



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Daniela Leite Araújo

**Implementação de metodologias *Kaizen*  
numa empresa da Indústria Têxtil**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da  
Professora Doutora Anabela Carvalho Alves

Janeiro 2024

## **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**

A execução deste projeto e dissertação foi um esforço conjunto e não seria possível sem a participação de algumas pessoas. Deste modo, gostaria de agradecer a todos que, direta ou indiretamente, me ajudaram a conseguir atingir esta etapa.

Em primeiro lugar, um agradecimento à minha orientadora, a Professora Doutora Anabela Carvalho Alves, por ter aceite este desafio e me ter orientado ao longo destes meses com toda a disponibilidade, profissionalismo, prontidão de resposta a todas as minhas questões e pedidos de conselhos.

Um agradecimento a todos os colegas do *Kaizen Institute* com que convivi, trabalhei e aprendi, em especial ao meu líder de equipa, Pedro Peixoto.

Aos meus pais, sem os quais nada disto era possível. Aos que estão lá sempre, que são porto seguro e o abraço apertado. Aos que têm um papel determinante na pessoa que sou, e que me ensinam todos os dias. A vocês, um obrigada de coração, são o meu maior orgulho.

Às Marias e Manel, obrigada por estes cinco anos, a verdade é que esta viagem começou com vocês e não podia terminar de outra maneira. Obrigada pela amizade e pela presença, por todos os momentos partilhados e pelo crescimento conjunto. Obrigada por serem o abraço casa, sempre.

Ao Jamil, o maior obrigada pelo apoio, amizade e amor.

É com um sorriso no rosto que recordo esta viagem, a todos aqueles que se cruzaram no caminho, obrigada por terem feito parte desta viagem, que teve tanto de bonita como especial.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

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

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

## RESUMO

A presente dissertação, enquadrada no Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, teve como principal objetivo o diagnóstico, planeamento e implementação de iniciativas de melhoria numa empresa da indústria têxtil, enquadrando-se no programa de implementação de metodologias *Kaizen*. Deste modo, através da utilização de princípios *Lean Thinking* detetaram-se desperdícios e propuseram-se melhorias para os vários processos. A necessidade deste projeto surgiu numa altura em que a competitividade no mercado têxtil está cada vez mais elevada, sendo assim necessário diminuir os desperdícios nos diversos setores da empresa para esta conseguir manter a competitividade exigida pelo mercado.

A elaboração desta dissertação começou pela realização de uma revisão bibliográfica sobre o *Lean Production*, a sua origem, pilares, filosofia subjacente e ferramentas. A metodologia de investigação utilizada foi a Investigação-Ação, tendo, por isso, havido um envolvimento constante com os colaboradores da empresa e um desafio contínuo para a quebra dos seus paradigmas e a mudança para melhor.

Foi realizado um diagnóstico à situação atual dos setores de produção de amostras, armazém de malhas para produção e corte interno, e identificaram-se desperdícios de variados tipos, nomeadamente: esperas, não aproveitamento do potencial humano, e defeitos. Com base nestes, estruturaram-se várias iniciativas de melhoria que se dividiram em três grandes grupos: definição de procedimentos e normas, implementação de gestão visual e da ferramenta 5S e implementação de *Kaizen* diário.

Através da implementação das iniciativas apresentadas ao longo da dissertação, o tempo útil de corte aumentou 14%, a produtividade do setor de enlotar aumentou 25,8%, obteve-se uma melhoria do nível de serviço da produção de amostras e conseguiu-se um aumento da motivação dos colaboradores.

## PALAVRAS-CHAVE

Desperdício, Indústria Têxtil, *Lean Thinking*, *Kaizen*

## **ABSTRACT**

This dissertation, completed as part of the Masters in Industrial Engineering and Management program at the University of Minho, to diagnose, plan and implement improvement initiatives in a company in the textile industry as part of the Kaizen Institute's Kaizen methodology implementation programme. Using Lean Thinking principles, waste was detected, and improvements were proposed for the various processes. The need for this project surfaced at a time when the textile market was becoming increasingly competitive. Therefore, it was necessary to reduce waste in the company's various sectors, as to maintain the competitiveness demanded by the market.

The preparation of this dissertation began with a literature review on Lean Production, its origins, pillars, underlying philosophy and tools. The research methodology used was Action Research, which meant constant involvement with the company's employees and a continuous challenge to break their paradigms and change for the better.

A diagnosis of the current situation was made in the sample production, knitwear warehouse and internal cutting sectors. As a result, various types of waste were identified, namely: waiting, failure to utilise human potential and defects. Based on these, various improvement initiatives were structured and divided into three main groups: defining procedures and standards, implementing visual management and the 5S tool, and implementing daily Kaizen.

By implementing the initiatives presented throughout the dissertation advances were observed. The active cutting time increased by 14%, the productivity of the canning sector increased by 25,8% and an improvement was achieved in the level of service of sample production and in employee motivation.

## **KEYWORDS**

Kaizen, Lean Production, Textile Industry, Waste

## ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas .....	xiv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	xv
1. Introdução .....	1
1.1 Contextualização .....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia de Investigação.....	3
1.4 Estrutura da Dissertação .....	4
2. Revisão Bibliográfica .....	5
2.1 <i>Lean Production</i> .....	5
2.1.1 Origem.....	5
2.1.2 Casa TPS .....	6
2.1.3 Desperdícios.....	8
2.1.4 Princípios <i>Lean Thinking</i> .....	10
2.2 Metodologia e Ferramentas <i>Kaizen</i> .....	11
2.2.1 <i>Kaizen Business System</i> .....	12
2.2.2 Ferramentas.....	13
2.2.3 Implementação de <i>Lean Production</i> .....	19
3. Apresentação da Empresa .....	22
3.1 História da Empresa.....	22
3.2 Missão e Visão .....	23
3.3 Estrutura Organizacional .....	24
3.4 Atividade Desenvolvida e Principais Produtos .....	24
3.5 Implantação produtiva, fluxos de materiais e processo produtivo .....	24
4. Descrição e análise crítica da situação atual.....	27

4.1	Descrição geral do sistema produtivo.....	27
4.1.1	Produção de Amostras.....	27
4.1.2	Preparação de malha para produção .....	28
4.1.3	Corte interno .....	31
4.2	Análise crítica e identificação de problemas .....	37
4.2.1	Corte interno .....	38
4.2.2	Desorganização e falta de identificação na produção de amostras .....	47
4.2.3	Síntese dos problemas identificados.....	51
5.	Apresentação e implementação de propostas de melhoria.....	53
5.1	Definição de procedimentos de trabalho e normas.....	54
5.1.1	Simplificação do processo de transição entre rolos.....	54
5.1.2	Definição de horários para pedidos de malha ao armazém de malhas e locais para entrega de malha ao corte.....	55
5.1.3	Definição de procedimento normalizado para gestão de defeitos .....	58
5.1.4	Definição de norma para a receção de malha .....	59
5.1.5	Padronização para a gestão de restos e sobras de malha .....	60
5.1.6	Padronização do processo de enlotar .....	60
5.1.7	Normalização do processo de entrega e devolução de malha na produção de amostras	62
5.2	Implementação de gestão visual e 5S.....	62
5.2.1	Normas de gestão visual e 5S no setor de enlotar .....	62
5.2.2	Normas de gestão visual e 5S no setor de produção de amostras.....	63
5.2.3	Visibilidade em tempo real do estado das amostras.....	67
5.3	<i>Kaizen</i> Diário nas equipas .....	67
5.3.1	Corte.....	68
5.3.2	Armazém de malha para produção .....	68
5.3.3	Produção de amostras.....	69
5.3.4	Modelação.....	70
5.3.5	Comercial.....	71
5.3.6	Enlotar .....	71



5.3.7	<i>Kamishibai</i> .....	72
6.	Análise e discussão de resultados .....	74
6.1	Resultados tangíveis .....	74
6.1.1	Redução do tempo de paragem e aumento do tempo útil de corte.....	74
6.1.2	Aumento da taxa de produção e produtividade .....	76
6.1.3	Síntese de resultados.....	76
6.2	Resultados intangíveis .....	76
6.2.1	Maiores níveis de motivação nas equipas .....	77
6.2.2	Maiores níveis de satisfação do cliente .....	77
7.	Conclusão .....	78
7.1	Considerações finais .....	78
7.2	Trabalho futuro .....	79
	Referências Bibliográficas .....	81
	Apêndices .....	85
	Apêndice I - Organograma da estrutura da organização .....	85
	Apêndice II – Esquema da produção de amostras .....	86
	Apêndice III – Report tempos de paragens .....	87
	Report Inicial.....	87
	Report Final .....	88
	Apêndice IV – Peças enlotadas por colaboradora.....	89
	Registo de peças enlotadas por colaboradora em abril.....	89
	Registo de peças enlotadas por colaboradora em junho.....	90
	Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas .....	91
	Norma de fluxo de malha entre armazém de malhas e corte .....	91
	<i>Standard</i> gestão de defeitos .....	92
	<i>Standard</i> medições de largura.....	94
	<i>Standard</i> de gestão de restos e de sobras de malha .....	96
	<i>Standard</i> enlotar peças vindas do corte .....	97
	<i>Standard</i> entrega de malha ao corte de amostras.....	99

Anexos .....	100
Anexo I – Ficha de amostras .....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fases da metodologia Investigação-Ação .....	3
Figura 2 - Casa do TPS .....	7
Figura 3 - Princípios chave do <i>Lean Thinking</i> .....	11
Figura 4 - <i>Kaizen Business System</i> .....	12
Figura 5 - Ciclo PDCA .....	14
Figura 6 - <i>Template</i> relatório A3.....	16
Figura 7 - Exemplos de produtos produzidos pela Empresa X .....	24
Figura 8 - Secções Funcionais da implantação produtiva .....	25
Figura 9 - Layout simplificado Pavilhão A.....	25
Figura 10 - Layout simplificado Pavilhão B .....	25
Figura 11 - Fluxo da malha .....	26
Figura 12 - Controlo de qualidade dos rolos de malha à entrada: a) Medição da largura dos rolos b) Corte da amostra de malha c) Identificação da amostra de malha .....	29
Figura 13 - Fluxograma - Preparação de malha para produção .....	31
Figura 14 - Fluxograma - Corte interno .....	33
Figura 15 - Layout simplificado da secção de corte interno .....	34
Figura 16 - Exemplo de Planeamento Semanal.....	34
Figura 17 - Estendimento de malha .....	35
Figura 18 - Máquina automática de corte .....	36
Figura 19 - Carrinho de malha cortada.....	36
Figura 20 - Atados .....	36
Figura 21 - Etiqueta de atado .....	37
Figura 22 - Agenda <i>workshop</i> .....	38
Figura 23 - Distribuição de tempo das paragens no corte e estendimento .....	39
Figura 24 - Gráfico Valor Acrescentado – <i>Muda</i> (inicial) .....	40
Figura 25 - Carrinho a impedir a passagem.....	42
Figura 26 - Esquema da zona de apoio ao corte interno (representação do cesto de arrumação de varas) .....	44
Figura 27 - Diagrama de <i>spaghetti</i> para pousar e pegar na vara de estendimento durante o processo de troca de rolo.....	44
Figura 28 - Prateleiras do armazém de malha .....	45

Figura 29 - Diagrama de <i>spaghetti</i> da procura de um rolo para estendimento.....	45
Figura 30 - Defeitos da malha .....	46
Figura 31 - Armazém de malha para produção de amostras.....	48
Figura 32 - Carrinho com rolos para entrega ao corte e rolos para devolução ao armazém.....	49
Figura 33 - Estante desorganizada .....	49
Figura 34 - Carrinhos sem identificação .....	50
Figura 35 - Armazenamento de cones de linha.....	50
Figura 36 - Folha de registo de estado de amostras.....	51
Figura 37 - Esquema da zona de apoio ao corte interno (representação da proposta de localização para os cestos de arrumação de varas).....	55
Figura 38 - Diagrama de <i>spaghetti</i> para pousar e pegar na vara de estendimento durante o processo de troca de rolo após as alterações.....	55
Figura 39 - Excerto da norma do fluxo de manhã entre o armazém de malhas e o setor do corte .....	56
Figura 40 - Locais para carrinhos entregues ao corte .....	57
Figura 41 – Esquema da localização dos carrinhos de malha para corte .....	57
Figura 42 - Diagrama de <i>spaghetti</i> de deslocações dos estendedores para pegar em rolos após a implementação das localizações dos carrinhos entregues pelo armazém.....	58
Figura 43 - Registo de tempos do processo de enlotar peças vindas do corte.....	61
Figura 44 - Exemplo de identificação de carrinhos com obra enlotada .....	63
Figura 45 - Organização e identificação de carrinhos no armazém de malha para amostras.....	63
Figura 46 - Registo SI de inventário de rolos para amostras.....	64
Figura 47 - Identificação rolos entregues para corte de amostras.....	64
Figura 48 - Estante de espera para obra cortada .....	65
Figura 49 - Carrinhos identificados.....	65
Figura 50 - Mesa de apoio à responsável pela gestão da produção de amostras .....	66
Figura 51 - Mesa de apoio à responsável pelo corte de amostras.....	66
Figura 52 - Esboço mostrador de cones de linha para confeção de amostras.....	66
Figura 53 - Página de registo do estado das amostras no SI .....	67
Figura 54 - Quadro KD Corte .....	68
Figura 55 - Quadro KD do armazém de malhas para produção.....	69
Figura 56 - Quadro KD do setor de produção de amostras.....	70
Figura 57 - Quadro KD do departamento de modelação .....	70

Figura 58 - Quadro KD do departamento comercial .....	71
Figura 59 – Modelo do quadro KD do setor de enlotar .....	72
Figura 60 –Excerto de formulário de auditoria ao departamento de modelação.....	72
Figura 61 - Planeamento auditorias.....	73
Figura 62 - Report Dashboard de auditorias ao <i>Kaizen</i> diário .....	73
Figura 63 - Gráfico Valor Acrescentado – <i>Muda</i> (final) .....	74
Figura 64 - Organograma empresa X .....	85
Figura 65 - Produção de amostras .....	86
Figura 66 - Print da <i>dashboard</i> para visualização dos dados das paragens de estendimento e corte (março 2022).....	87
Figura 67 - Print da <i>dashboard</i> para visualização dos dados das paragens de estendimento e corte (junho 2022).....	88
Figura 68 - Print do registo de peças enlotadas por colaboradora (abril) .....	89
Figura 69 - Print do registo de peças enlotadas por colaboradora (junho).....	90
Figura 70 - Norma de fluxo de malha entre armazém de malhas e corte.....	91
Figura 71 - <i>Standard</i> gestão de defeitos (1) .....	92
Figura 72 - <i>Standard</i> gestão de defeitos (2) .....	93
Figura 73 - <i>Standard</i> medições de largura (1) .....	94
Figura 74 - <i>Standard</i> medições de largura (2) .....	95
Figura 75 - <i>Standard</i> de gestão de restos e de sobras de malha .....	96
Figura 76 - <i>Standard</i> enlotar peças vindas do corte (1) .....	97
Figura 77 - <i>Standard</i> enlotar peças vindas do corte (2) .....	98
Figura 78 - <i>Standard</i> entrega de malha ao corte de amostras .....	99
Figura 79 - Ficha de Amostra (1).....	100
Figura 80 - Ficha de Amostra (2).....	100
Figura 81 - Ficha de Amostra (3).....	101
Figura 82 - Ficha de Amostra (4).....	101

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Principais eventos da história da empresa X .....	22
Tabela 2 - Tarefas do processo de troca de rolo .....	40
Tabela 3 - Cronometragem das tarefas de troca de rolo no estendimento .....	43
Tabela 4 - Síntese de problemas identificados, causas, consequências e principais desperdícios .....	51
Tabela 5 - Plano de ações 5W2H com as propostas apresentadas.....	53
Tabela 6 – Síntese de resultados tangíveis.....	76

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ITV – Indústria têxtil e vestuário

JIT – *Just in time*

KBS – *Kaizen Business System*

KD – *Kaizen* diário

KPI – *Key performance indicator*

MP – Matéria-prima

OF – Ordem de Fabrico

PDCA – *Plan Do Check Act*

PMM – Plano de monitorização e medição

QCD – *Quality Cost Delivery*

R&D – *Research and development*

SI – Sistema Informático

SMED – *Single minute exchange of die*

TPM – *Total productive maintenance*

TPS – *Toyota production system*

VSA - *Value stream analysis*

VSM – *Value stream mapping*

WIP – *Work in progress*

## 1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo é apresentada a contextualização da dissertação, a motivação para a realização da mesma, os objetivos que se pretendem alcançar com a realização do projeto, a metodologia de investigação escolhida, e ainda a estrutura do documento.

### 1.1 Contextualização

A Indústria Têxtil e Vestuário (ITV) é uma das indústrias mais antigas e tradicionais em Portugal e, atualmente, mantém-se como um dos maiores e mais importantes setores empresariais nacionais (Indústria Têxtil e Vestuário, 2018), representando aproximadamente 10% das exportações nacionais e tendo uma representação de 20% do emprego na indústria transformadora (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2022).

Nos últimos anos, o têxtil e o vestuário “*made in Portugal*” alcançou uma notoriedade e reputação internacional, que faz com que este setor seja colocado entre as indústrias transformadoras mais avançadas e com melhor desempenho do mundo sendo, por isso, um verdadeiro caso de estudo de sucesso. A ITV portuguesa é, atualmente, caracterizada pela sua inovação e criatividade, rapidez de resposta e intensidade do serviço em geral (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2022).

Com o despoletar da guerra atual entre a Ucrânia e a Rússia, toda a economia foi fortemente afetada. Tal como outros sectores da economia, também a indústria têxtil e vestuário foi afetada pela guerra em curso na Ucrânia. Um aumento dos custos produtivos e a redução das exportações – uma área onde Portugal tem estado mais ativo nos últimos anos – deverão ser consequências inevitáveis (Portugal Têxtil, 2022). Para sobreviverem a todas estas mudanças repentinas as empresas têm obrigatoriamente de se tornar as mais competitivas e, para isso, tornar-se tanto eficientes quanto possível.

De forma a elevar o nível competitivo, as organizações ajustam a sua missão e valores à filosofia de *Lean Production*, metodologia que se baseia no lema “*doing more with less*” (J. P. Womack et al., 2003). O principal objetivo da metodologia *Lean* é eliminar ou reduzir todos os desperdícios, *muda* em japonês, ou seja, eliminar tudo o que consome dinheiro e recursos, mas que não acrescenta valor ao produto na perspetiva do cliente (Liker & Morgan, 2006a).

Segundo Taiichi Ohno (1988) existem sete desperdícios principais: a sobreprodução, a espera, o transporte, o sobreprocessamento, o *stock*, as movimentações e defeitos. Mais tarde, definiu-se um



oitavo desperdício, o não aproveitamento da capacidade dos operadores, mais precisamente das suas ideias e criatividade, para melhorar os processos (J. P. Womack et al., 2003).

De forma a reduzir consideravelmente, ou mesmo eliminar os desperdícios referidos, utilizam-se as ferramentas *lean*: Gestão Visual, 5S, *Value Stream Mapping* (VSM), *Kaizen*, *Kanban*, *Standard Work* entre outras (Tapping e Shuker, 2003). Segundo Womack e Jones (1996) a forma mais eficaz de combater aos desperdícios é utilizando a metodologia *Lean Thinking* que se baseia em cinco princípios que devem ser seguidos na íntegra de modo a implementar com sucesso o pensamento *Lean*. São estes: 1) Valor; 2) Cadeia de valor; 3) Fluxo; 4) Produção puxada; 5) Perfeição, melhoria contínua.

Foi através da combinação destes fatores que a empresa X sentiu a necessidade de requisitar a ajuda do *Kaizen Institute* na ótica de ter um diagnóstico daqueles que são os problemas atuais e princípios de solução para melhorar os seus processos administrativos de suporte e a sua área produtiva.

## 1.2 Objetivos

O principal objetivo desta dissertação consistiu em melhorar o desempenho do sistema de produção, através da aplicação da metodologia *Kaizen* e ferramentas *Lean*. De forma a alcançar este foi necessário estabelecer e cumprir um conjunto de etapas:

- Definir o âmbito do projeto;
- Definir os objetivos;
- Mapear a situação atual através da elaboração de uma *Value Stream Analysis* (VSA) e priorizar os processos e/ ou temas a explorar;
- Identificar oportunidades de melhoria;
- Desenhar as iniciativas a implementar;
- Estimar os benefícios da implementação das iniciativas desenhadas;
- Definir um plano de implementação.

Como planeado, percorreram-se estas etapas e no final do projeto de investigação estruturaram-se iniciativas que permitissem à empresa acompanhar a taxa de crescimento expectável e reduzir os desperdícios através da melhoria das seguintes métricas de desempenho:

1. Redução do número de processos repetitivos e duplicados;
2. Redução do tempo de processamento dos diversos processos;
3. Aumento da motivação das equipas;
4. Redução do *lead time*;

5. Aumento da taxa de produção e da produtividade;
6. Aumento do nível de serviço.

### 1.3 Metodologia de Investigação

A metodologia utilizada para a realização da presente dissertação foi a metodologia de Investigação-Ação, *Action Research*, (Susman & Evered, 1978). Entende-se por investigação-ação “*learning by doing*”, ou seja, uma equipa identifica um problema e tenta solucioná-lo através da implementação de várias ações (O’Brien, 2001). Para atingir o objetivo previamente definido, a equipa analisa, de forma contínua, o estado da situação de forma a averiguar se os esforços e as ações implementadas têm os efeitos positivos esperados ou, caso estes não resultem da forma prevista, reformular as ações até que se tornem positivas.

A metodologia Investigação-Ação foi a escolhida pois o investigador esteve presente no local da ação (empresa têxtil em questão). Consequentemente, promoveu-se a participação de todos os trabalhadores envolvidos no processo produtivo, ou seja, existiu uma atmosfera colaborativa entre todos os participantes (Susman & Evered, 1978). Esta metodologia implica um ciclo de cinco fases, que se encontram esquematizadas na Figura 1.



Figura 1 - Fases da metodologia Investigação-Ação  
(adaptado de (Susman & Evered, (1978))

Assim sendo, o projeto seguiu as seguintes etapas:

- **Diagnóstico:** marcado pela realização de um *workshop* com os responsáveis de cada área, garantindo que todos os setores se encontravam representados, e focado em fazer uma descrição realista do estado atual. Reforçou-se o diagnóstico com a realização de *gemba walks*, *shadowing* a colaboradores e análise documental (dados de produção e normas de processos);

- **Planeamento de ações:** com base nos problemas e oportunidades de melhoria identificados na fase de diagnóstico, e em conjunto com as respetivas equipas, definiram-se iniciativas com princípios de solução bem definidos, prazo temporal para implementação e benefícios associados. As ações planeadas foram sintetizadas com recurso à ferramenta 5W2H;
- **Implementação de ações:** consistiu na implementação das iniciativas desenhadas na fase anterior, após um ajuste com base nas restrições existentes na empresa X para garantir uma implementação eficaz;
- **Avaliação:** através do uso de *kamishibais*, monitorização de dados e reuniões com os responsáveis de cada setor, validou-se se as ações implementadas estavam a ter os resultados esperados, e se estas ainda se aplicavam ao âmbito;
- **Aprendizagem:** durante todos os *steerings* e reuniões quinzenais, discutiram-se os resultados obtidos, e identificaram-se problemas encontrados e propuseram-se soluções para os mesmos.

#### 1.4 Estrutura da Dissertação

Este relatório de dissertação encontra-se dividido em sete capítulos. No primeiro é feita uma introdução ao projeto e um enquadramento do tema, são apresentados os objetivos, a metodologia de investigação utilizada e a estrutura adotada.

No capítulo 2, realiza-se uma revisão bibliográfica de conceitos e técnicas utilizados e relacionados com o tema e as metodologias aplicadas na dissertação. O terceiro capítulo apresenta um enquadramento da empresa onde o projeto foi desenvolvido, apesar de, por motivos de confidencialidade, a identificação da empresa não ser revelada.

No quarto capítulo descrevem-se as áreas em estudo e uma análise crítica do estado atual, com objetivo de se identificarem as possíveis oportunidades de melhoria.

No capítulo 5, são apresentadas as várias iniciativas que foram propostas para solucionar os problemas identificados na fase de análise.

No sexto capítulo são expostos os resultados alcançados pela implementação das iniciativas apresentadas no capítulo anterior e os mesmos são discutidos.

Para finalizar, no capítulo 7, apresenta-se uma retrospectiva do projeto e expõem-se alguns aspetos conclusivos. Para além disso, estrutura-se o plano futuro a realizar de forma a sustentar o projeto realizado.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo apresenta-se a revisão bibliográfica que serviu de base para o desenvolvimento da presente dissertação. É feito um enquadramento do tema referente ao projeto e o seu objetivo prende-se com a criação de fundamentação e sustentação teórica necessária para o desenvolvimento da dissertação. Entre os temas abordados encontra-se o *Lean Production* incluindo a sua origem, os seus princípios, as suas ferramentas e o seu processo de implementação acompanhado das suas vantagens e dificuldades, e a metodologia *Kaizen*, nomeadamente as suas ferramentas.

### 2.1 *Lean Production*

O conceito do *Lean Production* teve origem na empresa Toyota, nos finais da segunda Guerra Mundial, através da implementação do *Toyota Production System* (TPS). De acordo com Womack, Jones, Roos (1990), o *Lean Production* é um modelo organizacional de produção que tem como principal objetivo a eliminação dos desperdícios e a criação de valor, focando na satisfação do cliente, com o objetivo de criar uma mentalidade de melhoria contínua.

Outros autores, nomeadamente, Warnecke e Hüser, (1995) definiram *Lean Production* como um conjunto de métodos e medidas capazes de tornar um sistema *lean*, magro, e não apenas no contexto de produção, mas também para todas as divisões da empresa (Warnecke & Hüser, 1995). No entanto, o processo de tornar um sistema *Lean* implica uma total dedicação da equipa, um planeamento cuidado, uma liderança forte e um conhecimento profundo sobre esta filosofia (Pavnaskar et al., 2003).

A implementação da filosofia *Lean* mostrou-se ser fundamental, trazendo vantagens inquestionáveis quando bem implementada, e tornou-se quase imprescindível, dados os níveis de competitividade atuais a nível mundial. No entanto, a sua implementação é um processo longo e deve ser feito de forma sistematizada (Araújo et al., 2023)

#### 2.1.1 Origem

Após a Segunda Guerra Mundial, a indústria automóvel japonesa, incluindo a Toyota Motor Company, enfrentou sérias dificuldades uma vez que o país se encontrava destruído e sem qualquer poder de compra. Para além disso, o Japão não podia competir com as indústrias ocidentais devido à escassez de recursos financeiros, humanos e materiais (Ohno, 1988).

Perante esta situação, Ohno e Shigeo Shingo, dois engenheiros da *Toyota*, começaram por adotar os princípios básicos do modelo de Henry Ford. A produção deste modelo caracterizava-se por uma baixa

variabilidade em elevadas quantidades, o que resultava em elevadas taxas de produção por trabalhador e em produtos com preços mais competitivos. Quando Taiichi Ohno realizou um estudo sobre o modelo idealizado por Henry Ford, identificou algumas desvantagens: elevados custos originados por elevados *stocks*; a não satisfação do cliente; e o facto de não se permitir a customização do produto (Holweg, 2007; Hunter, 2008).

Depois de estudar as principais vantagens e desvantagens do modelo de Henry Ford, Taiichi Ohno reformulou a filosofia de Ford, tendo em consideração as condicionantes mencionadas. Deste modo, Ohno e a sua equipa concluíram que se deveria criar um fluxo contínuo de pequenos lotes para permitir adaptar o método de produção ao mercado japonês que requeria grande variabilidade (Towill, 2006). Assim foi desenvolvido o *Toyota Production System* (TPS).

O *Toyota Production System* é orientado à melhoria contínua dos processos produtivos e com ênfase na identificação e eliminação dos desperdícios. Segundo Kahlen et al. (2013) TPS é descrito como um sistema que se baseia na ideia chave: “fazer mais com menos”, ou seja, ter um resultado melhor utilizando menos recursos, menos ações, menos pessoas e menos esforço humano. Isto é, no modelo TPS, aquilo que vai para além do necessário é considerado desperdício.

Concluindo, o foco do *Toyota Production System* é conseguir aumentos de produtividade e redução de custos através da eliminação do desperdício.

### 2.1.2 Casa TPS

O TPS é considerado um método adequado para ser utilizado na produção de qualquer produto, visto ser uma ferramenta eficiente para obter lucro, uma vez que foca na redução dos custos e no aumento da produtividade através da eliminação dos vários desperdícios (Monden, 1998). De acordo com Monden (1998), existem quatro conceitos que são os pilares do TPS:

- *Jidoka* ou “*autonomation*”, conceito japonês para automação, que consiste em identificar qualquer unidade com defeito ou desvio do padrão impedindo-o de progredir no processo. É caracterizado pela automação, com um toque humano, que impede a produção com defeitos e que estes prossigam, uma vez que está direcionado para a compreensão do problema de forma a garantir que este não volta a acontecer (Ohno, 1988).
- *Just-in-time* (JIT), termo para produzir apenas as quantidades necessárias e no tempo e momento exato em que são necessárias no local adequado (Wilson, 2010). Consiste numa forma de controlar a produção que tem como objetivo a minimização dos *stocks* de matérias-primas

(MP) e de *Work in Progress* (WIP), minimizar a ocorrência de defeitos, estabilizar e simplificar o processo de produção de forma contínua.

- *Seiko*, conceito japonês para força de pensamento crítico, que consiste na partilha de ideias inovadoras e de opiniões com a finalidade de capitalizar ao máximo todos os colaboradores.
- *Shojinka*, termo japonês para força de trabalho flexível, assenta na flexibilidade e adaptabilidade dos intervenientes às mudanças efetuadas com o objetivo de corresponder às necessidades dos clientes.

