas peças alvo do processo de obtenção de cor, o tingimento, como nas peças que apenas foram para o processo de lavagem e amaciamento do felpo. O parâmetro da perda de peso, apesar de ser para inspecionar nos dois casos descritos, é um parâmetro bastante importante para as peças que venham do Tingimento. Em média, cada peça, após o processo de obtenção de cor perde 7,5% do peso inicial. No caso desta percentagem ser mais elevado o artigo poderá ficar fora de especificação do cliente, uma vez que o peso de produção tem como referência esta percentagem.

Em Apêndice, encontra-se o 'Fluxograma do processo produtivo' (Apêndice 24), a 'Folha de Registo de Controlo' para preenchimento (Apêndice 25) e ainda se encontra, no Apêndice 26, o documento denominado de 'Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo.

Tabela 29 - Plano de Controlo desenvolvido para o Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos

Logótipo da empresa		Plano de Controlo				Designação do processo: Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos Versão 0 Data: 05/04/2023	
Designação do processo	Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos	Caraterística a avaliar	Tolerâncias	Frequência	Método	Responsável	Documentos de Registo e Suporte
		Uniformidade da Cor	OK/NOK	Avaliar a caraterística, sempre que chegue um novo carrinho ao armazém	Visual	Operador encarregue pela receção do produto	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo
		<i>Pilling</i> (Borboto)	OK/NOK	Avaliar a caraterística, sempre que chegue um novo carrinho ao armazém	Visual	Operador encarregue pela receção do produto	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo
		Manchas	OK/NOK	Avaliar a caraterística, sempre que chegue um novo carrinho ao armazém	Visual	Operador encarregue pela receção do produto	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo
		Perda de peso	Aceitáveis perdas de peso menores ou iguais a: Tingimento: 8,5% Lavagem: 1,5% Laminagem: 17%	Avaliar a caraterística, sempre que chegue um novo carrinho ao armazém	Utilização da seguinte fórmula: ((kgs à saída- kgs à entrada) / (kgs à entrada)) * 100%	Operador encarregue pela receção do produto	Folha de Registo de Controlo; Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo

5.5.2. Validação do plano de controlo e propostas de melhoria

Com o intuito de retirar conclusões acerca do estado do processo, procedeu-se à recolha de dados de modo a preencher todos os campos descritos no plano de controlo desenvolvido.

A recolha foi efetuada recorrendo a uma base de dados elaborada e atualizada pelo encarregado responsável pelo setor. Nesta base de dados não se encontrava toda a informação necessária para o preenchimento da folha de registo de controlo, por esta via foram disponibilizadas as seguintes informações: nº da encomenda, ordem de fabrico, data de saída da fábrica para a prestação de serviços externos, próxima fase do processo na cadeia de valor do produto, quilogramas à saída. Foi possível consultar ainda a data de entrada da partida na fábrica e os quilogramas à entrada tendo por base o número da ordem de fabrico, recorrendo aos documentos preenchidos pelos operadores aquando da chegada de uma nova partida.

Relativamente ao parâmetro designado de ‘Aspetos a inspecionar’ que contempla a uniformidade da cor, *pilling* e manchas, a verificação da qualidade do produto que chega à fábrica é efetuada sempre pelo encarregado do armazém. Contudo após avaliação, esta informação não é registada em nenhum relatório ou documento. Após conversação com o encarregado foi possível perceber que no período de tempo correspondente aos dados analisados, nenhuma partida foi enviada para trás para repetição do processo *outsourcing*, estando todos estes parâmetros dentro de especificação (OK).

Uma vez preenchida a folha de registo, disponível no Apêndice 27, com todos os campos necessários procedeu-se à sua análise.

Na Tabela 30 estão representados os critérios tidos em consideração, também descritos no plano de controlo do armazém, para esta mesma análise. Todos os valores representados a vermelho estão localizados fora da tolerância definida, em oposição todos os valores a verde encontram-se dentro da tolerância especificada tendo sempre por base a próxima fase do processo. A Tabela 30 foi construída tendo em consideração as tolerâncias estabelecidas e representadas na Tabela 29.

Tabela 30 - Tolerâncias definidas tendo por base a próxima fase do processo

Próxima fase	Critério
Tingimento	Menor ou igual a 8,5%
	Maior que 8,5%
Lavagem	Menor ou igual a 1,5%
	Maior que 1,5%
Laminagem	Menor ou igual a 17%
	Maior que 17%

A partir da análise dos dados, nomeadamente da análise do gráfico de barras representado na Figura 58, foi possível constatar que todas as partidas alvo do processo de lavagem obtiveram uma perda de peso superior a 1%, valor da tolerância. Pelos dados recolhidos, é possível concluir que, em média, as partidas sujeitas ao processo de lavagem apresentaram uma perda de peso na ordem dos 4,7% correspondendo a cerca de 3 vezes comparativamente à diminuição de peso máxima estabelecida.

Relativamente à laminagem verificou-se que 72,7% das partidas se encontraram acima do valor máximo pré-estabelecido, sendo que o mesmo se verificou no caso do processo de tingimento com 54,5% das partidas acima do valor da tolerância.

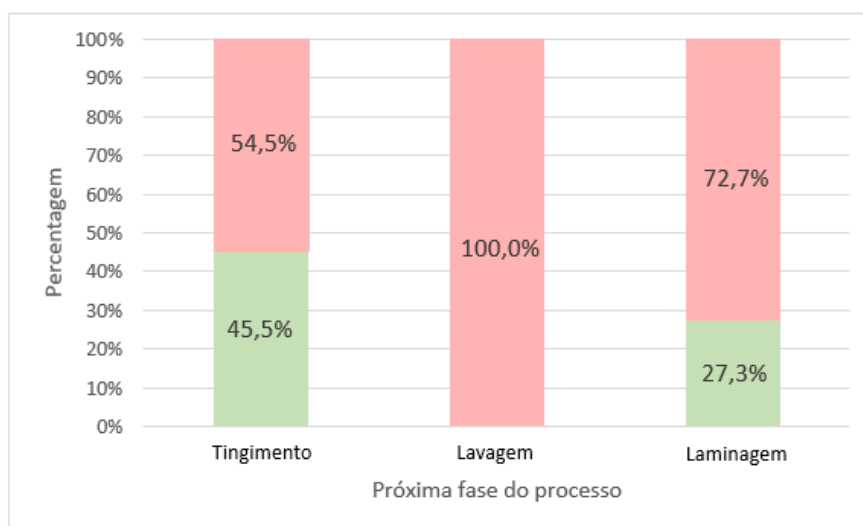


Figura 58 - Representação da percentagem de partidas dentro e fora da tolerância definida

Após análise dos dados recolhidos, foi possível concluir que:

- 25% das partidas enviadas para processos externos à empresa localizam-se dentro das tolerâncias definidas, tendo em consideração o processo a que foram sujeitas;

- 75% das partidas enviadas para processos externos à empresa localizam-se fora das tolerâncias definidas, tendo em consideração o processo a que foram sujeitas;
- Uniformidade da cor, *Pilling* e Manchas dentro dos parâmetros normais.

Se a perda de peso ultrapassar as tolerâncias definidas, os artigos podem ficar demasiadamente leves não cumprindo as especificações exigidas pelo cliente, uma vez que o peso de produção de cada artigo não apresenta uma grande margem para variação, daqui resultam problemas relacionados com a não conformidade e em última instância com a não qualidade dos artigos enviados para o cliente final.

Para que esta situação não ocorra ou de modo a minimiza-la o máximo possível, é fulcral que todos os processos na empresa contemplem as variações existentes no processo. Deste modo, na Tabela 31 encontram-se algumas das medidas que podem ser adotadas.

Tabela 31 - Propostas de melhoria para a receção dos artigos vindos de processos *outsorce*

Problema identificado	Propostas de Melhoria	Implicações
	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da gramagem por peça produzida na Tecelagem, de modo a contemplar eventuais desvios ao longo de todo o processo da cadeia de valor do produto 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de custos para a empresa, gasto de maior quantidade de fio; • Entrega ao cliente de produto dentro de especificação, aumento da qualidade dos artigos traduzindo-se, conseqüentemente, na satisfação do cliente.
Diminuição demasiadamente elevada do peso no processo de tingimento, lavagem e laminagem;	<ul style="list-style-type: none"> • Exigência no ato de chegada das partidas à fábrica de um relatório do processo de modo a analisar o parâmetro da perda de peso. Análise por parte do encarregado, e caso se verifique uma diminuição abismal avaliar a possibilidade de avançar com uma reclamação. 	<ul style="list-style-type: none"> • A diminuição acentuada do peso pode também estar associada às quantidades de artigos, ou seja, o número de peças que saem das instalações da fábrica não são as mesmas que os que entram após a realização do processo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Controlo dos pesos das peças produzidas de forma a garantir que numa fase inicial do processo os artigos não são produzidos com uma gramagem inferior àquela que foi indicada na ordem de produção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Processos controlados, produzindo produtos dentro de especificações e em última instância fornecendo ao cliente peças com qualidade.

6. KPIs referentes à qualidade do produto e eficiência do processo

Neste capítulo encontram-se apresentados todos os KPIs desenvolvidos para as três etapas do processo produtivo a cargo, a Bobinagem, a Urdissagem e a Tecelagem. Ainda nesta secção procede-se à explicação mais detalhada de cada um dos indicadores desenvolvidos assim como os passos seguidos para a definição do valor *target* a alcançar. Com vista a demonstrar a sua utilidade, foram recolhidos alguns dados, efetuando uma análise crítica aos mesmos. Todos os indicadores de *performance* desenvolvidos servirão, numa fase futura, para a organização, após análise, implementar medidas de melhoria de modo a alcançar o *target* definido.

6.1. Bobinagem

O indicador desenvolvido para o processo de bobinagem está relacionado com a eficiência do processo, mais concretamente com a quantidade, em quilogramas, bobinados por mês. A Tabela 32 apresentada contém todas as informações consideradas importantes, referentes ao indicador descrito.

Tabela 32 - KPI para o processo de Bobinagem: Quantidade de fio bobinado/mês

Atributo	Descrição
Nome	Quantidade de fio bobinado/mês
Objetivo/Target	1968 Kg/dia (43296 Kg/mês)
Fórmula de cálculo	$\sum_{dia=1}^{dia=31} \text{Kg bobinados no turno 1} + \text{Kg bobinados no turno 2} + \text{Kg bobinados no turno 3}$
Unidades	Kg (quilograma)
Frequência de recolha de dados	Diária (por cada turno deve ser retirado o relatório de produção da Bobinadeira)
Frequência de revisão	Mensal (todos os meses deve ser realizada uma reunião entre o Encarregado e o Engenheiro do processo em questão, onde os dados recolhidos assim como o indicador devem ser alvo de uma análise crítica)
Fonte dos dados	Relatório imprimido na bobinadeira
Responsável pela medição	NA (Dados imprimidos diretamente da máquina)
Responsável pelo indicador	Engenheiro do processo
Responsável por tomar ações baseadas nos dados	Engenheiro do processo juntamente com o Encarregado do processo

Foi ainda definido um *target* a alcançar, tendo por base o número de fusos da bobinadeira associados ao comprimento da bobina e também à velocidade de repassagem imposta em cada fuso. No Apêndice 28, é possível consultar todas as informações tidas em consideração para a definição do valor alvo a atingir.

Uma vez definido o indicador para o processo em questão a fórmula de cálculo e o valor alvo a atingir, procedeu-se à recolha de dados e posterior colocação dos mesmos numa folha de Excel desenvolvida com a criação de um gráfico automático da evolução do KPI, visível no Apêndice 29. Nos meses analisados, maio e junho, verificou-se que a produção ficou abaixo do *target* estipulado produzindo-se a menos 6404 kg e 11803 kg, respetivamente. O facto de o *target* não ter sido atingido em ambos os meses analisados, pode estar relacionado com o elevado número de quebras do fio na bobinadeira (baixa qualidade do mesmo), traduzindo-se em paragens que afetam de forma direta o rendimento da produção. Para além deste facto, muitos outros podem afetar o valor resultante do KPI, sendo de extrema importância perceber todos estes fatores para que numa fase posterior sejam tomadas medidas de melhoria.

6.2. Urdissagem

Para o processo de Urdissagem, foi igualmente elaborado um KPI que demonstra a evolução da eficiência do processo em questão, os metros de fio urdido por mês. Uma vez que não existe qualquer tipo de indicador na Urdissagem o que fará mais sentido é a sua avaliação de forma mensal. Esta avaliação deverá ser levada a cabo tanto pelo encarregado do processo como do Engenheiro responsável pela secção e, se possível, um elemento da gestão da topo, sendo expectável a formulação e implementação de propostas de melhoria para combater eventuais deficiências no processo. Foi elaborada, mais uma vez, uma tabela com informações mais pormenorizadas do KPI desenvolvido (Tabela 33).

Tabela 33 - KPI para o processo de Urdissagem: Metros de fio Urdido/mês

Atributo	Descrição
Nome	Metros de fio urdido/mês
Objetivo/Target	371250 metros/dia (8167500 metros/mês)
Fórmula de cálculo	$\sum_{\text{dia}=1}^{\text{dia}=31} \text{Metros urdidos no turno 1} + \text{Metros urdidos no turno 2} + \text{Metros urdidos no turno 3}$
Unidades	m (metros)
Frequência de recolha de dados	Diária
Frequência de revisão	Mensal (todos os meses deve ser realizada uma reunião entre o Encarregado e o Engenheiro do processo em questão, onde os dados recolhidos assim como o indicador devem ser alvo de uma análise crítica)
Fonte dos dados	Folha de registo da produção do processo de Urdissagem
Responsável pela medição	Operador de cada turno
Responsável pelo indicador	Engenheiro do processo
Responsável por tomar ações baseadas nos dados	Engenheiro do processo, Encarregado do processo juntamente com alguém da gestão de topo

No Apêndice 30, encontra-se explicado o processo para a obtenção do *target* para este indicador que se baseou na velocidade de transferência do fio dos ramos para o tambor da urdideira assim como o tempo efetivo de produção. Tendo por base este valor, foi possível recolher os dados em chão de fábrica dos meses de maio e junho e analisá-los. Após análise dos dados presentes no Apêndice 31, conclui-se que a produção ficou muito aquém do alvo, sendo que, em média, o rendimento da produção é de cerca de 33,23% por semana. Conclui-se que no restante tempo, a urdideira que deveria estar em funcionamento, encontra-se parada.

6.3. Tecelagem

Para o processo de Tecelagem, foram desenvolvidos dois indicadores distintos: um indicador que avalia a qualidade do produto, ou de forma mais específica, a quantidade de defeito estimado produzido por 1 milhão de peças fabricadas, e outro indicador que avalia simultaneamente a qualidade, velocidade e disponibilidade dos equipamentos, o OEE. Os parâmetros da velocidade e disponibilidade encontram-se expressos no software TecInfo.

Como anteriormente já foi referido, a empresa até ao momento da presente dissertação, não tinha o conceito de qualidade presente em chão de fábrica, e a percentagem de defeitos produzidos no processo de Tecelagem era desconhecido.

Desta forma, e com o objetivo de obter um valor mensurável e representativo da quantidade de defeitos fabricados, foi desenvolvido o KPI denominado de PPM de defeito estimado. Este indicador é obtido a partir da atribuição de diferentes pesos ao número de quebras da teia de cima e teia de baixo assim como ao número de quebras da trama.

Sempre que o fio da teia ou trama quebra, o operador ao proceder à sua emenda poderá formar, por descuido, um defeito (rareira) no produto que está em produção no momento da mesma. Ou seja, por cada quebra de fio poderá haver a formação de um produto defeituoso, quer seja reparável ou irreparável. Após observação também se concluiu que a maior parte das emendas resultantes da quebra do fio da teia de cima e teia de baixo formam na grande parte das vezes produto defeituoso, ao contrário da emenda do fio da trama que raramente forma defeito salvo algumas exceções. Posto isto, atribuiu-se um peso de 0.90 para a quebra do fio da teia de cima e teia de baixo (maior impacto no resultado obtido para o indicador desenvolvido) e um peso de 0.10 para a quebra do fio da trama. De ressaltar que apesar das quebras da trama raramente originarem produtos defeituosos, quando o

acontecimento contrário se verifica há a formação de produto irreparável na grande maioria das peças, traduzindo-se em perdas avultadas e justificando deste modo o peso atribuído às mesmas.

Na Tabela 34 e Tabela 35, encontram-se informações mais pormenorizadas relativas aos indicadores desenvolvidos referentes à qualidade do produto e eficiência do processo, respetivamente.

Tabela 34 - KPI para o processo de Tecelagem: PPM de defeito estimado produzido

Atributo	Descrição
Nome	PPM de defeito estimado produzido/ mês
Objetivo/ <i>Target</i>	30 000 PPM
Fórmula de cálculo	$\frac{[0.9 * (N^{\circ} \text{Quebras teia de cima} + N^{\circ} \text{Quebras teia de baixo})] + (0.1 * N^{\circ} \text{Quebras trama})}{\text{Peças produzidas}}$
Unidades	PPM ($\times 10^6$)
Frequência de recolha de dados	Mensal
Frequência de revisão	Mensal (todos os meses deve ser realizada uma reunião entre o Encarregado da Tecelagem, os Engenheiros do processo produtivo e um elemento da gestão de topo, de forma a analisar criticamente os resultados do mês expressos pelo indicador. Desta reunião deve resultar um plano de combate às não conformidades, caso de verifique essa necessidade)
Fonte dos dados	Teclno (<i>Software</i> de registo do número de quebras e quantidades produzidas)
Responsável pela medição	NA (Dados retirados diretamente do programa disponível)
Responsável pelo indicador	Engenheiro encarregue pelo processo de Tecelagem
Responsável por tomar ações baseadas nos dados	Engenheiro encarregue pelo processo de Tecelagem juntamente com o Encarregado do processo e um elemento da gestão de topo

Tabela 35 - KPI para o processo de Tecelagem: OEE estimado

Atributo	Descrição
Nome	OEE estimado
Objetivo/ <i>Target</i>	82,94%
Fórmula de cálculo	$(Velocidade * Disponibilidade * Qualidade) * 100\%$
Unidades	% (Porcentagem)
Frequência de recolha de dados	Mensal
Frequência de revisão	Mensal (todos os meses deve ser realizada uma reunião entre o Encarregado da Tecelagem, os Engenheiros do processo produtivo e um elemento da gestão de topo, de forma a analisar criticamente os resultados do mês expressos pelo indicador. Desta reunião deve resultar um plano de combate às não conformidades, caso de verifique essa necessidade)
Fonte dos dados	TecInfo e PPM de defeito estimado produzido
Responsável pela medição	NA (Dados retirados diretamente do programa disponível)
Responsável pelo indicador	Engenheiro encarregue pelo processo de Tecelagem
Responsável por tomar ações baseadas nos dados	Engenheiro encarregue pelo processo de Tecelagem juntamente com o Encarregado do processo e um elemento da gestão de topo

Uma vez definidos os indicadores para o processo em questão, procedeu-se à recolha dos dados disponíveis na TecInfo referentes aos meses de março, abril, maio e junho de 2023 obtendo-se os dados expressos no Apêndice 32.

É possível verificar que a percentagem de artigos não conformes é extremamente elevada na organização, desta forma é de esperar que os custos associados à não qualidade do produto fabricado também o seja. Através dos dados analisados referentes aos meses de março a junho estima-se que tenham sido produzidos, só na Tecelagem, cerca de 8,3% de artigos defeituosos (reparáveis e irreparáveis) ficando muito acima do *target* definido de 3,0% de defeito.

Também é possível constatar que o OEE estimado apresenta um valor baixo em comparação com o estabelecido. A alta percentagem de artigos defeituosos, e o baixo rendimento e eficiência dos teares reflete-se no valor obtido deste KPI.

7. Conclusões

Neste capítulo encontram-se destacadas as principais conclusões retiradas com o desenvolvimento deste projeto, assim como algumas das limitações sentidas no decorrer do mesmo. Para finalizar, são destacados os próximos passos a seguir pela empresa de modo a dar seguimento ao presente trabalho.

7.1. Considerações finais

Como resultado do presente projeto, e após análise de trabalhos semelhantes desenvolvidos na área de estudo, é possível concluir que a inspeção e controlo da qualidade aplicada nas várias fases de um processo produtivo se traduz em benefícios para a organização. Como foi possível constatar a partir da revisão da literatura, a inspeção realizada numa fase final da cadeia produtiva não é a melhor metodologia a adotar para a tomada de ações de melhoria.

A empresa onde foi realizado o presente projeto apenas realiza a inspeção dos artigos na etapa de revista na confeção, sendo esta uma fase muito tardia da cadeia produtiva. Os planos de controlo desenvolvidos tiveram por base os pontos considerados mais críticos para cada fase do processo produtivo e quando aplicados garantem o controlo do processo e do produto resultante do mesmo.

Os planos de controlo elaborados para cada fase do processo não foram implementados, e devido ao sistema existente na organização não foi possível determinar o impacto monetário que esta monitorização poderia trazer para a empresa. Uma das razões pelas quais não foi possível a implementação dos planos de controlo desenvolvidos deve-se ao fato da resistência dos operadores e encarregados à mudança. A recolha de dados tendo por base os planos de controlo evidenciaram que o desempenho da empresa é extremamente baixo, existindo erros sistemáticos e críticos nos processos analisados. Com a implementação efetiva dos planos, todos os problemas seriam evidenciados tendo como consequência a mudança na empresa.

Após a recolha e análise de alguns dados do processo verificou-se que grande parte dos parâmetros críticos se encontram fora das tolerâncias estipuladas, levando à formação de potenciais produtos defeituosos. A principal conclusão a retirar com este projeto é que mesmo antes da implementação dos planos de controlo desenvolvidos, a empresa deve proceder à implementação de melhorias nos processos.

Para além da monitorização da qualidade dos produtos resultantes de cada etapa do processo, foram ainda construídos indicadores de *performance* para o processo de Bobinagem, Urdissagem e Tecelagem.

Com a definição dos valores alvo a alcançar, foi possível constatar que os processos enunciados se encontram bastante abaixo do *target* estipulado, sendo imperativo a tomada de ações de melhoria. Relativamente à etapa do processo de Bobinagem, nos meses analisados, verificou-se que foram bobinados menos 18207 kg de fio. O mesmo se verificou na Urdissagem, onde o rendimento de produção se situa nos 33,23%, rendimento este muito abaixo do objetivo definido. Por sua vez, e após recolha de dados, conclui-se que o OEE para o processo de Tecelagem nunca ultrapassa os 40%, a produção de artigos defeituosos por mês, só nesta etapa é, em média, de 8,3% da produção total.

Em suma, e respondendo à questão de investigação inicialmente colocada, existem inúmeros métodos que se podem seguir para desenvolver um plano de controlo com sucesso. Para este projeto o caminho seguido passou pela definição dos parâmetros críticos de cada processo que afetam negativamente a produção dos artigos.

7.2. Limitações e trabalho futuro

A maior dificuldade sentida no decorrer deste projeto prendeu-se com o facto da maior parte das etapas dos processos analisados não possuir um histórico de informações de produção organizado e completo, acabando por limitar bastante a análise de cada uma das etapas e a retirada de conclusões acerca dos aspetos críticos.

A obtenção de informações para a validação dos planos de controlo desenvolvidos referentes a cada processo também foi um desafio acrescido ao projeto, tendo sido sentida uma resistência na passagem de dados. Por sua vez, como a maioria dos dados disponíveis na empresa se encontram em formato de papel a rastreabilidade dos produtos fabricados desde a chegada do fio até à expedição das encomendas foi extremamente difícil de efetuar.

A gestão das etapas de produção alvo de estudo funcionam de forma muito isolada pelos encarregados, não havendo, em muitas situações, a passagem de informação de problemas ocorrentes, que nas etapas a jusante podem resultar em problemas catastróficos para a empresa como se verificou no decorrer do presente projeto. A implementação dos planos de controlo irá garantir uma rastreabilidade dos produtos fabricados, acabando por preencher de certa forma esta falta de passagem de informação.

Relativamente ao trabalho futuro, e após o desenvolvimento dos planos de controlo e todos os documentos necessários para a sua utilização, segue-se a implementação dos mesmos. Esta implementação deve ser acompanhada em chão de fábrica, procedendo-se à tomada de ações corretiva para mitigar os problemas identificados. Em complemento aos planos de controlo, de forma mensal, os indicadores descritos devem ser analisados pelos responsáveis destacados e mais uma vez, caso se verifique essa necessidade, aplicar ações de melhoria nos respetivos processos.

Referências bibliográficas

- Aichouni, A. B. E., Ramlie, F., & Abdullah, H. (2021). Process improvement methodology selection in manufacturing: A literature review perspective. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 8(3), 12–20. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2021.03.002>
- Araújo, R., Santos, G., da Costa, J. B., & Sá, J. C. (2019). The quality management system as a driver of organizational culture: An empirical study in the Portuguese textile industry. *Quality Innovation Prosperity*, 23(1), 1–24. <https://doi.org/10.12776/qip.v23i1.1132>
- Barletta, I., Andersson, J., Johansson, B., May, G., & Taisch, M. (2015). Assessing a proposal for an energy-based Overall Equipment Effectiveness indicator through Discrete Event Simulation. *Proceedings - Winter Simulation Conference, 2015-January*, 1096–1107. <https://doi.org/10.1109/WSC.2014.7019968>
- Barros, S., Sampaio, P., & Saraiva, P. (2014). QUALITY MANAGEMENT PRINCIPLES AND PRACTICES IMPACT ON THE COMPANIES' QUALITY PERFORMANCE. *ICQ'14*, 1(5).
- Bożek, M., Kujawińska, A., Rogalewicz, M., Diering, M., Gościński, P., & Hamrol, A. (2017). Improvement of catheter quality inspection process. *MATEC*.
- Brown, C. (2018). Why and how to employ the SIPOC model. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 12(3), 198–210.
- Chiarini, A. (2015). Improvement of OEE performance using a Lean Six Sigma approach: An Italian manufacturing case study. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 16(4), 416–433. <https://doi.org/10.1504/IJPQM.2015.072414>
- Crosby, P. (1980). *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain* (New American Library).
- Dean, J. W., & Bowen, D. E. (1994). Management theory and total quality: Improving research and practice through theory development. *The Academy of Management Review*, 19, 392–418.
- Dev, K., Gurukula, S., Vishwavidyalaya, K., Srivastava, S., & Kangri Vishwavidyalaya, G. (2018). *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Implementation: A Literature Review Bottling of Biogas-A Renewable Approach View project*. <https://www.researchgate.net/publication/333209894>
- Dramowicz, M., & Cyplik, P. (2018). Application of the aggregated DMAIC-PDCA method-case study. *Acta Technica Napocensis Series-Applied Mathematics Mechanics and Engineering*, 61(3), 45–52.
- Erdil, A. (2019). An Evaluation on Lifecycle of Products in Textile Industry of Turkey through Quality Function Deployment and Pareto Analysis. *Procedia Computer Science*, 158, 735–744. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.109>
- Garvin, D. (1984). What Does Product Quality Really Mean? *Sloan Management Review*, 25–45.
- George, M. L., Rowlands, D., Price, M., & Maxey, J. (2005). *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook*. McGraw-Hill.
- Gibbons, S. (2012). Three paths, one journey. *The Journal for Quality and Participation Cincinnati*, 3(1), 17–36.

- Godfrey, A. B., & Kenett, R. S. (2007). Joseph M. Juran, a perspective on past contributions and future impact. *Quality and Reliability Engineering International*, 23(6), 653–663. <https://doi.org/10.1002/qre.861>
- Hameed, O. A., & Hamzawy, K. (2017). Inspection methods and impact on Quality Level of final Products Introduction. *International Design Journal*, 7(1), 317–331.
- Hamrol, A. (2000). Process diagnostics as a means of improving the efficiency of quality control. *Production Planning and Control*, 11(8), 797–805. <https://doi.org/10.1080/095372800750038409>
- Hamrol, A., Kujawińska, A., & Bożek, M. (2020). Quality inspection planning within a multistage manufacturing process based on the added value criterion. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 108(5–6), 1399–1412. <https://doi.org/10.1007/s00170-020-05453-0>
- Illés, B., Tamás, P., Dobos, P., & Skapinyecz, R. (2017). New challenges for quality assurance of manufacturing processes in industry 4.0. *Solid State Phenomena*, 261, 481–486. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/SSP.261.481>
- Juran, J. M. (1986). *The Quality Trilogy A Universal Approach to Managing for Quality*.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1988). *Quality Control Handbook* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Kadolph, S. K. (2007). *Quality Assurance for Textiles & Apparel* (2th ed.). Fairchild Publications.
- Kumar Phanden, R., Sheokand, A., Kumar Goyal, K., Gahlot, P., & Ibrahim Demir, H. (2022). 8Ds method of problem solving within automotive industry: Tools used and comparison with DMAIC. *Materials Today: Proceedings*, 65, 3266–3272. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.05.383>
- Liepiņa, R., Lapiņa, I., & Mazais, J. (2014). Contemporary Issues of Quality Management: Relationship between Conformity Assessment and Quality Management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110, 627–637. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.907>
- Magar, V. M., & Shinde, V. B. (2014). Application of 7 Quality Control (7 QC) Tools for Continuous Improvement of Manufacturing Processes. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 2(4), 364–371.
- Martins, R., Pereira, M. T., Ferreira, L. P., Sá, J. C., & Silva, F. J. G. (2020). Warehouse operations logistics improvement in a cork stopper factory. *Procedia Manufacturing*, 51, 1723–1729. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.240>
- Maruta, R. (2012). Maximizing Knowledge Work Productivity: A Time Constrained and Activity Visualized PDCA Cycle. *Knowledge and Process Management*, 19(4), 203–214. <https://doi.org/10.1002/kpm.1396>
- Mascia, A., Cirafici, A. M., Bongiovanni, A., Colotti, G., Lacerra, G., Di Carlo, M., Digilio, F. A., Liguori, G. L., Lanati, A., & Kisslinger, A. (2020). A failure mode and effect analysis (FMEA)-based approach for risk assessment of scientific processes in non-regulated research laboratories. *Accreditation and Quality Assurance*, 25(5–6), 311–321. <https://doi.org/10.1007/s00769-020-01441-9>
- Midor, K., Sujová, E., Cierna, H., Zarebinska, D., & Kaniak, W. (2020). Key Performance Indicators (KPIs) as a Tool to Improve Product Quality. *New Trends in Production Engineering*, 3(1), 347–354. <https://doi.org/10.2478/ntp-2020-0029>

- Montgomery, D. C. (2004). *Introduction to Statistical Quality Control* (5th Edition). John Wiley&Sons.
- Montgomery, D. C. (2008). *Introduction to Statistical Quality Control* (6th ed.). Wiley.
- Moura, C. (2000). *Análise de Modo e Efeitos de Falha Potencial (FMEA) Manual de Referência SAE J-1739. ASQC*.
- Mpanza, Z. (2018). Improving quality by implementing Juran's Trilogy at a small engineering company. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 322–331.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM (Total Productive Maintenance)*. Productivity Press.
- Ng, W. C., Teh, S. Y., Low, H. C., & Teoh, P. C. (2017). The integration of FMEA with other problem solving tools: A review of enhancement opportunities. *Journal of Physics: Conference Series*, 890(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/890/1/012139>
- Oliveira, M., Batista, S., Reis, D., Veroneze, G., & Maciel, R. (2019). Application of fmea for improvement in the manufacturing process of mobile phones in a factory of the industrial pole of Manaus. *International Journal for Quality Research*, 13(4), 1021–1036. <https://doi.org/10.24874/IJQR13.04-18>
- Peterson, E. T. (2006). *The Big Book of Key Performance Indicators Book Two in the Web Analytics Demystified Series First Edition*. <http://www.webanalyticsdemystified.com>
- Radej, B., Drnovšek, J., & Begeš, G. (2017). An overview and evaluation of quality-improvement methods from the manufacturing and supply-chain perspective. *Advances in Production Engineering And Management*, 12(4), 388–400. <https://doi.org/10.14743/apem2017.4.266>
- Realyvásquez-Vargas, A., Arredondo-Soto, K. C., Carrillo-Gutiérrez, T., & Ravelo, G. (2018). Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. A case study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/app8112181>
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2006). *The handbook of logistics and distribution management* (3rd ed). Kogan Page.
- Soković, M., Jovanović, J., Krivokapić, Z., & Vujović, A. (2009). Basic Quality Tools in Continuous Improvement Process. *Strojniški Vestnik-Journal of Mechanical Engineering*, 55(5), 333–341.
- Sokovic, M., Pavletic, D., KERN Pipan, K., Sokovic, M., Pavletic, D., & Kern Pipan, K. (2010). Quality Improvement Methodologies-PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS. *Article in Journal of Achievements of Materials and Manufacturing Engineering*, 43(1), 476–483.
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure mode and effect analysis : FMEA from theory to execution* (Vol. 2nd). ASQ Quality Press.
- Stanojeska, M. (2022). INDUSTRY 4.0: AN INNOVATIVE SOLUTION FOR MONITORING THE PRODUCTION PROCESS AND QUALITY CONTROL IN A TEXTILE FACTORY. *XII International Symposium Engineering Management and Competitiveness 2022 (EMC 2022) 17-18th June, Zrenjanin, Serbia*, 106–111. <https://www.researchgate.net/publication/362964248>
- Sundar, R., Balaji, A. N., & Satheesh Kumar, R. M. (2014). A review on lean manufacturing implementation techniques. *Procedia Engineering*, 97, 1875–1885. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.341>

- Wohlers, B., Dziwok, S., Pasic, F., Lipsmeier, A., & Becker, M. (2020a). Monitoring and control of production processes based on key performance indicators for mechatronic systems. *International Journal of Production Economics*, 220. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.025>
- Wohlers, B., Dziwok, S., Pasic, F., Lipsmeier, A., & Becker, M. (2020b). Monitoring and control of production processes based on key performance indicators for mechatronic systems. *International Journal of Production Economics*, 220, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.025>
- Wojakowski, P., & Warżolek, D. (2017). Application of lean tools to measure and improve work in assembly cell: a case study. *Research in Logistics and Production*, 7(1), 41–51. <https://doi.org/10.21008/j.2083-4950.2017.7.1.4>
- Zulfikar, M., Wati, I., & Setyaningsih, I. (2021). The Use of Grey Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to Improve Production Quality in Textile Company (Case Study: PT. ABC). *Proceedings of the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Surakarta, Indonesia*, 1347–1357.

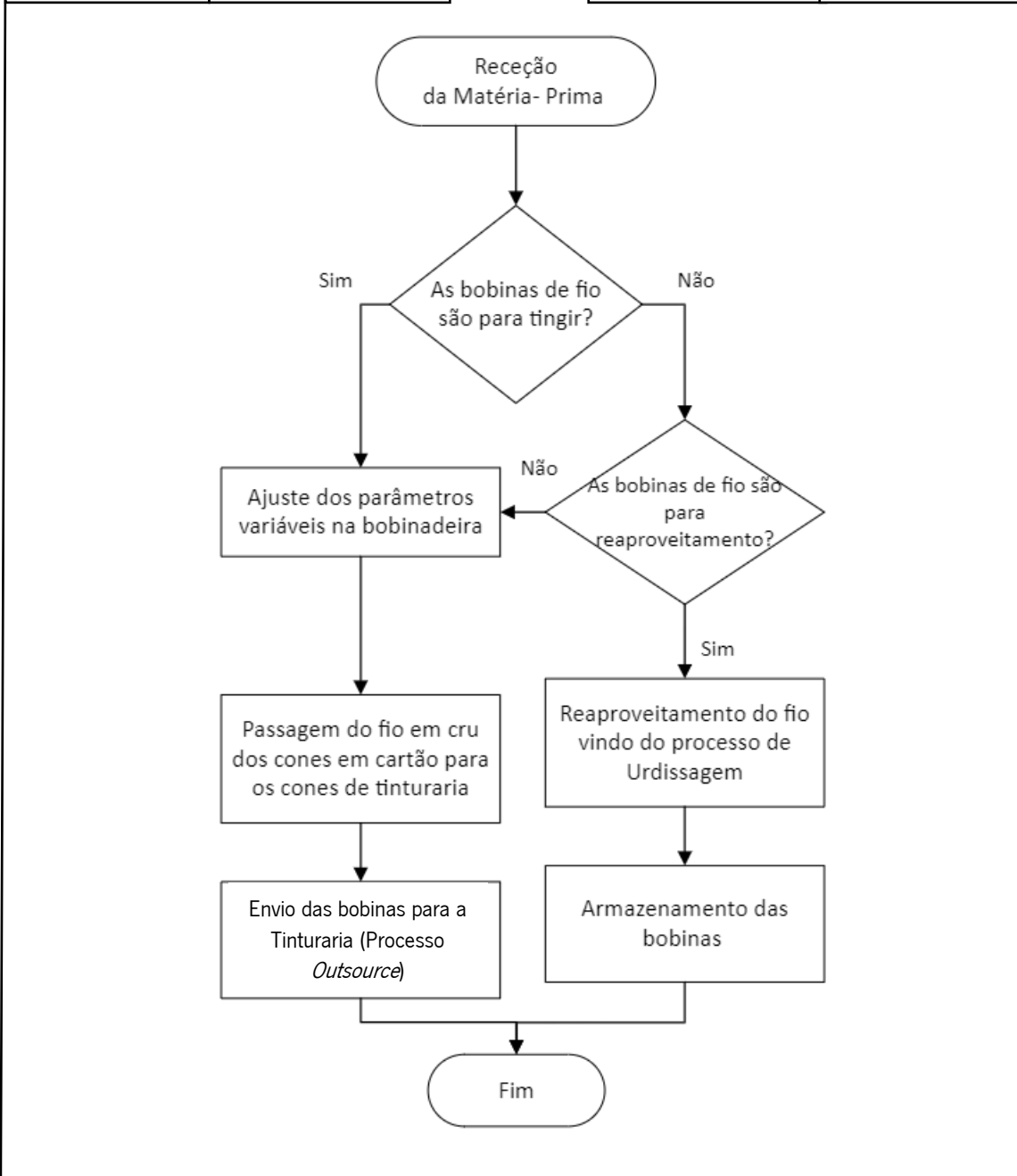
Apêndices

Apêndice 1 - Diagrama das etapas do processo

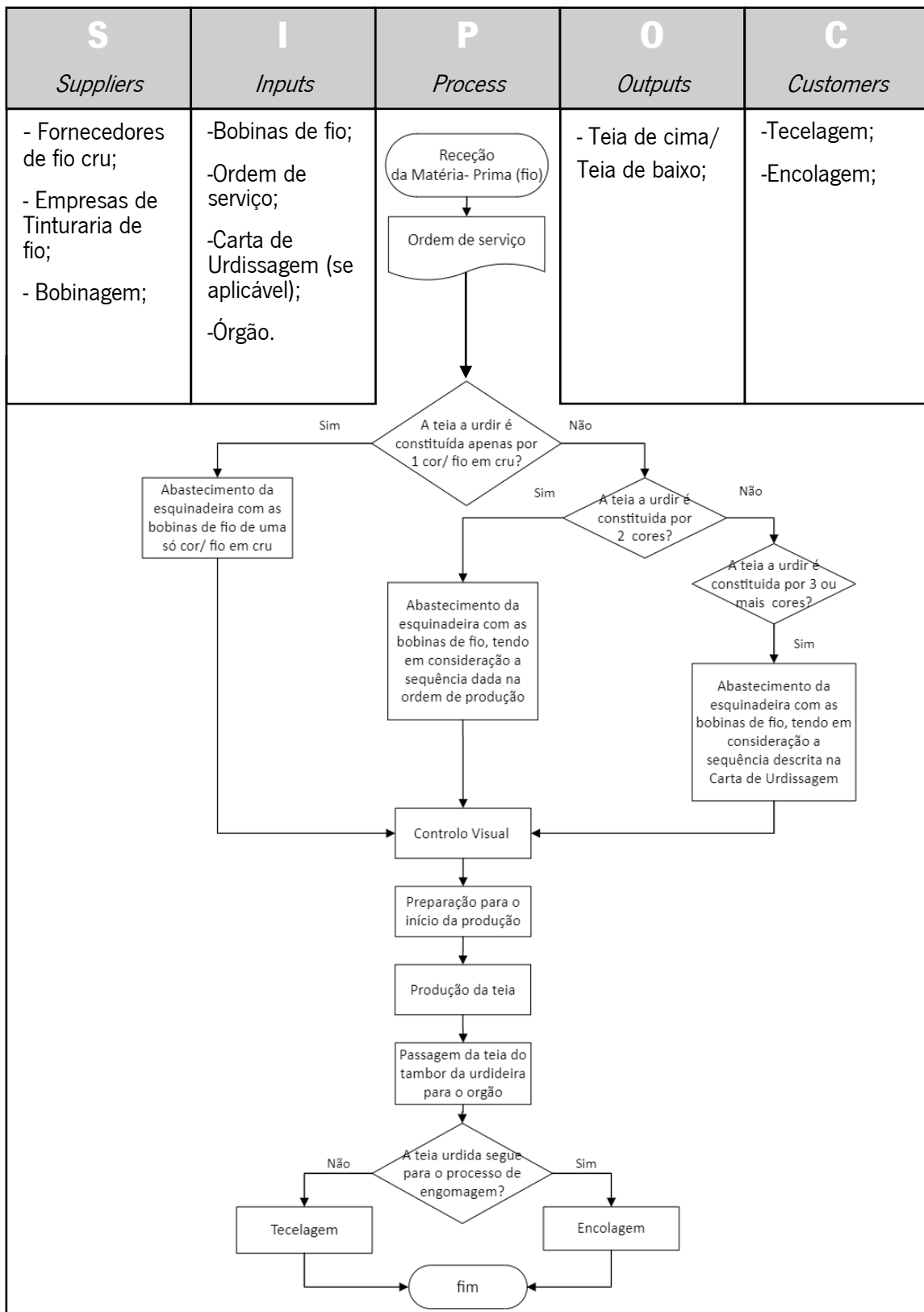
Descrição da etapa do processo		Atividade				
		Armazenamento ▽	Espera D	Transporte ⇒	Operação ○	Inspeção □
1	Armazenamento das bobinas de fio	●				
2	Transporte das bobinas até à Urdissagem			●		
3	Urdir teia				●	
4	Colocação da teia junto da zona destinada ao armazenamento dos órgãos vazios		●			
5	Transporte da teia para a Tecelagem			●		
6	Armazenamento da teia para posterior utilização	●				
7	Tecer				●	
8	Colocação dos rolos em carrinhos junto dos teares		●			
9	Transporte dos rolos para o armazém de repassagem			●		
10	Repassagem dos rolos				●	
11	Transporte dos rolos para o armazém de acabamentos			●		
12	Tingimento da peça/ acabamentos da peça				●	
13	Regresso e colocação dos artigos ao armazém		●			
14	Transporte das peças até à confeção			●		
15	Revista das peças					●
16	Colocação dos artigos em carrinhos localizados junto das mesas de revista		●			
17	Transporte para a secção de embalagem			●		
18	Embalamento do produto				●	
19	Transporte para o armazém de expedição			●		
20	Armazenamento dos artigos no armazém de cargas para posterior carregamento dos camiões		●			
TOTAL:		2	5	7	5	1

Apêndice 2 - Diagrama SIPOC para a etapa do processo de bobinagem

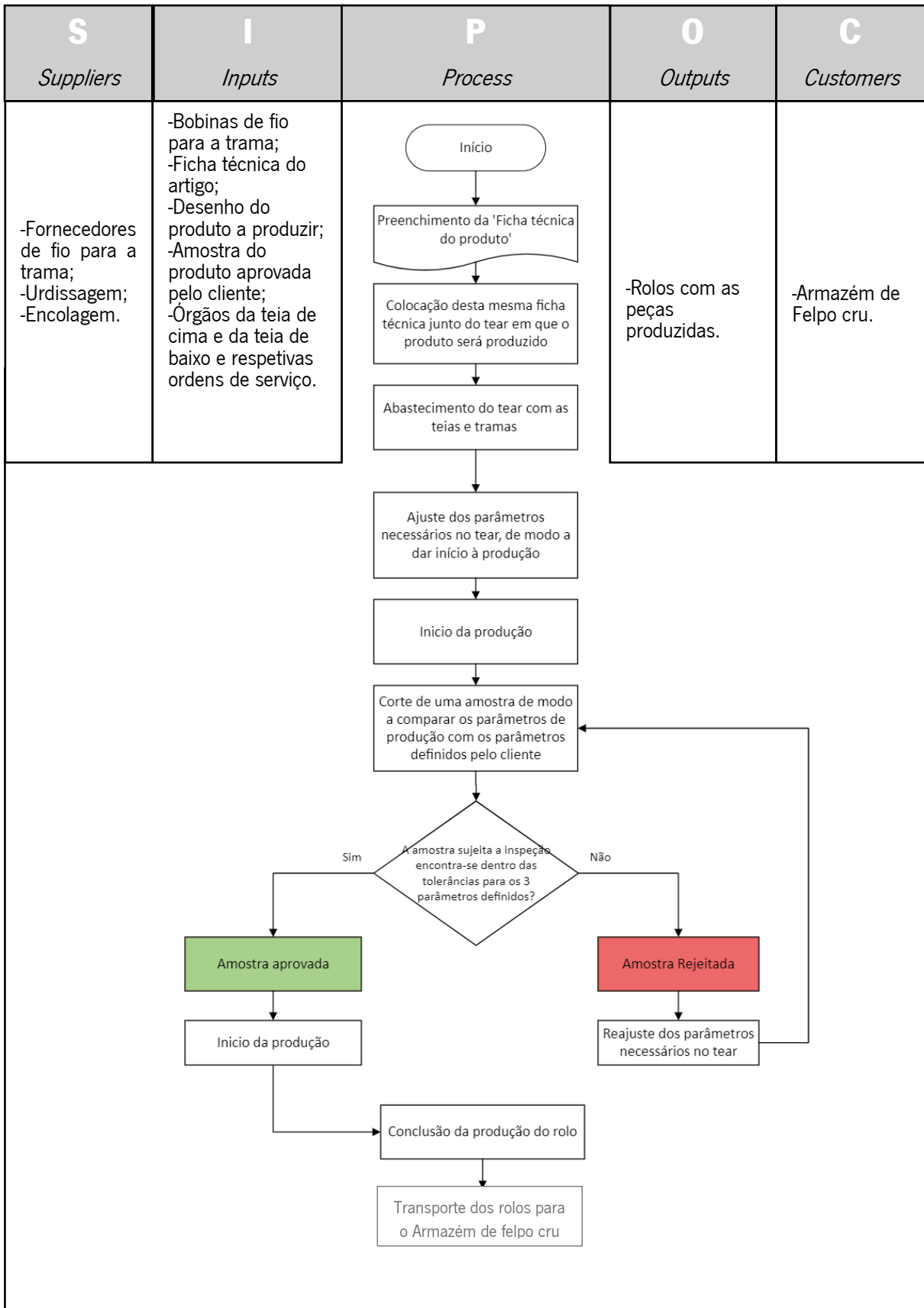
S <i>Suppliers</i>	I <i>Inputs</i>	P <i>Process</i>	O <i>Outputs</i>	C <i>Customers</i>
- Fornecedores de fio.	-Bobinas de fio cru; -Bobinas de fio tinto; -Ordem do encarregado para a repassagem; -Cones de plástico.		- Bobinas de fio com o comprimento pré-estabelecido; -Cones de cartão; -Bobinas resultantes do reaproveitamento.	-Urdissagem; -Tingimento do fio; -Tecelagem.