Para representar estes conceitos de uma forma mais perceptível, visual e reforçar a interligação dos mesmos, a *Toyota* desenvolveu a casa do TPS, apresentada na Figura 2.

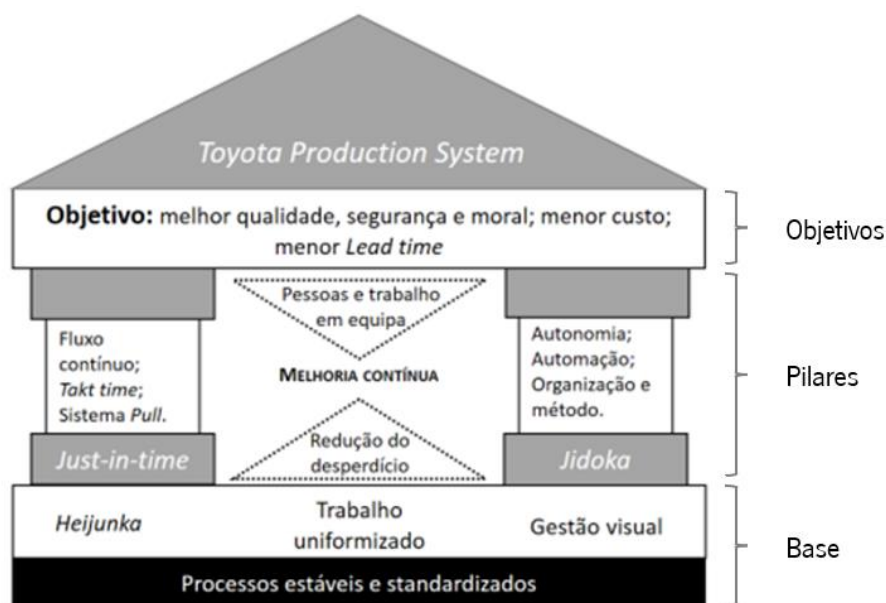


Figura 2 - Casa do TPS  
(adaptado de Liker & Morgan (2006))

No telhado da casa estão representados os objetivos do TPS, nomeadamente, obter a melhor qualidade ao mais baixo custo e com os menores *leadtimes*, sem pôr em risco a segurança e incentivando os colaboradores. Ou seja, eliminar os desperdícios através da redução do fluxo produtivo. Os pilares da casa representam os pilares da casa do TPS, e são o JIT e o *Jidoka*, uma vez que estes sustentam o sistema e os conceitos mais falados quando se aborda o TPS.

No centro da casa encontram-se as pessoas e as equipas de trabalho, bem como a eliminação de desperdícios, uma vez que ambos os fatores têm implicações na melhoria contínua ou *Kaizen* (em japonês). Por esta metodologia ser a base deste projeto, esta será abordada com mais detalhe na secção 2.2.

Por fim, na base da casa TPS, encontra-se o *Heijunka* e o *Standard Process*, e estes são os seus alicerces. *Heijunka* diz respeito à produção nivelada, isto é, nivelar as encomendas e a carga de trabalho para que os requisitos dos clientes sejam garantidos, evitando a criação de lotes, com o objetivo de minimizar os inventários e os custos associados. *Standard Process* refere-se à estabilização e padronização de processos com vista a que estes sejam o mais fiáveis possível.

### 2.1.3 Desperdícios

O desperdício é definido como atividade que, no ponto de vista do cliente, não acrescenta valor e este não está disposto a pagar por isso (Alves et al., 2020). Um dos principais objetivos da metodologia *Lean* é a identificação e eliminação de todos os desperdícios numa organização. Para Ohno (1988), *muda* (desperdício em japonês), é uma atividade que utiliza recursos, mas que não acrescenta valor ao produto final. A *Toyota* nomeou as principais formas de desperdício e classificou-as em sete categorias:

- Produção em excesso: produção de quantidades superiores às necessidades do cliente ou produção antecipada em relação ao necessário (Rother & Shook, 2003a), resultando em excesso de inventário. Algumas das razões da ocorrência deste desperdício estão relacionadas com receio de incumprimento dos prazos de entrega por parte dos fornecedores, consciência de que defeitos vão ser produzidos ou para diminuir tempos de *set-up* através da produção em lotes de grandes quantidades. Este tipo de desperdício tem como consequência o agravamento do impacto dos outros (Russell & Taylor III, 1997). Para reduzir a sobreprodução, deve-se recorrer a um sistema de produção puxada, diminuição do tempo de *set-up* e à filosofia do *Total Productive Maintenance* (TPM) (Villiers, 2008).
- Defeitos: fraco desempenho dos produtos finais, baixa qualidade dos produtos, que pode resultar em devoluções por parte dos clientes, retrabalho e baixo nível de serviço. As causas dos defeitos estão associadas a falhas nos processos produtivos, colaboradores com formação insuficiente e falta de normalização do trabalho.
- Inventário: quantidade de *stock* superior à mínima necessária, atraso no fluxo de informação, o que resulta em custos excessivos de armazenamento, necessidade de mais espaço e baixo nível de serviço. As principais causas estão ligadas à existência de um fluxo desequilibrado, a previsões imprecisas e a lotes com quantidades demasiado elevadas. Para neutralizar as consequências deste desperdício podem, por exemplo, ser utilizados *kanbans* (internos ou externos) e podem reduzir-se os tempos de *set-up* (Hines & Silvi, 2002).

- Sobreprocessamento – realização de processos desnecessários e/ou ineficientes. As principais causas de sobreprocessamento são, por norma, a utilização de ferramentas e equipamentos inapropriados ou a falta de manutenção de ferramentas. Recorrer ao *Lean Design* é uma forma de evitar este tipo de desperdício (Villiers, 2008).
- Esperas - períodos que os recursos se encontram inativos devido a estrangulamentos ou a um fluxo produtivo ineficiente levando ao aumento do *lead time*, estando assim impedidos de realizar uma determinada tarefa, não agregando valor ao produto. As principais causas das esperas são a utilização de métodos de trabalho inadequados, elevados tempos de troca de referência, trabalho não balanceado, falta de prioridades associadas aos artigos e falta de comunicação. Deve recorrer-se à filosofia do TPS para solucionar este desperdício (Shingo, 1989 citado em (Buckley et al., 2011)).
- Movimentações: este tipo de deslocações está relacionado com movimentações desnecessárias, por parte dos colaboradores ou equipamentos, na medida que estas deslocações não acrescentam valor ao produto. As principais causas associadas a este tipo de desperdício estão relacionadas com o posicionamento incorreto dos equipamentos, a falta de organização e a inexistência de procedimentos de trabalho corretos (Ohno, 1988). Três bons exemplos deste tipo de desperdício são a ação de abastecer o posto de trabalho, procurar ferramentas ou tirar dúvidas com colegas.
- Transportes: este desperdício engloba todas as movimentações desnecessárias (produtos intermédios e/ou produtos finais) no chão de fábrica. Estas movimentações de produto geram armazenamento intermédio, WIP. O desperdício associado ao transporte de produtos não pode ser eliminado totalmente, no entanto é possível diminuí-lo progressivamente ao longo do tempo (Bicheno, 2000). A maioria das vezes estes transportes são consequência do *layout* do chão de fábrica, no entanto também podem estar relacionados com o planeamento da produção.

Anos mais tarde, aos sete desperdícios descritos acima, Liker (2004), acrescentou o não aproveitamento do potencial humano. Para além dos desperdícios *muda* identificados anteriormente, existe também o *muri* e o *mura*, categorizados por sintomas de desperdícios que devem ser eliminados. O conjunto dos três é conhecido como os 3M ou 3Mu:

- *Muri* (sobrecarga): engloba os excessos ou insuficiências racionais, ou seja, quando os trabalhadores ou equipamentos estão sobrecarregados (Imai, 2012).
- *Mura* (variabilidade): incluiu os casos em que existe variabilidade, irregularidades e inconsistências num sistema produtivo, por exemplo, quando um trabalhador fica em espera por



o operador da tarefa anterior ser mais lento. A carga de trabalho de todos os operadores deve ser balanceada tendo em consideração os trabalhadores mais lentos (Imai, 2012).

#### 2.1.4 Princípios *Lean Thinking*

De acordo com Womack & Jones (1997), são cinco os princípios que constituem a filosofia do *Lean Thinking*:

- Criar Valor: O cliente é o único responsável pela definição de valor visto que é ele que decide, de forma ponderada, quanto está disposto a pagar pelo produto. Tudo aquilo pelo que o cliente não está disposto a pagar deve ser visto como desperdício e consequentemente como oportunidade de melhoria. Na perspectiva da empresa, tudo o que não acrescenta valor ao produto e ou serviço deve ser eliminado ou minimizado.
- Definir a cadeia de valor e eliminar desperdício: Analisar todos os *stakeholders* é imprescindível para definir corretamente a cadeia de valor. Usualmente, a cadeia de valor envolve um conjunto de componentes, variando consoante a empresa e o setor em análise. Uma cadeia de valor começa no fornecedor e termina no cliente final. Nesta etapa, tem de se definir todas as operações necessárias para satisfazer as necessidades do cliente. Estas operações podem ser classificadas em três categorias: atividade que acrescenta valor; atividade que não acrescenta valor, mas que é necessária; e atividade que não acrescenta valor nem é necessária.
- Ter fluxo: Depois de se definir a cadeia de valor e se eliminarem todos os desperdícios elimináveis, é necessário garantir que o fluxo de produção flui de forma contínua ao longo do sistema produtivo, até que este chegue ao cliente final sem qualquer tipo de interrupção ou espera associada.
- Implementar um sistema *pull*: De acordo com Monden Yasuhiro (1998), o sistema *pull* representa um dos principais conceitos do LP. Consiste na produção de bens exclusivamente de acordo com a procura do cliente. Com a implementação deste sistema produtivo, as empresas tornam-se capazes de eliminar os desperdícios associados à acumulação de WIP e de produto final, uma vez que passa a só se produzir a quantidade necessária e no momento oportuno.
- Perseguir a perfeição: Este último princípio do *Lean Thinking* é caracterizado pela melhoria contínua, *Kaizen*. Deve existir uma preocupação constante por parte das organizações na eliminação dos desperdícios, na inovação e na criação de valor, uma vez que só assim se torna possível atingir desempenhos superiores.

Estes cinco princípios foram introduzidos com o objetivo de estabelecer uma cadeia de valor perfeita, identificando continuamente e eliminando as atividades consideradas desperdício e focando nas atividades que acrescentam valor (Smith A & Thangarajoo Y, 2015). Estes encontram-se representados na Figura 3.



Figura 3 - Princípios chave do *Lean Thinking* (adaptado de (Smith & Thangarajoo, 2015))

## 2.2 Metodologia e Ferramentas *Kaizen*

*Kaizen* (“mudar para melhor”, traduzindo do japonês) é uma metodologia que procura a melhoria contínua. Foi introduzida por Masaaki Imai, que a descreveu como sendo uma melhoria que acontece todos os dias, em todos os departamentos, envolvendo todas as pessoas de uma organização (Imai, 1986). Mais tarde, Imai (1986) caracterizou-a como uma ferramenta de baixo custo, que consiste em alcançar pequenas melhorias através de um esforço contínuo. É, por isso, o oposto da inovação disruptiva, que necessita de elevados investimentos. A filosofia *Kaizen* baseia-se em cinco pilares basilares:

- Criar valor para o cliente: as decisões são tomadas considerando o ponto de vista do cliente, de forma a perceber o que este procura e pelo que está disposto a pagar.
- Criar eficiência de fluxo: a eficiência de fluxo gera-se pela eliminação dos desperdícios cujas categorias foram mencionadas na secção 2.1.3 Desperdícios.
- Orientar para o *Gemba*: *Gemba* é a palavra japonesa que significa “verdadeiro lugar” e que pretende traduzir o local de trabalho. O local de trabalho define-se como o espaço em que a ação acontece e o valor é realmente acrescentado. Deste modo, todas as informações devem ser recolhidas do *Gemba*. Assim, para perceber as causa-raiz dos problemas de uma

determinada organização e as respectivas oportunidades de melhoria, é necessário contactar com a realidade e analisá-la ao detalhe.

- Capacitar pessoas – todas as pessoas de uma organização, desde funcionários operacionais até aos gestores de topo devem ser ouvidos e estar envolvidos na mudança. O respeito, confiança e responsabilidade são imperativos.
- Ser científico e transparente – todos os raciocínios e descobertas devem ser suportados por dados. A gestão visual dos dados é relevante para garantir a transmissão de ideias e mensagens pretendidas de forma intuitiva.

Nas secções seguintes apresenta-se o *Kaizen Business System*, metodologia criada pelo Instituto *Kaizen* para a implementação de *Kaizen* nas empresas assim como algumas ferramentas indispensáveis a esta implementação.

### 2.2.1 *Kaizen Business System*

O *Kaizen Institute* foi criado por Masaaki Imai, em 1985, com o objetivo de ajudar empresas ou outro tipo de organizações a adotar estratégias e ferramentas *Kaizen*. O *Kaizen Business System* (KBS) é o seu modelo de gestão, que engloba os princípios e as ferramentas que guiam uma empresa a obter excelência operacional. Este modelo construído pelo Instituto *Kaizen*, representado na Figura 4, assenta em três dimensões - Crescimento, Operações e Mudança.



Figura 4 - *Kaizen Business System*  
(*Kaizen Institute*, 2013)

O Modelo de Crescimento tem como principal preocupação as receitas da organização. Assim, para que sejam maximizadas, este foca-se nos processos de atração, conversão e retenção de clientes. O Modelo de Operações, também conhecido como *Quality, Cost, Delivery* (QCD), ambiciona atuar precisamente segundo estes três fatores. Para tal, baseia-se em criar fluxo e apresentar a maior eficiência de recursos

na produção, na logística e nos serviços. A terceira e última dimensão, o Modelo de Mudança, pretende motivar e envolver as pessoas ao criar uma cultura de melhoria contínua na organização. Esta é conseguida atuando em três níveis: o *Strat Kaizen* (nível estratégico), *Value Stream Kaizen* (nível tático) e o *Kaizen Diário* (nível operacional). O *Strat Kaizen* destina-se a conferir uma direção e um compromisso à gestão de topo. Para isso, pretende ajudá-la a definir qual a estratégia de gestão necessária para que sejam alcançados resultados disruptivos.

O *Value Stream Mapping* e o *Kaizen Diário*, por serem mais relevantes no contexto da dissertação são detalhados nas secções seguintes assim como outras usadas para diagnosticar e melhorar a empresa.

### 2.2.2 Ferramentas

A procura da excelência operacional e melhoria contínua é uma constante na indústria especialmente no contexto dinâmico e desafiante da indústria têxtil. No âmbito da metodologia *Kaizen*, uma abordagem que se destaca pela transformação organizacional é a aplicação de diversas ferramentas estratégicas. Nesta secção foca-se na análise detalhada das ferramentas fundamentais para o sucesso da implementação desta filosofia na Empresa X.

#### 2.2.2.1 *Value Stream Mapping*

Rother e Shook (2003) definiram *Value Stream* como todas as atividades, de valor acrescentado ou não, a que um produto ou serviço é submetido, desde o momento em que é pedido pelo cliente, até que lhe é entregue.

*Value Stream Mapping* (VSM) ou mapeamento da cadeia de valor, em português, é uma ferramenta que permite uma representação visual dos processos que caracterizam o fluxo de material e de informação. Permite também identificar quais as etapas de valor acrescentado e aquelas que não o são (desperdício). Esta metodologia é essencial na caracterização do estado atual do problema num projeto de melhoria contínua. Só assim, tendo uma visão clara do panorama atual, é possível identificar oportunidades de melhoria e mapear (e posteriormente, implementar) uma cadeia de valor futura (Rother, 1999).

#### 2.2.2.2 *Shadowing*

Os períodos de *shadowing* consistem em observar, sem interferir, a execução de cada tarefa, com o objetivo de entender o processo em detalhe e medir a proporção de desperdício e valor acrescentado com precisão (Bastos & Sharman, 2020). Esta atividade deve durar, pelo menos, dois turnos.

### 2.2.2.3 *Kaizen* Diário

O *Kaizen* Diário (KD) é uma ferramenta que tem como objetivo o desenvolvimento das equipas, de modo a torná-las autónomas na aplicação da melhoria contínua (Bastos et al., 2020). Engloba quatro níveis: gestão diária, normalização, formação e educação para a melhoria contínua e a resolução estruturada de problemas.

O primeiro nível de *Kaizen* Diário tem como objetivo alinhar os objetivos da equipa e motivá-la para os alcançar. Traduz-se na realização de reuniões de equipa com uma dada frequência (preferencialmente diária) e uma agenda previamente estabelecida. A agenda consiste na discussão do plano de trabalho e no levantamento de preocupações existentes, na análise dos indicadores previamente definidos e, caso se verifiquem desvios nos mesmos, na identificação de ações corretivas. Assim, informações críticas ficam visíveis para todos os membros da equipa.

A identificação de *Key Performance Indicators* (KPIs) é essencial para o sucesso e a relevância do *Kaizen* Diário. Os KPIs devem ser facilmente compreendidos, medidos de forma simples e relevantes para avaliação da capacidade da equipa de satisfazer as necessidades do cliente. Mais ainda, devem estar diretamente relacionados com as tarefas dos membros da equipa, de modo que estes consigam perceber o impacto que têm na sua variação.

O ciclo de melhoria, ou *Plan, Do, Control, Act* (PDCA), é uma ferramenta de gestão iterativa de quatro etapas utilizada para sustentar a melhoria contínua e o controlo de processos. O ciclo é despoletado quando ocorre um problema, no presente contexto, quando um dos indicadores escolhidos apresenta resultados inferiores aos esperados. Assim, é necessário planear uma contramedida que evite a ocorrência da situação no futuro (*Plan*), implementá-la (*Do*) e avaliar as suas consequências (*Check*). Finalmente, caso sejam necessários ajustes à ação implementada, estes são realizados (*Act*). O ciclo PDCA, é também conhecido como ciclo de *Deming*, e observa-se na Figura 5.

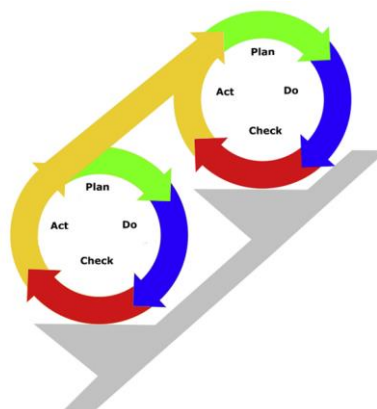


Figura 5 - Ciclo PDCA  
(adaptado de Schmidt (2019))

O ambiente onde um indivíduo está inserido condiciona os seus comportamentos (Bastos & Sharman, 2020). O primeiro nível de *Kaizen* Diário ambiciona, adicionalmente, condicionar de forma positiva o comportamento dos colaboradores de uma empresa, ao organizar e limpar as suas zonas de trabalho (quer físicas, quer digitais). Esta transformação permite não só a eliminação de tempo desperdiçado à procura de material, como também apela a uma melhor gestão da informação e a uma redução dos custos, associada a uma utilização dos equipamentos mais sustentável. Esta transformação é garantida pelo uso da técnica 5S, um método de organização de trabalho cujo nome provém de cinco palavras japonesas que traduzem as suas etapas de aplicação. Esta técnica é abordada na Técnica 5S.

O segundo nível de *Kaizen* Diário ambiciona criar rotinas e normalizar o método mais eficiente de realização de trabalho, de modo a diminuir continuamente desperdício, variabilidade e sobrecarga e a maximizar a performance da equipa. Os *standards* criados devem ser frequentemente avaliados e questionados e, quando uma melhor alternativa for encontrada, devem ser substituídos.

O terceiro nível pretende guiar as equipas na resolução de problemas, a partir da identificação das suas causas-raiz. É apoiado pela ferramenta 3C (Caso, Causa, Contra-medida), cuja aplicação engloba quatro etapas: definir o problema em questão e quais os objetivos que se ambiciona atingir, identificar as suas causas-raiz, desenhar e implementar as contramedidas a tomar para resolver a questão e verificar e confirmar o cumprimento dos objetivos.

Por último, o quarto nível do *Kaizen* Diário, visa promover a educação das equipas no tema da melhoria contínua dando formação sobre as ferramentas necessárias para a identificação e resolução de problemas desde o início.

#### 2.2.2.4 Relatório A3

Na *Toyota*, ao longo dos anos, o relatório A3 tornou-se um meio de comunicação eficiente e uma forte ferramenta para a capacitação dos colaboradores na resolução de problemas, (Rother, 2009)

O relatório A3 (Figura 6) pode ser considerado uma ferramenta estruturada de resolução sistémica de problemas, adaptável a diversos contextos, e que surgiu como suporte ao ciclo PDCA.

Esta ferramenta consiste em identificar o problema, construir uma solução e definir um plano de ações futuro, através de sete passos fundamentais: contexto, situação inicial e declaração do problema, objetivo, análise das causas-raiz, contramedidas, confirmação dos resultados e ações de *follow-up*.

Title: _____	
<i>Plan</i>	<i>Do, Check Act</i>
<b>1. Background</b>	<b>5. Countermeasures</b>
<b>2. Current Condition</b>	
<b>3. Future Goal</b>	
<b>4. Root Cause Analysis</b>	
	<b>6. Implementation Plan</b>
	<b>7. Follow-up Action</b>

Figura 6 - *Template* relatório A3  
(Sobek II. & Smalley, 2008)

#### 2.2.2.5 Técnica 5S

A técnica dos 5S foi desenvolvida no Japão com objetivo de envolver todos na harmonia e na organização da empresa (Egoshi, 2006). Segundo Osada (1991), a técnica 5S são cinco chaves que levam à qualidade total num ambiente fabril.

Esta técnica é utilizada para criar um ambiente de trabalho limpo através de uma metodologia de organização e gestão visual que atribui às pessoas a responsabilidade pelo estado do seu posto de trabalho. A carência de procedimentos, regras e disciplina contribuem para a existência de desperdícios nos processos, para a falta de condições de trabalho e de segurança, que podem resultar em acidentes de trabalho que poderiam ser evitados. Deste modo, esta técnica visa reduzir os desperdícios, aumentar a produtividade e eficiência dos sistemas produtivos através da arrumação, organização e limpeza nos postos de trabalho.

Apesar de ser uma metodologia que geralmente as empresas conhecem, é muitas vezes subestimada. De acordo com um estudo realizado pela *Toyota* e pela *Honda*, estima-se que entre 25% e 30% dos defeitos de qualidade estão diretamente relacionados com a segurança, a limpeza e a organização do posto de trabalho (Henderson & Larco, 1999).

O nome 5S é resultado das iniciais de cinco palavras japonesas que correspondem aos passos sequenciais desta metodologia. De acordo com Imai (1986), a definição das cinco etapas é:

- *Seiri* (Triar): Identificar os itens e classificá-los pela frequência de utilização, separando tudo aquilo que não é necessário e mantendo apenas o necessário.
- *Seiton* (Organizar): Identificar e organizar os itens de forma simples e visual de modo a facilitar o trabalho e a diminuir os tempos de procura dos materiais.
- *Seiso* (Limpar): Limpar a área e repor as condições iniciais dos equipamentos, com o objetivo de aumentar a segurança dos operadores e a qualidade dos produtos.
- *Seiketsu* (Normalizar): Desenvolver normas e procedimentos de trabalho para normalizar e manter o resultado das etapas anteriores.
- *Shitsuke* (Sustentar): Garantir uma manutenção das etapas anteriores e implementar disciplina de forma a fomentar a busca pela melhoria contínua.

#### 2.2.2.6 Gestão Visual

A Gestão Visual compreende a utilização do método visual de forma a identificar problemas, oportunidades de melhoria e desperdícios na organização. É uma ferramenta importante na medida em que permite o “controlo pela visibilidade”, isto é, permite uma maior facilidade no desenvolvimento do trabalho por parte de operadores, supervisores e gestores no *Gemba* (Bicheno, 2000).

Esta técnica é maioritariamente utilizada para exprimir informação de forma que esta seja rapidamente percebida por todos (Productivity Press Development Team, 1998), de modo a que se torne possível a visualização dos problemas que anteriormente podiam estar escondidos. O maior benefício da Gestão Visual é possibilitar o auxílio da gestão e o controlo de processos com o objetivo de evitar erros e possíveis desperdícios (Pinto, 2009).

#### 2.2.2.7 Trabalho Normalizado

O trabalho normalizado, *standard work*, consiste num conjunto de procedimentos de trabalho que visa o estabelecimento de melhores métodos de trabalho para cada processo e cada operador (Productivity Development Team, 2002).

*Standard work* foi definido por Ohno (1988), como uma ferramenta para manter a produtividade, qualidade e segurança em altos níveis ao mesmo tempo que proporciona uma diretriz detalhada para cada tipo de trabalho sendo, desta forma, mais fácil a identificação de problemas. O *standard* deve ser a forma mais rápida e segura de realizar uma tarefa de forma que o produto final cumpra os requisitos de qualidade. Para além disso, os *standards* devem ser respeitados, seguidos, documentados e comunicados para que todos os colaboradores os conheçam e os possam seguir.



#### 2.2.2.8 *Kamishibai*

O termo *Kamishibai* surgiu no Japão como um conjunto de figuras que era apresentado para contar uma história. No contexto industrial, um quadro *kamishibai* consiste numa ferramenta de gestão visual que é utilizada para auditar e controlar os processos no espaço fabril, assegurando que se mantêm as condições desejadas.

Além disso, promove a comunicação entre as pessoas e incentiva uma cultura *lean*, com orientação para a melhoria. Para a Toyota, começou por se chamar de *kamishibai* a uma ferramenta de auditoria interna, através da qual se incentiva quadros administrativos e diretores de departamentos a ir ao *gemba* verificar se tudo se encontra conforme definido (Dias, 2016).

Com a utilização da ferramenta *kamishibai*, é possível que qualquer pessoa consiga auditar um determinado setor ou processo, de forma simples e intuitiva. O principal objetivo desta ferramenta é treinar as pessoas para perceberem os problemas e desenvolverem mecanismos que os resolvam, sem culpabilizar ninguém (Barros, 2010). Por exemplo, no trabalho de Marinho o *kamishibai* foi usado para melhorar o sistema de auditorias numa empresa de componentes para aeronáutica.

#### 2.2.2.9 Single Minute Exchange of Dies

Os tempos de *set-up* são considerados os tempos ocupados com a preparação e ajuste de máquinas, processos, ou troca de ferramentas para a produção de um novo artigo (Allahverdi et al., 1999). Uma vez que este tempo de preparação não acrescenta valor ao produto, é fundamental que sejam reduzidos ou eliminados.

A metodologia *Single Minute Exchange of Dies* (SMED), foi desenvolvida pelo professor Shigeo Shingo e tem como objetivo a redução dos tempos de *set-up* para valores iguais ou inferiores a nove minutos (Shingo & P. Dillon, 1989). Os autores defendem que se deve começar por analisar o estado atual da operação com recurso a um cronómetro e com recolha de informação junto dos operadores, através da recolha de vídeos, ou através de *shadowing*.

Seguidamente devem realizar-se as três tarefas seguintes:

1. Identificação das:
  - a) **Operações internas** – operações que necessitam que a máquina ou o processo estejam parados (trocar peças, ferramentas, materiais ou matéria-prima de um *set-up* para outro) (Monden, 1998);

- b) **Operações externas** – operações que podem ser realizadas com a máquina ou o processo a decorrer (preparar e arrumar ferramentas, materiais ou matéria-prima necessárias para o *set-up* seguinte) (Monden, 1998).
- 2. Transformação das operações internas em operações externas;
- 3. Reduzir complexidade das operações internas e externas.

### 2.2.3 Implementação de *Lean Production*

Atualmente, é cada vez mais importante perceber o que leva as empresas a sentirem-se atraídas pela implementação da filosofia *Lean Thinking* e as suas metodologias como o *Kaizen*, ou seja, perceber quais as suas vantagens e quais as barreiras que possam ser sentidas e que justificam o facto de muitas empresas sentirem dificuldade no momento da adoção dos métodos de produção *lean*.

Ao longo deste capítulo são apresentadas as vantagens e desvantagens do *lean*, barreiras da implementação desta metodologia e métodos para a implementação de *lean production* na indústria têxtil e de vestuário.

#### 2.2.3.1 Vantagens

A produção *lean* é caracterizada por conduzir a uma maior produtividade, com uma maior qualidade dos produtos e uma maior flexibilidade do sistema de produção (Mirzaei, 2011). Esta filosofia promove uma diminuição dos desperdícios ao longo dos processos e uma redução dos níveis de inventário (Melton, 2005). Os produtos finais são produzidos em menos tempo, o que significa que a empresa apresentará menores *lead times*. Estes fatores contribuem para que aumente a competitividade entre as empresas (Mirzaei, 2011).

Tendo em consideração a necessidade de uma empresa se destacar no mercado atual, é de salientar que as vantagens associadas à implementação do *lean* são transversais a todas as empresas. Apesar disto, cada organização necessita de adaptar as ferramentas que utiliza, de acordo com o tipo de indústria e as características em que opera, de modo a conseguir alcançar os melhores resultados possíveis.

#### 2.2.3.2 Dificuldades

Esta secção está relacionada com as dificuldades e barreiras que, muitas vezes, levam as empresas a não aderir à filosofia de produção *lean*.

A resistência à mudança por parte da gestão de topo é a primeira barreira que as empresas encontram e costuma estar relacionada com a falta de apoio da gestão intermédia. Os colaboradores, caso não se

sintam confortáveis com desenvolver novos métodos de produção ou caso existam conflitos entre funções, podem também ser um inibidor da implementação (Amaro et al., 2020). Para além disso, as diferenças culturais, o desconhecimento em relação às vantagens da produção *lean* e a ideia de que é necessário despende de muito tempo nesta filosofia são mais três fatores que levam à não implementação da mesma (Melton, 2005).