Apêndice 3 - Diagrama SIPOC para a etapa do processo de Urdissagem



Apêndice 4 - Diagrama SIPOC para a etapa do processo de Tecelagem



Apêndice 5 - Peças e tempos de retrabalho na zona de reparação

Tempo de reparação ▾	Tipo de Defeito ▾		
00:25:36	Rareira (Teia)	00:43:20	Rareira (Teia)
00:31:37	Rareira (Teia)	01:01:30	Rareira (Trama)
00:39:22	Rareira (Teia)	00:56:18	Rareira (Teia)
01:14:24	Rareira (Trama)	00:41:35	Rareira (Trama)
01:00:05	Rareira (Teia)	00:23:08	Rareira (Teia)
00:25:05	Rareira (Teia)	00:36:14	Rareira (Teia)
00:19:04	Rareira (Teia)	01:09:01	Sujidade
00:10:27	Rareira (Teia)	01:09:01	Rareira (Teia)
00:55:34	Rareira (Teia)	00:30:58	Rareira (Teia)
00:23:18	Rareira (Teia)	00:33:56	Rareira (Teia)
00:20:17	Rareira (Teia)	00:29:17	Rareira (Teia)
01:53:33	Rareira (Trama)	00:40:05	Rareira (Teia)
00:45:08	Sujidade	01:09:30	Rareira (Teia)
01:46:53	Rareira (Teia)	00:47:35	Rareira (Teia)
01:53:16	Rareira (Teia)	01:08:04	Rareira (Teia)
00:17:54	Rareira (Trama)	00:45:36	Rareira (Teia)
00:04:23	Rareira (Teia)	01:27:59	Rareira (Teia)
00:36:42	Rareira (Teia)	00:38:39	Rareira (Trama)
00:48:21	Rareira (Teia)	00:42:55	Rareira (Teia)
01:58:08	Rareira (Trama)	00:39:01	Sujidade
00:08:24	Rareira (Teia)	00:40:28	Rareira (Trama)
00:43:37	Rareira (Teia)	01:56:38	Rareira (Teia)
00:23:30	Sujidade	01:16:00	Rareira (Teia)
00:17:26	Fios puxados	00:19:16	Rareira (Teia)
01:10:05	Rareira (Teia)	00:14:03	Rareira (Teia)
00:18:16	Rareira (Teia)	00:30:48	Rareira (Trama)
00:21:23	Rareira (Teia)	00:51:21	Rareira (Teia)
00:21:49	Rareira (Teia)	00:31:00	Fios puxados
00:24:35	Rareira (Teia)	01:08:31	Rareira (Trama)
00:27:08	Linhas soltas	00:14:00	Rareira (Teia)
01:17:26	Rareira (Teia)	00:15:27	Rareira (Teia)
00:25:11	Rareira (Teia)	00:44:53	Fios puxados
00:13:38	Rareira (Teia)	00:40:18	Fios puxados
00:17:06	Rareira (Teia)	00:09:39	Fios puxados
00:50:40	Rareira (Teia)	00:06:28	Fios puxados
00:51:04	Rareira (Teia)	01:06:06	Rareira (Teia)
00:47:34	Rareira (Teia)	00:26:06	Rareira (Teia)
00:33:50	Rareira (Teia)	00:14:11	Fios puxados
01:12:19	Rareira (Teia)	00:29:43	Rareira (Teia)
01:56:07	Rareira (Teia)	01:15:19	Fios puxados
02:30:24	Rareira (Teia)	01:44:31	Rareira (Teia)
00:27:26	Rareira (Teia)	00:26:26	Rareira (Teia)
		00:44:21	Rareira (Teia)

Tempo de reparação ▾	Tipo de Defeito ▾
00:19:19	Rareira (Teia)
00:30:32	Rareira (Teia)
00:47:23	Rareira (Teia)
00:29:13	Rareira (Teia)
02:32:38	Rareira (Teia)
01:04:01	Rareira (Teia)
01:06:09	Fios puxados
00:23:48	Fios puxados
00:45:52	Rareira (Teia)
00:41:28	Rareira (Teia)
00:54:07	Sujidade
00:09:10	Sujidade
00:16:07	Sujidade
01:48:15	Linhas soltas
00:07:04	Sujidade
00:31:27	Sujidade
00:10:00	Sujidade
01:56:34	Rareira (Teia)
01:39:20	Rareira (Teia)
00:19:53	Rareira (Teia)
00:42:10	Rareira (Teia)
00:51:57	Rareira (Teia)
00:28:31	Rareira (Teia)
00:53:24	Fios puxados
00:59:30	Fios puxados
00:15:59	Linhas soltas
01:12:13	Rareira (Teia)
00:13:34	Fios puxados
00:15:30	Fios puxados
00:57:06	Rareira (Teia)
00:51:56	Rareira (Trama)
00:05:24	Fios puxados
00:33:50	Rareira (Teia)
03:48:09	Rareira (Trama)
00:49:01	Rareira (Teia)
01:16:21	Rareira (Teia)
00:53:39	Rareira (Teia)
00:40:27	Rareira (Teia)
00:34:58	Rareira (Teia)
02:12:45	Rareira (Teia)
00:21:52	Rareira (Teia)
00:26:56	Rareira (Teia)
00:25:39	Rareira (Teia)

00:45:23	Rareira (Teia)
03:13:02	Rareira (Trama)
00:28:29	Rareira (Teia)
$\Sigma =$	105:37:25

Apêndice 6 - Kg repassados no armazém de felpo em cru

		S2					S3					S4					S5				
		03/jan	04/jan	05/jan	06/jan	07/jan	10/jan	11/jan	12/jan	13/jan	14/jan	17/jan	18/jan	19/jan	20/jan	21/jan	24/jan	25/jan	26/jan	27/jan	28/jan
Diário	Σ kg	1574	2390	1670	2570	2163	2113	1671	2316	2607	1776	3539	2975	3158	2798	2678	1402	1898	1842	2506	2093
Semanal	Σ Kg	10367					10483					15148					9741				

		S6					S7					S8					S9				
		31/jan	01/fev	02/fev	03/fev	04/fev	07/fev	08/fev	09/fev	10/fev	11/fev	14/fev	15/fev	16/fev	17/fev	18/fev	21/fev	22/fev	23/fev	24/fev	25/fev
Diário	Σ kg	1884	2415	2186	2078	1756	2595	2354	2378	1856	1962	2430	1810	1963	2430	2471	2314	1535	2559	3012	3214
Semanal	Σ Kg	10319					11145					11104					12634				

		S10			S11					S12					S13				
		02/mar	03/mar	04/mar	07/mar	08/mar	09/mar	10/mar	11/mar	14/mar	15/mar	16/mar	17/mar	18/mar	21/mar	22/mar	23/mar	24/mar	25/mar
Diário	Σ kg	1739	3085	2928	1516	2483	2206	2625	2415	2851	2803	2906	2564	3021	2447	2422	2614	2606	2733
Semanal	Σ Kg	7752			11245					14145					12822				

		S14					S15					S16					S17				
		28/mar	29/mar	30/mar	31/mar	01/abr	04/abr	05/abr	06/abr	07/abr	08/abr	11/abr	12/abr	13/abr	14/abr	15/abr	19/abr	20/abr	21/abr	22/abr	
Diário	Σ kg	2940	2610	2858	3265	3168	2395	2790	3261	1654	2463	2854	2857	2534	2824	2223	3177	2584	2024	2239	
Semanal	Σ Kg	14841					12563					13292					10024				

		S18				S19					S20					S21				
		26/abr	27/abr	28/abr	29/abr	02/mai	03/mai	04/mai	05/mai	06/mai	09/mai	10/mai	11/mai	12/mai	13/mai	16/mai	17/mai	18/mai	19/mai	20/mai
Diário	Σ kg	2354	2748	2366	2757	2588	2564	3284	2917	2982	2837	2918	3128	2783	3186	3237	3111	3012	2337	3085
Semanal	Σ Kg	10225				14335					14852					14782				

		S22					S23					S24					S25			
		23/mai	24/mai	25/mai	26/mai	27/mai	30/mai	31/mai	01/jun	02/jun	03/jun	06/jun	07/jun	08/jun	09/jun	13/jun	14/jun	15/jun	17/jun	
Diário	Σ kg	2251	2587	3300	2992	3421	2945	2256	3241	2201	2681	2860	3265	3017	2508	2252	2452	2721	2642	
Semanal	Σ Kg	14551					13324					11650					10067			

		S26				S27								S28							
		20/jun	21/jun	22/jun	23/jun	27/jun	28/jun	29/jun	30/jun	01/jul	02/jul	03/jul	04/jul	05/jul	06/jul	07/jul	08/jul	09/jul	10/jul		
Diário	Σ kg	3662	2664	2709	2682	3430	2707	3148	2209	2160	2842	1294	2715	2629	2723	2493	2821	2340	1524		
Semanal	Σ Kg	11717				17790								17245							

		S29					S30					S31					S32				
		11/jul	12/jul	13/jul	14/jul	15/jul	18/jul	19/jul	20/jul	21/jul	22/jul	25/jul	26/jul	27/jul	28/jul	29/jul	01/ago	02/ago	03/ago	04/ago	05/ago
Diário	Σ kg	2517	2240	1811	2737	2309	2935	2464	2568	2257	2496	2900	3361	2579	3074	2983	2408	3175	3052	2637	3607
Semanal	Σ Kg	11614					12720					14897					14879				

		S33					S37					S38					S39				
		08/ago	09/ago	10/ago	11/ago	12/ago	05/set	06/set	07/set	08/set	09/set	12/set	13/set	14/set	15/set	16/set	19/set	20/set	21/set	22/set	23/set
Diário	Σ kg	2332	2956	2564	2381	1554	0	2571	3003	2036	2362	2527	1987	2665	2628	2379	3142	2564	2289	2067	2714
Semanal	Σ Kg	11787					9972					12186					12776				

		S40					S41				S42						S43							
		26/set	27/set	28/set	29/set	30/set	03/out	04/out	06/out	07/out	10/out	11/out	12/out	13/out	14/out	15/out	16/out	17/out	18/out	19/out	20/out	21/out	22/out	23/out
Diário	Σ kg	2174	1912	2478	2409	2607	1495	2768	2190	2157	2669	2576	2270	2609	2563	2785	2431	1752	2609	2079	2601	1711	1913	2206
Semanal	Σ Kg	11580					11279				12687						10752							

		S44					S45			S46						S47					
		24/out	25/out	26/out	27/out	28/out	02/nov	03/nov	04/nov	07/nov	08/nov	09/nov	10/nov	11/nov	12/nov	13/nov	14/nov	15/nov	16/nov	17/nov	18/nov
Diário	Σ kg	2663	1673	1756	3255	2101	2245	2605	1878	1801	2461	1813	2492	2244	1708	2002	1869	2590	2208	893	2359
Semanal	Σ Kg	11448					6728			14521						9919					

		S48					S49				S50				S51					
		21/nov	22/nov	23/nov	24/nov	25/nov	28/nov	29/nov	30/nov	02/dez	05/dez	06/dez	07/dez	09/dez	12/dez	13/dez	14/dez	15/dez	16/dez	
Diário	Σ kg	2823	1964	1842	2224	2485	1404	2379	1966	1613	2025	1941	852	1575	1307	1431	1673	1505	2024	
Semanal	Σ Kg	11338					7362				6393				7940					

		S52			
		19/dez	20/dez	21/dez	22/dez
Diário	Σ kg	1574	953	2082	1782
Semanal	Σ Kg	6391			

Apêndice 7 - Fluxograma do processo produtivo (Bobinagem)

Logótipo da empresa		Fluxograma do Processo Produtivo		Designação do processo: Bobinagem Versão 0 Data: 05/04/2023	
Etapa	Descrição dos processos	Fluxograma do processo produtivo			
Receção da Matéria-Prima	<p>A matéria-prima é rececionada no processo de Bobinagem. As bobinas de fio, consoante a finalidade pretendida, podem seguir por 2 caminhos distintos. Dependendo se se pretende preparar o fio para o processo de Tingimento ou para o processo de reaproveitamento de fio as etapas do processo a seguir são distintas.</p>	<pre> graph TD Start([Receção da Matéria-Prima]) --> D1{As bobinas de fio são para tingir?} D1 -- Sim --> A1[Ajuste dos parâmetros variáveis na bobinadeira] D1 -- Não --> D2{As bobinas de fio são para reaproveitamento?} D2 -- Não --> A1 D2 -- Sim --> A2[Reaproveitamento do fio vindo do processo de Urdissagem] A1 --> A3[Passagem do fio em cru dos cones em cartão para os cones de tinturaria] A2 --> A3 </pre>			
Destino das Bobinas	<p>Caso as bobinas de fio em cru, sigam para o processo de tingimento, numa primeira fase, é necessário proceder à troca do cone original que vem do fornecedor. O cone de cartão original, é então substituído por um cone de plástico com aberturas de modo que o processo de Tingimento seja cumprido sem nenhum problema. Esta transferência é feita na bobinadeira, após o ajuste de parâmetros tais como: o número de metros a rebobinar por cone, Ne do fio, pressão exercida no fio aquando da rebobinagem, entre outros parâmetros.</p> <p>Por outro lado, as bobinas rececionadas podem ter um destino distinto, o reaproveitamento. O reaproveitamento é o processo de junção de fio de tonalidades próximas e igual Ne, resultante de produto que sobrou no processo de Urdissagem.</p>				

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Registo de Controlo</p>	<p>Finalizado o processo da passagem do fio em cru para o cone destinado ao processo de Tinturaria, e tendo em consideração o documento 'Plano de Controlo', deve ser efetuado o preenchimento da 'Folha de Registo de Controlo'. Esta folha de registo deve ser preenchida duas vezes por turno (início e fim do mesmo) com uma amostragem aleatória de 3 bobinas de fio em cru. De modo a facilitar o preenchimento por parte do operador, foi elaborado um documento com instruções para o preenchimento, que pode ser consultado sempre que surgirem dúvidas ('Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo').</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Próxima fase do processo</p>	<p>No final do processo de Bobinagem, as bobinas seguem para o processo de Tingimento, realizado fora da fábrica, ou então seguem para o armazém de bobinas de reaproveitamento de fio para mais tarde darem origem a novas peças.</p>	

Apêndice 8 - Folha de registo de controlo (Bobinagem)

Logótipo da empresa		Folha de Registo de Controlo						Designação do processo: Bobinagem Versão 0 Data: 05/04/2023	
Data e Hora de registo	NE	Comprimento Tabelado (m)	Dureza da bobina de fio (OK/NOK)	Peso da bobina com cone (g)	Peso do cone (g)	Comprimento real de fio na bobina (m)	Varição de comprimento (m)	Altura da bobina (cm)	Operador (rúbrica)

Apêndice 9 - Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo (Bobinagem)

Logótipo da empresa	Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo	Designação do processo: Bobinagem Versão 0 Data: 05/04/2023
---------------------	--	--

Objetivo do documento: O presente documento tem como objetivo tornar o preenchimento da Folha de Registo de Controlo mais simples, procedendo à sua explicação de forma detalhada. A folha de registo de controlo, deve ser preenchida no início e fim de cada turno pelo operador responsável pelo processo recolhendo uma amostragem aleatória de 3 bobinas pertencentes ao mesmo lote. Apenas as bobinas com fio cru, com destino ao processo *outsourcing* de Tinturaria serão alvo de controlo.

Folha de Registo de Controlo com os campos enumerados, seguidos da respetiva explicação:

Logótipo da empresa	Folha de Registo de Controlo							Operação: Bobinagem Versão 0 Data: 15/02/2023	
Data e Hora de registo	NE	Comprimento Tabelado (m)	Dureza da bobina de fio (OK/NOK)	Peso da bobina com cone (g)	Peso do cone (g)	Comprimento real de fio na bobina (m)	Variação de comprimento (m)	Altura da bobina (cm)	Operador (Rúbrica)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			4	5		7	8	9	
			4	5		7	8	9	

- Campo 1: Data e Hora de controlo dos parâmetros;
- Campo 2: Especificação do tipo de fio;

Neste campo deve constar o Ne correspondente ao lote que se está a controlar, tal como demonstrado de seguida.



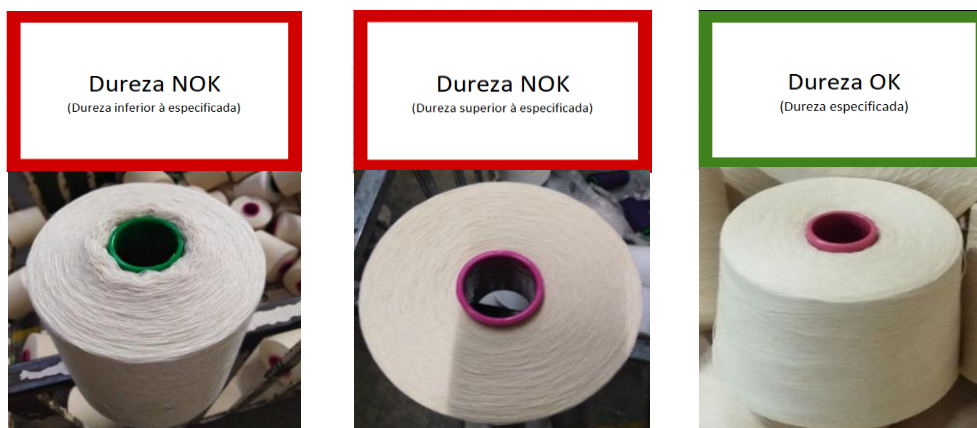
- Campo 3: Comprimento tabelado consoante o NE do fio;

Junto à bobinadeira é possível consultar uma tabela com os comprimentos padrão definidos. Consultando a tabela e tendo em consideração o exemplo anterior em que o fio é 24/2 forte, então, neste caso, cada bobina de fio deve conter 14200 m da bobina original.

Bobinas pequenas	Cor do Tubo	bobine média	Cor do Tubo	Bobine grande	Fundos / cone
24/2 fino	12200	Vermelho	24200	Vermelho	azul 24200 Metros
24/2 forte	14200	Branco	24200	Branco	vermelho 14200 Metros
24/2 Teia Co.	12200	azul	24200	azul	Verde 24200 METROS
12/1 Teia Co.	18.200	Amarelo	32000	Cartão	Amarelo 24200 Metros
16/1 Teia O.E.	16.000	Vermelhas	32000	Varias	
14/1 Tr O.E.	16.000	amarelo	24200	AMARELO	
12/1TR O.E.	12200	Verde		Verde	Amarelo
Fios ocasionais					

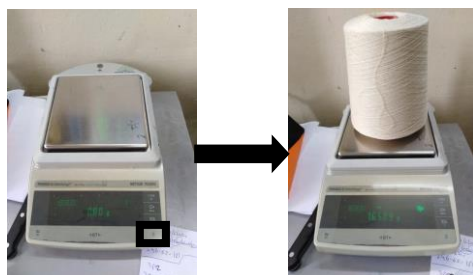
- Campo 4: Uma vez selecionadas, de forma aleatória e sem nenhum critério em específico, as três bobinas do mesmo lote, o operador deve proceder à verificação da dureza de cada uma destas bobinas. Sempre que houver a necessidade, o operador deve observar e proceder ao toque das bobinas “Exemplo” separadas tal como demonstrado na representação abaixo. Caso a bobina sujeita a controlo se assemelhe aos exemplos das bobinas 'NOK', então a amostra deve ser considerada NOK. Na folha de registo de controlo deve ser especificado o motivo do NOK, ou seja, no campo deve constar: NOK (inferior) ou NOK (superior).
Caso a bobina seja considerada 'OK', não é necessário acrescentar mais informação.

Bobinas 'Exemplo':



- Campo 5: O peso da bobina com cone, em gramas, deve ser efetuado recorrendo à balança.

Neste campo deve ser registado o peso total da bobina aquando colocado na balança digital. Antes da pesagem, deve ser efetuado sempre o *reset* do peso (demonstrado na figura a baixo). Para isso basta carregar no botão descrito com 'C'.



- Campo 6: O peso, em gramas, do cone deve ser consultado tendo em consideração a tabela seguinte.

A empresa possui vários tipos de cones de tinturaria. Dentro da mesma variedade de formatos também existem diversas cores. Consoante o tipo e formato do cone, o peso associado é variável, tal como demonstrado na próxima tabela. Sempre que o operador proceder ao controlo aleatório de uma bobina, deve ter em atenção o cone presente na mesma de modo a retirar o peso correspondente.

Formato dos Cones existentes				
Peso médio do cone (g)	60,63 g	68,80 g	64,49 g	63,00 g

- Campo 7: O comprimento real do fio deve ser calculado a partir da seguinte expressão e tendo em consideração os pormenores descritos.

O comprimento real presente na bobina, pode apresentar uma variação em relação ao comprimento indicado na tabela e conseqüentemente o valor indicado na bobinadeira.

O cenário ideal ocorreria caso estes dois valores fossem iguais, contudo inerentes ao processo de medição estão associados erros. De modo a se calcular o comprimento real de fio na bobina é necessário aplicar a seguinte expressão:

- Comprimento real de fio na bobina (m) = (NE*Peso da bobina sem cone (g)) /0.59

Em que:

O parâmetro 'NE' foi registado no campo 2;

O parâmetro 'Peso da bobina' é obtido através dos parâmetros indicados no campo 5 e 6:

Peso da bobina sem cone (g) = Peso da bobina com cone (g) - Peso do Cone (g)

O valor resultante da expressão acima descrita, deve ser registado na Folha de Registo de Controlo.

NE: 24/2 Lasso
Comprimento expresso na tabela= 14200 m
Peso da bobina (já sem o cone)= 696,90 g
Comprimento real de fio na bobine (m)= ?

Aplicando a expressão, obtemos que:

Comprimento real de fio na bobine (m) = (NE*Peso da bobina (g)) /0.59
Comprimento real de fio na bobine (m) = (12* 696,9)/0,59
Comprimento real de fio na bobine (m) = 14174,24 m

a facilitar a compreensão das expressões indicadas, segue um exemplo prático.

Ou seja, comparando os valores do comprimento selecionado na máquina e o comprimento real de fio na bobina conclui-se que existe uma variação de 26 metros, ou seja, a bobina possui a menos 26 metros em relação ao definido.

- Campo 8: A variação de comprimento de fio resulta da diferença de dois valores.

Variação do comprimento do fio (m) = Comprimento tabelado (m) - Comprimento real de fio na bobina (m)

O valor resultante da expressão pode ser positivo ou negativo. Se o comprimento real de fio na bobina for superior ao tabelado, o valor obtido será positivo. A bobina apresenta um maior número de metros do que o estipulado, não sendo crítico.

- Campo 9: A altura da bobine deve ser efetuada com auxílio de uma fita métrica.

A medição deve ser efetuada conforme a figura abaixo:



Altura da bobina a medir

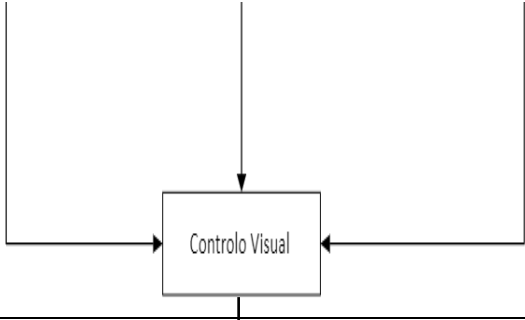
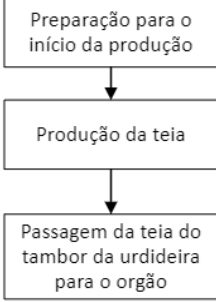
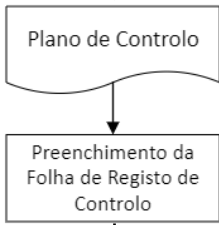
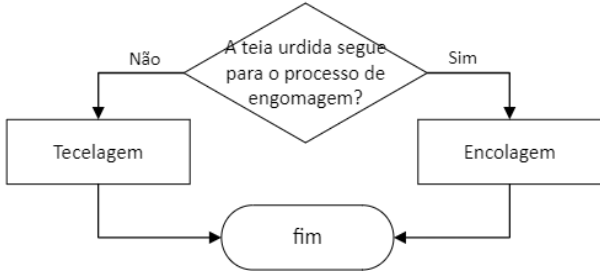
- Campo 10: Rúbrica do operador que efetuou o registo de controlo.