No que toca a dificuldades encontradas pelas empresas que avançam para a implementação do *lean production*, a principal é a falta de compreensão dos termos de produção e o desconhecimento de como aplicar esta filosofia e as suas ferramentas. Este desconhecimento está relacionado com a falta de qualificação dos gestores e dos funcionários, e mesmo com a falta de consultores e técnicos especializados. Muitas vezes, o fracasso sentido na implementação é resultado do pouco envolvimento da gestão de topo, falta de comunicação, cooperação e confiança entre os vários níveis.

Apesar das barreiras que costumam ser encontradas ao longo do processo de implementação do *lean production*, Melton (2015) defende que as forças que suportam a implementação desta filosofia de produção superam as forças que lhe resistem.

#### 2.2.4 Casos de implementação

Existem vários casos de aplicação do Lean na indústria têxtil e do vestuário reportados na literatura, e por isso foi feita uma pesquisa para perceber o impacto da implementação de Lean e das metodologias utilizadas em casos reais (Hodge et al., 2011; Alves et al., 2019). A Tabela 1 apresenta resultados desses casos de implementação, para as várias metodologias abordadas e de acordo com as ferramentas utilizadas.

Tabela 1 - Casos de implementação de *Lean Production* na ITV

Caso de implementação	Ferramentas utilizadas	Resultados obtidos
11 empresas do setor têxtil, dos Estados Unidos da América	5S <i>Kaizen</i> <i>Kanban</i> SMED <i>Six Sigma</i> <i>Standard Work</i> TPM VSM Gestão Visual	Redução do tamanho dos lotes; Diminuição do <i>stock</i> Aumento da produção Redução do tempo de Setup Redução do tempo de produção

<p><i>A symbiotic relationship between Lean Production and Ergonomics: insights from Industrial Engineering final year products</i></p>	<p>5S  Standard Work  Gestão Visual  Kaizen</p>	<p>Aumento da produtividade  Diminuição dos desperdícios  Diminuição das deslocações  Diminuição de transportes  Aumento das condições do espaço de trabalho</p>
---	---	--

### 3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Neste capítulo é feita a apresentação e uma caracterização da empresa em que este projeto foi desenvolvido. São apontados os seus principais marcos de desenvolvimento ao longo dos seus anos de história, as principais metas e as missões pelas quais a organização em questão se rege, as suas certificações, assim como a sua estrutura organizacional. Posteriormente, é feita uma apresentação dos mercados em que atua, principais produtos e é descrito o funcionamento do sistema de produção, fluxo de materiais e de informação existente. Por questões de confidencialidade, o nome da empresa não será divulgado e esta será chamada como empresa X.

#### 3.1 História da Empresa

Nesta secção é feita uma apresentação da história da empresa X, através da Tabela 2.

Tabela 2 – Principais eventos da história da empresa X

Data	Acontecimento
1983	A empresa X iniciou a sua atividade, sendo aí constituída por 5 sócios e um grupo de 15 funcionários. Toda a produção era destinada ao mercado nacional, e os produtos vendidos eram apenas peças de roupa confeccionadas em malha.
1986	O ano foi marcado pela divisão e atribuição de quotas, passando a empresa X a ter apenas dois sócios-gerentes.
1987	A empresa em questão deixou de trabalhar apenas com produtos feitos à medida, e, no mesmo ano, iniciou a venda direta para o mercado interno e externo. O Reino Unido foi o seu primeiro cliente no mercado externo. Durante este ano, registou-se um crescimento significativo e um aumento do número de funcionários para o dobro.
1994	A empresa X apresentou um crescimento consolidado, marcado pelo momento em que o negócio se afirmou no mercado interno e externo. Como resultado do crescimento da empresa, surgiu a necessidade de mudança para instalações maiores. Neste sentido, a empresa mudou-se para um novo pavilhão com cerca de 800 metros quadrados.
1996	A administração de 1996 passou por uma reforma e começou a ser composta por 4 sócios-gerentes. Com o crescimento do negócio proporcionou-se um novo aumento significativo para uma área total de cerca de 1800 metros quadrados. Os equipamentos foram renovados e foram introduzidas novas tecnologias na produção.
2000 – 2006	Com os investimentos e reestruturações realizadas, a empresa cresceu e consolidou a sua atividade e presença no mercado. O número de colaboradores cresce e em 2004 já se contavam 85. Entre 2005 e 2006, apesar da crise que o setor têxtil atravessou, a empresa X conquistou marcas de renome e preparou o futuro, definindo objetivos empresariais bastante claros.
2007	A empresa X é, pela primeira vez, distinguida com o estatuto de PME Líder pelo IAPMEI (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas), no âmbito do programa Finresce. As instalações da

	<p>empresa foram ampliadas e remodeladas, e passaram a ocupar uma área de aproximadamente 3000 metros quadrados. Os equipamentos de produção, a rede informática e a área de corte foram atualizados e modernizados. Para além disso, foi criado um armazém para as matérias-primas.</p>
<p><b>2008</b> – <b>2015</b></p>	<p>A empresa assistiu a um aumento significativo do número de funcionários (comerciais, controladores de qualidade e modelistas) e de clientes. Com a implementação de métodos de trabalho normalizados em todo o processo produtivo, conseguiu-se uma redução muito significativa do tempo de produção, diminuindo assim os prazos de entrega. Em 2013, a empresa passou a trabalhar diretamente com alguns clientes, o que até ao momento não era feito dado que o negócio era feito através meios intermediários. Para além disso, a empresa passou de responder com 20 a 30 modelos semanais para 70 a 80 modelos. A empresa X tornou-se uma referência no setor têxtil a nível nacional e internacional, o que se reflete na sua base de clientes.</p>
<p><b>2017</b></p>	<p>A presente empresa adquiriu uma nova empresa que até à data tinha 60 colaboradores e cuja atividade era confeção à medida. Esta foi adquirida para responder às necessidades específicas da empresa X. Atualmente tem cerca de 80 funcionários e a sua atividade produtiva é exclusiva das empresas do grupo da empresa X.</p>
<p><b>2018</b></p>	<p>As instalações da empresa em questão foram ampliadas com a construção de um novo edifício de raiz, onde estão localizados os setores de corte, armazém de malhas e acessórios, laboratório, <i>showroom</i> e o departamento de <i>design</i> e desenvolvimento. Na construção deste edifício foi tido em consideração o aproveitamento da luz natural, com a colocação de claraboias e painéis solares, contribuindo para a sustentabilidade da empresa. No mesmo ano, iniciou-se a remodelação das antigas instalações e a reorganização de alguns setores produtivos. Mais uma vez, foi atribuído à empresa X o prémio de PME líder. Durante os anos de 2018 e 2019, a empresa X foi notícia em diversos meios de comunicação pelo seu trabalho e reconhecimento no setor têxtil.</p>
<p><b>2020</b></p>	<p>A empresa X obteve o Certificado de Conformidade do Sistema de Gestão da Qualidade de acordo com a NP EN ISO 9001:2015, para as atividades de <i>design</i>, desenvolvimento e produção de vestuário.</p>
<p><b>2021</b> – ...</p>	<p>Com o crescimento do grupo da empresa X, verificou-se a necessidade de aumentar o número de colaboradores em alguns setores, nomeadamente, administrativo e financeiro, industrial, comercial, recursos humanos, melhoria continua, entre outros. Para acompanhar e avançar para a Indústria 4.0, o grupo tem vindo a investir consideravelmente na modernização dos <i>softwares</i> e <i>hardwares</i> utilizados. Foi adquirido um <i>software</i> de modelagem 3D (que permite substituir os protótipos físicos por digitais) para o departamento de <i>design</i> e desenvolvimento, e outro <i>software</i> para o setor de corte que torna todo o processo digital.</p>

### 3.2 Missão e Visão

A missão da Empresa X assenta em produzir peças que visem atender criteriosamente às especificações técnicas dos seus clientes, superando as suas expectativas com inovação e desenvolvimento, aliando sempre a qualidade a prazos e preços.

A sua visão prende-se com o facto de se pretender uma empresa de referência no setor têxtil no mercado nacional e internacional. Isto permitir-lhe-á projetar e posicionar os seus produtos nos segmentos do mercado alvo.

### 3.3 Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional da Empresa X encontra-se esquematizada no organograma apresentado no Apêndice I - Organograma da estrutura da organização.

### 3.4 Atividade Desenvolvida e Principais Produtos

A Empresa X atua no setor da confecção e produz todo o tipo de vestuário em malha na sua mais variada composição. A partir desta matéria-prima produz todo o tipo de peças de vestuário que podem ser complementados com diferentes tipos de bordados, estampados à peça ou *all over*, estampagem por transferência de peças, lavagem ou tingimento.

Seguindo pontos de controlo rigorosos, todas as etapas do seu sistema produtivo são acompanhadas por uma equipa de profissionais com as competências técnicas adequadas para controlar todo o processo desde o recebimento do seu pedido até à sua entrega.

A *Figura 7* apresenta alguns exemplos de produtos produzidos pela empresa X.

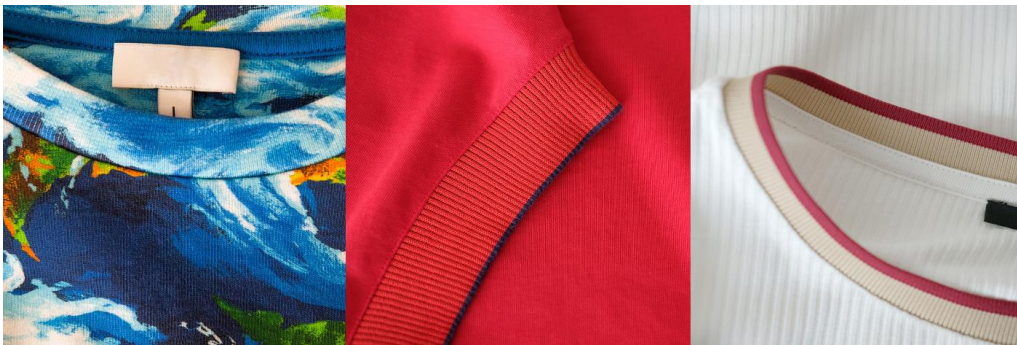


Figura 7 - Exemplos de produtos produzidos pela Empresa X

### 3.5 Implantação produtiva, fluxos de materiais e processo produtivo

As instalações da empresa X estão distribuídas em dois pavilhões ligados entre si e ambos têm dois pisos:

- Piso 0 do pavilhão A pode dividir-se em duas secções: armazém de malhas e corte.
- Piso 1 do pavilhão A está reservado ao departamento de *Research & Development* (R&D).

O piso 0 do pavilhão B está dividido em quatro secções:

- 1 produção de amostras;
- 2 modelagem;
- 3 acabamento;
- 4 expedição.

O piso 1 do pavilhão B está reservado aos departamentos administrativos, financeiro e comercial. A Figura 8 apresenta esquematicamente estas secções do espaço fabril.

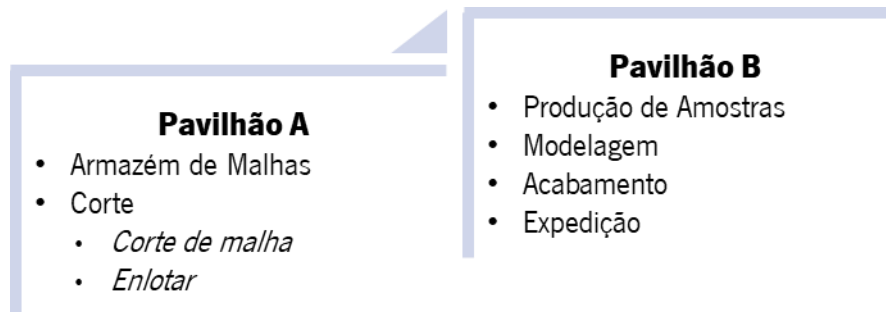


Figura 8 - Secções Funcionais da implantação produtiva

A Figura 9 representa um layout simplificado do piso 0 do Pavilhão A.



Figura 9 - Layout simplificado Pavilhão A

E a Figura 10, por sua vez, é um esquema do layout simplificado do piso 0 do pavilhão B.

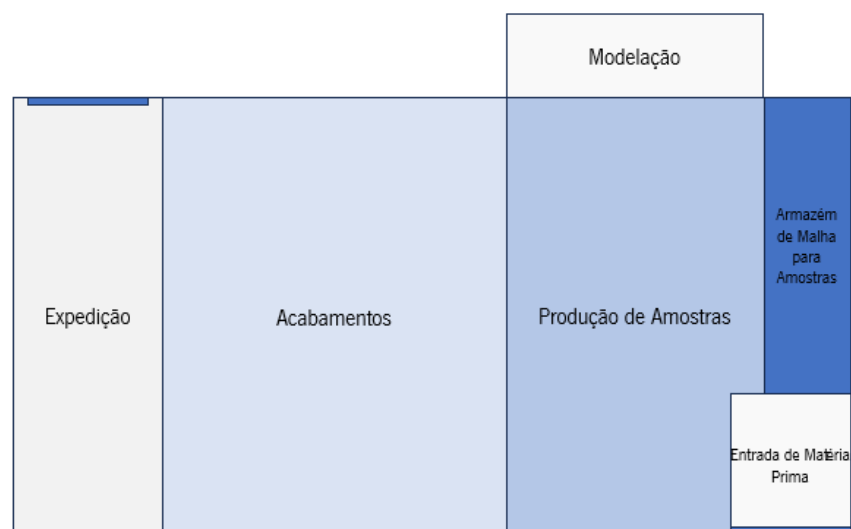


Figura 10 - Layout simplificado Pavilhão B

O fluxo de materiais inicia-se com a receção da MP no armazém e termina na secção de expedição com o produto final pronto para ser enviado para o cliente. Ao longo do processo produtivo, são realizadas operações, dentro da fábrica, e com recurso à subcontratação de serviços a entidades externas.



A Figura 11 esquematiza o fluxo geral de material do processo produtivo, em que a azul estão representadas as operações realizadas internamente e a vermelho as operações realizadas por empresas externas, nomeadamente o processo de tingimento, corte externo, estampagem/bordado, confeção e lavandaria. Para além disso, encontram-se a sombreado os setores que vão ser abordados em detalhe ao longo desta dissertação.

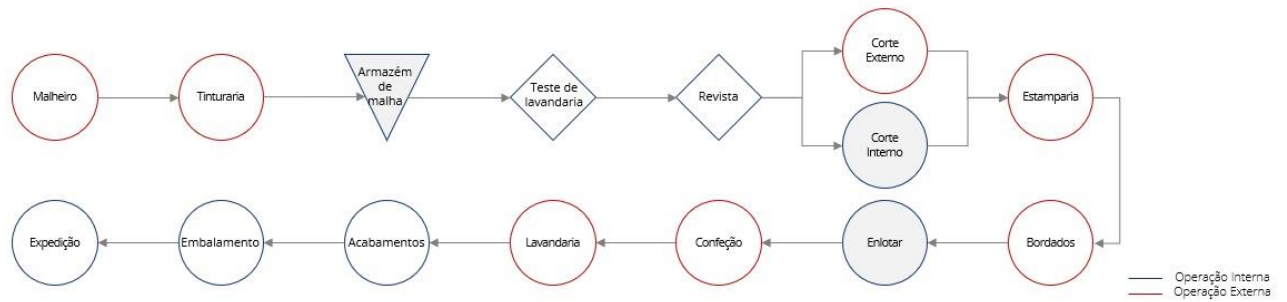


Figura 11 - Fluxo da malha

## 4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL

No presente capítulo é abordada a área de estudo deste projeto, nomeadamente o setor de produção de amostras e corte, e é feita uma caracterização relativa à situação atual da mesma. Após uma descrição pormenorizada do setor do corte e setor de produção de amostras, com base na informação recolhida, é realizada uma análise crítica da situação inicial através de alguns *workshops*, onde são identificados e apresentados os problemas associados. Este capítulo é concluído com uma síntese dos principais problemas e oportunidades de melhoria encontrados no sistema produtivo para os quais se propõem soluções no capítulo 5.

### 4.1 Descrição geral do sistema produtivo

A caracterização da situação atual baseou-se na observação dos processos e principais operações desempenhadas nas 3 secções funcionais (produção de amostras, preparação de malha para produção e corte interno), dos atuais procedimentos de trabalho e comportamentos dos operários nos seus postos de trabalho.

#### 4.1.1 Produção de Amostras

O processo de produção de amostras encontra-se esquematizado no Apêndice II – Esquema da produção de amostras.

Assim que a comercial tem todos os detalhes sobre o modelo para o qual se quer produzir uma amostra cria uma ficha de amostra e envia os detalhes para a sua modelista. Quando a modelista recebe a ficha de amostra prepara o desenho da peça para construir o *protos*. *Protos* é o nome dado às amostras iniciais do *design* da peça, amostra esta que é feita em pequena quantidade e apenas para um tamanho, e o objetivo é avaliar o *design*, o ajuste, os detalhes e o aspeto geral da peça. A produção dos *protos* permite à empresa X identificar qualquer problema no padrão, corte, costura ou noutros aspetos do produto antes de este ser produzido em maiores quantidades.

Simultaneamente à entrega da ficha de amostra ao colaborador afeto ao armazém de malha para amostras, este verifica se a malha existe dentro de portas. Caso exista coloca-a no carrinho ao lado da mesa de corte de amostras, caso não exista faz o pedido ao armazém de malha. O armazém de malha encarrega-se de colocar o rolo pedido disponível.

Quando a modelista termina o desenho da peça, entrega um plano de corte à colaboradora responsável por fazer o corte da malha para amostras. Assim que estão disponíveis o plano de corte e o respetivo

rolo da malha, é realizado o corte desta. Os componentes são colocados em sacos com a sua ficha de amostra (exemplo no Anexo I – Ficha de amostras) e com indicação se estes têm de ir para estampar/bordar. Quando regressam à empresa X, o saco é deixado numa das mesas de confeção mediante a carga de cada colaboradora. Depois de confeccionada a peça, é passada a ferro, embalada e enviada para o cliente.

Quando o *protos* é aprovado pelo cliente, passa à produção dos *size-sets* para testar todos os tamanhos. Um *size-set* é uma amostra representativa de todos os diferentes tamanhos em que o produto será produzido, ou seja, inclui uma peça de cada tamanho previsto para o produto final. O objetivo consiste na avaliação do ajuste, da proporção e da consistência entre os diferentes tamanhos da futura linha. Cada tamanho é representado por uma peça única. O processo de realização de um *size-set* é idêntico ao da produção de *protos*.

#### 4.1.2 Preparação de malha para produção

O processo de preparação de malha para produção encontra-se esquematizado na Figura 13.

A comercial faz o pedido de malha ao malheiro (entidade externa) no sistema informático (SI) assim que tenha informação da quantidade de malha que vai ser necessária para a produção com base nas previsões ou nas encomendas efetivas (1).

Assim que o departamento comercial tem os dados para confirmar uma ordem de produção faz um pedido de pelo menos três testes à tinturaria (entidade externa) (2), e estes têm de ser aprovados pelo responsável pelo armazém de malha e/ou pelo cliente (3). Os testes de tinturaria são feitos para garantir a uniformidade da cor e que o resultado da mesma corresponde ao que é desejado pelo cliente para o produto final.

Posteriormente, na reunião semanal entre a responsável pelo departamento de produção e os responsáveis pelo corte externo, interno e estampados/bordados é realizada a definição de prioridades para a semana (4).

Ao longo da semana, a responsável pelo departamento de produção consulta diariamente os pontos de encomenda e pendentes, o mapa semanal de prioridades de malha e o programa de entregas de modo a ter sempre um ponto de situação das encomendas (5).

O responsável pelo armazém de malhas e as comerciais fazem, diariamente, o acompanhamento da produção no malheiro de forma a terem controlo sobre os prazos de entrega, e devem fazer referência ao malheiro/tinturaria da necessidade de ser feita uma revista da malha e de serem notificados com o

resultado dessa revista (6). Depois de ter os resultados dos três testes de tinturaria, a comercial comunica ao responsável pelo armazém de malhas para que este emita a requisição dos acabamentos à tinturaria com a confirmação das cores e das quantidades (7). O responsável pelo armazém de malhas faz o acompanhamento do envio da malha e acessórios para a tinturaria para se assegurar que chegam juntos à mesma (8).

Diariamente, o responsável pelo armazém de malhas acompanha a produção na tinturaria através da consulta dos pendentes no SI. Além disso, certifica-se que a malha é tingida ao mesmo tempo que os acessórios, que os prazos de entrega acordados são respeitados e assegura que a malha e os acessórios saem simultaneamente da tinturaria (9).

O armazém de malhas, logo que a tinturaria informe de que a malha e os acessórios estão prontos, faz o controlo de qualidade da malha à chegada à empresa X (Figura 12) de acordo com os parâmetros definidos no Plano de Monitorização e de Medição (PMM). É verificada a largura dos rolos e retirada uma amostra de malha para ser validada pela comercial encarregue pela encomenda em causa e para ficar anexada ao processo. Se os resultados forem positivos dá entrada no sistema informático da malha rececionada (10). Adicionalmente, o colaborador do armazém de malhas deve consultar na lista de clientes se é necessário retirar uma amostra de malha para levar à comercial e retira também uma amostra para o setor do corte realizar o teste de lavagem de forma a serem avaliados os possíveis encolhimentos. De seguida identifica a malha com o número de requisição correspondente (11).

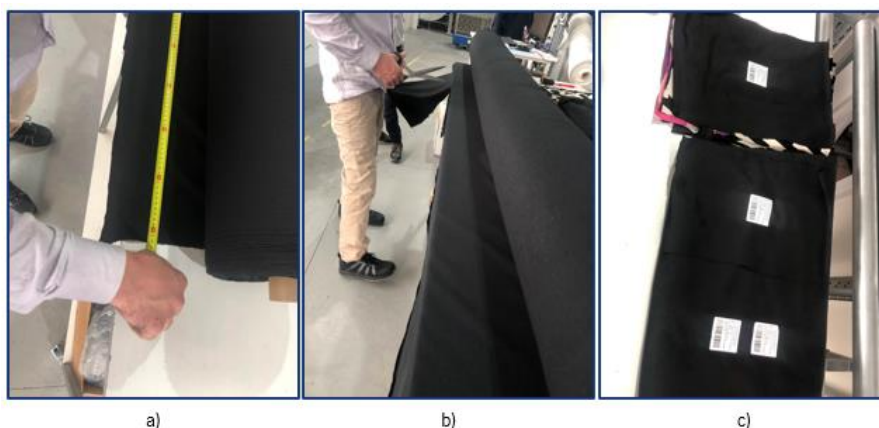


Figura 12 - Controlo de qualidade dos rolos de malha à entrada: a) Medição da largura dos rolos b) Corte da amostra de malha c) Identificação da amostra de malha

No caso de existirem quebras de malha, o responsável pelo armazém de malhas informa a comercial das quebras existentes para que esta avalie a necessidade de se fazer uma nova requisição para repor a malha em falta (12).

Assim que a malha se encontre pronta e aprovada, o armazém de malhas dá entrada da malha e/ou acessórios no sistema informático (13) e informa de imediato o departamento de produção e a comercial (14). Com a malha dentro de portas, o armazém de malhas tem de separar e identificar os rolos de malha com a encomenda e o cliente a que se destinam. No sistema informático identifica a prateleira e o carrinho em que a malha se encontra (16). Regista-se ainda no SI qualquer problema que a malha possa apresentar (15).

Aquando da saída da malha e/ou acessórios para a produção da encomenda, o armazém de malhas faz o registo da saída no sistema informático (17) e o responsável pelo armazém está encarregue de validar as faturas no próprio dia que o departamento administrativo e financeiro as entregue (18). Por último, o armazém de malhas tem de realizar o registo das sobras de produção no sistema informático com o nome do cliente e a prateleira onde estas foram colocadas (19).

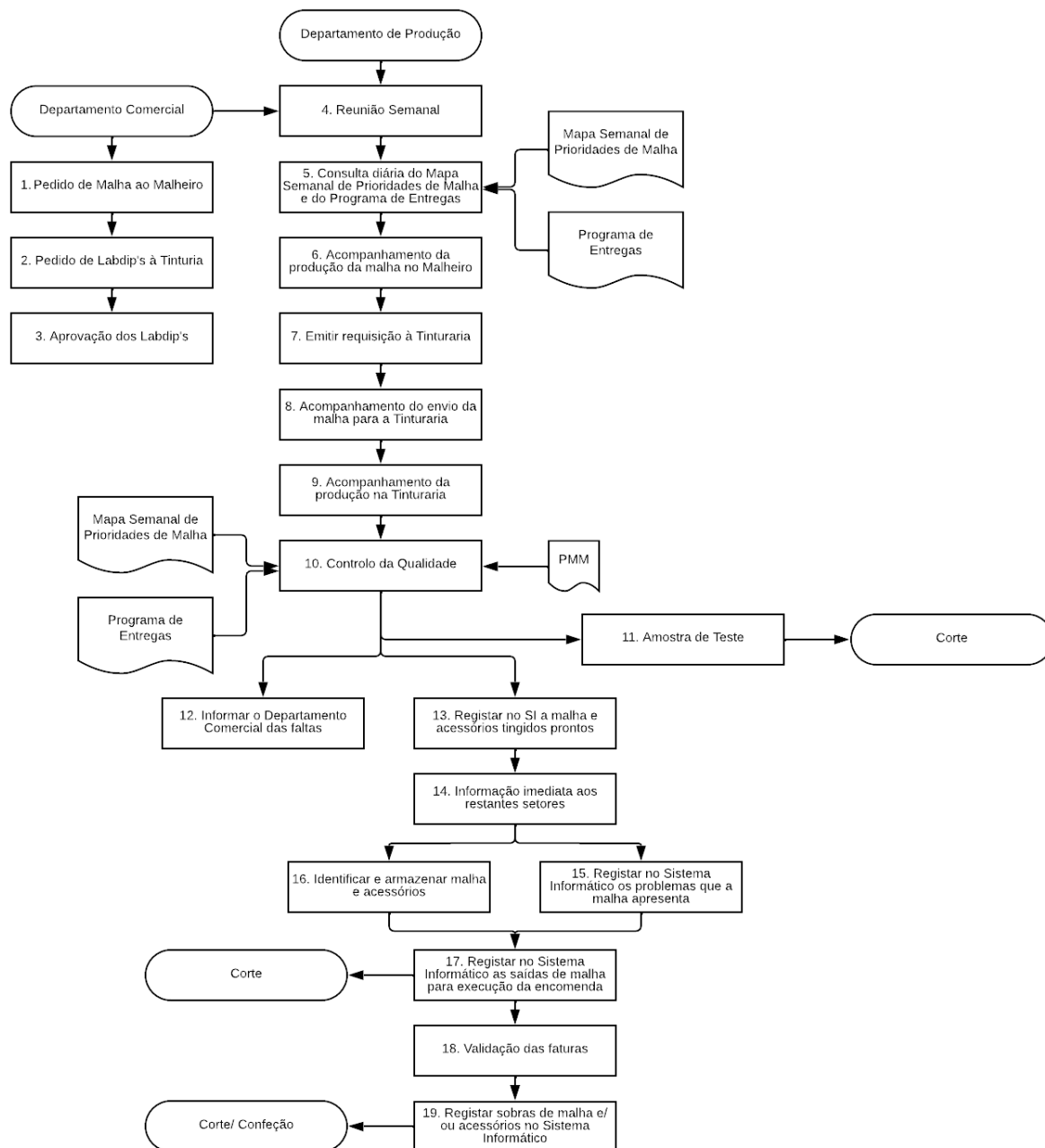


Figura 13 - Fluxograma - Preparação de malha para produção

#### 4.1.3 Corte interno

O processo inerente ao corte interno encontra-se esquematizado na Figura 14.

Na semana em que chega a malha, o setor do corte, juntamente com o departamento da produção, faz o planeamento semanal do corte (1). A secção denominada Corte diz respeito à secção responsável pelo corte interno dos colchões de malha e enlotar as peças que serão enviadas para estampar/bordar e para a confeção.

O setor do corte é responsável por fazer um teste de lavagem à malha de um rolo escolhido aleatoriamente da partida e o estendimento do mesmo para verificar a qualidade do tingimento e acabamento bem como a qualidade da malha. No caso de resultados negativos, a equipa do setor de corte interno procede de acordo com o procedimento controlo do produto não conforme (2).

Depois de o departamento de produção ter o *size-set* aprovado e de o armazém de malhas ter informado que as malhas/acessórios estão disponíveis, o armazém de malhas prepara a malha para o corte (3). Uma vez conhecidos os resultados dos testes de lavagem, o setor de modelação ajusta a tabela de medidas (4) e o setor do corte faz o plano de corte (5). O corte deve ser feito tendo em conta os resultados das lavagens e as percentagens de corte definidas internamente.

Durante o estendimento da malha, o corte deve proceder de acordo com o Plano de Monitorização e de Medição (PMM). Conforme os resultados decorrentes da inspeção, o setor do corte procede de acordo com o Procedimento de Controlo do Produto Não Conforme, caso existam não conformidades e/ou com o Procedimento de Qualificação de Fornecedores (6).

O departamento do corte realiza os cortes de acordo com o Planeamento Semanal e pede à confeção para confeccionar algumas peças antecipadamente para verificar que as medidas de corte estão corretas (7). Depois de efetuado o corte e realizado o respetivo controlo de qualidade, o setor do corte conta os componentes e peças cortadas e faz o registo no SI sempre que finaliza um corte (8).

O departamento da produção, através do Planeamento Semanal da confeção externa, dá informação ao setor do corte da necessidade de se cortar colaretes conforme a medida requerida pelo confeccionador ou separar a malha para a confeção junto aos atados para o corte dos colaretes (9).