Apêndice 10 - Dados recolhidos da Bobinagem

Logótipo da empresa	Folha de Registo de Controlo								Operação: Bobinagem Versão 0 Data: 15/02/2023
Data e Hora de registo	NE	Comprimento Tabelado (m)	Dureza da bobina de fio (OK/NOK)	Peso da bobina (g) (com cone)	Peso do cone (g)	Comprimento real de fio na bobina (m)	Variação de comprimento (m)	Altura da bobina (cm)	Operador (Rúbrica)
12/06/2023; 10:00	24/2 Forte	14200	OK	753,75	64,49	14018,85	-181,15	15,3	-----
			OK	746,86		13878,71	-321,29	15,2	
			NOK (inferior)	758,81		14121,76	-78,24	15,1	
12/06/2023; 12:00	24/2 Lasso	18200	OK	954,36	64,49	18099,05	-100,95	15,1	-----
			OK	960,65		18226,98	26,98	15,0	
			OK	946,87		17946,71	-253,29	15,2	
12/02/2023; 14:30	24/2 Forte	14200	OK	762,16	64,49	14189,90	-10,10	15,2	-----
			OK	757,42		14093,49	-106,51	15,2	
			OK	758,33		14112,00	-88,00	15,1	
12/02/2023; 16:00	24/2 Lasso	18200	OK	970,06	64,49	18418,37	218,37	15,1	-----
			OK	982,61		18673,63	473,63	15,0	
			OK	970,35		18424,27	224,27	15,0	
13/06/2023; 10:00	24/2 Lasso	18200	OK	939,33	68,8	17705,69	-494,31	15,0	-----
			OK	966,39		18256,07	56,07	15,0	
			OK	948,62		17894,64	-305,36	14,8	
13/06/2023; 12:00	24/2 Lasso	18200	OK	934,5	69,8	17587,12	-612,88	14,8	-----
			OK	929,47		17484,81	-715,19	15,0	
			OK	946,63		17833,83	-366,17	15,0	
13/02/2023; 14:30	24/2 Forte	14200	OK	758,26	69,8	14002,58	-197,42	15,3	-----
			OK	766		14160,00	-40,00	15,2	
			OK	754,22		13920,41	-279,59	15,2	
13/02/2023; 16:00	24/2 Forte	14200	OK	756,43	69,8	13965,36	-234,64	15,0	-----
			OK	739,2		13614,92	-585,08	15,1	
			NOK (inferior)	735,42		13538,03	-661,97	15,4	
14/06/2023; 10:00	24/2 Forte	14200	OK	758,12	69,8	13999,73	-200,27	15,2	-----
			OK	770,77		14257,02	57,02	15,2	
			OK	767,12		14182,78	-17,22	15,3	
14/06/2023; 12:00	24/2 Lasso	18200	OK	948,52	69,8	17872,27	-327,73	14,9	-----
			OK	943,64		17773,02	-426,98	14,9	
			OK	982,47		18562,78	362,78	14,9	
14/02/2023; 14:30	24/2 Lasso	18200	OK	982,38	68,8	18581,29	381,29	15,0	-----
			OK	970,87		18347,19	147,19	15,0	
			NOK (superior)	996,61		18870,71	670,71	15,0	
14/02/2023; 16:00	24/2 Lasso	18200	OK	982,77	69,8	18568,88	368,88	15,0	-----
			OK	984,04		18594,71	394,71	15,2	
			OK	971,33		18336,20	136,20	15,4	
15/06/2023; 10:00	24/2 Lasso	18200	NOK (inferior)	996,30	64,49	18952,07	752,07	16,0	-----
			OK	960,42		18222,31	22,31	14,9	
			OK	962,01		18254,64	54,64	14,8	
15/06/2023; 12:00	24/2 Lasso	18200	OK	966,33	64,49	18342,51	142,51	15,0	-----
			OK	970,36		18424,47	224,47	15,0	
			OK	976,89		18557,29	357,29	14,8	
15/02/2023; 14:30	24/2 Lasso	18200	OK	1024,30	68,80	19433,90	1233,90	14,8	-----
			OK	1036,6		19684,07	1484,07	15,1	
			OK	1000,4		18947,80	747,80	15,3	
15/02/2023; 16:00	24/2 Lasso	18200	OK	968,59	64,49	18388,47	188,47	15,0	-----
			OK	974,26		18503,80	303,80	15,3	
			OK	971,63		18450,31	250,31	15,3	
16/06/2023; 10:00	24/2 Forte	14200	OK	829,09	68,80	15463,53	1263,53	14,5	-----
			OK	817,39		15225,56	1025,56	14,5	
			NOK (inferior)	838,65		15657,97	1457,97	14,5	
16/06/2023; 12:00	24/2 Forte	14200	OK	846,22	68,80	15811,93	1611,93	14,3	-----
			OK	797,76		14826,31	626,31	15,2	
			OK	802,14		14915,39	715,39	15,0	
16/02/2023; 14:30	24/2 Lasso	18200	OK	1004,70	68,8	19035,25	835,25	15,1	-----
			OK	1020,9		19364,75	1164,75	15,1	
			OK	1015,8		19261,02	1061,02	14,8	
16/02/2023; 16:00	24/2 Lasso	18200	NOK (superior)	967,49	64,49	18366,10	166,10	14,8	-----
			NOK (superior)	972,71		18472,27	272,27	14,9	
			OK	977,19		18563,39	363,39	15,3	

Apêndice 11 - Fluxograma do processo produtivo (Urdissagem)

Logótipo da empresa		Fluxograma do Processo Produtivo	Designação do processo: Urdissagem Versão 0 Data: 05/04/2023
Etapa	Descrição dos processos	Fluxograma do processo produtivo	
Ordem de produção	<p>Por produção de teia, o operador recebe uma ordem de serviço dada pelo Encarregado. Esta ordem contém informações tais como: artigo a produzir, medidas, largura, Ne do fio, informações relativas a parâmetros a seleccionar na máquina entre outras. O operador responsável pela matéria-prima, coloca a quantidade de bobinas de fio necessárias para a produção num carrinho, junto ao local da mesma.</p>		
Abastecimento da Esquinadeira	<p>Os artigos em produção podem ter na sua constituição fios de: 1 cor, 2 cores, 3 ou mais cores ou então, serem produzidos com bobinas de fio em cru, ou seja, bobinas que não passaram pelo processo de tingimento. No caso de o produto ser constituído por uma cor ou fio em cru, a colocação das bobinas nos ramos não requer nenhuma atenção em especial, uma vez que não existe nenhum padrão/desenho a cumprir. Contudo, se a teia a urdir tiver duas ou mais cores, o abastecimento da esquinadeira deve respeitar o documento da ordem de produção e a carta de urdissagem, respetivamente. A Carta de Urdissagem deve ser sempre fornecida ao operador de modo que a sequência de abastecimento predefinida seja cumprida.</p>		

<p>Controlo do Abastecimento</p>	<p>A verificação da correta colocação das bobinas deve ser efetuada pelo operador após o término do abastecimento na esquinadeira, garantindo que o mesmo foi efetuado da forma predefinida.</p>	 <pre> graph TD Start(()) --> CV[Controlo Visual] CV --> Start </pre>
<p>Produção</p>	<p>Nesta etapa, o operador realiza todas as diligências necessárias de modo a dar início à produção da teia, nomeadamente a colocação na máquina da quantidade de metros a urdir por fita e seleção da tensão exercida no fio consoante o Ne em questão. Uma vez finalizada a produção, o fio urdido localizado no tambor da urdideira é transferido, por meio de rotação, para o órgão.</p>	 <pre> graph TD A[Preparação para o início da produção] --> B[Produção da teia] B --> C[Passagem da teia do tambor da urdideira para o órgão] </pre>
<p>Registo de Controlo</p>	<p>Finalizado o processo produtivo, e tendo em consideração o documento 'Plano de Controlo', deve ser efetuado o preenchimento da 'Folha de Registo de Controlo'. Esta folha de registo deve ser sempre preenchida uma vez após a produção de uma nova teia. De modo a facilitar o preenchimento por parte do operador, foi elaborado um documento com instruções para o preenchimento, que pode ser consultado sempre que surgirem dúvidas ('Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo').</p>	 <pre> graph TD A[Plano de Controlo] --> B[Preenchimento da Folha de Registo de Controlo] </pre>
<p>Próxima fase do processo produtivo</p>	<p>Dependendo do tipo de fio (Ne) urdido, o órgão ou vai para o processo de Encolagem ou então segue diretamente para a Tecelagem.</p>	 <pre> graph TD Start(()) --> D{A teia urdida segue para o processo de engomagem?} D -- Não --> T[Tecelagem] D -- Sim --> E[Encolagem] T --> F([fim]) E --> F </pre>

Apêndice 12 - Folha de registo de controlo (Urdissagem)

Logótipo da empresa		Folha de Registo de Controlo						Designação do processo: Urdissagem Versão 0 Data: 05/04/2023	
Data	Hora	Ordem de serviço N°	Cores do produto	NE	Lote	Metros totais urdidos	N° de quebras contabilizado pela máquina	N° quebras/1000 km	Urdidor (Rúbrica)

Apêndice 13 - Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo (Urdissagem)

Logótipo da empresa	Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo	Designação do processo: Urdissagem Versão 0 Data: 05/04/2023
---------------------	--	---

Objetivo do documento: O presente documento tem como objetivo tornar o preenchimento da Folha de Registo de Controlo mais simples, procedendo à sua explicação de forma detalhada. A folha de registo de controlo deve ser preenchida pelo operador responsável pela produção no final de urdir uma teia.

Folha de Registo de Controlo com os campos enumerados, seguidos da respetiva explicação:

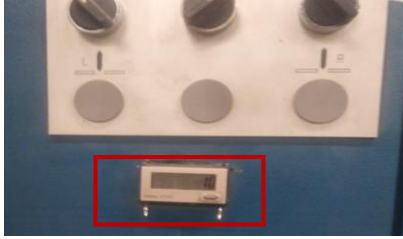
Logótipo da empresa		Folha de Registo de Controlo						Operação: Urdissagem Versão 0 Data: 15/02/2023	
Data	Hora	Ordem de serviço Nº	Cores do produto	NE	Lote	Metros totais urdidos	Nº de quebras contabilizado pela máquina	Nºquebras/1000 km	Urdidor (Rúbrica)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Campo 1: Data de Ordem de produção;
- Campo 2: Hora correspondente à finalização da produção da teia;
- Campo 3: Número descrito na Ordem de serviço;
- Campo 4: Cores descritas na Ordem de serviço;
- Campo 5: Descrição do tipo de fio (Exemplo: 24/2; 16/1; 12;1);
- Campo 6: Lote do(s) fios(s) usados no processo;
- Campo 7: Contabilização total do número de metros urdidos;

Considerando a ordem de serviço abaixo:

Número de metros urdidos = 420 fios x 6 fitas x 3 000 metros totais
 Número de metros urdidos = 7 560 000 m

- Campo 8: Número de quebras contabilizado pela máquina, apenas (Não incluir paragens não contabilizadas);



- Campo 9: Número de quebras por 1000 km urdidos, aplicando a seguinte expressão:

Número de quebras/ 1000 km = (Nº de quebras contabilizado pela máquina/ (metros totais urdidos/1000)) *1000

Considerando o exemplo anterior, e aplicando a expressão apresentada:

Número de quebras/ 1000 km = (10/ (7 560 000/1000)) *1000

Número de quebras/ 1000 km = 1,32

O valor resultante deve ser colocado no campo 9

- Campo 10: Rúbrica do operador encarregue pela produção da teia.

Localização, na ordem de produção, da informação a colocar nos campos acima referidos:

ENC N°		3	
Tear n°		Urdissagem ordem de serviço nº 135/23	
ARTIGO	Teia de	Marca do tear	
REF:	R. S. 2410	Medida	70 x 150
FIO N°	24/2 NE Jans	Larg:	240 Cm
CORES	Puro Bex 637	Fios teia	840 x 3
URDIDORS	1 + 20	Em	1
PASS. TEIA		Em	1
AT. TEIA		Em	1
PASSAG / CM.		Carreta	
TRAMAN°	1411	Cor	Bex 637
Teia de baixo			Puro
PESO UNIDADE / DUZ.			Grs
OBS			7
RAMO	420x6		
	400x7		
DATOS DE MANDO		Engomador	
AVANCE 1	0,805		1
AVANCE MEDIO	0,745		
Avanço 2	0,633		
VELOCIDADE DE URDIDO	550 M/MTS		
LONG DE LA URDIMBRE	3000 MTS		7
LONGITUD DE LA PIEZA			
HILOS/CM	10,5		
RODILHO IGUALADOR	sin x		no
FACTOR DE COMPRESION	0,85		

Ficha Técnica da Teia			
COR N° / CRU	N° FICHA TINTOS	Lote	Fibras
Bex 637	15245	923	
14110	10977	621	6
Tensão saída	Tempo Urdiss.	Kg	
Gota	Algodão Stander		Outras
Obs;			
Engomadeira			
Hora Inicial	Hora Final		
Engomador			
OBS,			

Apêndice 14 - Dados recolhidos com o plano de controlo na Urdissagem

Logótipo da empresa		Folha de Registo de Controlo						Designação do processo: Urdissagem Versão 0 Data: 05/04/2023	
Data	Hora	Ordem de serviço Nº	Cores do produto	NE	Lote	Metros totais urdidos	Nº de quebras contabilizado pela máquina	Nºquebras /1000 km	Urdidor (Rúbrica)
17/05/2023	08:00	610/23	preto	24/2 forte	G23	2700000	12	4,44	-----
17/05/2023	22:15	615/23	preto; bege636	24/2 lasso	G23; G23	15120000	23	1,52	-----
18/05/2023	22:30	621/23	rosa1281; cinza1284	24/2 lasso	G23; G23	15120000	24	1,59	-----
19/05/2023	01:00	629/23	cru	24/2 lasso	l2324/1L	4730400	11	2,33	-----
23/05/2023	12:45	645/23	bege831;castanho830	24/2 lasso	G23; G23	5532800	10	1,81	-----
25/04/2023	10:30	515/23	cru	16/1_	A23	6916000	4	0,58	-----
04/05/2023	11:15	555/23	cru	24/2 lasso	G2324/5L	14112000	22	1,56	-----
11/05/2023	03:45	587/23	azul876; bege637	24/2 lasso	G23; G23	7884000	25	3,17	-----
11/05/2023	06:45	588/23	azul876; bege637	24/2 lasso	G23; G23	2855250	12	4,20	-----
12/05/2023	09:45	589/23	preto; bordeaux1384	24/2 lasso	G23; G23	7614000	18	2,36	-----
12/05/2023	11:45	590/23	preto; bordeaux1384	24/2 lasso	G23; G23	3261330	3	0,92	-----
15/05/2023	17:45	597/23	preto;bege636	24/2 lasso	G23; G23	7534080	44	5,84	-----
15/05/2023	21:00	598/23	preto;bege636	24/2 lasso	G23; G23	7511040	9	1,20	-----
26/04/2023	13:45	518/23	rosa1281; cinza1284	24/2 lasso	C23;C23	4158720	112	26,93	-----
16/04/2023	02:00	521/23	linho;azul425	24/2 lasso	gotsC; C23	1987200	3	1,51	-----
16/04/2023	05:00	522/23	preto:bege637	24/2 lasso organico	B22;B22	5674560	11	1,94	-----
26/04/2023	08:15	523/23	verde1216;branco	24/2 lasso	G23;E23	706560	26	36,80	-----
28/04/2023	03:15	534/23	bege831;azul521	24/2 lasso	G23;G23	11421000	20	1,75	-----
29/04/2023	09:00	535/23	bege831;azul521	24/2 lasso	G23;G23	11421000	28	2,45	-----
02/05/2023	06:30	549/23	cru organico	16/1_	A23	4723200	7	1,48	-----
03/05/2023	01:00	553/23	azul521	24/2 forte	A23	5229000	7	1,34	-----
05/05/2023	13:00	557/23	cru	24/2 lasso	E2324/2L	22284000	24	1,08	-----
08/05/2023	23:30	566/23	cru	16/1_	B22	1324800	11	8,30	-----
09/05/2023	08:30	568/23	cru	16/1_	B23	15664320	10	0,64	-----
09/05/2023	04:30	573/23	azul90	24/2 lasso	G23	2277720	8	3,51	-----
10/05/2023	10:30	574/23	bege1311;preto	24/2 lasso	G23;G23	15120000	30	1,98	-----
02/05/2023	13:45	547/23	rosa1281; cinza1284	24/2 lasso	G23;G23	12952800	25	1,93	-----
10/05/2023	16:15	576/23	preto	24/2forte	A23	8176000	23	2,81	-----
01/05/2023	17:45	577/23	rosa1281; cinza1284	24/2 lasso	G23	15624000	49	3,14	-----
14/06/2023	10:30	764/23	cru	12/1 teia	D23	14112000	18	1,28	-----
14/06/2023	13:45	765/23	rosa1281; cinza1284	24/2 lasso	H23;G23	11340000	15	1,32	-----
14/06/2023	16:40	766/23	cru	12/1 teia	D23	13248000	19	1,43	-----
14/06/2023	22:05	767/23	bege1294;meio branco	24/2 lasso	H23;H23	15120000	28	1,85	-----
14/06/2023	02:00	768/23	branco	24/2 forte	A23	4088000	16	3,91	-----
14/06/2023	05:30	769/23	bege1391;vermelho1392	24/2 lasso	E23;H23	11421000	22	1,93	-----
15/06/2023	11:15	770/23	bege1391;vermelho1392	24/2 lasso	E23;H23	11421000	26	2,28	-----
15/06/2023	16:15	771/23	bege1391;vermelho1392	24/2 lasso	E23;H23	15228000	34	2,23	-----
15/06/2023	20:45	772/23	bege1311;preto	24/2 lasso	E23;E23	10944000	12	1,10	-----
15/06/2023	01:00	773/23	bege1311;preto	24/2 lasso	E23;E23	11340000	35	3,09	-----
15/06/2023	05:15	774/23	bege1311;preto	24/2 lasso	E23;E23	11340000	24	2,12	-----
16/06/2023	10:15	775/23	vermelho1392	24/2 forte	A23	7560000	13	1,72	-----
16/06/2023	14:00	776/23	bege831/azul495	24/2 lasso	E23;E23	9446400	10	1,06	-----
16/06/2023	17:00	777/23	preto	24/2 forte	A23	6934080	14	2,02	-----
16/06/2023	20:45	778/23	cinza1321;bege1349	24/2 lasso	B22;B22	7614000	12	1,58	-----
16/06/2023	01:30	779/23	cinza1321;bege1349	24/2 lasso	B22;B22	7614000	46	6,04	-----
16/06/2023	06:45	780/23	preto;bege1311	24/2 lasso	E23;E23	7952640	35	4,40	-----
17/06/2023	11:45	781/23	preto;bege637	24/2 lasso	E23;E23	15120000	48	3,17	-----
17/06/2023	14:30	782/23	preto;bege637	24/2 lasso	E23	9072000	5	0,55	-----
17/06/2023	17:30	783/23	bege1294;meio branco	24/2 lasso	H23	2268000	0	0,00	-----
17/06/2023	20:30	784/23	Lilas1348;telha1350	24/2 lasso	B22	4568400	10	2,19	-----

Apêndice 15 - Fluxograma do processo produtivo (Tecelagem)

Logótipo da empresa		Fluxograma do Processo Produtivo	Designação do processo: Tecelagem Versão 0 Data: 05/04/2023
Etapa	Descrição dos processos	Fluxograma do processo produtivo	
Folha de Ordem de Produção	<p>Sempre que o Encarregado responsável pelo processo produtivo da Tecelagem, recebe uma ordem superior para o início de uma produção, o preenchimento da 'Folha de Ordem de Produção' deve ser efetuado. Esta folha é um documento que permite identificar o que se encontra a ser produzido no tear em questão, e que possui informações tais como: número da encomenda, referência do produto a produzir, quantidade total de peças a produzir, dimensões do produto, peso do produto, tolerâncias e número da Ordem de Serviço das Teias. Desta forma, cada tear deve ter afixado junto a si, uma folha de ordem de produção correspondente ao produto em fabrico para que qualquer pessoa que passe pela Tecelagem consiga perceber o que está a ser produzido.</p>	<pre> graph TD Inicio([Início]) --> Preenchimento[Preenchimento da 'Ficha técnica do produto'] Preenchimento --> Colocacao[Colocação desta mesma ficha técnica junto do tear em que o produto será produzido] </pre>	
Início da produção	<p>Uma vez entregue a Folha de Ordem de Produção, o tear deve começar a ser preparado para o arranque desta mesma produção. O operador deve 'montar' as respetivas teias enunciadas na folha referida acima, assim como a trama que irá constituir o produto final. Para além da colocação das teias e tramas, existem parâmetros que devem ser ajustados no monitor do tear, tais como o número de passagens e a altura da argola (felpe). Após toda a preparação enunciada, é dada início à produção.</p>	<pre> graph TD Abastecimento[Abastecimento do tear com as respetivas teias e tramas que constam na ordem de produção] --> Ajuste[Ajuste dos parâmetros necessários no tear, de modo a dar início à produção] Ajuste --> InicioProducao[Início da produção] </pre>	

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Inspeção da qualidade da 'amostra'</p>	<p>Sempre que uma produção arranca, seja qual for o produto em questão, a primeira peça produzida é inspecionada. Esta peça, denominada de 'amostra', deve ser sujeita a um controlo de qualidade de modo a determinar se os parâmetros definidos pelo cliente se encontram em conformidade com os parâmetros de produção (peso, dimensões e desenho se aplicável). De modo a haver um registo físico, os dados obtidos por esta inspeção devem ser transcritos para a 'Folha de Ordem de Produção no campo de 'Controlo da qualidade da amostra para início da produção'. Caso se verifique a necessidade, o operador deve consultar o documento designado de 'Indicações para o preenchimento da Folha de Ordem de Produção no campo de 'Controlo da qualidade da amostra para início da produção'.</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Aprovação/ Rejeição da 'Amostra'</p>	<p>Após o preenchimento, é necessário tomar uma decisão em relação à conformidade entre os parâmetros definidos pelo cliente, e os parâmetros obtidos em produção. Ou a 'amostra' é aprovada ou então é rejeitada por não cumprir as especificações exigidas. Basta um parâmetro se encontrar fora das especificações para que esta seja rejeitada e conseqüentemente se tenham de reformular os dados inicialmente inseridos no tear. De ressaltar que qualquer produção só é iniciada após a aprovação por parte do encarregado da 'amostra'.</p>	

<p>'Amostra' rejeitada</p>	<p>Caso a 'amostra' seja rejeitada, ou seja, caso os parâmetros não tenham sido cumpridos e o encarregado não aprove o início da produção, então o operador deve proceder ao reajuste dos parâmetros que forem necessários e iniciar o processo novamente tal como representado no fluxograma do processo. Ao iniciar o processo, a 'Folha de Ordem de Produção no campo de 'Controlo da qualidade da amostra para início da produção' deve ser novamente preenchida. O processo a seguir é sempre este, até que a amostra seja aprovada, cumprindo assim todos os requisitos impostos pelo cliente.</p>	<pre> graph TD Start(()) --> Reajuste[Reajuste dos parâmetros necessários no tear] Reajuste --> Inicio[Início de uma nova produção com os valores corrigidos] Inicio --> End(()) </pre>
<p>'Amostra' Aprovada</p>	<p>Se a 'Amostra' for aprovada pelo encarregado, a produção segue sem a necessidade de reajuste dos parâmetros. Durante cada turno de produção no setor de Tecelagem, o encarregado fica responsável pelo preenchimento do documento denominado de 'Folha de registo de controlo: Checklist'. Este documento consiste numa lista de verificação de vários aspetos considerados fundamentais para o bom decorrer do funcionamento da produção, tais como a confirmação da identificação do material à volta do tear, e a identificação do produto por cada tear. Sempre que necessário, o documento 'Indicações para o preenchimento da Folha de registo de controlo: Checklist' deve ser consultado. Assim que a produção termine, os rolos que saem do tear devem ser identificados com a respetiva etiqueta preenchida, para que possam ser transportados para o Armazém de felpo cru, o processo a jusante.</p>	<pre> graph TD Start(()) --> Contin[Continuação da produção] Contin --> Preench[Preenchimento do documento denominado de 'Folha de registo de controlo: Checklist'] Preench --> Final[Finalização da produção] Final --> Ident[Identificação do rolo produzido] Ident --> Transporte([Transporte dos rolos para o Armazém de felpo cru]) </pre>

Apêndice 16 - Ordem de produção melhorada (Tecelagem)

Logótipo da empresa	Folha de Ordem de Produção		Designação do processo: Tecelagem Versão 0 Data: 05/04/2023	
Dados da encomenda (a preencher pelo encarregado)			Tear N°:	
Encomenda N°			Data:	
Referência do produto				
N° de rolos a produzir (por ordem)	_____ Rolos com _____ x _____ Comprimentos			
	_____ Rolos com _____ x _____ Comprimentos			
	_____ Rolos com _____ x _____ Comprimentos			
	_____ Rolos com _____ x _____ Comprimentos			
Dimensões do produto	_____ (± _____) cm x _____ (± _____) cm			
Peso por peça	_____ (± _____) g			
N° da Ordem de Serviço das Teias	Teia de cima: _____/_____		N.E. _____	
	Teia de baixo: _____/_____		N.E. _____	
Observações				
Controlo da qualidade da amostra para início da produção				
Responsável pela inspeção:			OK	NOK
1ª Amostra	Peso	_____ g		
	Dimensões	_____ cm x _____ cm		
	Desenho (se aplicável)			
2ª Amostra	Peso	_____ g		
	Dimensões	_____ cm x _____ cm		
	Desenho (se aplicável)			
3ª Amostra	Peso	_____ g		
	Dimensões	_____ cm x _____ cm		
	Desenho (se aplicável)			

Controlo da qualidade da amostra				
Motivo da reinspeção:				
Responsável pela inspeção:			OK	NOK
1 ^a Amostra	Peso	_____g		
	Dimensões	_____cm x_____cm		
	Desenho (se aplicável)			
2 ^a Amostra	Peso	_____g		
	Dimensões	_____cm x_____cm		
	Desenho (se aplicável)			
3 ^a Amostra	Peso	_____g		
	Dimensões	_____cm x_____cm		
	Desenho (se aplicável)			
Controlo da qualidade da amostra				
Motivo da reinspeção:				
Responsável pela inspeção:			OK	NOK
1 ^a Amostra	Peso	_____g		
	Dimensões	_____cm x_____cm		
	Desenho (se aplicável)			
2 ^a Amostra	Peso	_____g		
	Dimensões	_____cm x_____cm		
	Desenho (se aplicável)			
3 ^a Amostra	Peso	_____g		
	Dimensões	_____cm x_____cm		
	Desenho (se aplicável)			

Apêndice 17 - 'Folha de registo de controlo: Checklist' (Tecelagem)

Logótipo da empresa		Folha de registo de controlo: Checklist		Designação do processo: Tecelagem Versão 0 Data: 05/04/2023		
Data de inspeção:				Responsável pela inspeção:		
Horas de inspeção:		Turno:				
Tear	Encomenda N°	Parâmetros a controlar		Observação		
		O tear encontra-se em funcionamento? (*se sim, deve responder às questões que se seguem)	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
		A informação relativa à produção da encomenda (Folha da ordem de produção) que está a ser executada, é visível e pode ser consultada por qualquer colaborador?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
		As folhas referentes à ordem de serviço das teias no processo de Urdissagem, localizam-se junto ao tear de produção e podem ser consultadas?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
		O desenho do produto em produção, encontra-se afixado junto ao tear?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
		O campo 'Controlo da qualidade da amostra para início da produção', presente na Folha da ordem de produção está preenchido?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
		Junto ao tear existe a amostra do produto enviada e aprovada pelo cliente?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
		Junto ao tear existe a amostra do produto resultante do início da produção?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
		As bobinas de fio localizadas à beira do tear estão devidamente identificadas?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
		A zona à volta do tear encontra-se desobstruída e arrumada?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não

Apêndice 18 - Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo- *Checklist* (Tecelagem)

Logótipo da empresa	Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo	Designação do processo: Tecelagem Versão 0 Data: 05/04/2023
---------------------	--	---

Objetivo do documento: O presente documento tem como objetivo tornar o preenchimento da Folha de Registo de Controlo mais simples, procedendo à sua explicação. A folha de registo de controlo deve ser preenchida pelo encarregado responsável pelo processo de Tecelagem uma vez por cada turno, sempre que lhe for possível.

Folha de Registo de Controlo para o preenchimento da *Checklist*, em que o encarregado deve ter em consideração as seguintes indicações:

Logótipo da empresa		Folha de registo de controlo: Checklist			Operação: Tecelagem Versão 0 Data: 10/03/2023		
Data de inspeção:					Responsável pela inspeção:		
Horas de inspeção:		Turno:					
Tear	Encomenda Nº	Parâmetros a controlar			Observação		
		O tear encontra-se em funcionamento? (*se sim, deve responder às questões que se seguem)			Sim		Não
		A informação relativa à produção da encomenda (Folha da ordem de produção) que está a ser executada, é visível e pode ser consultada por qualquer colaborador?			Sim		Não
		As folhas referentes à ordem de serviço das teias no processo de Urdissagem, localizam-se junto ao tear de produção e podem ser consultadas?			Sim		Não
		O desenho do produto em produção, encontra-se afixado junto ao tear?			Sim		Não
		O campo 'Controlo da qualidade da amostra para início da produção', presente na Folha da ordem de produção está preenchido?			Sim		Não
		Junto ao tear existe a amostra do produto enviada e aprovada pelo cliente?			Sim		Não
		Junto ao tear existe a amostra do produto resultante do início da produção?			Sim		Não
		As bobinas de fio localizadas à beira do tear estão devidamente identificadas?			Sim		Não
		A zona à volta do tear encontra-se desobstruída e arrumada?			Sim		Não

1. O documento apresentado é composto por cinco campo de inspeção correspondentes a cinco teares. Desta forma, a *Checklist* deve ser preenchida na totalidade das filas compostas por estes mesmos cinco teares e uma fila composta por dois.
2. O local designado de 'Encomenda N^o', deve ser preenchido tendo por base o documento afixado junto ao tear alvo de análise;

3. Os campos descritos como 'observação' devem ser preenchidos consoante o que se verifique em relação aos parâmetros a controlar.
 - a. Se o parâmetro a controlar estiver em concordância com o verificado em chão de fábrica, o encarregado deve colocar um visto (✓) na célula descrita como 'Sim';
 - b. No caso de o parâmetro a controlar não se encontrar em concordância com a situação real, o encarregado deve colocar um visto (✓) na célula descrita como 'Não'.
4. A análise de todos os parâmetros deve ser efetuada em todos os teares em chão de fábrica.

Apêndice 19 - Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo- inspeção da 1ª peça produzida (Tecelagem)

Logótipo da empresa	Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo	Designação do processo: Tecelagem Versão 0 Data: 05/04/2023
---------------------	--	---

Objetivo do documento: O presente documento tem como objetivo tornar o preenchimento da Folha de Registo de Controlo mais simples, procedendo à sua explicação. A folha de registo de controlo da qualidade da amostra para início da produção deve ser preenchida pelo operador responsável sempre que se inicie uma nova produção, ou seja, sempre que se mude de um produto para outro distinto. Este preenchimento deve ser efetuado até que a amostra seja aceite e conseqüentemente se dê-a início à produção. O documento tem ainda o objetivo de definir e explicar como preencher a secção denominada de ‘Controlo da qualidade da amostra’.

Folha de Registo de Controlo para o preenchimento da secção ‘Controlo da qualidade da amostra para início da produção’. O operador deve ter em consideração as seguintes indicações:

Controlo da qualidade da amostra para início da produção				
Responsável pela inspeção:			OK	NOK
1ª Amostra	Peso	_____ g		
	Dimensões	_____ cm x _____ cm		
	Desenho (se aplicável)			
2ª Amostra	Peso	_____ g		
	Dimensões	_____ cm x _____ cm		
	Desenho (se aplicável)			
3ª Amostra	Peso	_____ g		
	Dimensões	_____ cm x _____ cm		
	Desenho (se aplicável)			

1. Após a inserção de todos os parâmetros necessários para o arranque da produção, a produção tem o seu início. A primeira peça resultante deste início deve ser alvo de inspeção nos parâmetros acima descritos.

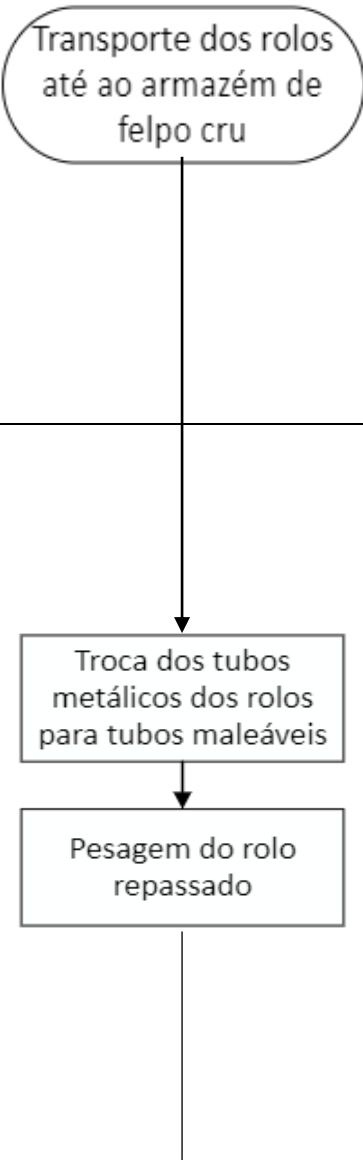
2. A amostra deve ser pesada, recorrendo à utilização da balança digital existente em chão de fábrica. O valor visualizado deve ser transcrito para o campo da folha intitulado de: 1ª Amostra, Peso. Após este passo, o operador deve analisar, tendo em consideração a tolerância definida pelo cliente e descrita na folha de ordem de produção, se o resultado obtido em termos de gramatura se encontra dentro das especificações estipuladas pelo cliente. Em caso positivo, deve ser colocado um visto (✓) na célula designada de 'Sim'. No caso oposto, ou seja, se a gramatura se encontrar fora das especificações o visto deve ser colocado na célula designada de 'Não'.
3. A amostra deve ser ainda medida com o auxílio de uma fita métrica. Esta inspeção deve incluir a medição do comprimento e da largura da peça que posteriormente deve ser registada no respetivo campo. À semelhança do que foi descrito para o parâmetro do peso, o mesmo procedimento deve ser efetuado em termos das dimensões.
4. Caso o produto seja constituído por um desenho, este parâmetro deve ser igualmente inspecionado. Consoante a análise do mesmo, deve ser colocado um visto consoante o resultado obtido através desta comparação. Se o produto não tiver na sua constituição nenhum desenho, este campo deve ficar em branco.
5. No final da inspeção de todos estes parâmetros, deve ser tomada a decisão de aceitação ou rejeição da amostra. Basta um dos parâmetros inspecionados se encontrar fora do especificado pelo cliente, para que a amostra seja rejeitada. Neste caso, os parâmetros do tear devem ser reajustados de modo a iniciar uma nova produção e posteriormente efetuar uma nova inspeção da amostra do reajuste (2ª Amostra).
6. Quando todos os parâmetros se encontrarem dentro das especificações a amostra deve ser aceite e a produção deve arrancar.

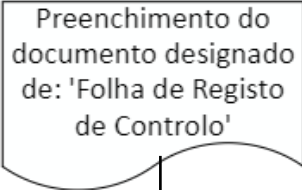
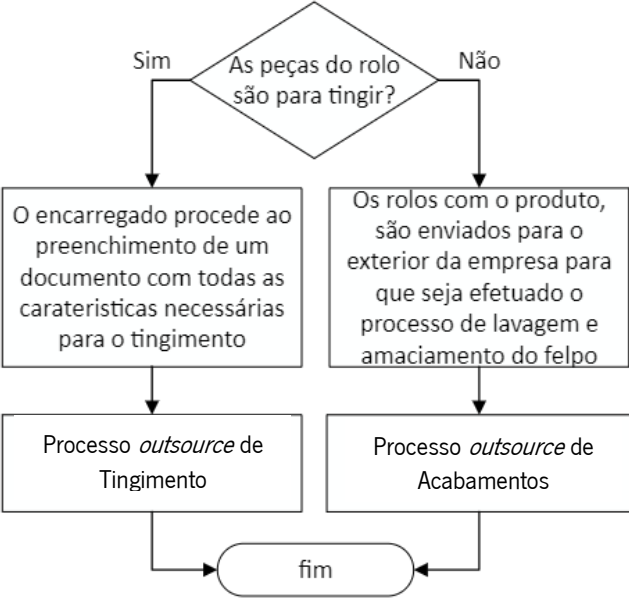
Folha de Registo de Controlo para o preenchimento da secção 'Controlo da qualidade da amostra'. O operador deve ter em consideração as seguintes indicações:

Controlo da qualidade da amostra			
Motivo da reinspeção:			
Responsável pela inspeção:			
			OK
			NOK
1ª Amostra	Peso	_____g	
	Dimensões	_____cm x _____cm	
	Desenho (se aplicável)		
2ª Amostra	Peso	_____g	
	Dimensões	_____cm x _____cm	
	Desenho (se aplicável)		
3ª Amostra	Peso	_____g	
	Dimensões	_____cm x _____cm	
	Desenho (se aplicável)		

1. Sempre que se inicie uma nova produção (mudança de produto), haja mudança de teia, ou haja algum tipo de intervenção no tear por avaria ou outro motivo, deve ser retirada uma amostra e realizar uma inspeção aos três parâmetros acima descritos: peso, dimensões e desenho. Caso se verifique alguma anomalia nos parâmetros, deve-se proceder ao ajuste dos aspetos de modo a retirar uma nova amostra. Quando a amostra tiver todos os parâmetros 'OK' o operador deverá retomar a produção do artigo.

Apêndice 20 - Fluxograma do processo produtivo (Armazém de felpo em cru)

Logótipo da empresa	Fluxograma do Processo Produtivo		Designação do processo: Armazém de Felpo cru Versão 0 Data: 05/04/2023
Etapa	Descrição dos processos	Fluxograma do processo produtivo	
Transporte dos rolos	<p>Uma vez terminado o processo de Tecelagem, o operador responsável pelo armazém de felpo cru dirige-se a este mesmo processo de modo a recolher os rolos que já se encontrem prontos para a próxima etapa do processo produtivo. É de esperar que todos os rolos estejam acompanhados da respetiva etiqueta de identificação para que, mesmo que o operador não tenha conhecimento de memória dos parâmetros definidos pelo cliente (dimensões, peso, desenho), possa consultá-la de modo a ficar ocorrente.</p>	 <pre> graph TD A([Transporte dos rolos até ao armazém de felpo cru]) --> B[Troca dos tubos metálicos dos rolos para tubos maleáveis] B --> C[Pesagem do rolo repassado] </pre>	
Repassagem dos tubos	<p>Uma vez chegados ao armazém de felpo cru, todos os rolos são desenrolados para que o tubo metálico que se encontra no seu interior seja substituído por um tubo maleável de plástico. Este passo é realizado em ambas as situações, quer o rolo vá para o processo de Tinturaria quer vá para o processo de Lavagem, sendo que os dois processos são realizados fora das instalações da fábrica. Logo de seguida, o rolo que contém as peças produzidas, é pesado recorrendo a uma balança analógica industrial.</p>		

<p style="text-align: center;">Registo de Controlo</p>	<p>Finalizado o processo de pesagem, e tendo em consideração o documento 'Plano de Controlo', deve ser efetuado o preenchimento da 'Folha de Registo de Controlo'. Esta folha de registo deve ser sempre preenchida após a pesagem do rolo. De modo a facilitar o preenchimento por parte do operador, foi elaborado um documento com instruções para o preenchimento, que pode ser consultado sempre que surgirem dúvidas ('Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo'). Para além do seu preenchimento, o operador deve efetuar uma análise crítica aos resultados obtidos, e caso se verifique que haja uma discrepância muito acentuada em relação ao que foi definido pelo cliente, abordar o encarregado para que a situação seja resolvida.</p>	
<p style="text-align: center;">Próximo processo produtivo</p>	<p>Consoante a finalidade pretendida para cada produto, o processo produtivo a jusante é distinto. Caso as peças tenham sido produzidas com fio em cru, então o próximo passo é o tingimento das peças sendo por isso necessário que o encarregado proceda ao preenchimento de uma guia onde especifica a cor e o respetivo código associado a esta cor entre outras informações relevantes. Se as peças forem produzidas com fio que passou pelo processo de obtenção de cor, então a próxima etapa são os Acabamentos. Os acabamentos estão relacionados com a lavagem e amaciamento dos produtos produzidos de forma a conferir-lhes um toque mais suave.</p>	

Apêndice 21 - Folha de registo de controlo (Armazém de felpo cru)

Logótipo da empresa		Folha de Registo de Controlo							Designação do processo: Armazém de Felpo Cru Versão 0 Data: 05/04/2023			
Data:												
Tear	Referência do produto	Dimensões do produto (cm)	Peso por peça (g)	Total de peças por rolo (unidades)	Peso total do rolo (kg)	Dimensões da 'amostra' (cm)	Peso médio produzido por peça (g)	Frequência de aparecimento de defeitos	Parâmetros		PL/CR	Rúbrica do operador
									OK	NOK		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												

Apêndice 22 - Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo (Armazém de felpo em cru)

Logótipo da empresa	Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo	Designação do processo: Armazém de Felpo em Cru Versão 0 Data: 05/04/2023
---------------------	--	---

Objetivo do documento: O presente documento tem como objetivo tornar o preenchimento da Folha de Registo de Controlo mais simples, procedendo à sua explicação de forma detalhada. A folha de registo de controlo deve ser preenchida pelo operador responsável pela repassagem do rolo. A cada repassagem dos tubos por rolo o preenchimento deve ser efetuado. Todos os rolos devem vir do processo de Tecelagem, devidamente identificados, possuindo o cartão da 'Identificação do produto' com todos os campos preenchidos.

Folha de Registo de Controlo com os campos enumerados, seguidos da respetiva explicação:

Logótipo da empresa	Folha de Registo de Controlo							Processo: Armazém de Felpo Cru Versão 0 Data: 05/04/2023				
Data: 1												
Tear	Referência do produto	Dimensões do produto (cm)	Peso por peça (g)	Total de peças por rolo (unidades)	Peso total do rolo (kg)	Dimensões da 'amostra' (cm)	Peso médio produzido por peça (g)	Frequência de aparecimento de defeitos	Parâmetros		PL/CR	Rúbrica do operador
									OK	NOK		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13

○	Identificação do produto
Data de produção:	
Referência do produto:	→ Campo 3
Tear de produção:	→ Campo 2
Dimensões do produto (cm):	→ Campo 4
Peso por peça (g):	→ Campo 5
Rolo com _____ X _____ Comprimentos	→ Campo 6

- Campo 1: Colocação da data de preenchimento da Folha de Registo de Controlo, e consequentemente de chegada dos rolos ao armazém. Todos os dias deve ser preenchida uma nova folha, sendo que no caso de um tear que não tenha tido produção a linha correspondente deve permanecer em branco.
- Campo 2: Colocação, na Folha de Registo de Controlo, o número do tear em que o rolo foi produzido. Esta informação encontra-se devidamente descrita no cartão da 'Identificação do produto'.
- Campo 3: Nome do artigo produzido, consoante o indicado no cartão da 'Identificação do produto'.
- Campo 4: Dimensões de cada artigo, consoante o indicado no cartão da 'Identificação do produto' com a tolerância admitida pelo cliente. De ressaltar que estes valores são os valores indicados para a produção, não sendo, necessariamente os valores efetivamente produzidos.
- Campo 5: Peso de cada artigo consoante o indicado no cartão da 'Identificação do produto' com a tolerância admitida pelo cliente. Mais uma vez, é importante referir que estes valores são os valores indicados para a produção, não sendo, necessariamente os valores efetivamente produzidos.
- Campo 6: O número total de peças por rolo é obtido tendo em consideração o último campo do número de comprimentos, indicado no cartão da 'Identificação do produto'. Este campo é obtido, procedendo à multiplicação dos valores descritos.
- Campo 7: A medição do peso do rolo deve ser efetuada após o processo de repassagem do tubo, e recorrendo à utilização da balança industrial disponível no armazém. Neste campo deve ser registado o valor obtido.
- Campo 8: Após a repassagem, o operador responsável pelo registo deve medir uma das peças que constitui o rolo, de forma aleatória, e registar as mesmas neste campo. Caso este parâmetro se encontre dentro das tolerâncias definidas pelo cliente, o operador deve considerar que o parâmetro em questão se encontra 'OK'.

- Campo 9: O peso médio produzido por peça é um parâmetro que deve ser obtido de forma indireta (considerando os campos 6 e 7), aplicando a seguinte expressão:

Peso médio produzido por peça (g)= (Peso total do rolo (kg)*1000) / Total de peças por rolo (unidades)

- Campo 10: Durante a repassagem dos rolos, o operador deve analisar de forma visual o aparecimento de defeitos notórios. Após a finalização desta mesma repassagem, o trabalhador deve classificar o rolo quanto ao nível de defeitos que os produtos apresentam havendo três subníveis de classificação: aparecimento de defeitos baixa, média e elevada.
- Campo 11: Este campo tem como objetivo avaliar os parâmetros controlados nos campos 8 e 9. Se ambos se encontrarem dentro das especificações do cliente, então os parâmetros podem ser considerados 'OK' (colocação de um √ na célula com esta designação). Basta um parâmetro de encontrar fora das especificações definidas para que este campo seja considerado 'NOK' (colocação de um ✗ na célula com esta designação).
- Campo 12: Neste campo o operador deve descrever a característica do felpe em questão, sendo que, caso o felpe tenha sido produzido com fio tinto o próximo passo do processo é a lavagem (colocação da designação de PL). Se o felpe tiver sido produzido com fio em cru, neste caso, o próximo processo será o tingimento das peças (colocação da designação de CR).
- Campo 13: Rúbrica do operador encarregue pelo preenchimento.

Apêndice 23 - Dados de produção do armazém de felpo cru

Dia	Tear	Peso por peça (g)	Medidas por produto (cm)	Comprimentos	Total de peças por rolo	Peso total do rolo (kg)	Peso por peça (produzida)	Variação do peso (g) por peça	Variação máxima (g) por peça: peso padrão (5%) CLIENTE	Para Lavar	Para Tingir (CRU)	Peso total a menos/ a mais de fio	Observações (em relação ao peso por peça)	Soma dos gramas gasto a mais
01/02/2023	1	900	108 x 180	68	136	122	897,1	-2,9	45,0	x		-400		34424
	2	490	70 x 140	122	366	178	486,3	-3,7	24,5	x		-1340		
	4	524	70 x 140	63	189	130	687,8	163,8	26,2		x	30964	Peso a mais	
	8	580	70 X 140	151	453	264	582,8	2,8	29,0		x	1260	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas	
	11	910	108 x 180	71	142	129	908,5	-1,5	45,5	x		-220		
	12	860	108 x 170	108	216	185	856,5	-3,5	43,0	x		-760		
	13	850	108 x 180	94	188	162	861,7	11,7	42,5	x		2200	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas	
	16	900	108 x 180	64	128	115	898,4	-1,6	45,0	x		-200		
	17	143	40 x 60	59	295	42	142,4	-0,6	7,2		x	-185		
18	298	50 x 100	186	744	212	284,9	-13,1	14,9		x	-9712			
02/02/2023	1	900	108 x 180	33	66	60	909,1	9,1	45,0	x		600		32084
	2	490	70x140	120	360	180	500,0	10,0	24,5	x		3600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 7 toalhas	
	4	524	70X140	120	360	188	522,2	-1,8	26,2	x		-640		
	5	134	50X50	380	1520	204	134,2	0,2	6,7		x	320	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas	
	9	525	70X150	120	360	190	527,8	2,8	26,3	x		1000	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalha	
	10	657	60X100	100	300	208	693,3	36,3	32,9	x		10900	Peso a mais	
	11	911	108X180	98	196	178	908,2	-2,8	45,6	x		-556		
	12	860	108 X 170	106	212	192	905,7	45,7	43,0	x		9680	Peso a mais	
	13	850	108X 180	64	128	109	851,6	1,6	42,5	x		200		
	14	743	165X100	333	333	247	741,7	-1,3	37,2	x		-419		
	16	900	158X 180	51	102	95	931,4	31,4	45,0	x		3200	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	17	143	40x60	172	860	122	141,9	-1,1	7,2		x	-980		
	18	346	50X100	109	436	152	348,6	2,6	17,3		X	1144	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	19	525	70X150	45	135	70	518,5	-6,5	26,3	X		-875		
20	890	108X150	229	458	408	890,8	0,8	44,5		X	380			
21	685	PEÇA	96	96	68	708,3	23,3	34,3		X	2240	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas		
22	740	108X180	41	82	60	731,7	-8,3	37,0	X		-680			

03/02/2023	2	490	70X140	120	360	178	494,4	4,4	24,5	X		1600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	18805
	4	524	70X140	40	120	63	525,0	1,0	26,2		X	120		
	7	28	31X23	1094	6564	186	28,3	0,3	1,4		X	2208	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 78 toalhas	
	9	525	70X150	119	357	192	537,8	12,8	26,3	X		4575	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 8 toalhas	
	11	911	108X180	97	194	176	907,2	-3,8	45,6	X		-734		
	12	860	108X170	108	216	194	898,1	38,1	43,0	X		8240	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 9 toalhas	
	13	290	50X80	254	1016	290	285,4	-4,6	14,5		X	-4640		
	14	743	165X100	166	166	130	783,1	40,1	37,2	X		6662	Peso a mais	
	16	900	108x180	62	124	113	911,3	11,3	45,0	X		1400	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalha	
	17	143	40X60	116	580	83	143,1	0,1	7,2		X	60		
	18	350	50X100	130	520	176	338,5	-11,5	17,5		X	-6000		
	19	525	70X150	12	36	19	527,8	2,8	26,3	X		100		
20	890	108X150	84	168	152	904,8	14,8	44,5			2480	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas		
22	740	108X170	82	164	113	689,0	-51,0	37,0	X		-8360	Peso a menos		
06/02/2023	2	490	70x140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	x		-400		1360
	4	153	70X50	264	792	120	151,5	-1,5	7,7		x	-1176	Peso a menos	
	5	640	108X180	144	288	183	635,4	-4,6	32,0		x	-1320		
	8	525	70x140	92	276	145	525,4	0,4	26,3		x	100		
	11	911	108X180	141	282	256	907,8	-3,2	45,6	x		-902		
	12	860	108X170	143	286	240	839,2	-20,8	43,0	x		-5960		
	13	290	50X80	317	1268	363	286,3	-3,7	14,5		x	-4720		
	16	810	108X180	72	144	118	819,4	9,4	40,5	x		1360	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalha	
	17	143	40X60	232	1160	160	137,9	-5,1	7,2		x	-5880		
	18	350	50X100	140	560	188	335,7	-14,3	17,5		x	-8000		
20	890	108X150	76	152	135	888,2	-1,8	44,5		x	-280			
22	740	108X180	81	162	120	740,7	0,7	37,0	x		120			
07/02/2023	2	490	70x140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	x		-400		39378
	4	153	70X50	264	792	124	156,6	3,6	7,7		X	2824	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 18 toalhas	
	5	640	108X180	144	288	183	635,4	-4,6	32,0		X	-1320		
	7	28	31X23	644	3864	108	28,0	0,0	1,4		X	0		
	8	525	70X140	92	276	144	521,7	-3,3	26,3		X	-900		
	9	525	70X150	122	366	185	505,5	-19,5	26,3	X		-7150		
	11	911	108X180	87	174	158	908,0	-3,0	45,6	X		-514		
	12	860	108X170	97	194	166	855,7	-4,3	43,0	X		-840		
	14	743	165X100	282	282	231	819,1	76,1	37,2	X		21474	Peso a mais	
	15	120	70X50	494	1482	184	124,2	4,2	6,0	X		6160	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 51 toalhas	
	16	810	108X180	59	118	99	839,0	29,0	40,5	X		3420	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas	
	18	350	50X100	116	464	155	334,1	-15,9	17,5		X	-7400		
20	890	108X150	125	250	228	912,0	22,0	44,5		X	5500	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 6 toalhas		
22	740	108X180	41	82	60	731,7	-8,3	37,0	X		-680			