Posteriormente, o corte prepara os componentes que vão para bordar e/ou estampar e dá conhecimento aos controladores que a malha está pronta para ser transportada (10). Os controladores são responsáveis por controlar a qualidade dos componentes bordados e/ou estampados de acordo com o Plano de Monitorização e de Medição. Depois de realizarem o controlo da qualidade procedem de acordo com o Procedimento Qualificação de Fornecedores e, caso sejam detetadas não conformidades, agem de acordo com o Procedimento Controlo do Produto Não Conforme (11).

Após a validação da qualidade das peças, o setor do corte forma os atados com todo os componentes da peça, colaretes se tiver e os respetivos acessórios de malha. O setor da modelação deve garantir que é colocado nos atados um Processo de Produção constituído pelos comentários até ao *Size-set*, especificações das encomendas, listagem de pormenores, tabela de medidas e amostra física por confeccionador (12).

Por fim, se houver necessidade de mais malha do que o previsto para completar a encomenda, o setor do corte informa de imediato o armazém de malha (13).

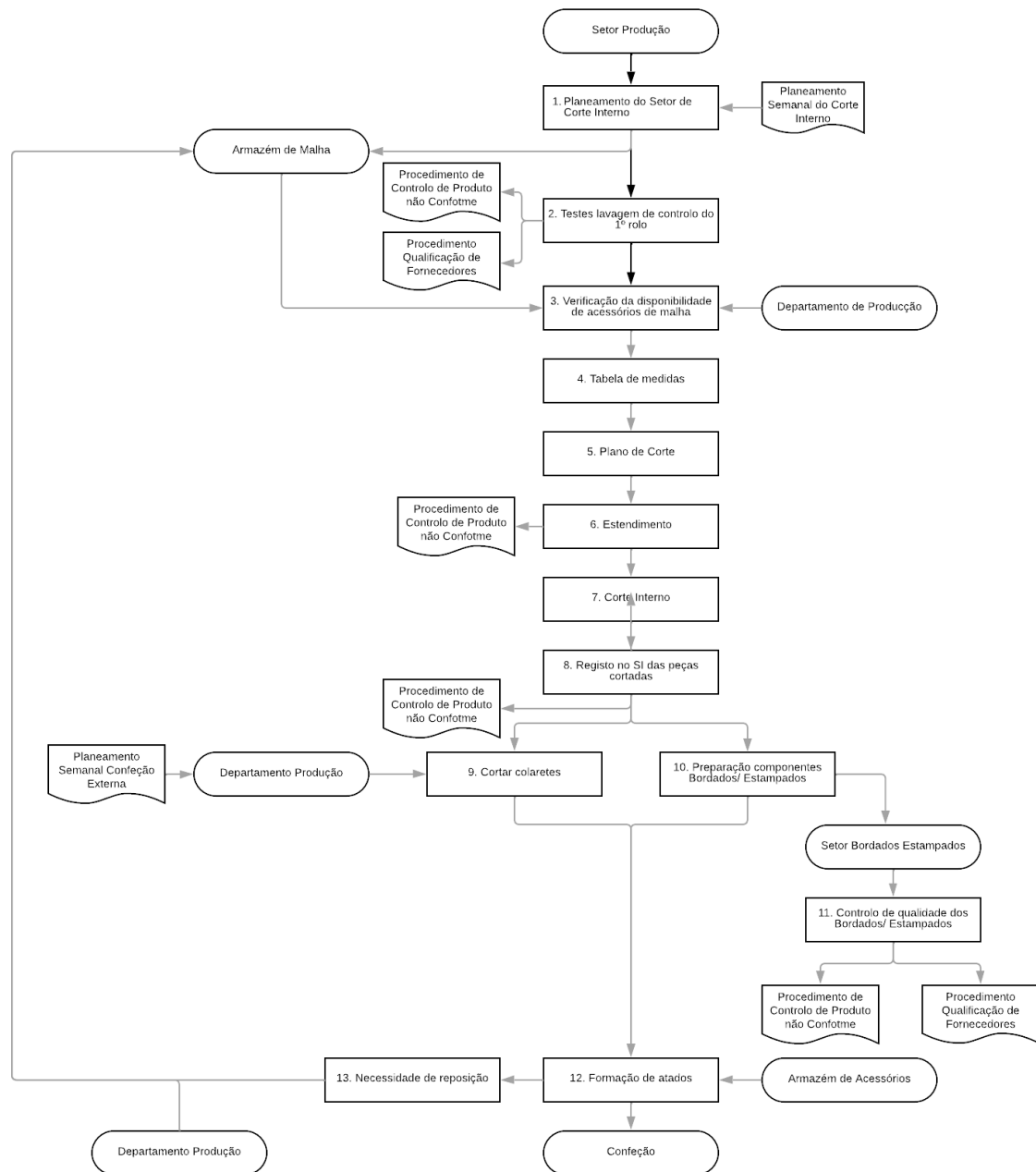


Figura 14 - Fluxograma - Corte interno

O setor do corte conta com 6 mesas de estendimento e 2 máquinas de corte que se movem transversalmente às mesas de estendimento, ao longo das guias. As mesas de estendimento 1, 2 e 3 alimentam a mesa de corte 1 e as mesas 4 e 5 alimentam a mesa de corte 2, tal como está representado no esquema do *layout* apresentado na Figura 15. O setor responsável pelo corte interno trabalha em turnos bidirários de 8 horas cada, com 7 funcionários em cada.



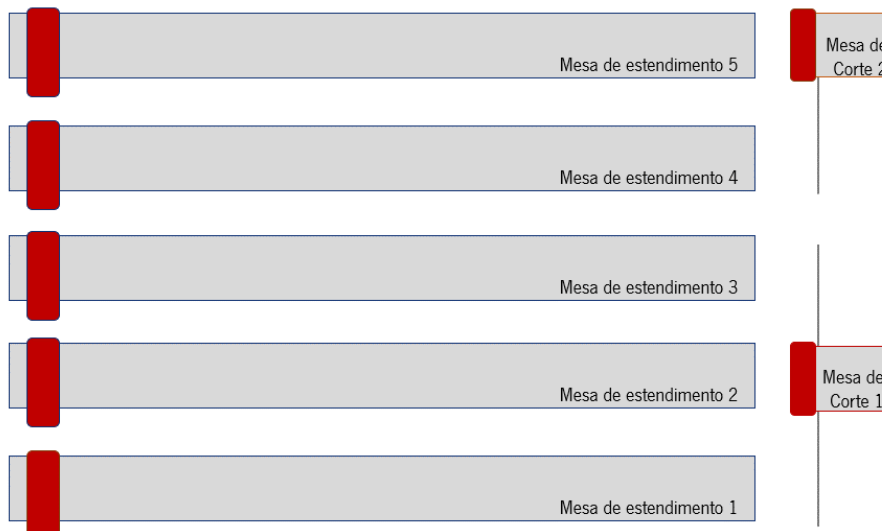


Figura 15 - Layout simplificado da seção de corte interno

No que toca ao processo de efetivamente cortar a malha, este consiste em duas etapas, o estendimento e o corte. Quando é planeado o corte de um determinado modelo é feito um pedido ao armazém de malhas com a referência da malha necessária. Depois de processar o pedido, um colaborador do armazém de malhas deixa os carrinhos da malha pedida na área do corte. Os cortes são realizados de acordo com o planeamento semanal de produção (exemplo na Figura 16). No planeamento semanal é registado o estado das produções, por exemplo, a quantidade cortada, quantidade que falta cortar, datas de finalização previstas. É sempre solicitado que a confeção termine algumas peças à priori para garantir que as medidas estão corretas.

MSP - SEMANA 21 - 24 A 28 MAIO															ASSINATURA: 07/05/2021														
O.F.	Modelo	Quant	Pend	Ent	Aprov	Adesivos		Molde		Tiragem		Estimado a fazer		C	Cor	Diz	E	Corte		Borrão e Estampado		Corte		Borrão e Estampado					
						Padrão	Entrega	Mal	Padrão	Entrega	Tm	Padrão	Entrega					Padrão	Entrega	Fabricador	Entrega	Fabricador	Entrega	Fabricador	Entrega	Fabricador	Entrega	Fabricador	Entrega
1191.20	MF084U	160	141	28/05/2021	2020/11/05	114.99%	114.99%	2210	105.1%	105.63%	2776	98.03%	97.74%		BLACK/WHITE	186			0	0	0	0	0	0	0	0	0		
125.21	VM033R	287	180	28/05/2021	2021/01/08	122.17%	103.23%	2343	109.4%	116.11%	1308	104.1%	118.0%		MSTY LILAC	287			246	XXXX	246	242	XXXX	189	189	0	0	0	78
1296.20	MF057U	1774	433	28/05/2021	2021/11/08	99.55%	101.11%	2465	103.28%	103.28%	2609	93.33%	98.10%		BLACK/KHAKI	1774	XXXX		1772	XXXX	1772	1738	XXXX	1772	1788	1768	1232	1232	1369
1326.20	MF016U	1728	1546	28/05/2021	2020/12/04	99.06%	102.94%	2669	101.89%	102.45%	3034	97.19%	97.73%		Jet Black	1728	XXXX		1728	XXXX	8184	8312	XXXX	1728	1748	1684	1732	0	88
1330.20	MF0193U	676	643	28/05/2021	2020/12/04	143.53%	145.34%	2484	100.79%	101.17%	2677	97.73%	97.17%		CLAY RED	676	XXXX		661	XXXX	1192	1192	XXXX	661	661	388	341	0	0
1390.20	MF074U	166	73	28/05/2021	2020/11/20	143.35%	142.61%	2479	100.79%	101.17%	2601	97.73%	101.44%		Grey Marl	166			166	XXXX	166	162	XXXX	166	167	167	167	0	88
1396.20	MF090U	648	611	28/05/2021	2020/12/04	93.65%	95.15%	2470	104.68%	101.65%	2601	94.05%	101.31%		Grey Marl	648			0	XXXX	0	0	XXXX	0	0	0	0	0	0
140.21	MF0190U	827	487	28/05/2021	2021/02/24	93.47%	95.86%	822	100.79%	104.53%	472	94.01%	102.1%		KALLIA/HELL	827	XXXX		482	XXXX	0	0	XXXX	482	0	0	0	0	0
141.21	MF0190U	702	711	28/05/2021	2021/02/24	97.61%	110.24%	822	104.67%	107.19%	472	97.15%	90.63%		HAVANILY/02	702			708	XXXX	0	0	XXXX	0	0	0	0	0	0
142.21	MF0190U	166	154	28/05/2021	2021/02/24	119.48%	124.11%	828	104.67%	105%	466	100%	102.33%		Jet Black	166			0	XXXX	0	0	XXXX	0	0	0	0	0	0
143.21	MF0190U	116	108	28/05/2021	2021/02/24	239.34%	244.82%	828	104.67%	105.32%	447	95.52%	98.83%		Optico White	116			126	XXXX	116	0	XXXX	120	0	0	0	0	0
145.21	MF081U	646	280	28/05/2021	2021/02/21	98.96%	113.62%	826	104.62%	105.32%	447	95.52%	98.82%		Optico White	646	XXXX		680	XXXX	1252	1219	XXXX	654	654	933	680	300	331
151.21	MF087U	1628	922	28/05/2021	2021/02/21	91.25%	111.71%	1681	114.76%	115.47%	761	10.47%	108.6%		Optico White	1628	XXXX		1627	XXXX	3268	3333	XXXX	1627	1644	1644	1212	170	818
153.21	MF0127U	1184	811	28/05/2021	2021/02/21	93.22%	108.1%	831	104.38%	105.06%	800	99.06%	94.66%		Jet Black	1184	XXXX		1193	XXXX	2282	2371	XXXX	1189	1191	1642	1205	297	367
154.21	MF0887U	3001	1933	28/05/2021	2021/02/21	92.72%	107.62%	831	104.67%	105.32%	820	99.35%	97.43%		Optico White	3001	XXXX		3009	XXXX	6018	6031	XXXX	3009	2998	3815	3098	900	910
156.21	MF0111U	461	304	28/05/2021	2021/02/23	99.24%	116.1%	829	104.73%	105.83%	466	98.03%	98.88%		Optico White	461	XXXX		460	XXXX	1293	1473	XXXX	460	468	461	461	284	304
160.21	MF0137U	346	228	28/05/2021	2021/02/23	107.65%	122.23%	829	100.83%	113.21%	366	112.21%	103.44%		BLOSSOM PH	346			363	XXXX	736	727	XXXX	363	360	268	258	89	122
161.21	MF0138U	322	218	28/05/2021	2021/02/23	112.51%	127.18%	829	100.83%	113.21%	423	102.77%	96%		KALLIA GREE	322	XXXX		298	XXXX	644	650	XXXX	299	290	204	203	80	88
167.21	MF087U	1036	509	28/05/2021	2021/02/23	93.36%	108.71%	826	104.76%	107.08%	837	97.01%	97.96%		Optico White	1036	XXXX		1036	XXXX	2070	2074	XXXX	1036	1060	1707	864	463	467
168.21	MF0677U	1217	1164	28/05/2021	2021/02/23	98.03%	97.89%	818	104.67%	105.83%	488	99.63%	103.94%		BLACK	1217	XXXX		803	XXXX	0	0	XXXX	803	805	896	0	0	0
171.21	MF0170U	2209	1567	28/05/2021	2021/03/01	98.66%	107.24%	836	104.76%	105.83%	816	99.69%	99.77%		JET BLACK/R	2209	XXXX		2236	XXXX	6627	6695	XXXX	2236	2205	2027	2020	1226	0
173.21	MF0120U	478	304	28/05/2021	2021/02/21	116.7%	148.84%	826	100.82%	104.18%	803	94.18%	102.89%		Jet Black	478	XXXX		478	XXXX	958	956	XXXX	478	466	478	647	131	0
175.21	MF0993U	140	131	28/05/2021	2021/03/01	112.16%	178.67%	800	100.79%	107.96%	701	97.36%	104.33%		KALLIA GREE	140	XXXX		140	XXXX	140	147	XXXX	0	0	0	0	0	0
041.21	MF048U	1109	1100	28/05/2021	2021/02/23	92.68%	103.82%	2738	100.83%	104.03%	1116	98.53%	103.22%		Jet Black	1109	XXXX		0	XXXX	2417	0	XXXX	0	0	0	0	0	0

Figura 16 - Exemplo de Planeamento Semanal

O processo de estendimento consiste na formação do colchão correspondente ao número total de folhas de malha definido no plano de corte. O colchão é por isso formado através da acumulação de folhas de malha, sobrepostas, alinhadas em comprimento e largura.

O estendimento é feito com uma máquina automática composta por um carro móvel que se desloca ao longo das guias da borda da mesa de estendimento e desenrola o rolo de malha. O operador, com

recurso a uma vara, garante que a folha de malha é estendida sem vincos ou dobras. A Figura 17 destaca elementos deste processo, nomeadamente o colchão, a plataforma móvel, as guias através das quais a plataforma se move, entre outros.



Durante o estendimento, o operador controla o processo a partir da plataforma móvel e está atento a eventuais defeitos que a malha possa apresentar. O carro está equipado com uma lâmina de corte que corta a extremidade esquerda da folha alinhada com o fim do colchão. Depois de cortar essa extremidade, o carro volta para a extremidade oposta sem estender, e aí inicia o estendimento da folha seguinte. Este é um processo com sentido e direção única. O papel furado identificado na Figura 17, é utilizado na base dos colchões para facilitar a passagem do colchão da mesa de estendimento para a mesa de corte, evitando distorção ou desalinhamento das folhas. As mesas de estendimento e de corte estão equipadas com um sistema de ar forçado, o que facilita a estabilização dos colchões, durante o estendimento e numa fase seguinte, durante o corte.

Quando o colchão já se encontra na mesa de corte, este é coberto com um plástico, com o objetivo de melhorar a formação de vácuo e a compressão no colchão na mesa. O movimento da lâmina de corte é feito com base no plano de corte. O plano de corte consiste no processo de definir um guia para o corte dos componentes na malha. O operador alocado a este posto de trabalho seleciona, no computador da máquina de corte, o plano correspondente ao modelo que está a produzir, para iniciar a operação de corte dos componentes na máquina de corte automática (Figura 18).



Figura 18 - Máquina automática de corte

Depois de realizado o corte e feito o respetivo controlo de qualidade, o operador deve garantir que o número de componentes cortados está correto e registar este valor no sistema informático sempre que finalizar um corte. As peças cortadas são colocadas em carrinhos (Figura 19) e arrumadas no lugar designado até que haja disponibilidade para formar os atados com essas peças.



Figura 19 - Carrinho de malha cortada

No momento planeado, o setor de enlotar forma os atados com todos os componentes da peça. Os componentes são agrupados por parte (costa, manga, frente) tamanho, partida (identifica o colchão), rolo e país de destino (Figura 20).

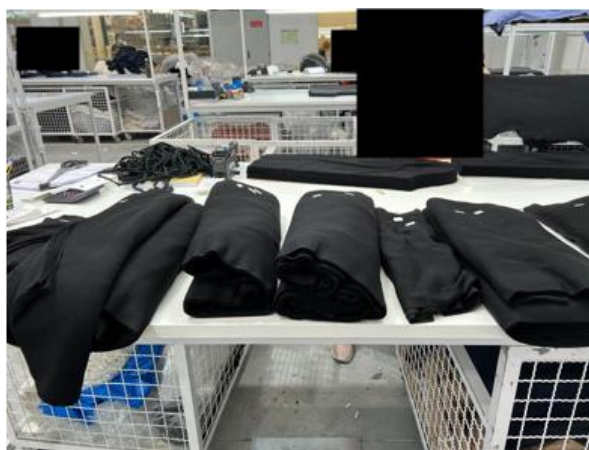


Figura 20 - Atados

Cada atado é etiquetado com um cartão que, entre outras informações, identifica a ordem de fabrico (OF), tamanho da peça e quantidade do lote (Figura 21).

Posteriormente, os atados de componentes que têm de ser bordados ou estampados seguem para as respetivas entidades. Aqueles que não são estampados ou bordados permanecem em sacos nas prateleiras do armazém. Quando o processo de estampagem e ou bordagem está terminado e as peças bordadas/estampadas regressam às instalações da empresa X, o setor de enlotar agrupa todos os componentes de cada peça, por tamanho, cor e partida.



Figura 21 - Etiqueta de atado

#### 4.2 Análise crítica e identificação de problemas

Esta secção apresenta o diagnóstico e identificação de oportunidades de melhoria identificadas na área produtiva realizados num workshop. Neste sentido, começou-se por definir os participantes no mesmo: líderes e representantes de cada setor. Este *workshop* foi feito em formato presencial na empresa X e envolveu formação em conceitos e ferramentas *Kaizen* e sessões de *brainstorming*. Incluiu também uma componente de acompanhamento no terreno para se identificarem oportunidades de melhoria através da observação direta e explicação dos processos desempenhados e sinalização de desperdícios. O *workshop* seguiu o pensamento do relatório A3, passando pelas seguintes etapas:

- Definição de âmbito;
- Definição de objetivos;
- Descrição de processos;
- Mapeamento de processos e identificação de oportunidades de melhoria;
- Desenho de iniciativas a implementar;
- Estimativa de benefícios;
- Definição de plano de implementação.

Para a semana de *workshop* definiu-se a agenda presente na Figura 22.

HORÁRIO	PREPARAÇÃO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	FOLLOW-UP
8h00   11h00	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visita ao Gemba</li> <li>Recolha de Dados</li> </ul>	<b>Introdução</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introdução ao KAIZEN™</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparação e Apresentação à Gestão de Topo</li> </ul>
11h15   13h00	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agenda do <i>Workshop</i> e Folha de Participação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Âmbito</li> <li>Objetivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Shadowing</li> </ul>	<b>Formação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Treino em Ferramentas KBS</li> </ul>	<b>Visão da Situação Futura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento de Novas Oportunidades</li> <li>Desenho da Visão Futura</li> <li>Visão Futura OPE</li> </ul>	<b>Plano de Implementação e Análise Custo-Benefício</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planeamento dos Eventos KAIZEN™</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatório VSA</li> </ul>
14h00   15h30		<b>Análise da Situação Atual</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Process Mapping</li> <li>Fluxo de materiais</li> <li>Lista de Processos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação de Oportunidades de Melhoria</li> </ul>				
15h45   17h00							

Figura 22 - Agenda *workshop*

Durante a primeira sessão do *workshop* foi feita uma apresentação da metodologia *Lean* aos colaboradores, para haver uma introdução daquela que foi a base das alterações que viriam a ser feitas nos seus postos e procedimentos de trabalhos.

Para além disso, definiu-se o âmbito do projeto, para minimizar desperdícios no *workshop*, e definiram-se os seguintes objetivos:

- Aumento da eficiência do setor do corte;
- Aumento do nível de serviço da produção de amostras;
- Implementação de uma cultura de melhoria continua na organização.

Durante a sessão em que se fez o mapeamento de processos foi realizada a identificação de desperdícios em cada fase do processo e um *brainstorming* com os representantes das várias equipas.

#### 4.2.1 Corte interno

Dado ter sido definido nos objetivos do *workshop* que melhorar a eficiência do corte seria uma prioridade, o processo de análise crítica da situação inicial começou com um acompanhamento do processo no *gemba* para identificar desperdícios no mesmo.

##### 4.2.1.1 Paragens no corte e estendimento

Identificou-se no imediato que os operadores realizavam pausas consideráveis durante o estendimento e, para quantificar estas pausas, colocou-se no computador da plataforma móvel uma aplicação que permitia ao operador assinalar sempre que parava e voltava a iniciar a operação, bem como identificar a causa da paragem. Com estes dados criou-se uma *dashboard* no *Microsoft Power BI* para se ter uma

clara visualização dos dados. Após uma discussão com o responsável da mesa definiram-se sete tipos de causas de paragens:

- Troca de colchão;
- Esclarecimento de dúvidas com/a colegas;
- Resolução de problemas de malha (malha com defeito ou com larguras erradas);
- Procura ou espera de malha para estender;
- Mesa de estendimento cheia;
- Gerir sobras/restos de malha;
- Falta de malha estendida (espera de malha estendida para cortar).

Medidos um total de dez turnos (cinco turnos de cada), para avaliar uma semana inteira de trabalho, foram obtidos os resultados da distribuição dos motivos de paragem apresentados no gráfico da Figura 23.

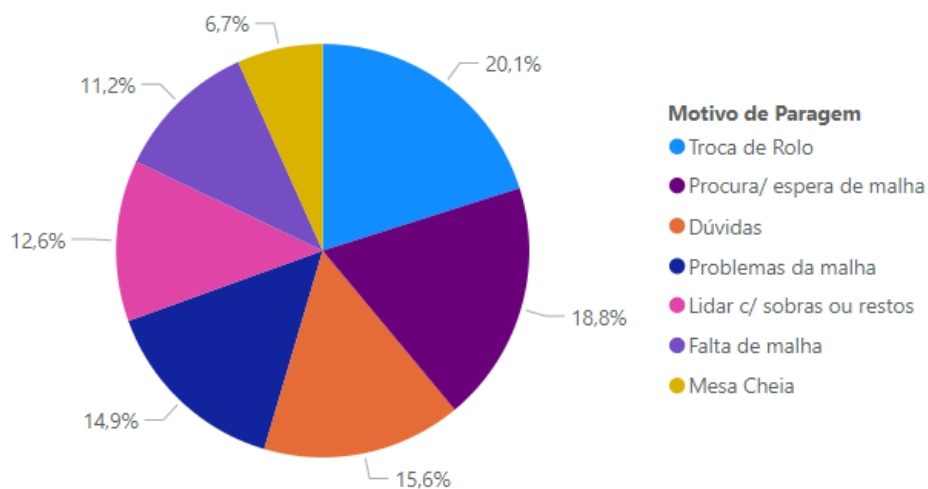


Figura 23 - Distribuição de tempo das paragens no corte e estendimento

Com base nos resultados obtidos concluiu-se que os principais motivos de paragem foram: troca de colchão, esclarecimento de dúvidas com/a colegas, resolução de problemas com a malha, procura/ espera de malha e gestão de sobras/restos. Dado que estes motivos de paragem representavam mais de 80% do tempo de paragem do processo de estendimento e corte, estas cinco causas de paragens foram as selecionadas para serem aprofundadas, detalhando-se nas secções seguintes os problemas identificados.

No Apêndice III – Report tempos de paragens é exposto o relatório produzido pela *dashboard* criada. Para o cálculo do tempo de turno, ao tempo de paragem foram adicionados os quinze minutos de pausa para lanche. O tempo total de turno é calculado multiplicando os minutos de cada operador pelos sete operadores.

Verificou-se que as paragens feitas durante o processo representavam 38,2% do tempo de turno.

$$\frac{1268 + 15}{7 \times 8 \times 60} = 0,382 = 38,2\%$$

Ou seja, apenas 61,8% do tempo do turno é ocupado em tarefas de valor acrescentado (Figura 24).

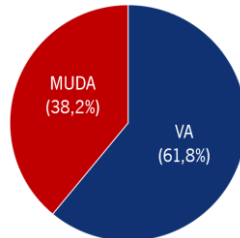


Figura 24 - Gráfico Valor Acrescentado – Muda (inicial)

#### 4.2.1.1.1 Elevado tempo na troca de rolo

Para identificar e compreender as tarefas envolvidas no processo de troca de rolo foi pedido ao operador que fosse explicando a tarefa e a sua justificação ao longo do acompanhamento (*shadowing*). O processo de troca de rolo, desde que um acabava e se iniciava o estendimento do seguinte, ocupava em média, 4 horas e 15 minutos por turno, o que significa, em média 51 minutos do turno por estendedor (como é possível consultar no Apêndice III – Report tempos de paragens) e implicava as tarefas descritas na Tabela 3.

Tabela 3 - Tarefas do processo de troca de rolo

<p><b>1</b> Registrar no cartão que identifica o rolo: a partida, a OF e o número de folhas do rolo</p>	<p>A fotografia mostra um cartão de identificação de rolo branco colado a uma superfície. O cartão contém a seguinte informação manuscrita: 'OF-203021', '283', 'JAMES', um símbolo circulado com o número 3, '3F', 'UNDYED' e 'PI'. Linhas azuis apontam de caixas de texto rotuladas para os campos correspondentes no cartão: 'OF' aponta para o código de folha; 'Número de folhas' aponta para o número '3'; 'Partida' aponta para o nome 'JAMES'; e 'Parafuso fixador' aponta para o símbolo circulado com o número 3.</p>
<p><b>2</b> Desapertar o parafuso da máquina que fixa o rolo</p>	<p>A fotografia mostra um operador a trabalhar numa máquina industrial. O operador está a desapertar um parafuso fixador da máquina. Uma linha azul aponta de uma caixa de texto rotulada 'Parafuso fixador' para o parafuso que o operador está a manipular.</p>



- 3** Arrumar o rolo vazio no carrinho localizado na zona de apoio ao corte



Carrinho de rolo de mala

Carrinho de rolos vazios

- 4** Ajustar papel furado da base;



- 5** Verificar qual o rolo a ir buscar e verificar autocolante de identificação;



- 6** Pegar num rolo;

- 7** Retirar fitas que fixam a malha;





- 
- 8** Colocar o rolo na máquina e ajustar o mesmo;



- 
- 9** Apertar o parafuso fixador;

- 
- 10** Deslocar-se para a plataforma móvel;

- 
- 11** Colocar na máquina o número de folhas e o comprimento do colchão;



- 
- 12** Registrar no SI o número de folhas e o comprimento do colchão.

---

Durante a observação deste processo verificou-se que o espaço se encontrava desarrumado, com carros não identificados e a obstruir as passagens, tal como se pode ver um exemplo na Figura 25.

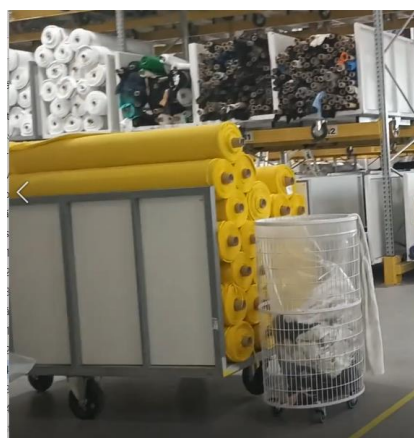


Figura 25 - Carrinho a impedir a passagem

Com a intenção de se compreender o porquê de a troca de rolo ser tão demorada, começou por se filmar o processo de troca de rolo sem interferir. Com base no vídeo recolhido foram listadas e cronometradas

todas as tarefas realizadas desde a paragem de estendimento de um rolo até ao recomeço do projeto, e foram obtidos os seguintes registos (Tabela 4).

Tabela 4 - Cronometragem das tarefas de troca de rolo no estendimento

Tarefas	Duração
Desapertar parafuso para ajustar sítio do rolo	00:11
Pousar vara de estendimento	00:24
Guardar rolo vazio	01:04
Arrumar carro desarrumado	00:22
Pegar rolo	00:38
Tirar fitas cola	00:12
Por rolo na máquina e ajustar	00:10
Apertar parafuso	00:05
Deslocação para a máquina	00:18
Por na máquina o número de folhas e o comprimento do colchão	00:32
Por no ICF o número de folhas e o comprimento do colchão	01:00
Confirmar rolo com o pedido	00:16
Pegar na vara de estendimento	00:21
Acabar de pôr dados no ICF	00:16
Programar máquina	00:21
	<b>06:10</b>

A azul identificam-se as tarefas onde existe oportunidade de diminuição do tempo de execução.

A deslocação do operador para ir pousar e voltar a recolher a vara de estendimento ocupava o total de 45 segundos visto que só existia um cesto para arrumar as varas, identificado a amarelo na Figura 26.