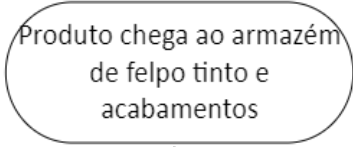
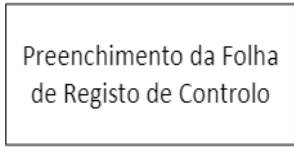
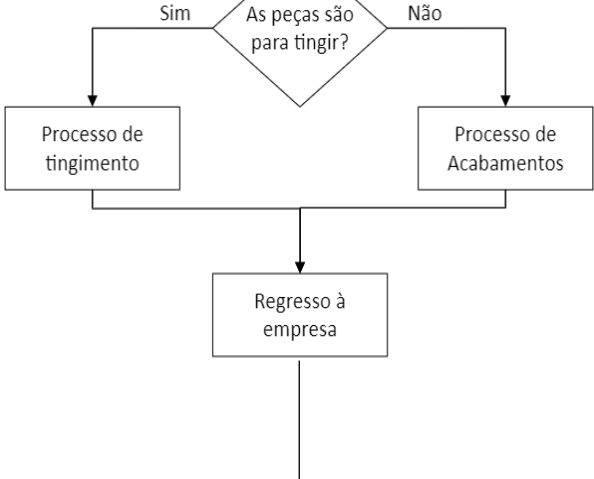
08/02/2023	4	153	70 X50	264	792	120	151,5	-1,5	7,7		X	-1176		33836
	7	90	30 X 50	237	1422	152	106,9	16,9	4,5		X	24020	Peso a mais	
	8	525	70X 150	185	555	288	518,9	-6,1	26,3		X	-3375		
	10	657	60X227?	24	72	49	680,6	23,6	32,9	X		1696	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas	
	11	860	108X170	145	290	250	862,1	2,1	43,0	X		600		
	12	860	108 X170	75	150	129	860,0	0,0	43,0			0		
	13	290	50X90	154	616	179	290,6	0,6	14,5		X	360	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalha	
	20	890	108X150	104	208	189	908,7	18,7	44,5		X	3880	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas	
21	890	108X150	104	208	189	908,7	18,7	44,5		X	3880	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas		
09/02/2023	4	153	70X50	132	396	60	151,5	-1,5	7,7		X	-588		49248
	5	1050	108X150	160	320	322	1006,3	-43,7	52,5			-14000		
	10	375	60X100	98	294	110	374,1	-0,9	18,8		X	-250		
	11	860	108X180	108	216	185	856,5	-3,5	43,0	X		-760		
	12	860	108X180	74	148	127	858,1	-1,9	43,0	X		-280		
	13	428	50X100	83	332	164	494,0	66,0	21,4		X	21904	Peso a mais	
	13	241	50X100	116	464	112	241,4	0,4	12,1		X	176		
	15	120	70X50	502	1506	188	124,8	4,8	6,0	X		7280	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 60 toalhas	
	16	810	108X180	66	132	106	803,0	-7,0	40,5			-920		
	18	278	50X100	138	552	169	306,2	28,2	13,9		X	15544	Peso a mais	
	20	890	108X150	98	196	177	903,1	13,1	44,5		X	2560	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas	
22	740	108X180	123	246	184	748,0	8,0	37,0	X		1960	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas		
10/02/2023	2	490	70X140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	X		-400		10220
	4	153	70X50	264	792	122	154,0	1,0	7,65		X	824	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 5 toalhas	
	5	1050	108X150	80	160	168	1050,0	0,0	52,5		X	0		
	7	60	30X40	440	2640	160	60,6	0,6	3,0		X	1600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 26 toalhas	
	10	375	60X100	191	573	214	373,5	-1,5	18,75		x	-875		
	11	860	108x170	88	176	154	875,0	15,0	43		x	2640	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 7 toalhas	
	12	860	108x170	75	150	129	860,0	0,0	43		x	0		
	13	241	50x100	66	264	64	242,4	1,4	12,05		x	376	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalha	
	14	820	165X90	231	231	193	835,5	15,5	41	X		3580	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas	
	16	900	108X180	46	92	84	913,0	13,0	45	X		1200	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalha	
	18	332	50X100	263	1052	341	324,1	-7,9	16,6		X	-8264		
	20	890	108X150	78	156	139	891,0	1,0	44,5		X	160		
	22	740	108X180	41	82	60	731,7	-8,3	37		X	-680		
13/02/2023	1	684	108X180	110	220	177	804,5	120,5	34,2	X		26520	Peso a mais	33090
	4	153	70X50	132	396	60	151,5	-1,5	7,65		X	-588		
	5	1050	108X150	80	160	108	675,0	-375,0	52,5		X	-60000	Peso a menos	
	8	475	70X140	120	360	171	475,0	0,0	23,75		X	0		
	10	375	60X100	190	570	208	364,9	-10,1	18,75		X	-5750		
	11	860	108X180	120	240	137	570,8	-289,2	43	X		-69400	Peso a menos	
	12	860	108X180	73	146	125	856,2	-3,8	43	X		-560		
	13	240	50X90	182	728	174	239,0	-1,0	12		X	-720		
	15	130	70X50	579	1737	217	124,9	-5,1	6,5	X		-8810		
	18	332	50X100	104	416	138	331,7	-0,3	16,6		X	-112		
	19	470	70X140	123	369	180	487,8	17,8	23,5		X	6570	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 13 toalhas	
	20	890	108X180	158	316	300	949,4	59,4	44,5		X	18760	Peso a menos	
	22	740	108X180	82	164	122	743,9	3,9	37	X		640		

14/02/2023	1	684	108X180	88	176	120	681,8	-2,2	34,2	X		-384		120479
	2	490	70X140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	X		-400		
	4	153	70X50	264	792	120	151,5	-1,5	7,65		X	-1176		
	5	1050	108X150	94	188	190	1010,6	-39,4	52,5		X	-7400		
	8	475	70X140	151	453	219	483,4	8,4	23,75		X	3825	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 8 toalhas	
	9	490	70X140	142	426	205	481,2	-8,8	24,5	X		-3740		
	1	860	108x170	102	204	175	857,8	-2,2	43	X		-440		
	12	860	108x170	32	64	55	859,4	-0,6	43	X		-40		
	13	268	50x100	141	564	151	267,7	-0,3	13,4		X	-152		
	14	820	165x90	220	220	180	818,2	-1,8	41	X		-400		
	15	130	70x50	327	981	241	245,7	115,7	6,5	X		113470	Peso a mais	
	16	180	50x70	160	640	115	179,7	-0,3	9	X		-200		
	18	332	50x100	58	232	77	331,9	-0,1	16,6		X	-24		
	19	470	70x100	128	384	180	468,8	-1,3	23,5	X		-480		
20	1064	108x180	92	184	198	1076,1	12,1	53,2		X	2224	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas		
22	740	108x180	123	246	183	743,9	3,9	37	X		960	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalha		
15/02/2023	1	684	108X180	68	136	123	904,4	220,4	34,2	X		29976	Peso a mais	26739
	2	490	70X140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	X		-400		
	4	153	70X50	130	390	60	153,8	0,8	7,65	X		330	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas	
	7	60	30X40	843	5058	303	59,9	-0,1	3		X	-480		
	8	475	70X140	125	375	181	482,7	7,7	23,75		X	2875	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	9	490	70X140	120	360	178	494,4	4,4	24,5	X		1600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	10	375	60X100	190	570	212	371,9	-3,1	18,75		X	-1750		
	11	860	108X170	102	204	175	857,8	-2,2	43	X		-440		
	12	900	108X180	65	130	117	900,0	0,0	45	X		0		
	13	268	50X100	111	444	121	272,5	4,5	13,4		X	2008	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 7 toalhas	
	14	820	165X90	120	120	98	816,7	-3,3	41	X		-400		
	15	130	70X50	350	1050	127	121,0	-9,0	6,5	X		-9500	Peso a menos	
	16	180	50X70	160	640	118	184,4	4,4	9	X		2800	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 15 toalhas	
	17	154	40X60	191	955	147	153,9	-0,1	7,7		X	-70		
18	825	108X150	129	258	200	775,2	-49,8	41,25	X		-12850	Peso a menos		
20	1060	108X150	85	170	180	1058,8	-1,2	53		x	-200			
22	740	108X180	42	84	61	726,2	-13,8	37	x		-1160			
16/02/2023	1	684	108X180	132	264	180	681,8	-2,2	34,2	X		-576		55268
	3	490	70X140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	X		-400		
	4	153	70X50	260	780	120	153,8	0,8	7,65			660	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas	
	5	1060	108X150	100	200	207	1035,0	-25,0	53		X	-5000		
	7	46	30X30	282	1692	109	64,4	18,4	2,3	X		31168	Peso a mais	
	9	490	70X140	119	357	175	490,2	0,2	24,5	X		70		
	12	900	108X180	103	206	185	898,1	-1,9	45	X		-400		
	15	130	70X50	347	1041	128	123,0	-7,0	6,5	X		-7330	Peso a menos	
16	180	50X70	160	640	116	181,3	1,3	9	X		800	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas		
20	1060	108X150	78	156	188	1205,1	145,1	53	X		22640	Peso a mais		

17/02/2023	1	684	108X180	39	78	59	756,4	72,4	34,2	X		5648	Peso a mais	25338
	4	153	70X50	130	390	60	153,8	0,8	7,65		X	330	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas	
	7	46	30X30	350	2100	101	48,1	2,1	2,3	X		4400	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 95 toalhas	
	8	525	70X140	108	324	168	518,5	-6,5	26,25		X	-2100		
	9	490	70X140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	X		-400		
	10	375	60X100	190	570	210	368,4	-6,6	18,75		X	-3750		
	11	860	108X130	36	72	64	888,9	28,9	43	X		2080	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas	
	12	900	108X180	22	44	40	909,1	9,1	45	X		400		
	13	225	50X100	270	1080	246	227,8	2,8	11,25		X	3000	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 13 toalhas	
	16	180	50X90	160	640	115	179,7	-0,3	9	X		-200		
	17	154	40X60	88	440	69	156,8	2,8	7,7	X		1240	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 13 toalhas	
	18	825	108X150	126	252	215	853,2	28,2	41,25	X		7100	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 8 toalhas	
19	490	70X140	118	354	175	494,4	4,4	24,5	X		1540	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas		
20	1060	108X150	46	92	93	1010,9	-49,1	53		X	-4520			
22	740	108X180	82	164	122	743,9	3,9	37	X		640			
22/02/2023	1	767	90X150	72	144	110	763,9	-3,1	38,35	X		-448		39106
	2	490	70X140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	X		-400		
	3	490	70X140	119	357	174	487,4	-2,6	24,5	X		-930		
	4	153	78X50	260	780	122	156,4	3,4	7,65		X	2660	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 17 toalhas	
	5	1260	108X180	69	138	174	1260,9	0,9	63		X	120		
	9	490	70X140	120	360	178	494,4	4,4	24,5	X		1600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	10	375	60X100	95	285	107	375,4	0,4	18,75		X	125		
	11	860	108X170	23	46	41	891,3	31,3	43	X		1440	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalha	
	12	225	50X90	118	472	106	224,6	-0,4	11,25	X		-200		
	13	225	50X100	160	640	145	226,6	1,6	11,25		X	1000	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas	
	15	130	70X50	359	1077	124	115,1	-14,9	6,5	X		-16010	Peso a menos	
	16	180	50X70	160	640	116	181,3	1,3	9	X		800	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas	
17	154	40X60	100	500	77	154,0	0,0	7,7		X	0			
18	332	50X100	163	652	246	377,3	45,3	16,6		X	29536	Peso a mais		
19	490	70X140	119	357	177	495,8	5,8	24,5	X		2070	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas		
22	740	108X180	88	176	122	693,2	-46,8	37	X		-8240	Peso a menos		
23/02/2023	1	767	90X150	135	270	207	766,7	-0,3	38,35	X		-90		20370
	2	490	70X140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	X		-400		
	3	490	70X140	111	333	167	501,5	11,5	24,5	X		3830	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 7 toalhas	
	4	153	70X50	260	780	120	153,8	0,8	7,65		X	660	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 4 toalhas	
	7	175	50X70	278	1112	200	179,9	4,9	8,75	X		5400	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 30 toalhas	
	8	525	70X140	159	477	252	528,3	3,3	26,25		X	1575	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	9	490	70X140	140	420	178	423,8	-66,2	24,5	X		-27800	Peso a menos	
	10	395	60X100	48	144	54	375,0	-20,0	19,75		X	-2880	Peso a menos	
	11	518	90X180	56	112	58	517,9	-0,1	25,9	X		-16		
	12	225	50X90	118	472	106	224,6	-0,4	11,25	X		-200		
	13	225	50X100	160	640	146	228,1	3,1	11,25	X		2000	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 8 toalhas	
	15	130	70X50	352	1056	131	124,1	-5,9	6,5	X		-6280		
17	151	40X60	29	145	23	158,6	7,6	7,6	X		1105	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 7 toalhas		
18	332	50X100	174	696	231	331,9	-0,1	16,6		X	-72			
20	890	108X150	140	280	255	910,7	20,7	44,5		X	5800	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 6 toalhas		
22	740	108X180	42	84	62	738,1	-1,9	37	X		-160			

24/02/2023	1	767	90X150	102	204	156	764,7	-2,3	38,35	X		-468		24892
	2	490	70X140	120	360	178	494,4	4,4	24,5	X		1600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	3	490	70X140	120	360	178	494,4	4,4	24,5	X		1600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	4	140	70X50	147	441	62	140,6	0,6	7	X		260	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalhas	
	5	892	108X150	136	272	196	720,6	-171,4	44,6		X	-46624	Peso a menos	
	6	520	108X180	114	228	117	513,2	-6,8	26	X		-1560		
	7	175	50X70	87	348	64	183,9	8,9	8,75	X		3100	Peso a mais	
	8	474	70X140	112	336	160	476,2	2,2	23,7		X	736	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 1 toalhas	
	10	405	60X100	104	312	126	403,8	-1,2	20,25		X	-360		
	11	518	90X180	171	342	188	549,7	31,7	25,9	X		10844	Peso a mais	
	12	225	50X90	59	236	53	224,6	-0,4	11,25	X		-100		
	15	130	70X50	502	1506	189	125,5	-4,5	6,5	X		-6780		
	18	332	50X100	116	464	156	336,2	4,2	16,6		X	1952	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 5 toalhas	
	19	490	70X140	120	360	179	497,2	7,2	24,5	X		2600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 5 toalhas	
20	890	108X150	110	220	198	900,0	10,0	44,5		X	2200	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2toalhas		
22	740	108X180	42	84	61	726,2	-13,8	37	X		-1160			
27/02/2023	1	767	90X150	30	60	46	766,7	-0,3	38,35		X	-20		246408
	3	490	70X140	170	510	179	351,0	-139,0	24,5	X		-70900	Peso a menos	
	4	140	70X50	160	480	67	139,6	-0,4	7	X		-200		
	5	892	108X150	90	180	160	888,9	-3,1	44,6		X	-560		
	6	520	108X180	98	196	98	500,0	-20,0	26	X		-3920		
	7	108	30X50	246	1476	183	124,0	16,0	5,4		X	23592	Peso a mais	
	9	490	70X140	120	360	178	494,4	4,4	24,5	X		1600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	10	518	60X100	136	408	163	399,5	-118,5	25,9		X	-48344	Peso a menos	
	11	518	90X180	112	224	116	517,9	-0,1	25,9	X		-32		
	12	119	50X68	259	1036	223	215,3	96,3	5,95	X		99716	Peso a mais	
	13	225	50X100	227	908	250	275,3	50,3	11,25		X	45700	Peso a mais	
	16	180	50X70	240	960	174	181,3	1,3	9	X		1200	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 6 toalhas	
	18	232	50X100	175	700	237	338,6	106,6	11,6	X		74600	Peso a mais	
	19	490	70X140	170	510	176	345,1	-144,9	24,5	X		-73900	Peso a menos	
20	890	108X150	110	220	156	709,1	-180,9	44,5		X	-39800	Peso a menos		
22	740	108X180	126	252	184	730,2	-9,8	37	X		-2480			
28/02/2023	1	900	108x180	129	258	233	903,1	3,1	45,0	x		800		18936
	2	490	70X140	120	360	178	494,4	4,4	24,5	X		1600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 3 toalhas	
	3	490	70X140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	X		-400		
	4	140	70X50	297	891	124	139,2	-0,8	7,0	X		-740		
	5	892	108X150	90	180	158	877,8	-14,2	44,6		X	-2560		
	9	490	70X140	120	360	182	505,6	15,6	24,5	X		5600	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 11 toalhas	
	11	518	90X180	112	224	58	258,9	-259,1	25,9	X		-58032	Peso a menos	
	12	119	50X68	279	1116	130	116,5	-2,5	6,0	X		-2804		
	13	67	50X30	412	1648	116	70,4	3,4	3,4		X	5584	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 83 toalhas	
	18	332	50X100	116	464	158	340,5	8,5	16,6		X	3952	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 11 toalhas	
	19	490	70X140	120	360	176	488,9	-1,1	24,5	X		-400		
	20	890	108X150	110	220	198	900,0	10,0	44,5		X	2200	Com o fio gasto a mais, daria para se produzir mais 2 toalhas	
22	740	108X180	41	82	61	743,9	3,9	37,0	X		320			

Apêndice 24 - Fluxograma do processo produtivo (Armazém de felpo tinto e acabamentos)

Logótipo da empresa	Fluxograma do Processo Produtivo	Designação do processo: Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos Versão 0 Data: 05/04/2023
Etapa	Descrição dos processos	Fluxograma do processo produtivo
Receção das peças	Após toda a linha de processos a montante, as peças seguem para o armazém de felpo tinto e acabamentos. Efetuada a chegada ao armazém o responsável pela receção do produto deve proceder às diligências necessárias de modo a enviar as peças para o último processo produtivo, o tingimento ou a lavagem e acabamentos, ambos realizados no exterior da empresa.	
Registo de Controlo (Entrada)	Aquando da receção dos carrinhos com as peças produzidas, o documento designado de 'Folha de Registo de Controlo', deve ser preenchido até ao campo 4. Desta forma, a entrada das peças fica registada.	
Próxima etapa do processo produtivo	Como referido, as peças que chegam ao armazém de felpo tinto podem ter dois destinos diferentes, ou vão para o processo de tingimento da peça de modo a lhes ser dada a cor pretendida, ou vão para o processo de acabamentos que engloba a lavagem do produto entre outros procedimentos. Após a conclusão do processo no exterior das instalações da Belfama, os produtos regressam à empresa.	

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Registo de Controlo (Saídas)</p>	<p>Regressado o produto às instalações da fábrica, e tendo em consideração o documento 'Plano de Controlo', deve ser efetuado o preenchimento dos restantes parâmetros em falta da 'Folha de Registo de Controlo'. Nesta etapa, a folha de registo deve ser sempre completada com a restante informação em falta. De modo a facilitar o preenchimento por parte do operador, foi elaborado um documento com instruções para o preenchimento, que pode ser consultado sempre que surgirem dúvidas ('Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo').</p>	<pre> graph TD A[Plano de Controlo] --> B[Preenchimento da Folha de Registo de Controlo] </pre>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Próxima etapa do processo</p>	<p>A próxima etapa do processo produtivo, vai depender da finalidade que se pretende dar às peças produzidas como representado no esquema elaborado à direita.</p>	<pre> graph TD A{As peças que chegam vêm em rolos?} -- Sim --> B[Rolos armazenados para posteriormente constituírem robes] A -- Não --> C[Peças enviadas para a confeção] B --> D([fim]) C --> D </pre>

Apêndice 25 - Folha de registo de controlo (Armazém de felpo tinto e acabamentos)

Logótipo da empresa			Folha de Registo de Controlo									Operação: Armazém de Felpo Versão 0 Data: 05/04/2023				
Encomenda nº	Ordem de fabrico (O.F)	Data de saída da fábrica	Próximo fase			kgs à saída	Data de entrada	Aspetos a inspecionar						kgs à entrada	Perda de peso (%)	Rúbrica do responsável
			Tingir	Lavar	Laminar			Uniformidade da Cor		Pilling (Borboto)		Manchas				
								OK	NOK	OK	NOK	OK	NOK			

**Apêndice 26 - Indicações para o preenchimento da folha de registo de controlo
(Armazém de felpo tinto e acabamentos)**

Logótipo da empresa	Indicações para o preenchimento da Folha de Registo de Controlo	Designação do processo: Armazém de Felpe Tinto e Acabamentos Versão 0 Data: 05/04/2023
---------------------	--	--

Objetivo do documento: O presente documento tem como objetivo tornar o preenchimento da Folha de Registo de Controlo mais simples, procedendo à sua explicação de forma detalhada. A folha de registo de controlo deve ser preenchida pelo responsável do armazém sempre que cheguem novos carrinhos com produto.

Folha de Registo de Controlo com os campos enumerados, seguidos da respetiva explicação:

Logótipo da empresa			Folha de Registo de Controlo						Operação: Armazém de Felpe Versão 0 Data: 05/04/2023							
Encomenda nº	Ordem de fabrico (O.F)	Data de saída da fábrica	Próximo fase			kgs à saída	Data de entrada	Aspetos a inspecionar								
			Tingir	Lavar	Laminar			Uniformidade da Cor		Pilling (Borboto)		Manchas		kgs à entrada	Perda de peso (%)	Rúbrica do responsável
								OK	NOK	OK	NOK	OK	NOK			
1	2	3	4			5	6	7		8		9		10	11	12

- Campo 1: O número da encomenda que vem descrito no documento que acompanha o carrinho com o produto, preenchido pelo encarregado do processo anterior, a Tecelagem.
- Campo 2: O número da ordem de fabrico que vem descrito no mesmo documento em que consta o número da encomenda.
- Campo 3: Data em que os carrinhos com o produto saem das instalações da fábrica para efetuar serviços externos.
- Campo 4: Indicação de qual será a próxima fase do processo da cadeia de valor do produto: o tingimento, a lavagem ou a laminagem (colocação de um **X** na célula correspondente).
- Campo 5: Transcrição dos kgs totais do produto, indicados na folha entregue pelo encarregado da Tecelagem.
- Campo 6: Sempre que o carrinho regresse à fábrica, após a execução do processo no exterior, deve ser pesado recorrendo à balança industrial. O valor obtido deve ser registado neste campo.

- Campo 7: A uniformidade da cor é o primeiro parâmetro visual a ser inspecionado. Este parâmetro pode ser considerado como 'OK', se o responsável pela inspeção, não visualizar diferenças em termos de tonalidade nas várias peças que se encontram dentro do carrinho. Se existir uma diferença bastante acentuada e bastante visível então o parâmetro encontra-se 'NOK' (colocação de um **X** na célula correspondente).
- Campo 8: O *pillling* ou a formação de borboto é igualmente um ponto crítico, sendo por isso um parâmetro alvo de controlo. Se o responsável pela inspeção visualizar a ocorrência deste defeito em várias peças do carrinho, deve proceder à colocação de uma cruz na célula correspondente a 'NOK'. Caso contrário, se a presença do *pillling* não se verificar numa quantidade significativa de felpo o parâmetro deve ser considerado 'OK' (colocação de um **X** na célula correspondente).
- Campo 9: Este parâmetro pode ser considerado como 'OK', se o responsável pela inspeção, não visualizar manchas de cores no produto presente no carrinho. Se as manchas de cor forem visíveis em muitos produtos, o parâmetro deve ser descrito com 'NOK'. A inspeção deste parâmetro, à semelhança de todos os outros, deve ser efetuada de forma visual e superficial não estando definido nenhum tamanho de amostragem (colocação de um **X** na célula correspondente).
- Campo 10: Após a chegada do carrinho com os artigos, o mesmo deve ser pesado na balança industrial de modo a se determinar o peso após o respetivo processo. O valor visualizado deve ser colocado na folha de registo de controlo, neste mesmo campo.
- Campo 11: A percentagem de perda de peso é obtida aplicando a seguinte expressão, e tendo em consideração o campo 3 e o campo 10:
$$((\text{kgs à saída} - \text{kgs à entrada}) / (\text{kgs à entrada})) * 100\%$$
- Campo 12: Rúbrica do responsável que efetuou a inspeção dos parâmetros.

Apêndice 27 - Dados recolhidos no Armazém de felpo tinto e acabamentos

Logótipo da empresa			Folha de Registo de Controlo										Operação: Armazém de Felpo Tinto e Acabamentos Versão 0 Data: 05/04/2023			
Encomenda nº	Ordem de fabrico (O.F)	Data de saída da fábrica	Próximo fase			kgs à saída	Data de entrada	Aspetos a inspecionar						kgs à entrada	Perda de peso (%)	Rúbrica do responsável
			Tingir	Lavar	Laminar			Uniformidade de da Cor		Pilling (Borboto)		Manchas				
								OK	NOK	OK	NOK	OK	NOK			
3956	415	18/04/23 - ter	x			395,0	09/05/23 - ter	x		x		x		376	5,1%	-----
3943	445	27/04/23 - qui	x			1293,0	08/05/23 - seg	x		x		x		1163	11,2%	-----
3927	453	02/05/23 - ter			x	224,0	09/05/23 - ter	x		x		x		178	25,8%	-----
-----	442	04/05/23 - qui		x		565,0	10/05/23 - qua	x		x		x		541,5	4,3%	-----
3899	458	04/05/23 - qui		x		717,0	08/05/23 - seg	x		x		x		694,5	3,2%	-----
3927	454	04/05/23 - qui			x	231,0	09/05/23 - ter	x		x		x		185	24,9%	-----
3922	447	05/05/23 - sex			x	222,0	10/05/23 - qua	x		x		x		194	14,4%	-----
3923	450/1	05/05/23 - sex			x	243,0	10/05/23 - qua	x		x		x		208	16,8%	-----
3927	463	05/05/23 - sex			x	229,0	10/05/23 - qua	x		x		x		190	20,5%	-----
3955	466	08/05/23 - seg	x			272,0	15/05/23 - seg	x		x		x		263	3,4%	-----
4003	472	08/05/23 - seg		x		194,0	12/05/23 - sex	x		x		x		190	2,1%	-----
4003	473	08/05/23 - seg		x		932,0	11/05/23 - qui	x		x		x		882	5,7%	-----
4003	481	09/05/23 - ter		x		446,0	12/05/23 - sex	x		x		x		419	6,4%	-----
3921	470	10/05/23 - qua			x	517,0	12/05/23 - sex	x		x		x		434,5	19,0%	-----
4003	483	10/05/23 - qua	x			426,0	16/05/23 - ter	x		x		x		394	8,1%	-----
-----	491	10/05/23 - qua		x		370,0	12/05/23 - sex	x		x		x		345,5	7,1%	-----
3995	494	11/05/23 - qui	x			355,0	17/05/23 - qua	x		x		x		326	8,9%	-----
3995	495	11/05/23 - qui	x			358,0	26/05/23 - sex	x		x		x		324	10,5%	-----
3924	507	15/05/23 - seg			x	705,0	22/05/23 - seg	x		x		x		580	21,6%	-----
3924	508	15/05/23 - seg			x	314,0	18/05/23 - qui	x		x		x		268	17,2%	-----
4005	520	16/05/23 - ter			x	243,0	22/05/23 - seg	x		x		x		208,5	16,5%	-----
3946	521	16/05/23 - ter		x		799,0	22/05/23 - seg	x		x		x		735	8,7%	-----
3846	519	16/05/23 - ter		x		271,0	19/05/23 - sex	x		x		x		262	3,4%	-----
-----	511	16/05/23 - ter		x		329,0	19/05/23 - sex	x		x		x		316	4,1%	-----
-----	538	17/05/23 - qua	x			30,0	22/05/23 - seg	x		x		x		26,5	13,2%	-----
3988	489	19/05/23 - sex	x			114,0	31/05/23 - qua	x		x		x		109	4,6%	-----
3920	532	19/05/23 - sex			x	469,0	24/05/23 - qua	x		x		x		389	20,6%	-----
3926	529	17/05/23 - qua			x	806,0	24/05/23 - qua	x		x		x		685	17,7%	-----
3994	569	24/05/23 - qua	x			168,0	26/05/23 - sex	x		x		x		165	1,8%	-----
3887	572	25/05/23 - qui		x		587,0	29/05/23 - seg	x		x		x		577	1,7%	-----
-----	573	25/05/23 - qui	x			518,0	31/05/23 - qua	x		x		x		474,9	9,1%	-----
-----	576	26/05/23 - sex	x			2141,0	02/06/23 - sex	x		x		x		1962,5	9,1%	-----

Apêndice 28 - Definição do *Target* referente ao KPI do processo de Bobinagem

De seguida proceder-se-á à explicação mais pormenorizada das considerações levadas a cabo para a definição do objetivo a alcançar no processo de Bobinagem.

1. Definição do tempo efetivo de trabalho por cada turno:

O processo de Bobinagem é constituído por 3 turnos de trabalho, cada um deles com 8 horas (480 minutos). Retirando 30 minutos a cada turno relativos ao período de pausa para almoço/jantar, o tempo efetivo de trabalho fica reduzido a 450 minutos.

2. Definição da velocidade média de repassagem por fuso, e capacidade do processo:

Após análise de uma grande quantidade de dados, foi possível perceber que a quantidade de fusos destinado à repassagem por cada tipo de Ne de fio se encontra bem estipulado. Relativamente ao parâmetro da velocidade de repassagem (metros/ minuto), este está dependente da espessura do fio bem como se este é tinto ou cru. A velocidade inserida na bobinadeira deve ser sempre adaptada ao tipo de fio, caso contrário se a velocidade for demasiadamente elevada o fio não aguenta a tensão exercida estando sempre a quebrar, traduzindo-se na diminuição do rendimento/ eficiência da bobinadeira e conseqüentemente não alcance do *target* definido.

Na tabela 36 encontram-se as velocidades usadas para a definição do *target* e consideradas aceitáveis para o bom funcionamento do processo, assim como o número de fusos destinados a cada espessura (Ne) de fio. Ainda na mesma tabela e tendo por base esta informação foi possível concluir, de forma teórica, a capacidade máxima de metros que neste momento o processo consegue produzir por cada turno de trabalho, para cada Ne assim como a conversão para a quantidade de quilogramas bobinados.

Para a construção da Tabela 36, considerou-se a seguinte informação:

- Capacidade máxima (metros) = 450 min x N° fusos destinados à repassagem x Velocidade de repassagem
 - Capacidade máxima (Quilogramas) = [Capacidade máxima (metros) x Peso médio da bobina] / Comprimento teórico da bobina após o processo de repassagem (metros)
- Para um comprimento teórico de 18200 metros, considerou-se o peso médio de 0.960 Kg;
- Para um comprimento teórico de 14200 metros, considerou-se o peso médio de 0.760 Kg;

Tabela 36: Considerações para a definição do Target para o processo de Bobinagem por cada turno de trabalho

Ne	Nº fusos destinados à repassagem	Velocidade de repassagem (m/min)	Comprimento teórico da bobina após o processo de repassagem (metros)	Capacidade máxima (metros)	Capacidade máxima (Quilogramas)
24 Lasso	23	1000	18200	10350000	545,93
24 Lasso	1	900	14200	405000	21,68
24 Singelo	2	250	18200	225000	11,87
24 Forte	9	900	18200	3645000	192,26
				Σ 14625000	771,74

3. Aprimoramento das capacidades máximas resultantes, contemplando eventuais paragens de produção:

No decorrer do turno, a bobinadeira não está continuamente a trabalhar existindo sempre algumas paragens. Estas paragens consideradas normais podem ser justificadas por: operador necessitou de se deslocar à casa de banho, fusos parados devido à quebra de fio à espera de serem emendados, tempos de *setup*, operador deslocar-se ao armazém para ir buscar nova palete de fio para rebobinar entre outros aspetos. Tendo em consideração todas estas paragens, as capacidades máximas foram recalculadas, e aos valores obtidos anteriormente foram retirados 15% (valores a verde), obtendo-se os dados da Tabela 37.

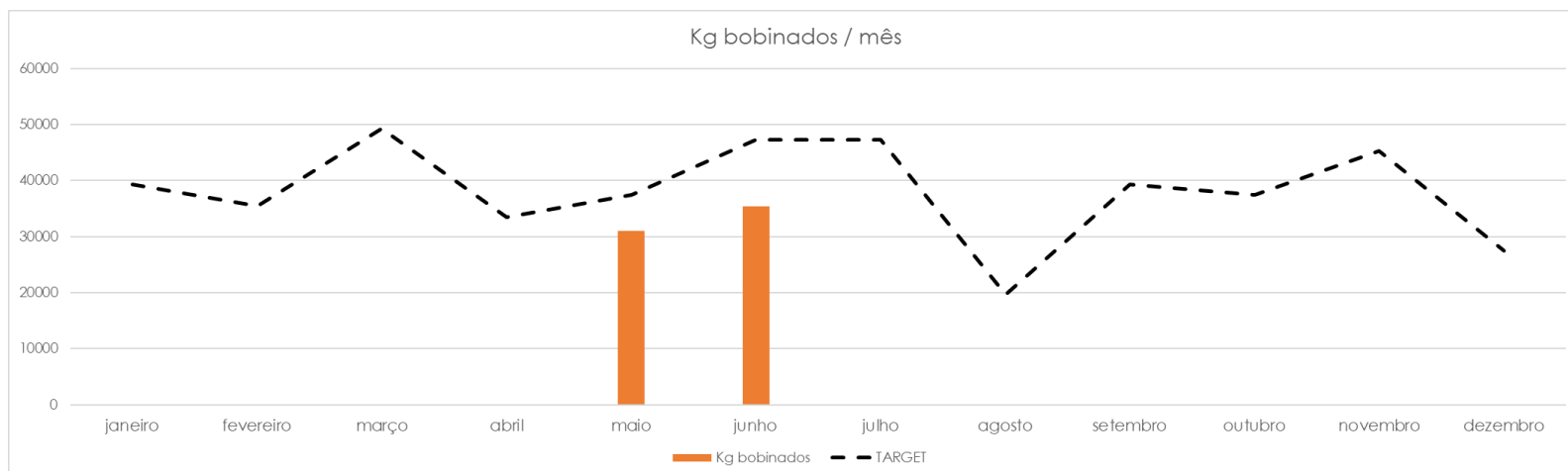
Tabela 37 - *Target* a alcançar por turno no processo de Bobinagem

Capacidade máxima (metros)	Capacidade máxima (metros)	Capacidade máxima (Quilogramas)	Capacidade máxima (Quilogramas)
14625000	12431250	771,74	656,0

Apêndice 29 - Evolução do KPI desenvolvido para o processo de Bobinagem (Dados de 2023)

		maio																			
		Semana 18					Semana 19					Semana 20					Semana 21				
		01/mai	02/mai	03/mai	04/mai	05/mai	08/mai	09/mai	10/mai	11/mai	12/mai	15/mai	16/mai	17/mai	18/mai	19/mai	22/mai	23/mai	24/mai	25/mai	26/mai
Turno 1		495,1	501,5	537,3	445	544	620	573	509	304	567	549	507	559	569	542	460	546	559	288	
Turno 2		600,8	589	563	509	586	610	515	574	607	584	585	597	587	538	462,8	642	624	606	600	
Turno 3		372,5	385,2	414	444	586	610	515	574	607	584	585	597	587	538	462,8	642	624	606	600	
Diário	Σ Kg	0	1468,4	1475,7	1514,3	1398	1716	1840	1603	1657	1518	1735	1719	1701	1733	1645	1467,6	1744	1794	1771	1488
Semanal	Σ Kg	5856,4					8334					8533					8264,6				

		junho																											
		Semana 22					Semana 23					Semana 24					Semana 25					Semana 26							
		29/mai	30/mai	31/mai	01/jun	02/jun	05/jun	06/jun	07/jun	08/jun	09/jun	12/jun	13/jun	14/jun	15/jun	16/jun	19/jun	20/jun	21/jun	22/jun	23/jun	26/jun	27/jun	28/jun	29/jun	30/jun			
Turno 1		317	423	547	573	612	491	611	551	0	0	0	511	515	514	612	494	448	0	0	0	558	531	550	524	541			
Turno 2		486	440	591	601	613	570	603	571	0	0	329	555	532	607	544	610	598	546	588	566	609	551	604	603	98			
Turno 3		486	440	591	618	605	612	557	588	0	0	574	537	544	546	580	620	556	602	592	584	573	566	581	571	568			
Diário	Σ Kg	1289	1303	1729	1792	1830	1673	1771	1710	0	0	903	1603	1591	1667	1736	1724	1602	1148	1180	1150	1740	1648	1735	1698	1207			
Semanal	Σ Kg	7943					5154					7500					6804					8028							



Apêndice 30 - Definição do *Target* referente ao KPI do processo de Urdissagem

Para a definição do valor alvo a atingir (*target*), foram tidas em consideração algumas informações que passam a ser enunciadas.

1. Definição do tempo útil, por turno, em que a Urdideira poderá estar continuamente a urdir.

Cada turno de trabalho tem a duração de 8 horas, existindo sempre um intervalo de 30 minutos para que o operador possa almoçar ou jantar consoante o turno em que se encontra. Relativamente ao processo em si, e como referido numa fase inicial da presente dissertação, em média por turno, são produzidas cerca de 2 teias. Inerente à produção é expectável que ocorram algumas paragens da urdideira, na Tabela 38 encontram-se os motivos relacionados com as mesmas assim como a duração média em que ocorrem. Como resultado foi obtido o tempo útil de trabalho da bobinadeira.

Tabela 38 - Tempo das paragens expectáveis na Urdissagem

Motivo	Tempo descontado	Tempo útil para o processo
Almoço/Jantar	30 minutos	450 minutos
Montagens de <i>setup</i> ; Paragens para atar as fitas produzidas e finalizadas; Colocação e adaptação do órgão à teia produzida; Emenda de fios ao longo da esquinadeira que sofreram quebra; entre outros.	2*45 minutos	360 minutos
Repassagem do fio do tambor da Urdideira para o órgão	2*45 minutos	270 minutos
Eventual auxílio no abastecimento dos ramos da esquinadeira com as bobinas de fio	45 minutos	225 minutos

Quer isto dizer que num turno de 450 minutos (exclusão da pausa de meia hora), em média, a urdideira deverá estar em funcionamento durante 225 minutos correspondendo a 50 % do tempo total do turno despendido para funções inerentes ao processo produtivo.

2. Definição da capacidade da urdideira.

A velocidade inserida no monitor da urdideira pode variar consoante o tipo de fio que se está a urdir e o tipo de produto que se pretende fabricar, contudo a maior parte das teias produzidas são urdidas a uma velocidade de 550 m/min. Por cada minuto do turno, são urdidos 550 metros de fio, fio este transferido das bobinas que se encontram nos ramos para o tambor da urdideira.

Obtendo esta informação é possível inferir os metros, médios, que são possíveis urdir por cada turno de trabalho e por sua vez ao fim de um dia de trabalho, encontrando-se esta informação na Tabela 39 apresentada abaixo.

Tabela 39 - Capacidade máxima de metros a urdir por cada turno de trabalho

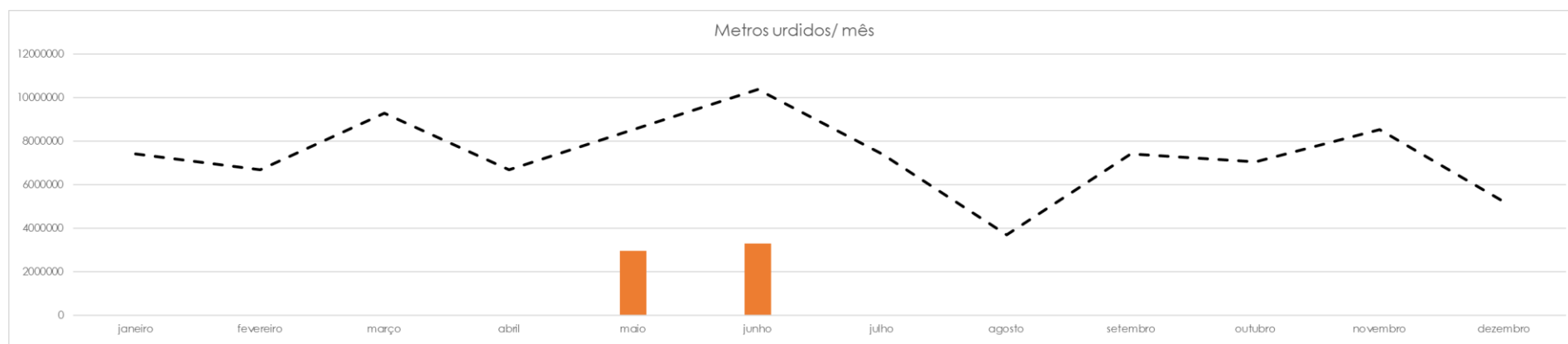
	Velocidade média (m/min)	Tempo útil para o processo (min)	Capacidade máxima urdida (m)
Por cada turno	550	225	550*225 = 123750
Por um dia de trabalho (3 turnos)	550	3*225 = 675	550*675 = 371250

As células representadas a verde, correspondem ao *target* definido e utilizado para a análise dos KPI desenvolvido para o processo de Urdissagem.

Apêndice 31 - Evolução do KPI desenvolvido para o processo de Urdissagem (Dados de 2023)

maio																									
Semana 18						Semana 19						Semana 20						Semana 21							
	01/mai	02/mai	03/mai	04/mai	05/mai	06/mai	08/mai	09/mai	10/mai	11/mai	12/mai	13/mai	15/mai	16/mai	17/mai	18/mai	19/mai	20/mai	22/mai	23/mai	24/mai	25/mai	26/mai	27/mai	
Turno 1	45220	39160	47268	36000	9600	28100	21920	84500	37700	36300	53840	0	43680	126960	49050	53900	37995	36000	37300	36000	46620	36000	41770	62800	
Turno 2	70700	58000	35800	15000	48000	17000	34200	58000	50920	42650	20600	0	37860	182310	70100	53600	48400	23590	32000	63715	47570	48485	54010	60640	
Turno 3	0	72000	50000	19500	27900	0	63740	39950	50770	38350	37800	0	45500	34840	22000	36000	41920	0	22040	9720	57000	20800	39270	0	
Σ metros diários	115920	169160	133068	70500	85500	45100	119860	182450	139390	117300	112240	0	127040	344110	141150	143500	128315	59590	91340	109435	151190	105285	135050	123440	
Rendimento diário	31%	46%	36%	19%	23%	12%	32%	49%	38%	32%	30%	0%	34%	93%	38%	39%	35%	16%	25%	29%	41%	28%	36%	33%	
Σ metros semanais	619248						671240						943705						715740						
Rendimento semanal	27,80%						36,16%						42,37%						32,13%						

junho																														
Semana 22					Semana 23					Semana 24					Semana 25					Semana 26										
	29/mai	30/mai	31/mai	01/jun	02/jun	03/jun	05/jun	06/jun	07/jun	08/jun	09/jun	10/jun	12/jun	13/jun	14/jun	15/jun	16/jun	17/jun	19/jun	20/jun	21/jun	22/jun	23/jun	24/jun	26/jun	27/jun	28/jun	29/jun	30/jun	01/jul
Turno 1	27840	0	17400	30900	58500	51275	40720	36550	38800	48500	54790	52250	49000	54320	43000	55800	32000	55270	55300	63120	57780	50000	60000	48000	48750	69000	99248	61000		
Turno 2	0	5900	18600	42420	48500	49395	34500	21190	43040	50000	22650	43000	53400	41600	60000	44300	38580	48000	36220	44300	28495	29250	46260	37320	53060	40300	59661	32000		
Turno 3	0	18800	47300	37800	33500	0	9600	19800	50000	43000	26290	0	32000	95000	32000	27700	27950	0	61720	48000	16000	36750	9810	37110	43000	35024	48311	32000		
Σ metros diários	27840	24700	83300	111120	140500	100670	84820	77540	131840	141500	103730	95250	134400	190920	135000	127800	98530	103270	153240	155420	102275	116000	116070	0	122430	144810	144324	207220	125000	0
Rendimento diário	7%	7%	22%	30%	38%	27%	23%	21%	36%	38%	28%	26%	36%	51%	36%	34%	27%	28%	41%	42%	28%	31%	31%	0%	33%	39%	39%	56%	34%	0%
Σ metros semanais	488130					634680					789920					643005					743784									
Rendimento semanal	21,91%					28,49%					35,46%					34,64%					40,07%									



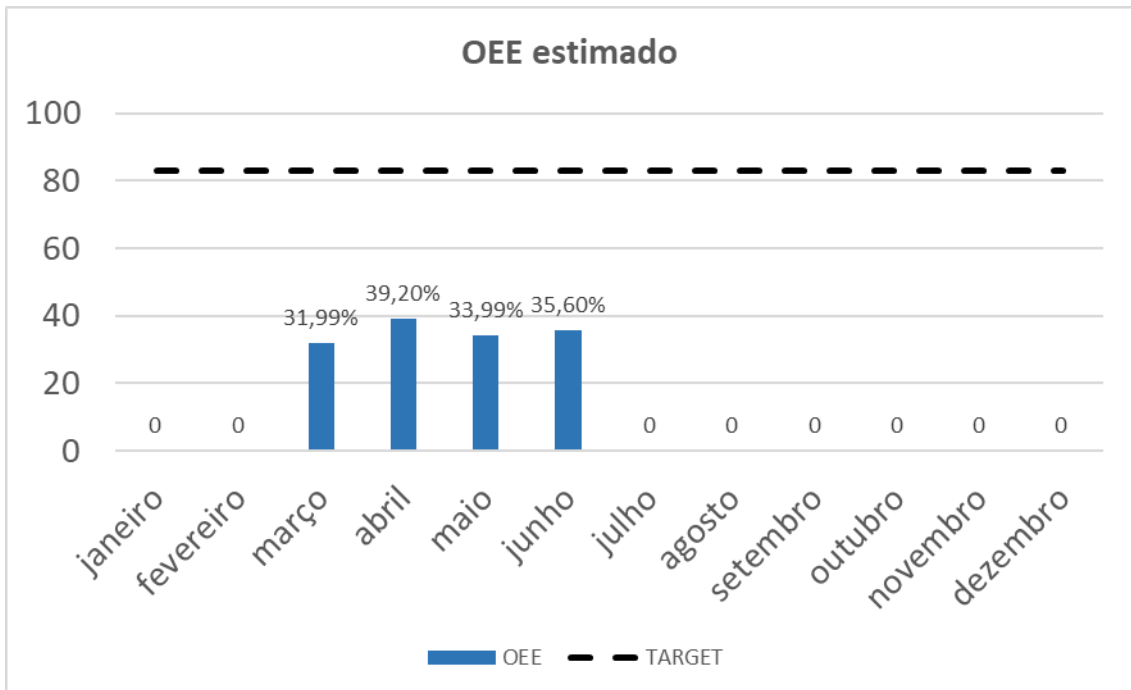
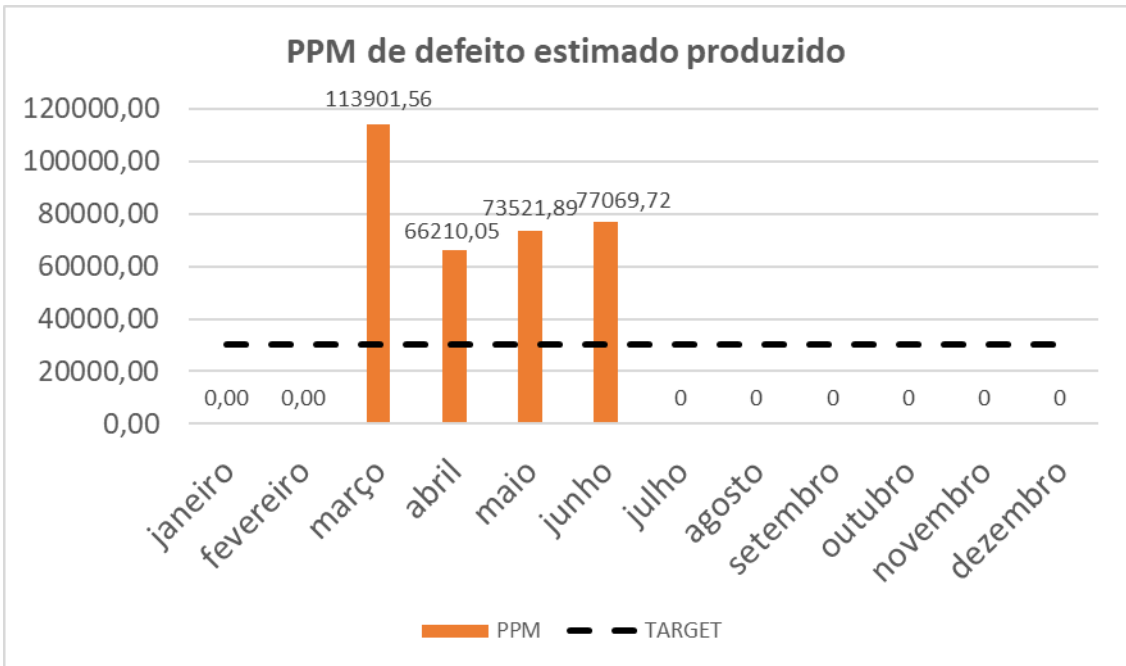
Apêndice 32 - Evolução dos KPI´s desenvolvidos para o processo de Tecelagem (Dados de 2023)