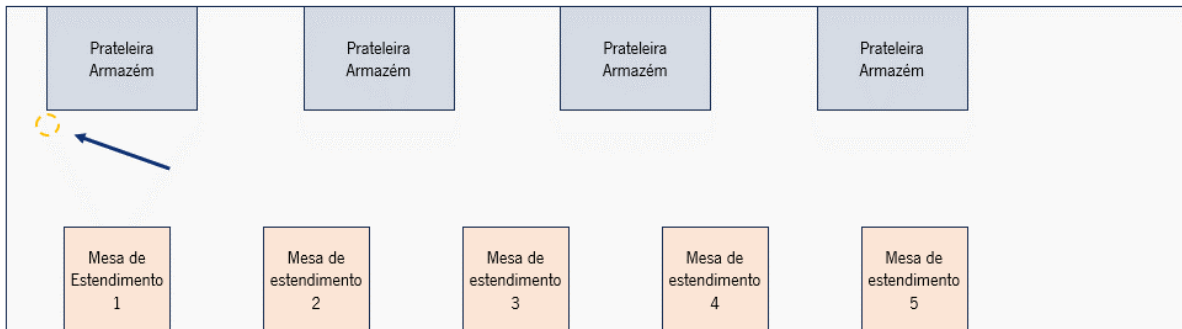


Figura 26 - Esquema da zona de apoio ao corte interno (representação do cesto de arrumação de varas)

O estendedor alocado à mesa de estendimento 5 tinha de percorrer aproximadamente 72 metros em cada troca de rolo para pousar e pegar na vara de estendimento. Na Figura 27 apresenta-se um diagrama de *spaghetti* que representa as deslocações que cada estendedor fazia para pousar e pegar na vara de estendimento durante o processo de troca de rolo.

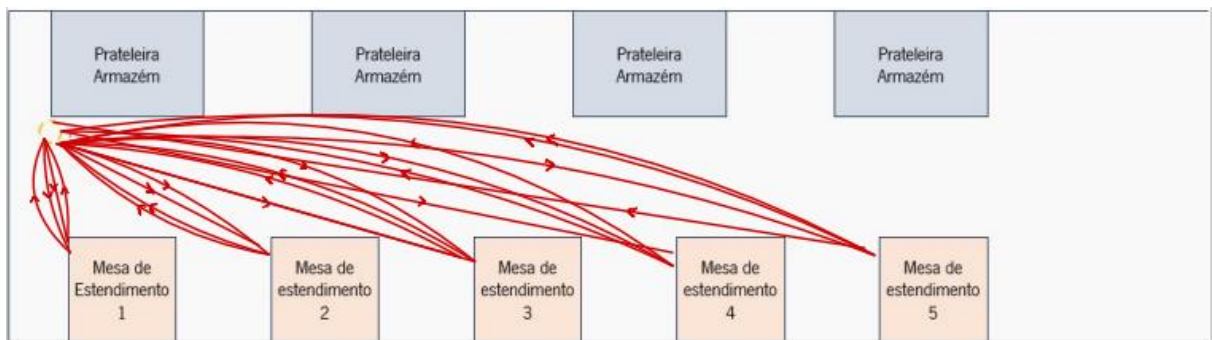


Figura 27 - Diagrama de *spaghetti* para pousar e pegar na vara de estendimento durante o processo de troca de rolo

#### 4.2.1.1.2 Espera/procura de malha para estendimento

Um estendedor passava, em média, 239 minutos por turno à espera de malha vinda do armazém de malhas ou à procura dos rolos quando a malha já era dada como entregue. Esta espera correspondia a um desperdício de 18,8% do tempo de paragem, em média 48 minutos por estendedor (Apêndice III – Report tempos de paragens).

Após uma observação da comunicação entre o responsável do corte, encarregue dos pedidos de malha, e o responsável do armazém de malhas, responsável por garantir a entrega dos rolos pedidos, verificou-se que não existia um alinhamento de prioridades entre o corte e o armazém de malhas no pedido da malha ao armazém. A mudança de prioridades e o horário em que o responsável pelo corte fazia os pedidos implicava um retrabalho dos operadores do armazém de malhas. Quando o responsável pelo corte fazia os pedidos de malha ao armazém, os operadores do armazém retiravam os carrinhos com a malha pedida das prateleiras (Figura 28) e colocavam-nos na zona de apoio ao corte.



Figura 28 - Prateleiras do armazém de malha

Em circunstâncias em que o responsável pelo corte fazia alterações nos planeamentos, e consequentemente, na malha pedida, os operadores do armazém tinham de voltar a pegar nos carrinhos da malha pedida inicialmente, arramá-los numa prateleira livre, alterar no SI a localização da malha, remover da prateleira o carrinho com a última malha pedida e colocar na zona do apoio ao corte. Como a arrumação dos carrinhos de malha nas prateleiras implicava o uso de empilhadores, apenas dois funcionários do armazém podiam realizar essa tarefa, o que resultava em interrupções de tarefas e esperas.

Para além da espera de malha, os estendedores também tinham dificuldades em encontrar os rolos da malha pedida e tinham de verificar individualmente cada carrinho colocado na zona de apoio ao corte. O que resultava em deslocações desnecessárias que podiam chegar aos 36 metros por troca de rolo. No diagrama de *spaghetti* abaixo (Figura 29) pode ver-se a deslocação que o estendedor 1 tinha de fazer quando o carrinho dos rolos que este necessitava se encontrava na zona de apoio ao corte oposta à sua mesa e este precisava de verificar as etiquetas de um rolo de cada carrinho até encontrar a que procurava.

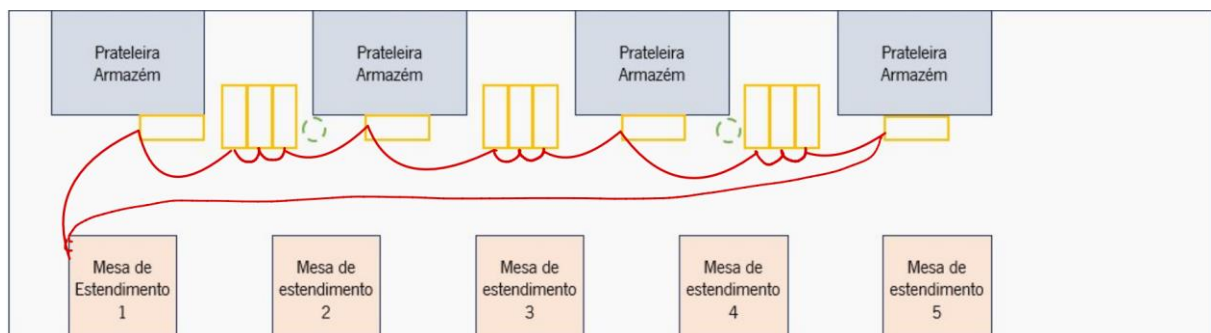


Figura 29 - Diagrama de *spaghetti* da procura de um rolo para estendimento

#### 4.2.1.1.3 Necessidade de esclarecimento de dúvidas

Como se verifica no *report* apresentado no Apêndice III – Report tempos de paragens, o esclarecimento de dúvidas com/a colegas era responsável por interromper o processo de estendimento e corte durante 3 horas e 18 minutos (198 minutos). Este valor elevado leva a concluir que não era dada formação suficiente aos colaboradores e que não existiam normas de como realizar os vários processos. Em discussão com a equipa do setor do corte concluiu-se que a maior parte das dúvidas consistiam em não saber como gerir os vários defeitos que podem surgir na malha durante o estendimento desta.

#### 4.2.1.1.4 Defeitos de malha

Existem dois tipos de problemas na malha que podiam ser detetados durante o estendimento e aos quais os operadores afetos a este processo deviam estar atentos. Estes encontram-se exemplificados na Figura 30 e descrevem-se por: folhas estreitas devido a resina ou picotado (1); malha manchada, tonalidades diferentes na malha, manchas escuras ou de óleo e contaminada (2); riscas ou vincos no centro da malha (3); larguras irregulares (4); buracos (5); e barrados (6).

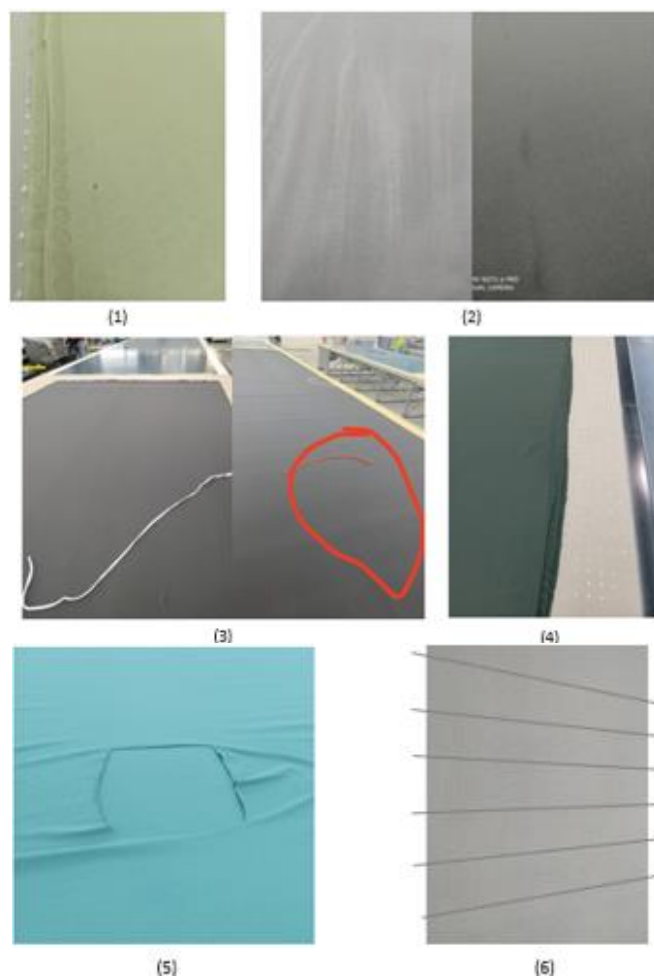


Figura 30 - Defeitos da malha

Quando estes defeitos surgiam, os colaboradores não sabiam como lidar com a situação e necessitavam que o responsável pela qualidade do corte se dirigisse ao local e avaliasse o defeito. Em média eram passadas três horas e nove minutos (Apêndice III – Report tempos de paragens) a tentar resolver a situação, o que levava a um desperdício deste tempo em esperas.

#### 4.2.1.1.5 Inventários e deslocações na gestão de restos e sobras

Para um melhor entendimento, são consideradas sobras quando, após o corte, sobram mais de três rolos e são considerados restos quando sobram menos de rolos de malha. A gestão de restos e de sobras tinha dois desperdícios associados: inventário e deslocações/movimentações.

Verificou-se que não existia nenhuma regra quanto à colocação dos rolos excedentes no espaço de armazenamento uma vez que eram armazenados aleatoriamente, isto é, se um colaborador da empresa necessitasse de uma referência de rolo em concreto, não existia nenhuma identificação do local onde esta estaria. Esta desorganização refletia-se num desperdício flagrante de inventário. Este motivo de paragem representava 12,6% do tempo de paragem.

#### 4.2.1.2 Falta de procedimento normalizado na tarefa de enlotar

Durante a visita ao pavilhão A, acompanhou-se também o processo de enlotar os componentes. Ao realizar *shadowing* a três colaboradoras diferentes reparou-se que as três realizavam a mesma tarefa através de procedimentos distintos. Uma vez que existia um registo do número de peças enlotadas por cada colaboradora, foi feito um tratamento dos dados (Apêndice IV – Peças enlotadas por colaboradora) que permitisse identificar o número de peças enlotadas por colaboradora. Esta análise revelou que uma das colaboradoras enlotava mais, aproximadamente, 40% das peças que média enlotada pelas colegas a realizar a mesma tarefa.

A falta de uma norma para o processo de enlotar e inexistência de formação às colaboradoras resultava numa variação do tempo de processo de cada uma para a realização da mesma tarefa. Para além disso, verificou-se que não havia identificação dos carrinhos em que se encontravam os sacos com os atados o que resultava em desperdício de tempo na procura por determinada obra.

#### 4.2.2 Desorganização e falta de identificação na produção de amostras

Melhorar o nível de serviço da produção de amostras foi definido como um dos objetivos do projeto de análise e implementação e, por essa razão, o processo de análise crítica contou com uma visita ao *gemba* com a intenção de identificar oportunidades de melhoria.

Durante a visita ao setor de produção de amostras verificou-se que existem dificuldades quanto à organização provocadas pela falta de espaço próprio para os artigos e ferramentas, falta de limpeza e falta de práticas de organização. Para identificar todas as oportunidades de melhoria foi acompanhado todo o fluxo da malha e de informação.

Começando pela zona do armazém de malhas, os carrinhos não tinham qualquer identificação e os rolos de malha eram armazenados sem ser feito um registo de onde se encontravam (Figura 31). Esta desorganização provocava uma demora no processo de entrega de malha à mesa de corte visto ser moroso não só encontrar um rolo específico como retirá-lo do carrinho caso este se encontrasse na base.



Figura 31 - Armazém de malha para produção de amostras

O colaborador do armazém de malha para amostras colocava os rolos pedidos todos no mesmo carrinho (Figura 32), e quando este se encontrava cheio, os rolos começavam a ser acumulados numa prateleira por baixo da mesa de corte.

Uma vez que o armazém de malha para amostras recebia o pedido de entrega de malha assim que a ficha de amostra era criada, acontecia serem retirados rolos das prateleiras do armazém sem que as peças em causa tivessem os planos de corte prontos. Consequentemente, os rolos para amostras que já tinham planos de corte feitos, ficavam misturados com rolos que ainda não tinham previsão de quando podiam ser utilizados.

Durante a entrega de malha à mesa de corte de amostras os rolos pedidos e os rolos devolvidos (já utilizados pelo corte) eram acumulados no mesmo carrinho, o que provocava uma má gestão visual, uma vez que dificultava encontrar o rolo a cortar e quais os rolos prontos a voltarem a ser arrumados.





Figura 32 - Carrinho com rolos para entrega ao corte e rolos para devolução ao armazém

Assim que os componentes já se encontravam cortados eram colocados em sacos transparentes em conjunto com a ficha da amostra. Os componentes que eram enviados para serem estampados/bordados eram colocados em cima de uma mesa à espera que os controladores viessem recolher, sem haver qualquer registo ou comunicação de que as peças estavam cortadas. Na dita prateleira encontravam-se sacos de peças prontas, peças por estampar/bordar e peças por confeccionar (Figura 33), o que dificultava o processo de encontrar uma obra específica e resultava em atrasos e demoras desnecessárias.



Figura 33 - Estante desorganizada

Os componentes que não eram estampados/bordados ficavam dentro de um saco transparente dentro de carrinhos não identificados (Figura 34) até o componente em falta regressar à empresa X e o conjunto estar completo e seguir para confeção.



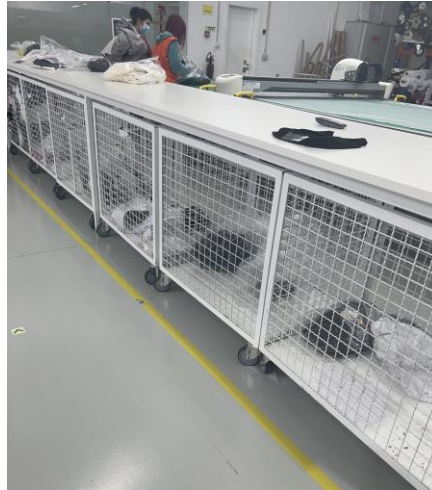


Figura 34 - Carrinhos sem identificação

Também se verificou que a forma de armazenamento dos cones de linhas para a confeção (Figura 35) provocavam desperdício de tempo na procura de uma linha específica visto que estas não estavam identificadas nem organizadas.



Figura 35 - Armazenamento de cones de linha

Outra oportunidade de melhoria identificada diz respeito ao facto de não existir qualquer visibilidade do estado de cada amostra por parte das modelistas ou das comerciais. Estas, para conseguirem saber em que fase se encontrava a amostra de determinado modelo, necessitavam de ligar para a responsável pelas amostras ou deslocar-se até à mesma. Esta falta de visibilidade era consequência de os registos dos estados das amostras estarem apenas feito num papel (Figura 36) e justificava alguns atrasos nas entregas de amostras ao cliente, dado que as comerciais não conseguiam fazer um planeamento correto para sugerir datas de entrega aos clientes.

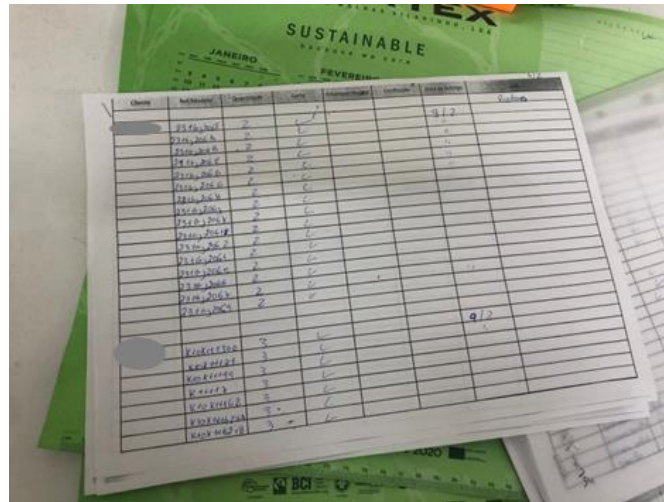


Figura 36 - Folha de registro de estado de amostras

#### 4.2.3 Síntese dos problemas identificados

Concluída a fase de caracterização e diagnóstico da situação inicial do sistema em estudo, construiu-se a Tabela 5 de forma a sintetizar os problemas encontrados e as respectivas causas, consequências e desperdícios inerentes.

Tabela 5 - Síntese de problemas identificados, causas, consequências e principais desperdícios

	<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Consequência</b>	<b>Desperdício</b>
<b>Corte</b>	Espera/ procura de malha para estendimento	Desorganização do espaço de apoio ao corte; Falta de antecedência no pedido de malha ao armazém.	Paragens no processo de estendimento de malha para produção.	Esperas; Movimentações.
	Necessidade de esclarecimento de dúvidas	Falta de formação; Falta de normas de processos.	Pausa no processo de estendimento e corte de malha para produção.	Esperas; Movimentações; Defeitos.
	Defeitos de malha	Falta de formação; Utilização de larguras teóricas e não larguras reais no desenho dos planos de corte.	Pausa no processo de estendimento; Corte errado de malha; Corte de malha com defeitos.	Esperas; Movimentações; Defeitos.
	Demasiado tempo na troca de colchão	Desorganização do espaço de apoio ao corte; Materiais dispersos e longe do Posto de trabalho de cada estendedor.	Demora na troca de rolo e ou modelo; Atrasos no corte.	Movimentações.
	Inventários e deslocamentos na gestão de restos e sobras	Falta de localização própria para estas matérias; Falta de normalização na arrumação e registo de malha e quantidades.	Desarrumação no espaço de armazém; Falta de visibilidade sobre o <i>stock</i> existente; Longas pausas no corte.	Movimentações; Inventário;

	Falta de procedimento normalizado na tarefa de enlotar.	Não existir norma do processo; Falta de formação.	Baixa produtividade de parte das colaboradoras; Atrasos nas entregas.	Mau aproveitamento do potencial humano
<b>Produção de amostras</b>	Desorganização e falta de identificação na produção de amostras	Ausência de normas visuais.	Menor produtividade; Dificuldades no planeamento; Excesso de <i>stock</i> .	Inventário; Movimentações.
	Falta de visibilidade do estado das amostras.	Registos em apenas um papel do estado de cada amostra.	Mau planeamento; Atrasos na entrega ao cliente; Deslocações.	Movimentações.

## 5. APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

Neste capítulo são apresentadas as propostas de melhoria apresentadas para resolver os problemas que foram identificados e descritos ao longo do capítulo anterior. Cada uma das propostas é desenhada para um contexto específico. As propostas desenhadas foram sintetizadas no plano de ações presente na Tabela 6 através da ferramenta *What, Why, Who, Where, When, How, How Much* (5W2H). De salientar que não está incluída na tabela o campo *How Much* dado que nenhuma melhoria implicava um custo financeiro direto.

Tabela 6 - Plano de ações 5W2H com as propostas apresentadas

	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Who</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>How</i>
<b>Definição de procedimentos de trabalho e normas</b>	Definir procedimento normalizado para a gestão de defeitos	Provoca paragens no estendimento e consequentemente esperas no corte	Daniela, responsável corte	Mesas de estendimento (corte)	Março 2022	Analisar os defeitos possíveis Criar <i>Standard</i>
	Definir norma para a receção de malha	Larguras reais diferentes das larguras teóricas provoca erros no corte Demoras no estendimento que provocam esperas no corte Rolos mal identificados que levam a erros no inventário	Daniela, departamento do corte	Mesas de estendimento, setor corte (desenhos de planos)	Abril 2022	Corrigir erros na utilização de larguras reais em vez de larguras teóricas Criar <i>Standard</i> de medição
	Estabelecer horários para pedidos de malha ao armazém	Desorganização dos pedidos de malha ao armazém e falta de antecedência provoca esperas no estendimento e consequentemente no corte	Daniela, responsável armazém de malhas, responsável corte	Armazém de malhas, setor corte	Março 2022	Criar <i>Standard</i> de horários para pedidos de malha
	Padronizar gestão dos restos e sobras de malha	Desorganização provoca <i>stock</i> desnecessário Desperdício de material Demoras na transição entre modelos	Daniela, responsável armazém de malhas, responsável corte	Armazém de malhas, setor corte	Abril 2022	Definir local próprio para carros de restos de malha Identificar os carros Registrar na folha de registo (até se criar campo no SI) do carro em que se colocou determinado resto
	Simplificar processo de transição entre modelos	Desperdício de tempo em tarefas desnecessárias no momento	Daniela, estendedores	Mesas de estendimento	Março 2022	Analisar processo de transição entre modelos Redefinir processo
	Normalizar processo de enlotar	Colaboradores não seguem as mesmas regras nem o mesmo processo o que	Daniela, Setor enlotar	Mesas de enlotar	Maió 2022	Observar processo Simplificar processo Criar <i>Standard</i>

		provoca desperdício de tempo				
<b>Gestão Visual</b>	Normalizar processo de entrega e devolução de malha de amostras	Desorganização no armazém provoca desperdícios de malha e de tempo na entrega da malha Falta de visibilidade e controlo sobre quantidades disponíveis provoca excesso de <i>stock</i>	Daniela, setor produção de amostras	Armazém de malhas de amostras	Abril 2022	Organizar armazém de malhas Identificar das malhas e das respetivas quantidades em sistema Criar <i>Standard</i> de entrega de malha
	Implementar normas de gestão visual no setor de enlotar	Dificuldade em localizar materiais e sacos de obra	Daniela, setor de enlotar	Setor de enlotar	Abril 2022	Identificar locais de arrumação de material Identificar localização de obras
	Implementar normas de gestão visual no setor de produção de amostras	Desorganização do espaço de trabalho Dificuldade em localizar peças	Daniela, setor de produção de amostras	Setor produção de amostras	Março 2022	Identificar locais de arrumação de material Identificar localização de peças
	Visibilidade em tempo real do estado das amostras	Dificuldade em saber o estado de cada amostra dificulta e promove erros no planeamento das amostras	Daniela, setor de produção de amostras	Setor produção de amostras	Abril 2022	Criar em SI janela com informação sobre estado das amostras
<b>Kaizen Diário</b>	<i>Kaizen</i> Diário nas Equipas	Desalinhamento nas equipas	Daniela, setor corte, setor enlotar, setor armazém de malhas, setor produção de amostras	Setor corte, setor enlotar, setor armazém de malhas, setor produção de amostras	Março – julho 2022	Reunião normalizada, com ênfase em: Pessoas Performance Melhoria contínua

## 5.1 Definição de procedimentos de trabalho e normas

Nesta secção são descritas as iniciativas cujos princípios de solução são a redefinição de processos dos vários setores para a redução de desperdícios dos diversos tipos.

### 5.1.1 Simplificação do processo de transição entre rolos

Como se referiu na secção 4.2.1.1.1, a troca de rolos durante o estendimento era responsável por interromper o processo durante 255 minutos do turno, uma média de 51 minutos por estendedor.

Definiu-se por isso que no final das duas estantes centrais do armazém de malhas para produção passaria a existir um cesto para colocar as varas (representação na Figura 37), para assim se diminuir para, pelo menos, metade o tempo despendido a pousar e voltar a pegar nas varas.

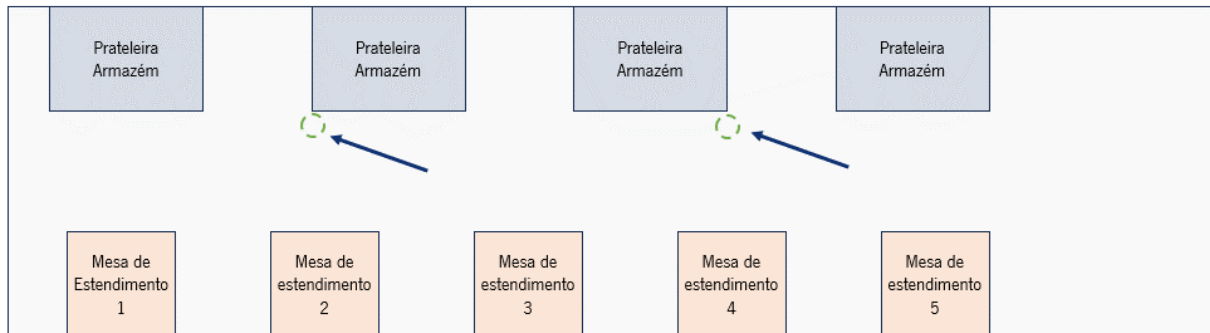


Figura 37 - Esquema da zona de apoio ao corte interno (representação da proposta de localização para os cestos de arrumação de varas)

Na Figura 38 apresenta-se um diagrama de *spaghetti* que representa as deslocações de cada estendedor depois de se adicionar um cesto de varas e de se alterar a localização do original. Como se pode observar pela representação abaixo, as deslocações diminuíram significativamente.

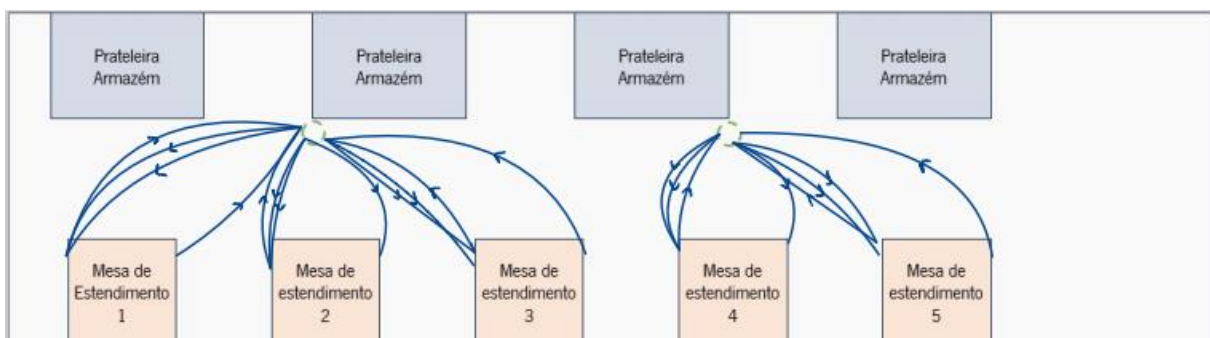


Figura 38 - Diagrama de *spaghetti* para pousar e pegar na vara de estendimento durante o processo de troca de rolo após as alterações

### 5.1.2 Definição de horários para pedidos de malha ao armazém de malhas e locais para entrega de malha ao corte

A espera e a procura de malha para estendimento vinda do armazém de malhas representa 18,8% do tempo de paragem e, durante o processo de diagnóstico, verificou-se que esta pausa se devia a dois motivos: dessincronização entre o armazém de malhas e o responsável do corte interno e falta de locais definidos para os carrinhos de malha entregues ao corte. Desta forma, o princípio de solução para o tempo despendido na espera e procura de malha divide-se nas seguintes duas iniciativas.

#### 5.1.2.1 Horário para pedidos de malha

Como o setor do corte trabalha em turnos bidiários (das seis da manhã às catorze e das catorze às vinte e duas horas) e o armazém de malhas em apenas um turno (das oito horas até às dezassete), é necessário que seja preparada previamente malha suficiente para o melhor funcionamento dos dois turnos.

O responsável pelo corte decide, com base nas prioridades que lhe são apresentadas, no registo de malha que já se encontra dentro de portas e na lista de modelos cujos planos de corte já estão prontos,

quais os modelos que se vão cortar no próprio dia e no seguinte para pedir a respetiva malha ao armazém de malhas.

Definiu-se que o responsável de corte faz, durante as primeiras horas da manhã, o pedido da malha que vai necessitar para cortar durante a tarde. Assim, até o turno da tarde começar, o armazém consegue colocar a malha pedida à disposição. Durante as primeiras horas da tarde, o responsável do corte tem de requisitar a malha que necessita de ter disponível para cortar na manhã do dia seguinte. Na Figura 39 apresenta-se um excerto da norma construída para o fluxo da manhã entre o armazém de malhas e o setor do corte. A norma completa encontra-se no Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas (Figura 70).