Legenda (marca do tear):		março (01/03/2023 a 31/03/2023)								
		Nº Quebras da teia de cima	Nº Quebras da teia de baixo	Nº Quebras da trama	Peças produzidas	Rendimento prático (%)	Rendimento teórico (%)	Defeito produzido (%)	PPM de defeito	OEE
Item										
Dornier										
Sulzer										
Análise efetuada individualmente por tear	Tear 1	249	941	263	10716	71,93	75,12	10,24	102398,28	48,5
	Tear 2	154	856	1	6599	59,69	62,74	13,78	137763,30	32,3
	Tear 3	203	754	2030	7262	68,28	69,81	14,66	146557,42	40,7
	Tear 4	216	513	161	5932	47,38	80,34	11,33	113317,60	33,8
	Tear 5	180	1332	671	7130	62,35	64,8	20,03	200266,48	32,3
	Tear 6	60	104	1926	2244	41,51	70,35	15,16	151604,28	24,8
	Tear 7	9	50	3269	16752	54,69	62,27	2,27	22683,86	33,3
	Tear 8	0	255	1424	5885	35,69	82,29	6,32	63194,56	27,5
	Tear 9	156	1467	2501	4579	45,38	55,32	37,36	373618,69	15,7
	Tear 10	256	1230	231	19150	35,15	56,78	7,10	71044,39	18,5
	Tear 11	176	372	211	3369	53,43	78,49	15,27	152656,57	35,5
	Tear 12	0	54	350	10726	53,05	81,37	0,78	7794,15	42,8
	Tear 13	332	1	2980	16989	55,43	57,28	3,52	35181,59	30,6
	Tear 14	158	122	830	1986	43,32	87,53	16,87	168680,77	31,5
	Tear 15	316	626	0	6454	27,93	70,6	13,14	131360,40	17,1
	Tear 16	286	1276	1103	13037	51,9	53,34	11,63	116292,09	24,5
	Tear 17	314	277	107	1186	15	73,05	45,75	457504,22	5,9
	Tear 18	388	705	2375	13415	63,74	64,5	9,10	91032,43	37,4
	Tear 19	213	1191	2601	5924	56,16	58,8	25,72	257207,97	24,5
	Tear 20	306	786	742	4184	64,2	67,26	25,26	252629,06	32,3
	Tear 21	866	371	94	2741	43,03	73,55	40,96	409595,04	18,7
	Tear 22	263	266	580	2570	85,92	94,6	20,78	207821,01	64,4
Análise efetuada à globalidade do processo produtivo	março (01/03/2023 a 31/03/2023)									
	Nº Quebras da teia de cima	Nº Quebras da teia de baixo	Nº Quebras da trama	Peças produzidas	Rendimento médio prático (%)	Rendimento médio teórico (%)	Defeito produzido (%)	PPM de defeito	OEE	
Tear 1 a 22	5101	13549	24450	168830	51,60	69,96	11,39	113901,56	31,99	

abril (01/04/2023 a 30/04/2023)									
	Nº Quebras da teia de	Nº Quebras da teia de baixo	Nº Quebras da trama	Peças produzidas	Rendimento o prático (%)	Rendimento teórico (%)	Defeito produzido (%)	PPM de defeito	OEE
Tear 1	217	218	383	15313	78,85	80,99	2,81	28067,65	62,07
Tear 2	143	449	723	6004	64,85	67,86	10,08	100782,81	39,57
Tear 3	90	504	983	4667	54,57	75,20	13,56	135611,74	35,47
Tear 4	173	404	197	5067	57,43	79,51	10,64	106374,58	40,81
Tear 5	230	467	373	3612	65,66	77,23	18,40	183997,79	41,38
Tear 6	120	262	2285	3132	56,72	60,64	18,27	182726,69	28,11
Tear 7	176	501	1009	6319	52,63	70,39	11,24	112391,20	32,88
Tear 8	0	111	1828	5108	67,89	74,05	5,53	55344,56	47,49
Tear 9	156	2164	1160	4696	56,26	67,86	46,93	469335,60	20,26
Tear 10	266	659	289	52401	70,06	76,44	1,64	16438,62	52,67
Tear 11	647	474	396	2763	56,72	69,14	37,95	379478,83	24,33
Tear 12	35	620	476	2909	59,12	69,64	21,90	219009,97	32,15
Tear 13	281	95	2439	11640	62,31	68,82	5,00	50025,77	40,74
Tear 14	106	134	930	867	22,27	79,61	35,64	356401,38	11,41
Tear 15	49	188	29	36554	71,51	84,43	0,59	5914,54	60,02
Tear 16	106	202	960	9208	44,39	66,91	4,05	40529,97	28,50
Tear 17	270	74	58	10926	26,19	88,5	2,89	28866,92	22,51
Tear 18	258	152	2625	11271	63,66	67,94	5,60	56028,75	40,83
Tear 19	151	1177	2225	4359	52,51	54,01	32,52	325235,15	19,14
Tear 20	138	379	233	16455	57,92	78,01	2,97	29693,10	43,84
Tear 21	174	176	55	1763	34,32	85,76	18,18	181792,40	24,08
Tear 22	182	374	175	1850	73,18	84,57	27,99	279945,95	44,56
abril (01/04/2023 a 30/04/2023)									
	Nº Quebras da teia de cima	Nº Quebras da teia de baixo	Nº Quebras da trama	Peças produzidas	Rendimento o médio (%)	Disponibilidade de média (%)	Defeito produzido (%)	PPM de defeito	OEE
Tear 1 a 22	3968	9784	19831	216884	56,77	73,94	6,62	66210,05	39,20

maio (01/05/2023 a 31/05/2023)									
	Nº Quebras da teia de cima	Nº Quebras da teia de baixo	Nº Quebras da trama	Peças produzidas	Rendimento prático(%)	Rendimento teórico(%)	Defeito produzido (%)	PPM de defeito	OEE
Tear 1	194	303	363	14646	63,05	80,20	3,30	33019,25	48,90
Tear 2	138	1881	1891	4912	52,98	54,83	40,84	408428,34	17,18
Tear 3	162	478	1749	6719	65,34	75,72	11,18	111757,70	43,95
Tear 4	242	806	431	5853	57,98	68,43	16,85	168511,87	32,99
Tear 5	176	377	650	4791	56,85	76,84	11,74	117449,38	38,55
Tear 6	88	200	2399	1757	23,74	57,19	28,41	284063,75	9,72
Tear 7	140	769	889	27646	50,97	72,44	3,28	32807,64	35,71
Tear 8	0	557	2241	5748	60,89	62,13	12,62	126200,42	33,06
Tear 9	133	992	1351	6572	64,43	72,00	17,46	174619,60	38,29
Tear 10	241	645	850	35135	47,47	67,01	2,51	25114,56	31,01
Tear 11	457	398	323	7431	62,10	71,49	10,79	107899,34	39,61
Tear 12	345	378	485	4492	64,32	71,38	15,57	155654,50	38,77
Tear 13	154	387	2847	15717	57,44	64,23	4,91	49093,34	35,08
Tear 14	154	162	549	1083	23,71	80,90	31,33	313296,40	13,17
Tear 15	209	301	235	23394	47,92	69,95	2,06	20624,95	32,83
Tear 16	262	377	1032	13906	50,26	60,34	4,88	48777,51	28,85
Tear 17	104	478	256	4498	52,28	75,53	12,21	122143,17	34,66
Tear 18	480	253	1032	28327	53,85	69,90	2,69	26931,90	36,63
Tear 19	111	356	1939	6282	60,60	66,38	9,78	97771,41	36,29
Tear 20	134	475	456	3584	61,15	71,61	16,57	165652,90	36,54
Tear 21	224	328	46	1810	29,55	62,18	27,70	277016,57	13,28
Tear 22	580	362	847	2541	62,56	67,69	36,70	366981,50	26,81
maio (01/05/2023 a 31/05/2023)									
	Nº Quebras da teia de cima	Nº Quebras da teia de baixo	Nº Quebras da trama	Peças produzidas	Rendimento médio (%)	Disponibilidade de média (%)	Defeito produzido (%)	PPM de defeito	OEE
Tear 1 a 22	4728	11263	22861	226844	53,16	69,02	7,35	73521,89	33,99

junho (01/06/2023 a 30/06/2023)									
	Nº Quebras da teia de	Nº Quebras da teia de baixo	Nº Quebras da trama	Peças produzidas	Rendimento o pratico (%)	Rendimento teórico(%)	Defeito produzido (%)	PPM de defeito	OEE
Tear 1	290	413	626	15749	62,06	75,55	4,41	44148,83	44,82
Tear 2	142	433	1899	7142	68,55	68,95	9,90	99047,89	42,58
Tear 3	223	409	1743	6127	59,71	68,13	12,13	121282,85	35,75
Tear 4	214	480	135	5976	56,65	75,69	10,68	106777,11	38,30
Tear 5	650	596	1332	5521	40,24	49,85	22,72	227241,44	15,50
Tear 6	435	644	2113	2454	32,74	46,91	48,18	481825,59	7,96
Tear 7	154	140	1000	21936	52,76	66,21	1,66	16621,08	34,35
Tear 8	0	261	3057	6278	61,28	62,27	8,61	86110,23	34,87
Tear 9	163	337	1649	12340	69,33	74,63	4,98	49829,82	49,16
Tear 10	366	328	477	16484	47,30	69,42	4,08	40785,00	31,50
Tear 11	210	285	276	18190	73,18	73,69	2,60	26008,80	52,52
Tear 12	153	414	350	8115	47,57	70,35	6,72	67196,55	31,22
Tear 13	229	324	1882	13203	60,93	65,95	5,20	51950,31	38,10
Tear 14	82	273	433	5229	16,04	81,83	6,94	69382,29	12,21
Tear 15	170	559	771	2166	65,29	70,76	33,85	338504,16	30,56
Tear 16	193	224	935	16759	63,38	66,34	2,80	27973,03	40,87
Tear 17	506	398	146	5686	60,96	70,82	14,57	145656,00	36,88
Tear 18	224	327	1588	13907	69,48	71,96	4,71	47077,01	47,64
Tear 19	124	562	1707	6645	65,15	68,69	11,86	118600,45	39,44
Tear 20	140	749	623	2463	70,10	71,12	35,01	350142,10	32,40
Tear 21	965	263	114	3325	52,75	70,94	33,58	335819,55	24,85
Tear 22	90	154	201	1167	29,20	84,26	20,54	205398,46	19,55
junho (01/06/2023 a 30/06/2023)									
	Nº Quebras da teia de cima	Nº Quebras da teia de baixo	Nº Quebras da trama	Peças produzidas	Rendimento o médio (%)	Disponibilidad e média (%)	Defeito produzido (%)	PPM de defeito	OEE
Tear 1 a 22	5723	8573	23057	196862	55,67	69,29	7,71	77069,72	35,60



Anexos

Anexo 1 - Análise de dados da produção da Bobinagem

Dia de trabalho	hora (término do turno)	Turno	Nome da partida	Número da partida	Área de trabalho	Ne	Velocidade de repassagem do fio (m/min)	Comprimento teórico	Tempo de Produção (min)	Tempo de turno (min)	Rendimento da máquina	Quantidade de produção (kg)	Rendimento médio por turno (%)	Quantidade de produção (kg)
20/03/2023	22:00	2º Turno	lasso	repassar	1-10	24	1000	18200	407	480	84,90%	194,01	70,97%	592,37
			lasso	repassar	11-20	24	1000	18200	374	480	81,20%	178,32		
			lasso	fundos	21-23	16	1000	70200	349	480	73,40%	38,77		
			singelo	fundos	24-25	24	700	18200	283	480	60%	19,28		
			lasso	repassar	26-26	24	600	14200	259	480	54%	7,58		
			forte	repassar/fundos	27-35	24	1000	14200	345	480	72,30%	154,41		
21/03/2023	22:00	2º Turno	lasso	repassar	1-10	24	1000	18200	400	480	84,10%	190,89	75,72%	616,65
			lasso	repassar	11-20	24	1000	18200	410	480	86,40%	195,52		
			lasso	fundos	21-23	16	1000	62000	362	480	76,80%	40		
			singelo	fundos	24-25	24	700	18200	355	480	74,00%	24,58		
			lasso	repassar	26-26	24	600	14200	281	480	59,30%	8,24		
			forte	repassar/fundos	27-35	24	1000	14200	351	480	73,70%	157,42		
22/03/2023	22:00	2º Turno	lasso	repassar	1-10	24	1000	18200	397	480	82,90%	189,37	72,88%	608,97
			lasso	repassar	11-20	24	1000	18200	403	480	84,20%	192,38		
			lasso	fundos	21-23	16	1000	18200	337	480	71,90%	37,19		
			singelo	fundos	24-25	24	700	18200	299	480	64,90%	20,57		
			lasso	repassar	26-26	24	600	14200	258	480	59,00%	10,69		
			forte	repassar/fundos	27-35	24	1000	14200	354	480	74,40%	158,77		

Anexo 2 - Explicação da ordem de serviço da Urdissagem

A Figura 59 representa uma ordem de serviço entregue ao operador fornecida pelo encarregado do processo de Urdissagem.

The image shows two forms. The left form is titled 'Urdissagem ordem de serviço nº 138/23'. It contains the following fields and values:

- ENC Nº: 138/23
- Tear nº: Teia de *Ciano*, Marca do tear *hainia*
- ARTIGO: *trabalho*, Medida *70 x 150*
- REF: *Rasurado*, Larg: *240* Cm
- FIO Nº: *24/2* NE *Jane*, Fios teia *840 x 3*
- CORES: *Pau*, *Baga 637*
- URDIDORS: *2.1 + 2.00%*, Em: *1 1*
- PASS. TEIA: Em: *1 1*
- AT. TEIA: Em: *1 1*
- PASSAG./CM. Carreta
- TRAMANº: *1411*, Cor: *Baga 637*
- Teia de baixo: *Pau*
- PESO UNIDADE/DUZ: *1* Grs
- OBS:
- RAMO: *420x6*, *40011*, 1º *Pau*, 2º *Baga*

The right form is titled 'Ficha Técnica da Teia' and contains the following fields and values:

- CGR Nº / CRU: *Baga 637*, *Pau*
- Nº FICHA TINTOS: *15245*, *1087*
- Lote: *A23*, *622*
- Fibras:
- Tensão saída: *Pau*
- Tempo Útiliz.: *Pau*
- Kg: *Pau*
- Gots: *Pau*
- Algodão Stander: *Pau*
- Outras: *Pau*
- Obs;:
- Engomadeira: *Pau*
- Hora Inicial: *Pau*
- Hora Final: *Pau*
- Engomador: *Pau*
- OBS: *Pau*

Figura 59 - Ordem de Serviço do processo de Urdissagem

De seguida, serão explicados em maior pormenor alguns dos campos presentes na ordem de serviço representada:

- Urdissagem ordem de serviço nº: todas as teias produzidas que saem do processo, apresentam um número único de serviço, permitindo a sua rastreabilidade.
- Marca do tear: na tecelagem, existem 3 marcas distintas de teares. Consoante a marca, os órgãos de encaixe apresentam características distintas, assim sendo, cada tear apresenta especificidade em termos do órgão a inserir. Antes do início do processo de Urdissagem, a marca do tear em que se fará a produção tem de estar estipulada, para que o órgão em que se colocará o fio urdido coincida com a marca do tear em que se executará a produção.
- Medida: a medida descrita diz respeito à largura e comprimento de cada artigo a produzir.
- Largura: este parâmetro indica ao urdidor a largura que o órgão deve possuir. De ressaltar, que os órgãos são ajustáveis, pelo que esta largura deve ser sempre verificado e comparado com o descrito na ordem de serviço.

- Fios da teia: neste caso específico, o presente campo indica ao urdidor que, com a respetiva largura do órgão, serão produzidos 3 toalhões e que cada um deles será constituído por 840 fios da teia de cima.
- Cores: indica a(s) core(s) que estarão presentes no artigo final e que darão origem ao desenho definido pelo cliente. Nesta situação em específico, o operário sabe que deve colocar nos ramos, na primeira fila bobinas de cor preta, na segunda fila bobinas de cor bege e seguir esta sequência ao longo das restantes filas.

Relativamente às bobinas de fio a colocar nos ramos, estas bobinas podem ser de:

- Uma única cor de fio tinto ou simplesmente fio em cru, sendo estes os casos mais simples uma vez que não existe qualquer critério para a colocação das bobinas nos ramos:
- Duas cores, sendo este o caso do exemplo apresentado anteriormente;
- Três ou mais cores, representando o caso mais complexo uma vez que exige a colocação exata das bobinas das diferentes cores consoante a Carta de Urdissagem (Figura 60). Caso a Carta de Urdissagem não seja seguida, e a posição da colocação das bobinas for, por engano, alterada o desenho do produto pedido pelo cliente ficará alterado.

80	Fios	11	Preto	
		11	Preto	
106	Fios	11	Branco	
		11	Azul 1333	
48	Fios	11	Preto	
		11	Preto	
40	Fios	11	Branco	
		11	Branco	
48	Fios	11	Preto	
		11	Preto	
40	Fios	11	Azul 1333	
		11	Azul 1333	
246	Fios	11	Branco	
		11	Preto	
608			Total	

Carta de Urd: 50 X 100
Ref: Hamburger SV

Figura 60 - Exemplo de uma Carta de Urdissagem

- Ramo: os fios da teia expressos na ordem de produção, não são urdidos todos ao mesmo tempo, são urdidos de forma desfasada por fitas. Este órgão possuirá 6 fitas com 420 fios cada uma.
- ‘Datos de Mando’: toda a informação abaixo desse campo é referente a parâmetros de ajuste na urdeira.
 - ‘Long de la urdimbre’: comprimento total de fio presente no órgão

Anexo 3 - Documento de registo da produção do processo de Urdissagem

TEMPO DE URDISSAGEM			Data 03/10/2023		
1º Turno Contr		1456,03	2º Turno Contr		1458,06
06:00	TUA N(08)		14:00	CONTINUAÇÃO TUA N(11)	
06:15	URDI 7x 720 m.		14:15		22:00
06:30	PASSO TUA 720m.		14:30		22:15
06:45			14:45	URDI 5x 7000m + 6000m	22:30
07:00	FIM.		15:00		22:45
07:15	INÍCIO TUA N(09)		15:15		23:00
07:30	LENGUAS - MANTRA		15:30	(11) PARAGENS	23:15
07:45	100x180 - 1.050 m.		15:45		23:30
08:00	LASSO LA 330/ANIL 1051		16:00	TUA TUA	23:45
08:15	2 1/2 la. lasso		16:15		00:00
08:30	17 Fitas = 2560 Fitas		16:30	TUETI ORGÃO	00:15
08:45			16:45		00:30
09:00	Bobinas esfumaçadas		17:00	PASSEI A TUA	00:45
09:15	(3) FALTAS F. GARCIA		17:15		01:00
09:30			17:30	FIM	01:15
09:45	PASSO TUA 1.050 m.		17:45	INÍCIO TUA N(12)	01:30
10:00			18:00	LENGUAS DAWANA QUIN	01:45
10:15	FIM		18:15	100x100 = 2000m.	02:00
10:30	INÍCIO TUA N(10)		18:30	ARABO 1000 + 1000	02:15
10:45	LENGUAS - MANTRA		18:45		02:30
11:00	100x180 - 640 m.		19:00	9x 2000m.	02:45
11:15	PRETO/BRANCO - 2 1/2 LASSO		19:15	TUA TUA	03:00
11:30	28 Fitas = 2560 Fitas		19:30	TUETI ORGÃO	03:15
11:45			19:45	MANTRA	03:30
12:00	PASSO TUA 640 m.		20:00	PASSEI A TUA	03:45
12:15			20:15	FIM	04:00
12:30			20:30	INÍCIO TUA N(13)	04:15
12:45	FIM.		20:45	LENGUAS TOLCAN	04:30
13:00			21:00	100x180 - 2250m.	04:45
13:15	INÍCIO TUA N(11)		21:15	LASSO LA 330 - CORREIA 674	05:00
13:30	P260 - F.A. - CRU 16/TUA		21:30	2 1/2 LASSO	05:15
13:45	200x180 - 7.000 m.		21:45	3x 2250m.	05:30
14:00	URDI (2) 7.000 m. FITAS 1.000 m.		22:00		05:45
	Total Kg	Mts Passados	Total Kg	Mts Passados	Total Kg
	Total Metros	total	Total Metros	total	Total Metros

Anexo 4 - Documento de registo de saída das teias produzidas

Saídas de Teias da Urdissagem Ano										
Cor	Nº fichas	Lote	N.E.	Kg.	Metros	Medidas	Refº	Teia Nº	No Enc	D-M
Verde	B2324/1L		24/12 LASSO	335	6000	40x140	Varia	211		17' 12
CRU		B23	24/210SSO	250	8000	30x50	VARIOUS	213		18' 12
Verde	15246	A23	24/2 Ppa	687	6000	50x70	LOKki FULL	215		20' 12
Verde	15308	A23	24/2 Ppa	497	4100	100x150	Vari	212		20' 12
Verde	1287		24/2 Ppa	205	1800	50x70	LOKki FULL	227		22' 12
Verde	1284		24/2 Ppa	704	6000	70x140	LOKki FULL	220		22' 12
Verde	1287		24/2 Ppa	578	700	70x140	LOKki FUL	218		22' 12
Verde	1284		24/2 Ppa	279	4500	70x140	LOKki FUL	217		22' 12
Verde	1311	A23	24/2 Ppa	711	6000	70x140	LOKki FUL	216		22' 12
Verde	15246	A23	24/2 Ppa	89	605	50x68	ATK2+	222		22' 12
Verde	15302	A23	24/2 Ppa	128	875	50x68	AT 100+	223		23' 12
Verde	15246	A23	24/2 Ppa	725	7500	200x7	HOME	224		23' 12
Verde	15308	A23	24/2 Ppa	738	6000	100x150	DELUX	225		23' 12
Verde	15304	A23	16/1 Ppa							
Verde	15762	A22	12/1 Ppa							
Verde	OPEN-011	A23/11/1								
Verde	P.V	B23/11/1								

Anexo 5 - 'Ficha técnica do artigo' utilizado na identificação dos produtos em produção no processo produtivo da Tecelagem

3790
3790/2

TELA TÉCNICA DO ARTIGO

Distinção final

TIPO Normal / Especial

Peso final

Distinção de início

REF. NORMA 550

Peso a saída do tear

Tela de Cima HILTON CASTRO

Tela de Baixo

Tramas

Passagens

Quantidade

TELA N. 7 NO FM GAS CONTAS
MUDAR PARA W VAS

REF. NORMA 550

31 x 23 L.
45 g/len

ATEL 2 ROWS 28 x 6 COMPONENTES
2º TURNO 3º TURNO

OBSERVAÇÕES

(X) (X)

ATEL 8 ROWS 32 x 6 COMPONENTES
3º TURNO 1º TURNO 2º TURNO

(X) (X) (X) (X) (X) (X)

ATEL 2 ROWS 62 x 6 COMPONENTES

(1) (2)

27-01-202

Anexo 6 - Documento de registo dos rolos que passam pelo armazém de felpo em cru

De seguida, na figura 61, encontram-se explicados, de forma pormenorizada, todos os parâmetros presentes na folha de registo do presente no Armazém de Felpo Cru designada de 'Produção':

TEAR	REFERÊNCIAS	PESO	MEDIDAS	MANHÃ	TARDE	OBS
1	Belo 225	684	10x170	14.42/14		ALYPL TITANOVIA
2						
3						
4	PORTUQUÊS	132	7x50	132		60K122
5	PORTUQUÊS	132	7x50	132		60K122
6						
7	WESCO	60	3x10			42
8	PORTUQUÊS	132	7x50	132		410122 TITANOVIA
9						
10	Belo 101	325	60x100	170		60K122
11	WESCO	780	10x170	51.49	26.34	60K122 TITANOVIA
12	WESCO	780	10x170	26.34		60K122
13	Belo 656	240	70x90	31.31		60K122 TITANOVIA
14						
15	PROUCTANE	130	10x170	52.9		210122
16						
17	NORMA STD	332	50x100	104		60K122
18	DEFINEL	1400	10x170	113		60K122 TITANOVIA
19	DEFINEL	1400	10x170	113		60K122 TITANOVIA
20	DEFINEL	1400	10x170	113		60K122 TITANOVIA
21	DEFINEL	1400	10x170	113		60K122 TITANOVIA
22	DEFINEL	1400	10x170	113		60K122 TITANOVIA

Figura 61 - Documento de registo da produção no Armazém de felpo cru

- Data de chegada do rolo ao armazém: Permite saber quando é que os rolos entraram no armazém de felpo cru. Existe sempre uma folha para cada dia da semana.
- Numeração dos teares: Indica em que tear é que foi produzido o produto em questão. Apesar de a fábrica possuir um total de 22 teares, a folha de registo é constituída por 50 linhas.
- Nome dos artigos que constituem o rolo: Todos os artigos produzidos, para determinado cliente, possuem um nome/ referência que os caracteriza.
- Peso padrão de produção: Este é um parâmetro fulcral para a verificação da qualidade do produto. O peso padrão de produção é o peso que é estipulado na ordem de encomenda enviada para o encarregado e que é suposto produzir. De ressaltar que o peso padrão de produção, na maior parte das vezes, não coincide com o verdadeiro peso das peças produzidas. Contudo, a diferença entre estes dois valores nunca pode ser muito dispar, caso contrário pode-se estar a produzir produto não conforme.

- Medidas padrão de produção: Mais uma vez, este é um parâmetro que á semelhança do peso padrão de produção, é estipulado na ordem de encomenda enviada para o encarregado da Tecelagem. O comprimento e largura de cada peça é colocada no documento dizem respeito às medidas a cumprir na Tecelagem, não significando que sejam as medidas produzidas. De maneira geral existe sempre uma pequena variação em relação aos valores descritos na ordem de encomenda e os valores resultantes da produção efetiva.
- Comprimentos produzidos: No tear, as peças são produzidas em linha, e cada linha é constituída por um número de peças pré estipulado. Dependendo do tear em que a produção se esteja a realizar, o número de peças em fabrico pode ser par ou ímpar, como referido anteriormente. Os 'comprimentos' são o nome utilizado pela organização para o número de linhas por cada rolo produzido. Contudo, para se saber o número total de peças produzidas por rolo, os comprimentos têm de ser multiplicados pelo número de peças por linha.
- Peso total do rolo: Este parâmetro é medido recorrendo à balança industrial que se encontra no armazém. Todos os rolos repassados, são pesados sendo efetuado, um registo.
- Outras caraterísticas do produto: Neste campo estão contempladas informações tais como se o rolo produzido é constituído por peças em fio cru (CR), sendo, neste caso, o tingimento a próxima etapa do processo da cadeia produtiva, ou se o rolo é um pré-lavado (PL) sendo enviado para o processo *outsourc*e de lavagem e amaciamento. Neste campo ainda estão descritas outras informações consideradas relevantes tais como se o rolo foi produzido com uma teia nova, ou se a teia produzida foi formada recorrendo à utilização de fio de reaproveitamento.