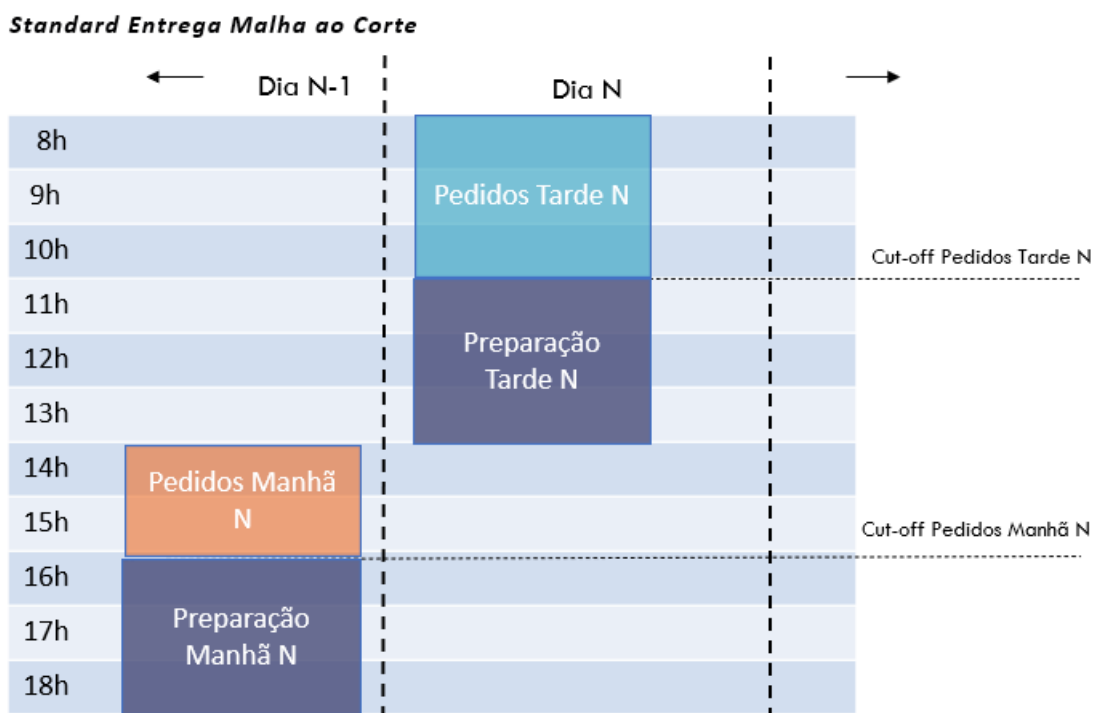


Figura 39 - Excerto da norma do fluxo de manhã entre o armazém de malhas e o setor do corte

#### 5.1.2.2 Localizações carrinhos entregues ao corte

Com o objetivo de diminuir o tempo passado pelos estendedores à procura do carrinho com a malha que necessitam, definiram-se locais específicos na zona de apoio ao corte para os colaboradores do armazém colocarem os carrinhos de malha pedidos. Foram feitos desenhos no chão para garantir que os carrinhos de malha ficam no local correto (Figura 40).





Figura 40 - Locais para carrinhos entregues ao corte

Para além disso, definiu-se que o responsável do corte passa a estar encarregue de, ao fazer o planeamento dos cortes, definir em que mesa de estendimento se iria cortar cada modelo e, ao fazer o pedido de malha ao armazém, regista no pedido o local em que é esperado que o carrinho de malha seja colocado. Deste modo, evitam-se as deslocações dos estendedores ao carrinho mais longe da sua mesa e o tempo despendido à procura da malha que necessitam. Na Figura 41 é apresentado um esquema da localização dos carrinhos.

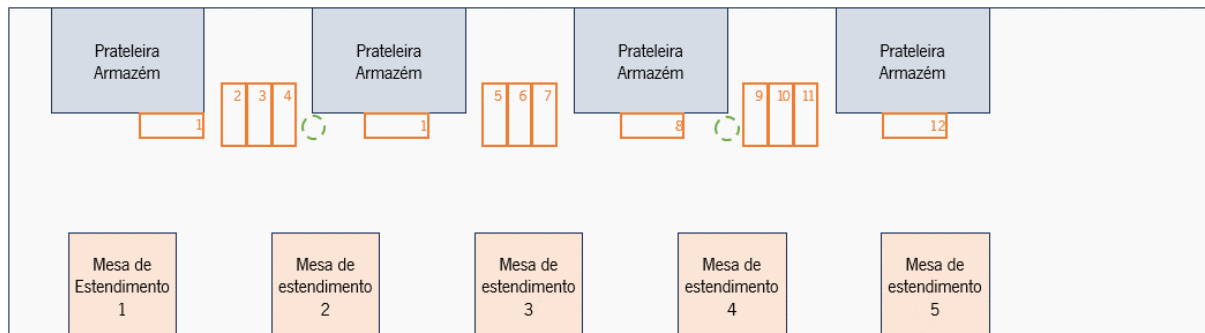


Figura 41 – Esquema da localização dos carrinhos de malha para corte

Com a nova localização e identificação de locais para os carrinhos, diminuiu-se significativamente as deslocações e o tempo de procura por parte dos estendedores. Na Figura 42 apresenta-se um diagrama de *spaghetti* das deslocações dos estendedores a ir pegar em rolos dos carrinhos entregues pelo corte.



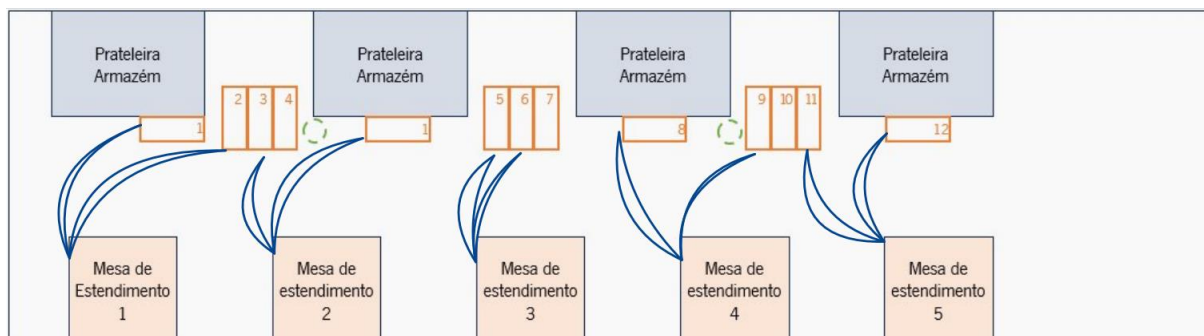


Figura 42 - Diagrama de *spaghetti* de deslocamentos dos estendedores para pegar em rolos após a implementação das localizações dos carrinhos entregues pelo armazém

Com a implementação das iniciativas explicadas nas secções 5.1.1, 5.1.2.1 e 5.1.2.2 foi possível diminuir o tempo despendido em paragens a trocar rolos e procurar/esperar por malha em 33% e 65%, respetivamente. No Apêndice III – Report tempos de paragens (Figura 67) é apresentado um *report* da *dashboard* que monitoriza as paragens no processo de estendimento e corte- em junho, aproximadamente dois meses de implementação.

### 5.1.3 Definição de procedimento normalizado para gestão de defeitos

A falta de informação estruturada e de um procedimento sobre como lidar com o aparecimento de defeitos na malha explica, em média, 189 minutos de paragens por turno (três horas e nove minutos). Por este motivo criou-se uma norma para a gestão de defeitos na malha.

Começou por se listar todos os defeitos possíveis (Figura 30) e, depois de se reunir com o responsável pela qualidade, definiram-se boas práticas no estendimento:

- Medir a largura da primeira folha;
- Avaliar a malha da terceira folha, dando uma volta à mesa de estendimento e procurando vincos, manchas, larguras irregulares, etc.

Definiu-se que seria necessário chamar o responsável pela qualidade no caso de o defeito ser:

- Folhas estreitas devido a resina, ou picotado nas extremidades;
- Malha manchada, tonalidades na malha, manchas escuras ou de óleo, contaminados;
- Riscos ou vincos no centro da malha;
- Larguras irregulares.

No caso de surgirem buracos na malha ou barrados, decidiu-se que a norma seria retirar essa parte da malha e fazer emendas.

Para além disso, estabeleceu-se que, no caso de os defeitos surgirem em todo o rolo, o procedimento seria colocar o rolo de parte, avançar com outro e deixar a nota para o responsável de qualidade averiguar a situação. Adicionalmente, nos modelos orgânicos, no caso de malha contaminada apenas se marca os grandes defeitos.

Por último, na necessidade de se mudar o rolo para avaliar a tonalidade definiu-se que no caso de existir pouca diferença na tonalidade (por exemplo, na cor cinza mescla) o procedimento é fazer uma emenda e no caso de haver uma diferença substancial de tonalidade retirar o rolo para sobras.

O *standard* construído é apresentado no Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas (Figura 71 e Figura 72) e a implementação deste em conjunto com o uso correto das medidas reais da malha refletiram-se numa diminuição do tempo de paragem justificado pela gestão de defeitos em aproximadamente 41% (Apêndice III – Report tempos de paragens - Figura 67).

#### 5.1.4 Definição de norma para a receção de malha

Com o objetivo de evitar o uso de larguras teóricas no plano de corte sem validar as larguras reais para diminuir o tempo de estendimento despendido a corrigir planos de corte devido a larguras erradas e o número de cortes errados, criou-se um *standard* para a medição de larguras (Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas - Figura 73 e Figura 74):

1. Rececionar rolos de malha e colocar nos carrinhos;
2. Imprimir etiquetas de identificação e colar nos rolos;
3. Contar os rolos (quando nº de rolos não coincide, pesar os rolos para ver se malha está distribuída pelos vários rolos);
4. Verificar se se trata de malha principal ou de acessório;
5. Retirar 1 rolo, colocar em cima da mesa e retirar atilhos;
6. Nos rolos de:
  - a. Malha Principal:
    - i. Se for P0 ou P1 cortar: 1 quadrado para exemplo; 2 metros de malha para testar; 1 quadrado para confirmar gramagem em laboratório; e 1 metro para entregar à comercial responsável pelo modelo
    - ii. Se for P2 ou mais, cortar: 1 quadrado para exemplo; 2 metros de malha para testar; e um quadrado para confirmar gramagem em laboratório. Para além disso, comparar tonalidade com a partida P1, na receção da malha;
  - b. Acessórios:

- i. Se for P0 ou P1, cortar: 1,5 metros de malha para testar; e 1 quadrado para entregar à comercial responsável pelo modelo;
  - ii. Se for P2 ou mais, cortar: 1,5 metros de malha para testar;
7. Analisar a presença de defeitos nos vários cortes etiquetar os vários pedaços de malha;
8. Fazer a medição da largura da malha com a fita métrica e colocar medição nas etiquetas e no SI.

O plano de corte deve ser feito utilizando a medida inserida no SI durante a receção da malha.

#### 5.1.5 Padronização para a gestão de restos e sobras de malha

Como foi referido na secção 4.2.1.1.5, a gestão de restos e sobras ocupa em média 2 horas e 40 minutos por turno. Com o objetivo de padronizar a gestão de restos e sobras durante o estendimento, criou-se um *standard* para esta tarefa e deu-se formação aos estendedores sobre o mesmo.

Dado que a gestão de restos é diferente da gestão de sobras, separam-se as abordagens de cada tipo e assim como as tarefas a realizar pelos colaboradores do corte das tarefas atribuídas aos colaboradores do armazém. No Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas (Figura 75) é apresentado o *standard* de gestão de restos e sobras de malha. A implementação deste *standard* e a formação dada aos colaboradores resultou numa diminuição do tempo de paragem causado pela gestão de restos e sobras de malha em 40% (Apêndice III – Report tempos de paragens- Figura 67).

#### 5.1.6 Padronização do processo de enlotar

Na fase de diagnóstico observou-se que não existia uma padronização no processo de enlotar peças vindas do corte e verificou-se que existia uma elevada discrepância entre o número de peças enlotadas por colaboradoras. Com o objetivo de reduzir a ineficiência do setor, decidiu-se criar um *standard* para o processo de enlotar.

Começou por se filmar a operadora que realizava o processo com menos erros e em menos tempo e cronometrou-se o tempo que esta demorava a fazer cada tarefa e registar a ordem pela qual as fazia. Obtiveram-se os resultados apresentados na Figura 43.

## Enlotar Corte

Observações 19/4

TAREFA	Duração
Procurar monte correto	00:00:24
Pegar e colocar na mesa	00:00:28
Tirar colantes e deitar ao lixo	00:00:16
Organizar mesa	00:00:13
Contar folhas e dobrar	00:00:07
Fazer lote	00:00:04
Contar folhas e dobrar para o lote	00:00:13
Esclarecer dúvida	00:00:42
Colocar cartões de cada lote	00:00:03
Prender fio ao cartão	00:00:04
Atar	00:00:04
Por no carrinho	00:00:04
Confirmar nº de folhas do rolo seguinte	00:00:04
Contar folhas, dobrar e fazer lote	00:02:28
Colocar cartões de cada lote	00:00:04
colocar fio no cartão e atar e colocar no carrinho	00:00:54
Contar folhas e fazer lote	00:02:50
colocar fio no cartão e atar e colocar no carrinho	00:01:11
TOTAL	00:10:13

TAREFA	% tempo
Contar folhas e dobrar para o lote	56%
Colocar fio no cartão e atar e colocar no carrinho	23%
TOTAL	79%

COMENTÁRIOS
Só se etiqueta as peças que vão para estampar (algumas de cada lote apenas)
Quando se tem de verificar a cor de todas as peças e casar peças de tons diferentes demora-se muito mais.

Figura 43 - Registo de tempos do processo de enlotar peças vindas do corte

Feito este estudo, e em conversa com a responsável pelo setor de enlotar, foi construído um *standard* para este processo. Definiu-se que o primeiro passo seria imprimir as etiquetas a colar nos cartões, colá-las e ordenar os cartões antes de pegar nas peças. De seguida pegar no lote e colocá-lo em leque para facilitar a análise da cor e verificar se todas as peças do lote se encontram com a mesma tonalidade para evitar que peças com defeito prossigam no processo e existam quebras mais tarde. Caso exista algum defeito em alguma peça seria necessário garantir uma revista aos lotes de todos os rolos e colchões.

Para verificar se as peças se encontravam todas com as mesmas medidas e descartar encolhimentos definiu-se que a quarta etapa do processo é sacudir uma altura e comparar com o molde em papel. No caso de a encomenda ter vários destinos, fazem-se os cálculos para averiguar quantas peças estão destinadas a cada país.

Definiu-se que o método de separação rolo a rolo era mais eficiente se quando os modelos tiverem um ou dois desenhos se enlotar o conjunto de todas as partes e se quando os modelos tiverem mais de dois desenhos se enlotar por componentes. Por último, separam-se os cartões por cima de cada lote e colocam-se os fios nos cartões, ata-se o lote e arruma-se no carrinho. É definido que se deve colocar no saco cada atado assim que se coloca a fita com o cartão. O *standard* criado é apresentado no Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas (Figura 76 e Figura 77).

Este *Standard* foi implementado durante o mês de maio e, comparando o número de peças enlotadas no mês de abril (Apêndice IV – Peças enlotadas por colaboradora - Figura 68) com o número de peças

enlotadas no mês de junho (Apêndice IV – Peças enlotadas por colaboradora - Figura 69), verifica-se que esta iniciativa resultou num aumento de 25,8% do número de peças enlotadas num mês.

#### 5.1.7 Normalização do processo de entrega e devolução de malha na produção de amostras

Para eliminar a dessincronização mencionada na secção 4.2.2 entre o armazém de malha para produção, as comerciais e a responsável pelo corte de amostras, verificou-se a necessidade de se normalizar o processo de entrega e devolução na malha durante a produção de amostras.

Com a intenção de se evitar a acumulação de rolos no carrinho de apoio ao corte (como se pode ver na Figura 32, secção 4.2.2 ), definiu-se que a ficha de amostra só seria entregue ao responsável por entregar malha à mesa de corte de amostras quando o modelo estiver pronto. Deste modo, o operador alocado ao armazém de malha para amostra separa o rolo requisitado enquanto o plano de corte é preparado.

O *Standard* criado para o processo de entrega e devolução de malha na produção de amostras é apresentado no Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas.

## 5.2 Implementação de gestão visual e 5S

No que diz respeito a práticas de organização, estas necessitavam essencialmente de ser incutidas aos colaboradores do setores de enlotar e de produção de amostras, uma vez que é nestes setores que se verifica uma maior falta de organização. Foi necessária a criação de práticas de organização e normalização de procedimentos de identificação de prateleiras e espaços adequados para armazenar um determinado artigo.

#### 5.2.1 Normas de gestão visual e 5S no setor de enlotar

Durante a fase de diagnóstico verificou-se que havia falta de identificação dos carrinhos em que se encontrava cada saco de obra. Para colmatar este problema implementou-se o uso de etiquetas nos carrinhos para facilitar o processo de procura de cada OF. A Figura 44 apresenta um exemplo da identificação dos carrinhos implementada.



Figura 44 - Exemplo de identificação de carrinhos com obra enlotada

### 5.2.2 Normas de gestão visual e 5S no setor de produção de amostras

Tal como foi referido na secção 4.2.2, o setor de produção de amostras não se regia por qualquer tipo de regras de organização, o que levava a desperdícios de tempo e inventário. Por este motivo aplicou-se a ferramenta dos 5S no armazém de malhas para produção de amostras e na área de corte e confeção de amostras.

No armazém de malha para produção de amostras começou-se por identificar fisicamente as várias zonas da estante de rolos, identificando-se a prateleira e a coluna em que se encontra cada rolo e estes foram agrupados por cliente. Para além disso, iniciou-se a utilização de canudos largos de cartão para colocar os rolos de malha com o objetivo de tornar mais fácil removê-los dos carros e prateleiras sem ter de se retirar individualmente todos os rolos que estão por cima. Na Figura 45 é apresentado um exemplo das estantes depois de organizadas e identificadas. Na fotografia apresentada ainda só se encontram em utilização os canudos na prateleira de cima visto que ainda não tinha sido rececionada toda a encomenda de canudos.



Figura 45 - Organização e identificação de carrinhos no armazém de malha para amostras

Em adição, para facilitar a localização dos rolos e o inventário, adicionou-se uma coluna no SI para se registar a localização e quantidade de cada malha de forma que, em caso de necessidade, qualquer

colaborador consiga encontrar o que deseja sem ser necessário a presença ou o contacto com o responsável pelo armazém de malhas para amostra (Figura 46).

Data	Doc	Terc	Nome	Descricao	Cor	Largura	Granagem	Quant	Partida	Observacoes	Unid	Cliente_Nome	Vloc
23/03/2021	STN	810	EMPRESA TE...	Rib selecao 97% CLY, 3% EA	ECRU	0	0	27,0	1766 - P1		A2		20211041
23/03/2021	STN	810	EMPRESA TE...	Rib selecao 97% CLY, 3% EA	MD AZURE BLUE	0	0	20,5	1766 - P1		A2		20211041
01/06/2021	STN	1516	CARVEMA T...	Jersey 97% CO (OrgBio) 3% EA	41-46 Kaltus	0	0	29,0	3766 - P1		B2CAVE		212130
25/06/2021	STN	1976	CARVEMA T...	Jersey 97% CO (OrgBio) 3% EA	42-45 Seegrün	0	0	16,0	3766 - P1		STOCK		212484
15/02/2022	STN	293	ATB - ACAB...	Jersey 100% Organico rustico	OPTIC WHITE	0	0	18,0	766 - P1	SOBROU 13.40 K	A8		1085
15/02/2022	STN	293	ATB - ACAB...	Jersey 100% Organico rustico	WASHED BLACK	0	0	19,0	766 - P1		A8		1085
15/02/2022	STN	293	ATB - ACAB...	RIB 1x1 A 2 CABOS	WASHED BLACK	0	0	5,0	766 - P1		A8		1085
15/02/2022	STN	293	ATB - ACAB...	RIB 1x1 A 2 CABOS	OPTIC WHITE	0	0	5,0	766 - P1	SOBROU 4.20 K	A8		1085
01/10/2021	STN	3069	ATB - ACAB...	Felpa 50% CO (ORG), 50% CO (REC)	1/2 BRANCO	0	0	82,0	960 - P1		A11 CA		6098
01/10/2021	STN	3069	ATB - ACAB...	RIB 1x1 A 2 CABOS	1/2 BRANCO	0	0	17,0	960 - P1		A11CA		6098
06/10/2021	STN	3069	ATB - ACAB...	Felpa 50% CO (ORG), 50% CO (REC)	BLACK	0	0	77,0	960 - P1				6180
06/10/2021	STN	3069	ATB - ACAB...	RIB 1x1 A 2 CABOS	BLACK	0	0	15,0	960 - P1				6180
07/10/2021	STN	3069	ATB - ACAB...	Felpa 50% CO (ORG), 50% CO (REC)	OPTIC WHITE	0	0	53,0	960 - P1		A11CA		6208
07/10/2021	STN	3069	ATB - ACAB...	RIB 1x1 A 2 CABOS	OPTIC WHITE	0	0	10,0	960 - P1		A11 CA		6208
24/02/2021	STN	546	CARVEMA T...	07253 REFINED ORGANIC COTTON 241	MSF QUIET NIGHT	1,78	17	262,0	7664 - P1	E.26/R2	J3		210671
24/02/2021	STN	546	CARVEMA T...	RIB 1x1 - CK - 100% CO 201 ORGANICO	MSF QUIET NIGHT	0	0	13,0	7664 - P1		J3		210671
19/10/2021	STN	3293	ATB - ACAB...	Jersey 50% CO (ORG), 50% CO (REC)	1/2 BRANCO	0	0	59,0	7664 - P1		B10CAVE		6530
19/10/2021	STN	3293	ATB - ACAB...	RIB 1x1 A 2 CABOS	1/2 BRANCO	0	0	9,5	7664 - P1		C9		6530
21/10/2021	STN	3293	ATB - ACAB...	Jersey 50% CO (ORG), 50% CO (REC)	BLACK	0	0	61,0	7664 - P1		B10CAVE		6623
21/10/2021	STN	3293	ATB - ACAB...	RIB 1x1 A 2 CABOS	BLACK	0	0	9,6	7664 - P1		B10CAVE		6623
21/10/2021	STN	3293	ATB - ACAB...	Jersey 50% CO (ORG), 50% CO (REC)	OPTIC WHITE	0	0	59,0	7664 - P1		C8		6623
21/10/2021	STN	3293	ATB - ACAB...	RIB 1x1 A 2 CABOS	OPTIC WHITE	0	0	8,1	7664 - P1		B6		6623
08/03/2021	STN	527	CARVEMA T...	07253 REFINED ORGANIC COTTON 241	MSF QUIET NIGHT	1,62	158	13,0	7664 - P1 RETIN...	E.10/03	O2		210816
03/02/2021	STN	347	CARVEMA T...	07253 REFINED ORGANIC COTTON 241	MSF QUIET NIGHT	0	0	22,5	7664 - P51		O2		210410
11/10/2021	STN	3070	CARVEMA T...	908 90V 100%S Algodão	01R	1,32	154	130,0	7664 - 01	ok anote	O2		213688

Figura 46 - Registo SI de inventário de rolos para amostras

No que toca à desarrumação da mesa de apoio ao corte de amostras, identificaram-se os locais onde colocar cada rolo (Figura 47), separando-se os rolos respetivos a modelos que já têm os planos de corte feitos, daqueles que ainda não estão prontos para o corte, e definiu-se que deixam de ser colocados todos no mesmo carrinho em que são colocados os rolos devolvidos ao armazém de malhas.



Figura 47 - Identificação rolos entregues para corte de amostras

Foi também feita uma triagem dos materiais e matérias arrumadas, organização, limpeza e normalização do processo de arrumação na estante onde se colocam os sacos de obra cortada que está em espera para ser entregue para estampar/bordar. Na Figura 48 é apresentada uma comparação entre o antes e o depois da implementação da ferramenta 5S.





(1) Antes



(2) Depois

Figura 48 - Estante de espera para obra cortada

No caso dos modelos que possuem componentes que necessitam de ser bordados/estampados, os componentes que não o são permanecem em carrinhos na secção da produção de amostras enquanto os restantes são bordados/estampados. Para diminuir o tempo despendido à procura de modelos específicos, identificaram-se todos os carros e organizaram-se os sacos nos carrinhos por cliente (Figura 49).



Figura 49 - Carrinhos identificados

Na mesa de apoio à responsável pela gestão da produção de amostras e na mesa de apoio à responsável pelo corte de amostras foi aplicada a mesma ferramenta e obteve-se, respetivamente, os resultados seguintes (Figura 50 e Figura 51).





(1) Antes



(2) Depois

Figura 50 - Mesa de apoio à responsável pela gestão da produção de amostras



Figura 51 - Mesa de apoio à responsável pelo corte de amostras

Por último, com o objetivo de melhorar a organização dos cones de linhas para a confeção de amostras, que se encontravam aleatoriamente arrumadas em caixas (Figura 35 da secção 4.2.2), propôs-se a construção de um mostrador para as linhas. O mostrador encontra-se esquematizado na Figura 52, dado que a empresa X ainda se encontra à espera da entrega do mostrador encomendado.

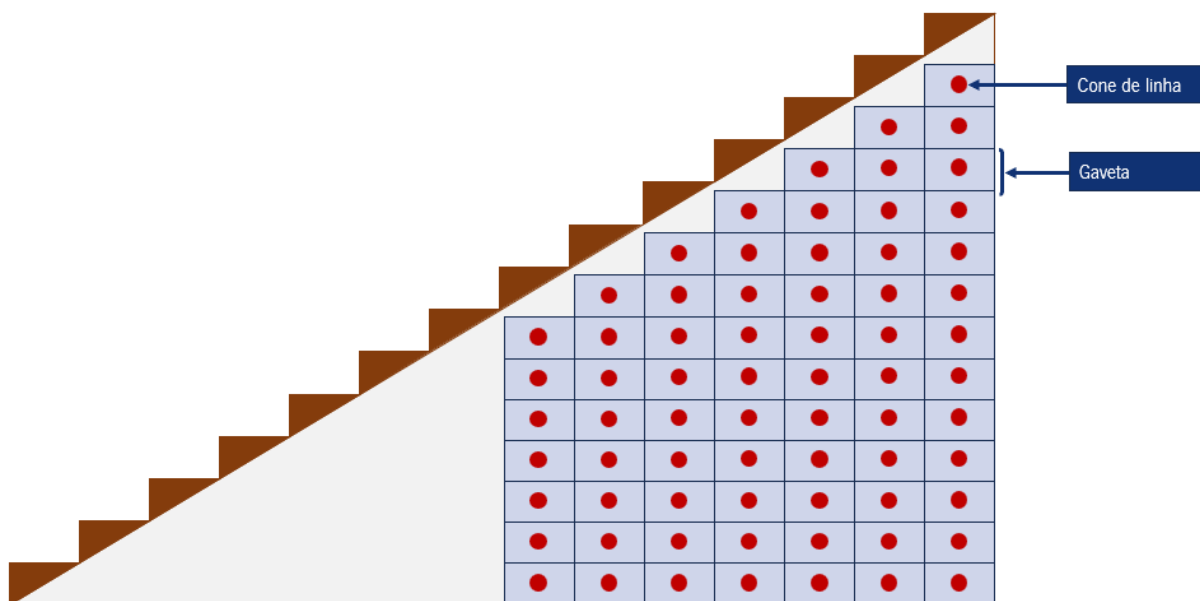


Figura 52 - Esboço mostrador de cones de linha para confeção de amostras

Para a projeção do mostrador foi realizada uma listagem de todos os cones de linha disponíveis e um inventário destes. Em discussão com a responsável pela produção de amostras definiu-se que no mostrador estaria um cone pendurado do lado de fora e sempre um de *stock* no interior da gaveta.

### 5.2.3 Visibilidade em tempo real do estado das amostras

Durante o diagnóstico da situação inicial verificou-se que existia dificuldade em visualizar o estado das amostras (secção 4.2.2) sem ter de se deslocar ao setor de produção de amostras ou ligar para a responsável do mesmo, o que resultava em erros de planeamento, confirmação de tempos de entrega errados ao cliente e deslocações desnecessárias. Por este motivo criou-se uma página no SI para ser registado informaticamente o estado de cada modelo na produção de amostras.

A Figura 53 é a tabela criada no SI e apresenta uma listagem de todos os modelos aprovados para amostras e colunas com os detalhes do modelo (código de modelo, modelista ao qual é alocado, data em que o molde é pedido), a situação que se encontra (pendente, em curso ou concluído) e colunas para se preencher a data de conclusão de cada fase (realização do plano, chegada da malha, corte, bordado/estampado, confeção, lavagem e embalamento).

ID	od Model	Cer/escriça/Fabri	Cliente_Nom	modelista_Non	Ref CAC	Quantid	Data Molde	Data Entrega	Situacao	Molde	Tipo	Planos	Malhas	Corte	Borda/Estampa	Confeção	Lavagem	Embalamento
17533	EVERGR	0	ACTIVE OVE			6	10/03/2022	15/03/2022	Em Curso	15 Mar 2022		15 Mar 2022	21 Mar 2022			22 Mar 2022		22 Mar 2022
17535	MAANU	0	SWEATSHIR			9026.2	2 10/03/2022	05/04/2022	Em Curso	24 Mar 2022		24 Mar 2022	21 Mar 2022	25 Mar 2022		11 Apr 2022		11 Apr 2022
17536	AANDOI	0	SWEAT CAR			9026.2	2 10/03/2022	05/04/2022	Em Curso	24 Mar 2022		24 Mar 2022	21 Mar 2022	28 Mar 2022		11 Apr 2022		11 Apr 2022
17540	EMIKAA	0	TSHIRT			9026.2	4 10/03/2022	25/03/2022	Em Curso	17 Mar 2022		17 Mar 2022	21 Mar 2022					24 Mar 2022
17543	JAALIA	0	LONGSLEEVE			9026.2	2 10/03/2022	01/04/2022	Em Curso	18 Mar 2022		18 Mar 2022	21 Mar 2022			25 Mar 2022		05 Apr 2022
17544	LOKAA	0	SWEAT PAN			9026.2	2 10/03/2022	15/03/2022	Em Curso	24 Mar 2022		24 Mar 2022	21 Mar 2022	25 Mar 2022		11 Apr 2022		11 Apr 2022
17553	43-1071	0	TOP			9074.2	3 11/03/2022	16/03/2022	Em Curso	15 Mar 2022		15 Mar 2022	29 Mar 2022			22 Mar 2022		22 Mar 2022
17554	KAGUY	0	JACKET			9026.2	2 11/03/2022	01/04/2022	Em Curso	28 Mar 2022		28 Mar 2022	25 Mar 2022	29 Mar 2022				07 Apr 2022
17555	KAILAA	0	LONGSLEEVE			9026.2	2 11/03/2022	01/04/2022	Em Curso	28 Mar 2022		28 Mar 2022	25 Mar 2022	29 Mar 2022		01 Apr 2022		05 Apr 2022
17556	KALISA	0	DRESS			9026.2	2 11/03/2022	01/04/2022	Em Curso	28 Mar 2022		28 Mar 2022	25 Mar 2022	29 Mar 2022		31 Mar 2022		05 Apr 2022
17557	KAMIKA	0	PANTS			9026.2	2 11/03/2022	01/04/2022	Em Curso	28 Mar 2022		28 Mar 2022	25 Mar 2022			31 Mar 2022		05 Apr 2022

Figura 53 - Página de registo do estado das amostras no SI

### 5.3 *Kaizen* Diário nas equipas

Na definição do âmbito e objetivos do projeto, definiu-se que seria um objetivo implementar a cultura de melhoria contínua nas equipas e, para isso, implementou-se a rotina das reuniões de *Kaizen* Diário em várias equipas. Esta iniciativa surgiu no âmbito de:

1. Promover a sustentabilidade das iniciativas a implementar e da mudança cultural e comportamentos;
2. Melhorar o alinhamento das equipas;
3. Criar líderes autónomos e desenvolver capacidade própria nas equipas para a realização da melhoria contínua.

O *Kaizen* Diário aplicado na empresa X consistiu em reuniões com frequência adaptada a cada equipa e com uma estrutura normalizada. As reuniões têm o suporte visual de um quadro com métricas de acompanhamento relevantes às equipas e ferramentas de resolução de problemas e todos os quadros incluem um espaço para partilha de boas práticas, registo de tópicos a abordar na reunião seguinte e de um quadro PDCA.

### 5.3.1 Corte

Para a equipa do corte definiu-se que a reunião de KD se realizaria diariamente: no caso do turno da manhã a reunião realiza-se depois do intervalo e no caso do turno da tarde realiza-se no início do turno. Os indicadores de desempenho definidos para as equipas do corte foram: o tempo de corte, número de paragens, duração e motivo de paragens. Para além disso, é apresentado no quadro o plano de formação previsto para a semana, de modo a diminuir o número de paragens por existência de dúvidas causadas por falta de formação dos colaboradores. Na Figura 54 é apresentada uma fotografia do quadro de KD de um dos turnos do corte.

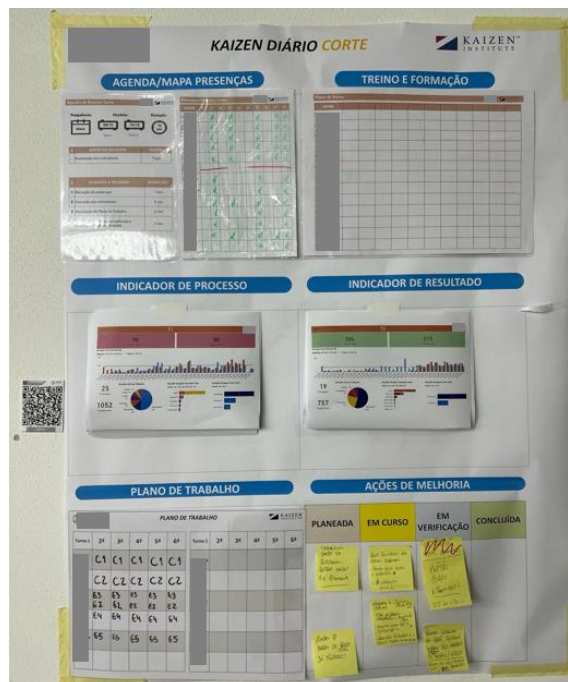


Figura 54 - Quadro KD Corte

### 5.3.2 Armazém de malha para produção

No armazém de malha para produção implementou-se o KD com uma frequência de duas vezes por semana no início do turno e definiu-se que os indicadores de desempenho da equipa seriam a percentagem de entregas ao corte (número de entregas sobre o número de pedidos feitos pelo corte), o

número de erros (carrinhos mal-arrumados, malha mal identificada, *etc.*) e o número de pedidos repetidos (casos em que é entregue malha errada ao corte).

Durante as primeiras reuniões de KD verificou-se que não havia uma distinção clara de quais eram as tarefas de cada colaborador. Para resolver situações de retrabalho e de erros cometidos, fez-se uma reunião com toda a equipa em que se discutiram todas as tarefas feitas no armazém de malhas para produção, e alocaram-se colaboradores específicos a cada uma. Para ficar registado, esta distribuição foi incluída no quadro do KD (Figura 55).



Figura 55 - Quadro KD do armazém de malhas para produção

### 5.3.3 Produção de amostras

A reunião de KD do setor de produção de amostras passou a realizar-se semanalmente no início do dia de trabalho e incluía uma discussão sobre o plano de trabalho da semana. Os indicadores de desempenho da equipa de produção de amostras são o número de modelos cortados, o número de modelos confeccionados e o número de modelos embalados. Na Figura 56 é apresentada uma fotografia do quadro de KD do setor de produção de amostras.





### 5.3.5 Comercial

No departamento comercial foi implementado o KD com uma frequência semanal. Os indicadores de desempenho definidos para a equipa comercial dividem-se entre modelos de amostras e modelos de produção. No contexto de amostras avalia-se o número de modelos criados e o número de atrasos por comercial, e a fase em que cada atraso começa. No contexto de produção é registado, por comercial o número de modelos criados e o número de modelos aprovados, e a evolução de ambos por semana. Na Figura 58 é apresentada uma fotografia do quadro de KD do departamento comercial, uma semana após a implementação.

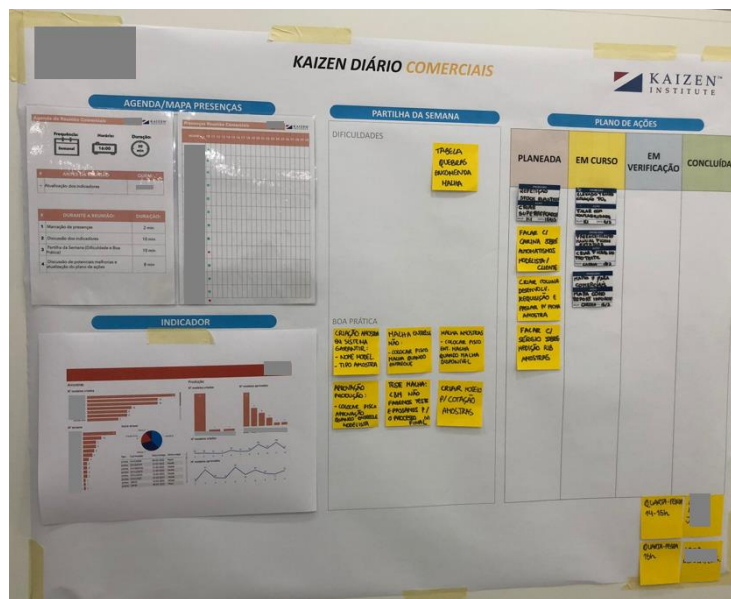


Figura 58 - Quadro KD do departamento comercial

### 5.3.6 Enlotar

No setor de enlotar, foi implementado o KD com uma frequência bissemanal após a pausa da manhã. Definiram-se como indicadores individuais e indicadores de equipa, o registo diário do número de peças enlotadas por colaboradora e pela equipa. Dado não existir fotografia do quadro preenchido, na Figura 59, é apresentado o quadro criado para ser feito em acrílico.

Figura 59 – Modelo do quadro KD do setor de enlotar

### 5.3.7 Kamishibai

Para garantir que todas as equipas em que foi implementado o KD estavam a cumprir com o compromisso de realizar as reuniões assiduamente e da forma normalizada prevista, os líderes de produção foram encarregues de realizar auditorias às reuniões de KD.

As auditorias são realizadas através do preenchimento de um formulário *online* com uma *checklist* de aspetos a verificar durante as auditorias às reuniões e aos quadros. Para facilitar o acesso por parte dos auditores ao formulário foi colocado junto aos quadros um *QR code* que direciona diretamente para o link do formulário, podem ser vistos exemplos destes na Figura 54 e Figura 56. O formulário a preencher começa por pedir que se selecione qual o setor a auditar e na secção seguinte são apresentadas perguntas adaptadas a cada um dos setores, na Figura 60 é apresentado um excerto das perguntas feitas para a auditoria do departamento de modelação.

Figura 60 –Excerto de formulário de auditoria ao departamento de modelação

O planeamento das auditorias e a distribuição pelos 3 líderes de produção foi feito em conjunto com estes e contruiu-se uma agenda com as decisões (Figura 51). Para evitar esquecimentos, programou-se em *Power Automate* o envio de um email no início do horário de trabalho no dia de determinada auditoria a relembrar do compromisso e com detalhe de qual o setor a auditar e em que horário.

AUDITORES	SEM N					SEM N+2				
	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>
CORTE		■					■			
AMOSTRAS	■					■				
MODELISTAS	■					■				
COMERCIAIS	■					■				
ENLOTAR				■					■	
ARMAZÉM				■					■	

Figura 61 - Planeamento auditorias

Para partilhar e acompanhar os resultados obtidos em cada auditoria foi construída uma *dashboard* em *PowerBI* que permite acompanhar a evolução dos resultados das auditorias e ver a classificação da auditoria feita a cada um dos setores. Na Figura 62 é apresentado um relatório obtido por essa *dashboard*.

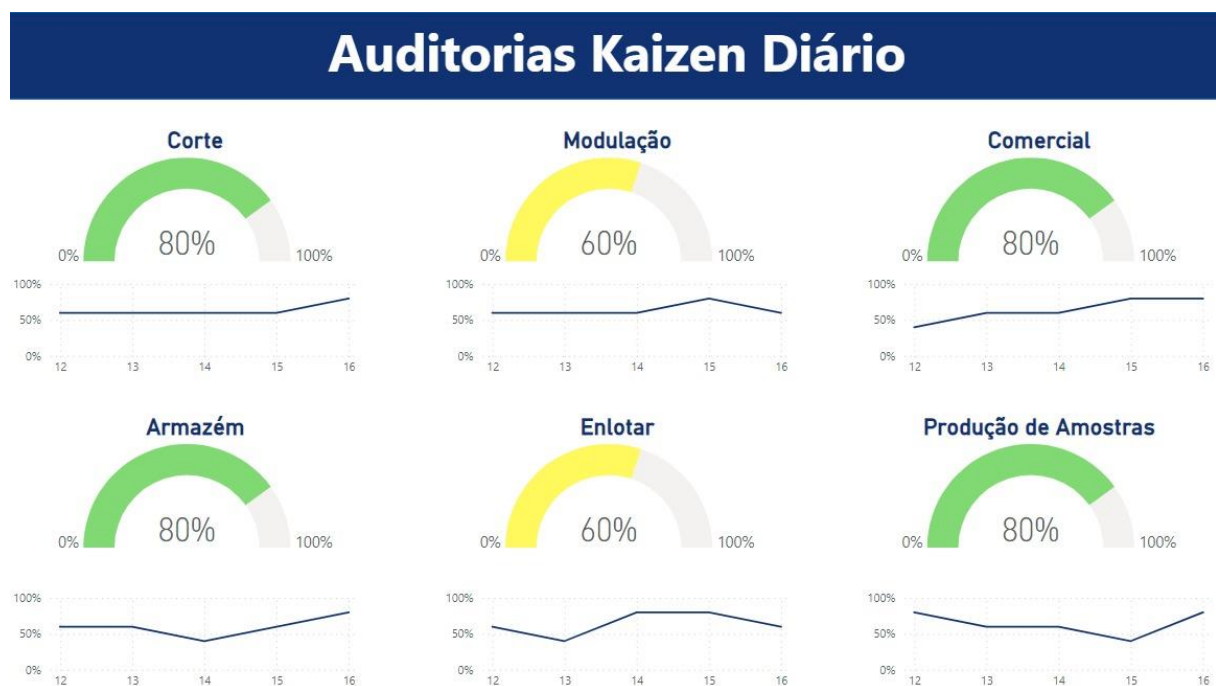


Figura 62 - Report Dashboard de auditorias ao *Kaizen* diário



## 6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados associados a cada uma das propostas apresentadas no capítulo anterior. Os benefícios descritos estão divididos em benefícios tangíveis (produtividade) e intangíveis.

### 6.1 Resultados tangíveis

Esta secção apresenta a análise e discussão dos resultados tangíveis que resultaram da implementação das ações expostas no capítulo anterior.

#### 6.1.1 Redução do tempo de paragem e aumento do tempo útil de corte

Com a implementação das iniciativas acima expostas, o tempo de corte por turno aumentou em média 65 minutos por operador, o que se reflete num aumento do tempo de valor acrescentado de 61,8% para 75,4% (Figura 63).

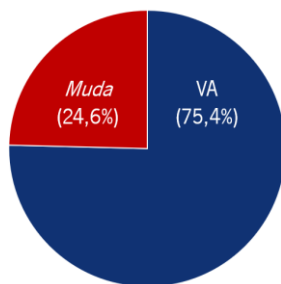


Figura 63 - Gráfico Valor Acrescentado – Muda (final)

Nas secções seguintes são apresentados e explicados os resultados obtidos através da implementação das várias iniciativas implementadas.

##### 6.1.1.1 Diminuição do tempo de troca de rolos

O processo de troca de rolo ocupava quatro horas e um quarto (255 minutos) por turno, através da análise realizada na secção 4.2.1.1.1, e com o suporte do diagrama de *spaghetti* realizado (Figura 27, secção Elevado tempo na troca de rolo) concluiu-se que as deslocações para pousar e pegar na vara de estendimento eram uma deslocação desnecessária. Para reduzir esta deslocação implementou-se o uso de dois cestos para varas de estendimento distribuídos pela largura da secção do corte (Figura 37, Simplificação do processo de transição entre rolos).

Com a implementação desta iniciativa, o processo de troca de rolo passou a ocupar 171 minutos, aproximadamente duas horas e cinquenta e um minutos (Apêndice III – Report tempos de paragens - Figura 67), uma diminuição de 33% aproximadamente

#### 6.1.1.2 Redução do tempo ocupado pela espera e procura de carrinhos de malha

Na análise realizada aos tempos de paragem durante o processo de corte e estendimento (Apêndice III – Report tempos de paragens - Figura 66) retirou-se que os estendedores passavam em média aproximadamente quatro horas (239 minutos) por turno à espera de malha ou à procura dos carrinhos desta.

A implementação do uso de um horário de pedido de malha ao armazém de malhas para produção e a identificação dos locais dos carrinhos de malha entregues resultou numa diminuição do tempo de paragem atribuído a este problema em 65%. Cada operador passou a parar o processo de estendimento devido à procura ou espera de malha por apenas 17 minutos por turno.

#### 6.1.1.3 Diminuição das dúvidas relacionadas com defeitos de malha durante o estendimento

A terceira maior causa de paragem do processo de corte e estendimento de malha era o esclarecimento de dúvidas com as colegas e representava 15,6% do tempo de paragem. Em discussão com os operadores do setor do corte percebeu-se que o maior motivo de dúvidas era como agir face a cada um dos possíveis defeitos da malha encontrados no estendimento. Neste sentido, implementou-se um *standard* de como agir mediante cada tipo de defeito (Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas - Figura 71 e Figura 72) e um *standard* para a medição de larguras durante a receção de malha (Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas- Figura 73 e Figura 74).

A implementação destes *standards* permitiu que o tempo passado a esclarecer dúvidas com/a colegas diminuísse 30% e o tempo passado a lidar com defeitos de malha diminuísse 41% (Apêndice III – Report tempos de paragens - Figura 67). Esta iniciativa resultou num aumento de tempo de corte em aproximadamente 27 minutos por operador por turno (137 minutos no total).

#### 6.1.1.4 Normalização da gestão de restos e sobras de malha

A falta de normalização na gestão de restos e sobras de malha no processo de estendimento causava, em média, um desperdício de duas horas e quarenta minutos por turno. Com o objetivo de diminuir o desperdício associado à gestão de restos e sobras de malha durante o estendimento, construiu-se uma norma de como gerir ambos (Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas - Figura 75).

Com a implementação desta norma, o tempo de turno ocupado pela gestão de restos e sobras de malha diminuiu 40% (Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas- Figura 75).

### 6.1.2 Aumento da taxa de produção e produtividade

No setor de enlotar, implementou-se um *standard* (Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas - Figura 76 e Figura 77) para o processo de enlotar, de modo a normalizar este. O objetivo foi aumentar o aproveitamento do potencial humano para aumentar a taxa de produtividade.

Através da implementação do *standard* conseguiu-se um aumento da produtividade de 225 620 enlotadas por mês para 322 323, um aumento de 25,8% de produtividade do setor.

### 6.1.3 Síntese de resultados

A implementação das iniciativas listadas na Tabela 7 resultou em vários benefícios tangíveis, estando estes discriminados e sintetizados na tabela.

Tabela 7 – Síntese de resultados tangíveis

Iniciativa	Benefício
Simplificar o processo de transição entre rolos (secção 5.1.1)	Diminuição de 33% do tempo de paragem
Estabelecer horários para pedidos de malha ao armazém de malhas e locais para entrega de malha ao corte (secção 5.1.2)	Diminuição de 65% do tempo de paragem
Definir processo normalizado para a gestão de defeitos (secção 5.1.3)	Diminuição de 41% do tempo de paragem
Definir processo para a receção de malha (secção 5.1.4)	
Padronizar a gestão de restos e sobras de malha (secção 5.1.5)	Diminuição de 40% do tempo de paragem
Normalizar o processo de enlotar (secção 5.1.6)	Aumento de 25,8% do número de peças enlotadas

## 6.2 Resultados intangíveis

A normalização do processo de entrega e devolução de malha ao armazém de amostras (secção 5.1.7), a implementação de normas de gestão visual e 5S no setor de enlotar (5.2.1) e no setor de produção de amostras (secção 5.2.2), a visibilidade em tempo real do estado das amostras (secção 5.2.3) e a implementação do *Kaizen* diário nas equipas (secção 5.3) apresentaram um conjunto significativo de benefícios intangíveis, e estes podem agrupar-se nas categorias das secções seguintes.

### 6.2.1 Maiores níveis de motivação nas equipas

Através da implementação do *Kaizen* diário nas várias equipas, os colaboradores ganharam um sentimento de inclusão e sentiram que a sua opinião é valorizada através das partilhas nas reuniões. Para além disso, com a organização dos espaços de trabalho no setor de enlotar (como se pode ver na secção Normas de gestão visual e 5S no setor de enlotar) e de produção de amostras (como se verifica nas imagens após a implementação da ferramenta 5S, na secção Normas de gestão visual e 5S no setor de produção de amostras) diminuiu-se o tempo de retrabalho e os desperdícios em espera e à procura de material, o que também promoveu um aumento da motivação dos colaboradores, por estes sentirem que o seu tempo de trabalho é passado a acrescentar valor.

### 6.2.2 Maiores níveis de satisfação do cliente

Com a visibilidade do estado das amostras, conseguida através da página criada no SI (secção Visibilidade em tempo real do estado das amostras, Figura 53) por parte das comerciais, permitiu que estas conseguissem dar uma previsão acertada de tempo expectável até à entrega, bem como fazer um planeamento mais assertivo. Prevê-se que com esta iniciativa se diminuam os custos com atrasos de entrega de amostras.

## 7. CONCLUSÃO

No presente capítulo são apresentadas as considerações finais retiradas da realização do presente projeto tendo em conta os objetivos traçados e atingidos através do trabalho realizado na empresa. Além disto, são também deixadas algumas propostas de trabalho futuro a ser realizado na empresa.

### 7.1 Considerações finais

A presente dissertação tinha como objetivo aumentar a eficiência do setor do corte, aumentar o nível de serviço da produção de amostras e promover uma cultura de melhoria contínua na organização, através da implementação de metodologias *Kaizen* numa empresa da indústria têxtil. Esta necessidade surgiu do aumento de competitividade do mercado, visto que a ITV portuguesa é caracterizada pela sua inovação e criatividade, rapidez de resposta e a intensidade do serviço em geral (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2022).

Para esta implementação, seria necessário ter um elevado conhecimento da empresa e das suas falhas, para atuar apenas o necessário e onde necessário, não desperdiçando recursos. Assim, começou-se por fazer uma descrição e análise crítica à situação inicial. Para isso, foi feita uma descrição pormenorizada dos processos realizados no setor de produção de amostras, preparação de malha para produção e corte interno. A partir desta descrição, identificaram-se vários problemas nos vários setores, tais como: elevado tempo de paragem no processo de corte e estendimento causados por falta de normalização de processos, não aproveitamento de potencial humano no setor de enlotar devido à falta de padronização do processo entre as colaboradoras, desorganização e faltas de normas visuais no setor de produção de amostras.

Com base nestes problemas identificados, e no âmbito delineado para este projeto, foram estruturadas iniciativas de melhoria. Estas iniciativas agruparam-se em três grandes grupos: definição de procedimentos de trabalho e normas; gestão visual; e *Kaizen* diário. Na definição de procedimentos de trabalho e normas, foram feitos estudos de tempos, diagramas de *spaghetti* e reuniões com os vários líderes de cada setor para se construírem normas que evitasse os desperdícios decorrentes da variabilidade, desconhecimento e desorganização existente.

Na implementação de normas de gestão visual e da ferramenta 5S, a triagem, organização, limpeza, normalização e plano de sustentabilidade destas foram realizadas em conjunto com os operadores de cada setor, para promover o sentimento de inclusão e de valorização destes. Por fim, a implementação

do *Kaizen* diário surgiu na ótica de desenvolvimento de uma cultura de melhoria continua e de sustentabilidade das melhorias implementadas.

Através da implementação deste conjunto de iniciativas, é expectável a redução de retrabalho, redução de esperas, diminuição tempo de processamento que não acrescenta valor, e o aumento do nível de serviço e da motivação dos colaboradores. Estes benefícios culminam num aumento do tempo de corte de 14% e num aumento da produtividade do setor de enlotar em 25,8%, bem como em benefícios intangíveis que melhoram o quotidiano dos operadores, a evolução futura da empresa X e a imagem desta para o cliente.

Para concluir, o presente projeto permitiu a aplicação e consolidação dos conhecimentos obtidos ao longo do curso num contexto prático. Para além disso, permitiu que se desenvolvessem *soft skills* essenciais para o envolvimento das equipas através do sentimento de objetivo comum e de uma comunicação eficaz.

## **7.2 Trabalho futuro**

A filosofia *Kaizen* preconiza o envolvimento de toda a organização na procura incessante de oportunidades de melhoria. Deste modo, é desejado que a empresa X, depois de ter sido introduzida aos princípios e ferramentas *Kaizen* continue a trabalhar nesse sentido e não descure os progressos conseguidos ao longo deste projeto com a mudança de mentalidades e as ações implementadas.

No decorrer do projeto de investigação, foram identificados diversos aspetos que, no futuro, deveriam ser alvo de estudo e de consequente melhoria, nomeadamente:

- ***Lean Office* no setor comercial e de modelação**

No presente o projeto de implementação, durante o acompanhamento dos vários setores verificou-se que os postos de trabalho no setor comercial e de modelação não se encontram bem balanceados, existindo colaboradoras que estão substancialmente mais sobrecarregadas que as restantes. Deste modo, também se considera importante, que no futuro, seja feito um estudo à distribuição das tarefas do setor comercial e do setor de modelação.

- **Formação contínua aos colaboradores**

É do interesse da organização que os colaboradores se tornem o mais polivalentes possível e sejam capazes de desempenhar diferentes tipos de funções. É importante que as pessoas se sintam envolvidas no processo de tomada de decisão e se sintam capazes de contribuir para uma organização em que são

efetivamente reconhecidas e recompensadas por isso. O potencial humano é atualmente visto como um dos maiores desperdícios presentes nas organizações, sendo importante a gestão de topo assumir um papel pró-ativo no desenvolvimento das suas pessoas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allahverdi, A., Gupta, J. N. D., & Aldowaisan, T. (1999). A review of scheduling research involving setup considerations. *Omega*, 27(2), 219–239. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(98\)00042-5](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(98)00042-5)
- Amaro, P., Alves, A. C., & Sousa, R. (2020). Context-dependent factors of Lean Production implementations: “Two sides of the same coin.” *Journal of Mechatronics, Automation and Identification Technology*, 5(3), 17–22.
- Araújo, A., Alves, A. C., & Romero, F. (2023). A conceptual model for pull implementation based on the dimensions leadership, organization, operation and people. *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2022-0253>
- Associação Têxtil e Vestuário de Portugal. (2022). *Diretório Fashion from Portugal 4.0*.
- Barros, J. (2010, December 8). *Engenharia de Produção Industrial*. Metodologia Kamishibai.
- Bastos, A., & Sharman, C. (2020). *Strat to Action: The KAIZEN method for turning Strategy into Action* (McGraw-Hill, Ed.; 1st ed.).
- Bicheno, J. (2000). *The Lean Toolbox* (2nd ed.).
- Buckley, P., Prewette, P., Byrd, J., & Harrison, G. (2011). *Staying Lean*. Productivity Press. <https://doi.org/10.1201/b10492>
- Carvalho Alves, A., Ferreira, A. C., Costa Maia, L., P. Leão, C., & Carneiro, P. (2019). A symbiotic relationship between Lean Production and Ergonomics: insights from Industrial Engineering final year projects. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 10(4), 243–256. <https://doi.org/10.24867/IJIEM-2019-4-244>
- Alves, A., Sousa, P., & Navas, H. (2020). *Lean and TRIZ: From the Problems to Creative and Sustainable Solutions* (pp. 103–116). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-41429-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-41429-0_11)
- Dias, M. J. C. (2016). *Metodologias Lean numa Empresa de Produção de Mobiliário*. FEUP.
- Egoshi, K. (2006). *Os 5S da Administração Japonesa*. [http://www.infobibos.com/artigos/2006\\_2/5s/index.htm](http://www.infobibos.com/artigos/2006_2/5s/index.htm)
- Henderson, B. A., & Larco, J. L. (1999). *Lean Transformation: How to Change Your Business Into a Lean Enterprise* (Oaklea Press, Ed.).
- Hines, P., & Silvi, R. (2002). *Lean Profit Potential*.
- Hodge, G. L., Goforth Ross, K., Joines, J. A., & Thoney, K. (2011). Adapting lean manufacturing principles to the textile industry. *Production Planning & Control*, 22(3), 237–247. <https://doi.org/10.1080/09537287.2010.498577>



- Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(2), 420–437. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.04.001>
- Hunter, S. L. (2008). The Toyota Production System Applied to the Upholstery Furniture Manufacturing Industry. *Materials and Manufacturing Processes*, 23(7), 629–634. <https://doi.org/10.1080/10426910802316476>
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key To Japan's Competitive Success* (1st ed.). McGraw-Hill Education.
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Common sense Approach To A Continuous Improvement Strategy* (MCGRAW-HILL EDUCATION, Ed.).
- Indústria Têxtil e Vestuário*. (2018).
- Kahlen, F.-J., Flumerfelt, S., Alves, A. C., & Manalang, A. B. S. (2013, November 15). The Möbius Strip of Lean Engineering and Systems Engineering. *Volume 12: Systems and Design*. <https://doi.org/10.1115/IMECE2013-62354>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way, Second Edition: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer* (Vol. 4).
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006a). The toyota way in services: The case of lean product development. In *Academy of Management Perspectives* (Vol. 20, Issue 2, pp. 5–20). Academy of Management. <https://doi.org/10.5465/AMP.2006.20591002>
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006b). The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. *Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5–20. <https://doi.org/10.5465/amp.2006.20591002>
- Marinho, E., Alves, A. C., & Abreu, F. (2023). *Using Kamishibai Tool to Restructure the Audit Process System of an Aeronautical Company* (pp. 388–397). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-38165-2\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-031-38165-2_46)
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Mike Rother. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda* (J. Womack, Ed.). Lean Enterprise Institute.
- Mirzaei, P. (2011). *Lean Production: Introduction and Implementation Barriers with SMEs in Sweden*. School of Engineering in Jönköping.
- Monden, Y. (1998). *Toyota Production System An Integrated Approach to Just-In-Time*.

- O'Brien, R. (2001). *Um exame da abordagem metodológica da pesquisa ação [An Overview of the Methodological Approach of Action Research]*.  
[www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html](http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html)  
<http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html>
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System*.
- Osada, T. (1991). *The 5S's: five keys to a total quality environment* (Asian Productivity Organization, Ed.).
- Pavnaskar, S. J., Gershenson, J. K., & Jambekar, A. B. (2003). Classification scheme for lean manufacturing tools. *International Journal of Production Research*, 41(13), 3075–3090.  
<https://doi.org/10.1080/0020754021000049817>
- Pinto, J. P. (2009). *Pensamento Lean - A Filosofia das Organizações Vencedoras* (Lda. Lisboa: LIDEL - Edições técnicas, Ed.).
- Portugal Têxtil. (2022, February 28). *Qual o custo da guerra da Ucrânia para a indústria têxtil?*  
<https://www.portugaltexil.com/Qual-o-Custo-Da-Guerra-Da-Ucrania-Para-a-Industria-Textil/>.
- Productivity Development Team. (2002). *Standard Work for the Shopfloor* (Taylor & Francis, Ed.; 1st ed.).
- Productivity Press Development Team. (1998). *Just in Time for Operators*.
- Rother, M. (2009). *Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results* (M. Glenn, Ed.). McGraw Hill.
- Rother, M., & Shook, J. (2003a). *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*.
- Rother, M., & Shook, J. (2003b). *Learning to See: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute.
- Russell, R. S., & Taylor III, B. W. (1997). *Operations Management: Focusing on Quality and Competitiveness*.
- Schmidt, H. (2019). Explosive precursor safety: An application of the Deming Cycle for continuous improvement. *Journal of Chemical Health & Safety*, 26(1), 31–36.  
<https://doi.org/10.1016/j.jchas.2018.09.005>
- Shingo, S., & P. Dillon, A. (1989). *A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint*.
- Smith A, & Thangarajoo Y. (2015). Lean Thinking: An Overview. *Industrial Engineering and Management*, 04(02). <https://doi.org/10.4172/2169-0316.1000159>
- Sobek II., D. K., & Smalley, A. (2008). *Understanding A3 Thinking*. Productivity Press.  
<https://doi.org/10.4324/9781439814055>

- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. In *Source: Administrative Science Quarterly* (Vol. 23, Issue 4).
- Towill, D. (2006). Handshakes around the world [Toyota production system]. *Manufacturing Engineer*, 85(1), 20–25. <https://doi.org/10.1049/me:20060103>
- Villiers, F. de. (2008). *The Illustrated Lean: Agile and World Class Manufacturing Cookbook* .
- Warnecke, H. J., & Hüser, M. (1995). Lean production. *International Journal of Production Economics*, 41(1–3), 37–43. [https://doi.org/10.1016/0925-5273\(95\)00080-1](https://doi.org/10.1016/0925-5273(95)00080-1)
- Wilson, L. (2010). *How To Implement Lean Manufacturing*. McGraw-Hill Education. <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071625074>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148–1148. <https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>
- Womack, J. P., Roos, D., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking, Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*.

## APÊNDICES

### Apêndice I - Organograma da estrutura da organização

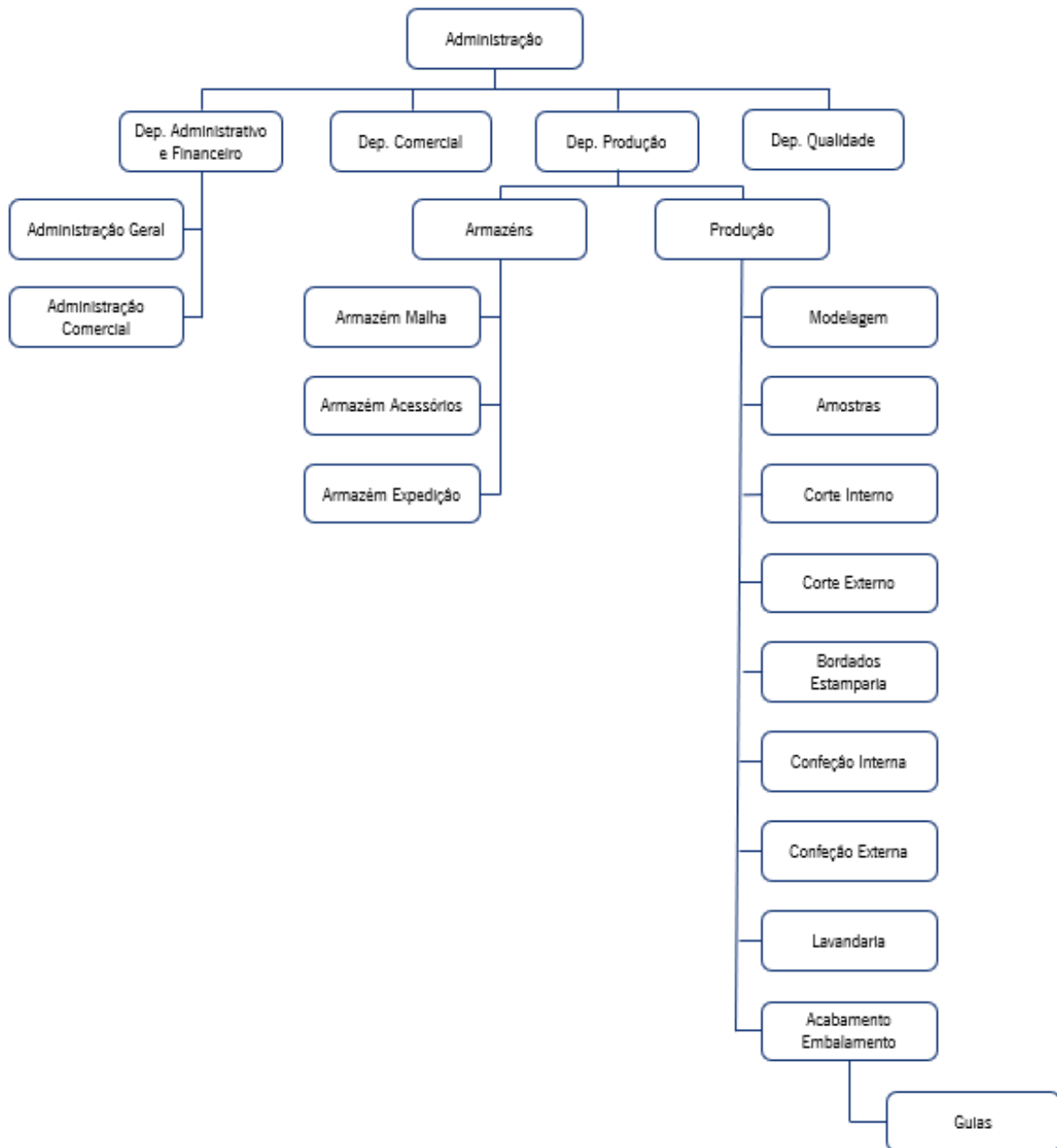


Figura 64 - Organograma empresa X

## Apêndice II – Esquema da produção de amostras

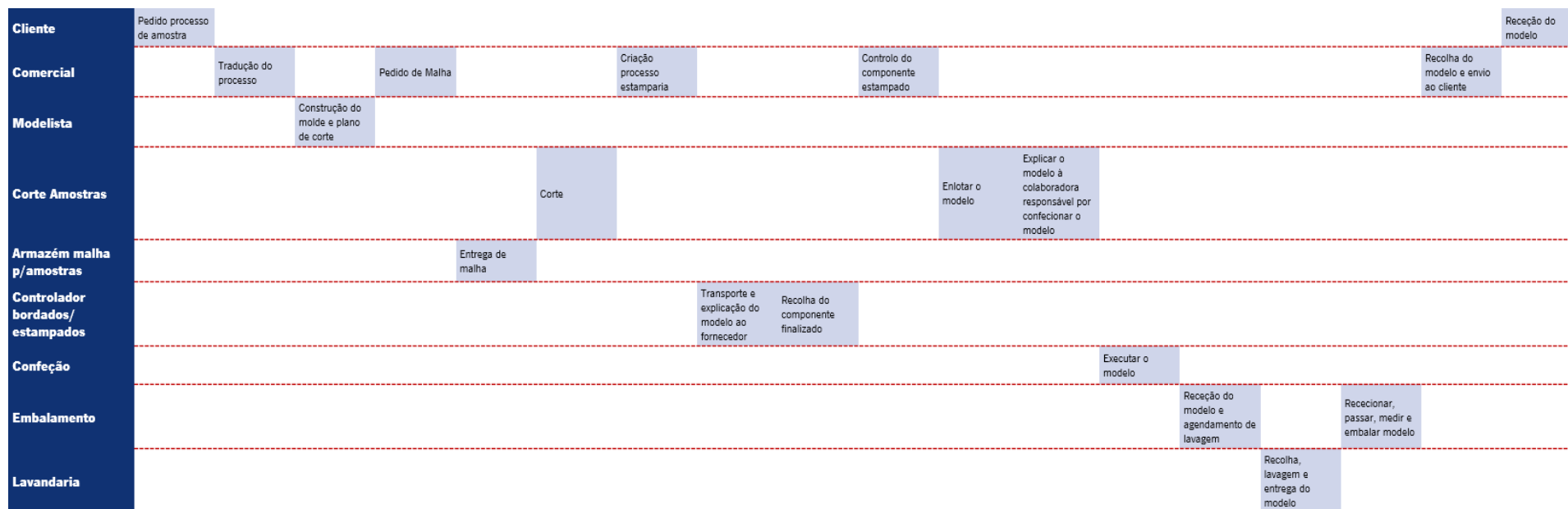


Figura 65 - Produção de amostras

## Apêndice III – Report tempos de paragens

Report Inicial

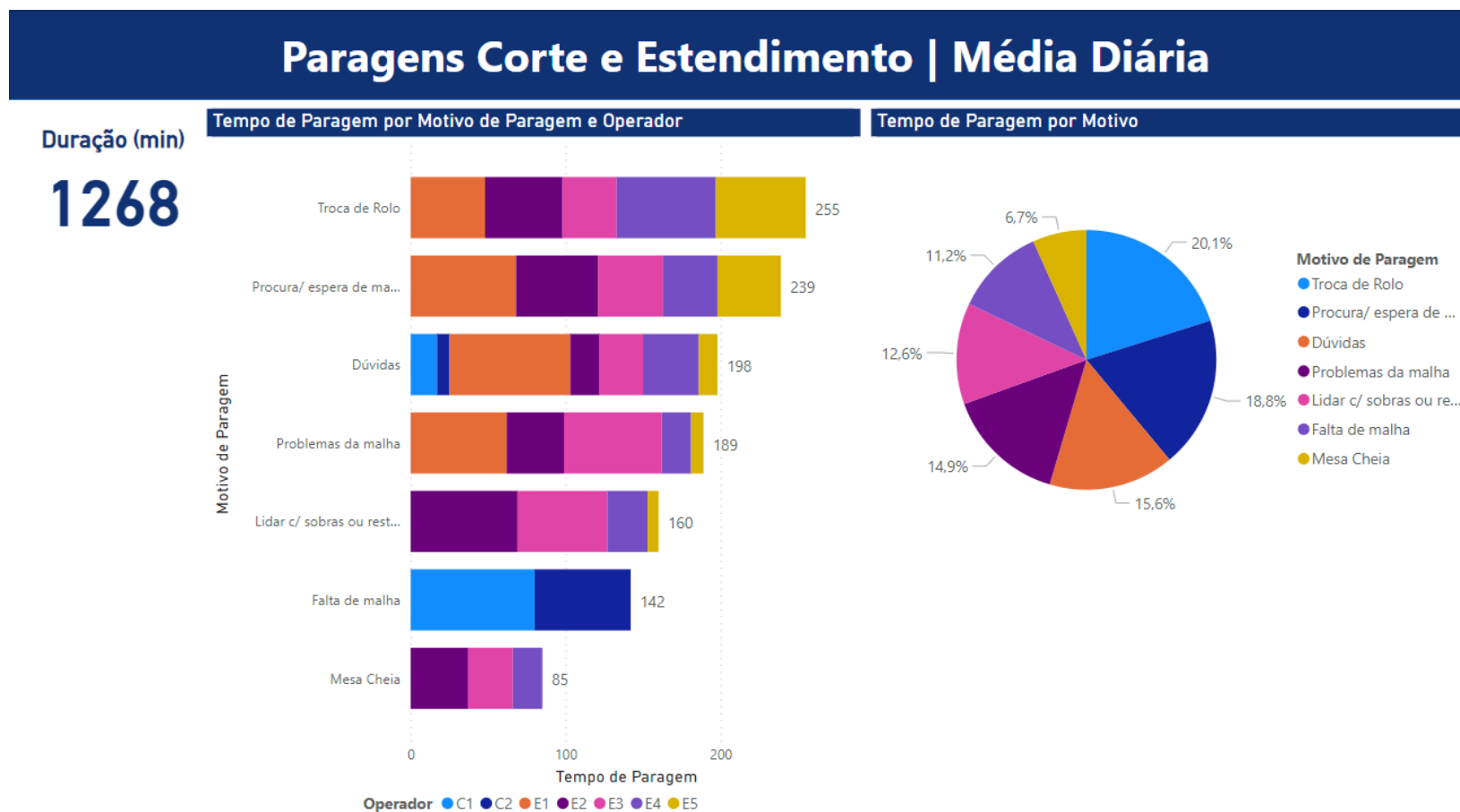


Figura 66 - Print da *dashboard* para visualização dos dados das paragens de estendimento e corte (março 2022)

# Paragens Corte e Estendimento | Média Diária

Duração (min)

**812**

Tempo de Paragem por Motivo de Paragem e Operador

Tempo de Paragem por Motivo

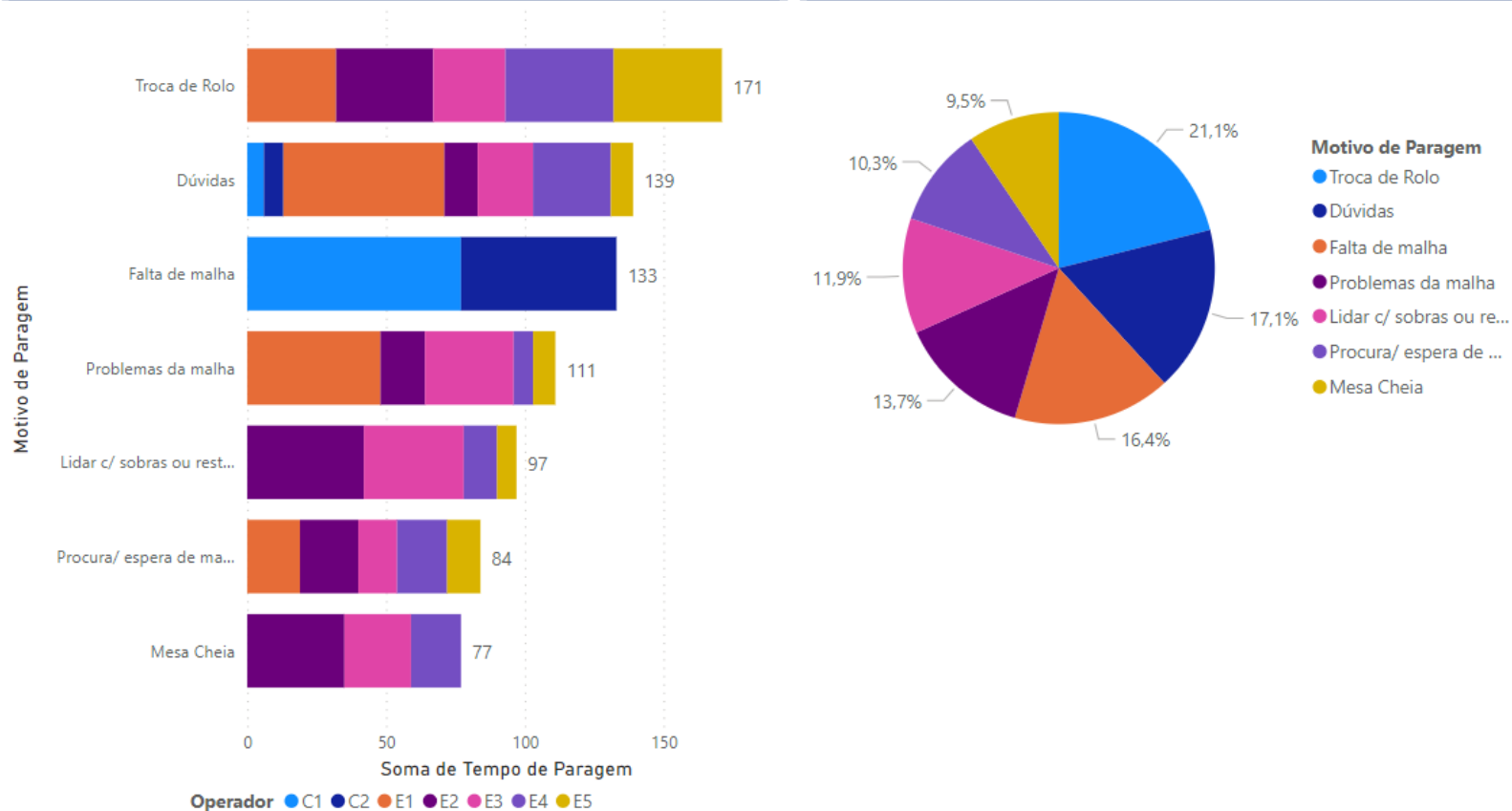


Figura 67 - Print da dashboard para visualização dos dados das paragens de estendimento e corte (junho 2022)

## Apêndice IV – Peças enlotadas por colaboradora

Registro de peças enlotadas por colaboradora em abril

Meses	Data	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	Total Geral
Abril	4/abr	1668	1240	1600	1800	1739	1258	1582	2554	11843	
	5/abr	1697	2147	1836	1950	2069	1367	1084	1762	12781	
	6/abr	2215	1258	1630	1247	1969	1047	1950	2890	23187	
	7/abr	2216	1265	1297	1260	1024	1129	1011	2646	20295	
	8/abr	1320	2235	1869	1328	1026	1325	1456	3191	27405	
	11/abr	1907	2657	2121	1418	1184	1064	1912	2642	13842	
	12/abr	1654	1198	1909	1041	1701	1109	2551	2100	19791	
	13/abr	1632	1268	1694	1287	1021	1132	1523	3098	13051	
	14/abr	1245	2175	1416	1686	1657	1080	1067	1085	5653	
	15/abr	2056	1367	1604	1988	1934	1037	2459	1604	12846	
	18/abr	1154	1146	1254	1502	1080	1068	1441	2121	8549	
	19/abr	1740	1765	1645	1637	1087	1224	1266	2000	8800	
	20/abr	1284	1234	1320	1854	1967	1079	1912	546	21790	
	21/abr	1397	1375	1009	1523	1024	1066	1006	2910	10633	
	22/abr	1320	1254	1152	1377	1089	1075	1204	3505	5411	
	26/abr	2025	1361	2016	1178	1120	1035	1730	1026	6559	
	27/abr	1228	1687	1327	1124	1129	1793	1746	1286	15952	
	28/abr	1415	1622	1388	1202	1862	2039	1122	1188	8042	
29/abr	1478	1335	1987	1208	1976	1501	1800	1459	9772		
<b>Abril Total</b>		<b>30651</b>	<b>29589</b>	<b>30074</b>	<b>27610</b>	<b>27658</b>	<b>23428</b>	<b>29822</b>	<b>39613</b>	<b>256202</b>	

Figura 68 - Print do registro de peças enlotadas por colaboradora (abril)



Registo de peças enlotadas por colaboradora em junho

Meses	Data	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	Total Geral
Junho	30/mai	1668	1821	1873	1829	1739	1872	1822	2554	15178	
	31/mai	1923	2147	1986	1950	2172	1973	2234	1762	16147	
	1/jun	2215	1468	2111	1725	2284	2203	1953	2890	16849	
	2/jun	2472	1821	1406	2031	2058	1644	2173	3562	17167	
	3/jun	1634	2235	1869	2479	1769	2593	1856	3191	17626	
	6/jun	2004	2657	2179	1795	2131	2174	1912	2642	17494	
	7/jun	1978	1438	1989	1670	2587	1883	2551	2100	16196	
	8/jun	2120	1268	1694	2395	1765	1927	1923	3098	16190	
	9/jun	1934	2175	1874	1582	1689	1693	2067	1085	14099	
	10/jun	2056	2208	1956	1998	2178	2201	2496	1604	16697	
	13/jun	1384	1862	2137	2381	2499	1068	2390	2121	15842	
	14/jun	1740	1765	1645	1942	2394	2210	1865	2000	15561	
	15/jun	2098	2571	2329	2014	1967	1762	2283	745	15769	
	16/jun	1625	1975	2594	1749	1746	2066	1782	2910	16447	
	17/jun	1968	1892	1152	2307	2084	2075	2204	3505	17187	
	20/jun	2135	1469	2016	1764	2352	1927	2072	1752	15487	
	21/jun	1759	2176	1327	1824	2266	1793	1864	1286	14295	
22/jun	1987	2246	1976	2458	1862	2039	2122	1897	16587		
23/jun	1672	1974	1892	2231	2467	1932	1800	1459	15427		
24/jun	1987	1541	1954	1658	2106	2008	1982	2842	16078		
Junho Total		38359	38709	37959	39782	42115	39043	41351	45005	322323	

Figura 69 - Print do registo de peças enlotadas por colaboradora (junho)

## Apêndice V – Procedimentos de trabalho e normas

Norma de fluxo de malha entre armazém de malhas e corte

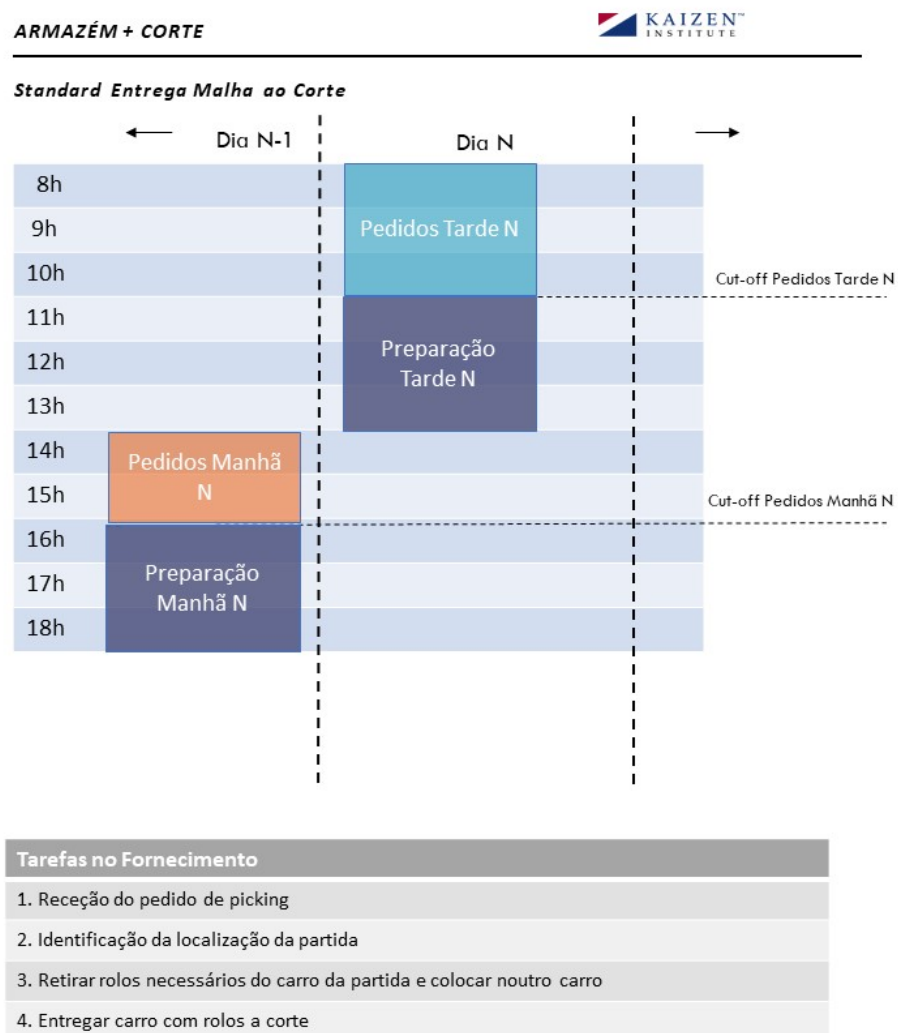


Figura 70 - Norma de fluxo de malha entre armazém de malhas e corte

**Standard Corte**



**Boas práticas ao Estender:**

1ª folha - medir largura

3ª folha - avaliar malha, dando uma volta à mesa do corte (ver vincos, etc)

**Falar com Supervisor quando acontecer os seguintes defeitos:**

Folhas estreitas devido a resina, picotado nas extremidades,... (1)

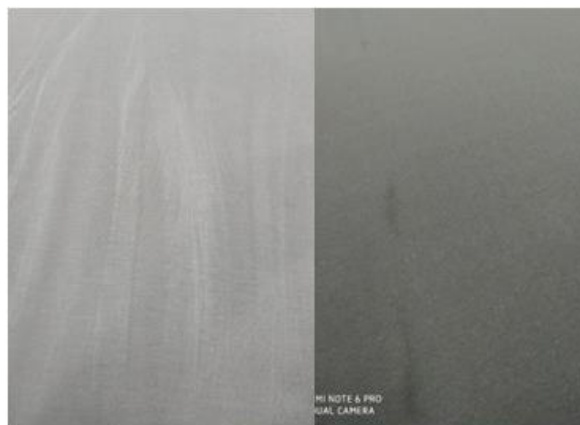
Malha manchada, Tonalidades na malha, Manchas escuras ou de óleo, Contaminados (2)

Riscos/Vincos no centro da malha (3)

Larguras irregulares (4)



(1)



(2)



(3)



(4)

Figura 71 - Standard gestão de defeitos (1)

Quando acontecer os seguintes defeitos concentrados numa parte da malha retirar essa parte da malha:

Buraco (5)

Barrado (6)



(5)



(6)

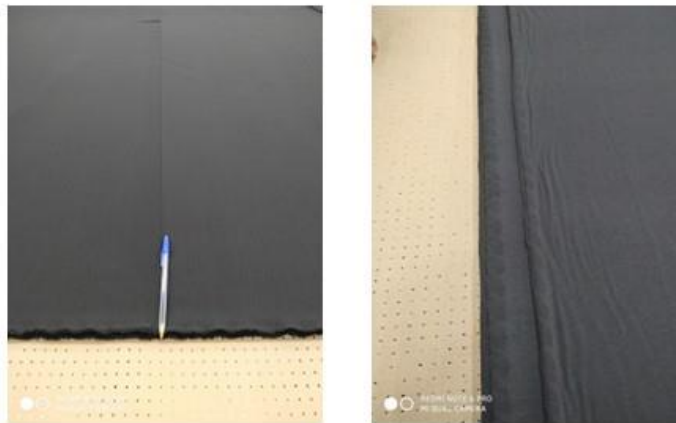
Caso os defeitos apareçam no rolo todo, informar Supervisor e colocar rolo de parte, avançando com outro.

Nos modelos orgânicos, malha contaminada marcar só os grandes defeitos.

Na necessidade de mudança de rolo avaliar tonalidade:

- Hipótese 1: Fazer emenda se houver pouca diferença na tonalidade (ex: cinza mescla)

- Hipótese 2: Retirar rolo para sobra quando houver diferença notória/substancial (7)



(7)

Figura 72 - Standard gestão de defeitos (2)

**Standard de Receção Malha**

**Tarefas na Receção**

1. Rececionar rolos de malha e colocar nos carrinhos
2. Imprimir etiquetas de identificação e colar nos rolos
3. Contar rolos (quando nº de rolos não coincide, pesar os rolos para ver se malha está distribuída pelos vários rolos)
4. Verificar se é malha principal ou de acessório
5. Retirar 1 rolo, colocar em cima da mesa e retirar atilhos



(2)



(5)

**6. No Rolo de Malha Principal:**

**Se for P0 ou P1 cortar:**

1 quadrado para exemplo

2m de malha para testar

1 quadrado para gramagem  
laboratório

1m para comercial

**Se for P2 ou mais cortar:**

1 quadrado para exemplo

2m de malha para testar

1 quadrado para gramagem  
laboratório



(6)

6.1. Nos **Rolos de Malha P2 ou mais comparar tonalidade com a partida P1**, na receção da malha.

Figura 73 - Standard medições de largura (1)

**Standard de Receção Malha****6.2. No Rolo de Acessório:****Se for P0 ou P1 cortar:**

1,5m de malha para testar

1 quadrado/tira para comercial

**Se for P2 ou mais cortar:**

1,5m de malha para testar

7. No fim dos vários cortes, analisar presença de defeitos e colocar as etiquetas de identificação nos vários pedaços de malha



(7)

8. Fazer a medição da largura da malha com a fita métrica e colocar medição nas etiquetas

**NOTA:**

Medir com o rolo aberto e analisar defeitos nas extremidades

(8)

\*No **Rolo de Acessório Extra** fazer apenas a medição da largura com o rolo aberto sem cortar nada

Figura 74 - Standard medições de largura (2)

**ARMAZÉM + CORTE**



**Standard Entrega Malha ao Armazém**

**1. Sobras (=> 3 rolos) :**

**Corte**

1. Colocar sobras no carro
2. Fazer processo de devolução material ao armazém
2. Colocar identificação no carro se é para produção ou stock
3. Colocar carro com sobras no local designado

**Armazém**

1. Pesar sobras e colocar quantidade em sistema
2. Preencher localização da sobra em sistema  
Produção: Armazém de produção  
Stock: Armazém de sobras
3. Arrumação das sobras no local designado
4. Retirar folha de identificação do carro e entregar a corte

**2. Restos (< 3 rolos) :**

**Corte**

1. Colocar rolos no carro
2. Preencher em sistema nº do carro (observações)
3. Colocar carro com restos no local designado

**Armazém**

1. Arrumar carro no local para restos
2. Preencher localização do carro em sistema
3. Passado 4 semanas retirar carro do local e despachar rolos antigos
4. Remover localização desses rolos no carro identificado em sistema

Figura 75 - Standard de gestão de restos e de sobras de malha



## ENLOTAR

### Standard de Enlotar Corte

- 1. Imprimir colantes, ordenar e colar.**  
*Imprimir sempre etiquetas em primeiro lugar.*
- 2. Pegar lote e por em leque para analisar cor.**



- 3. Analisar defeitos e perceber se é necessário revistar todos os rolos e colchões.**
- 4. Pegar numa altura, sacudir e medir para avaliar o encolhimento.**  
*Comparar com o molde de papel.*



- 5. Analisar desenho e fazer cálculos, se necessário (caso se separe por países).**
- 6. Separar rolo a rolo.**  
*1 a 2 desenhos – pegar em todas as partes; >2 desenhos – enlotar por componentes.*  
*Separar tudo na horizontal.*



Figura 76 - Standard enlotar peças vindas do corte (1)



**7. Colocar cartões em cima de cada lote.**

*Colocar cartões sempre no final.*



**8. Colocar fio nos cartões e arrumar no saco/carrinho.**

*Colocar no saco/carro assim que se ata.*

*Colocar fio com cartão dobrado e passar o fio pelos dois buracos ao mesmo tempo.*



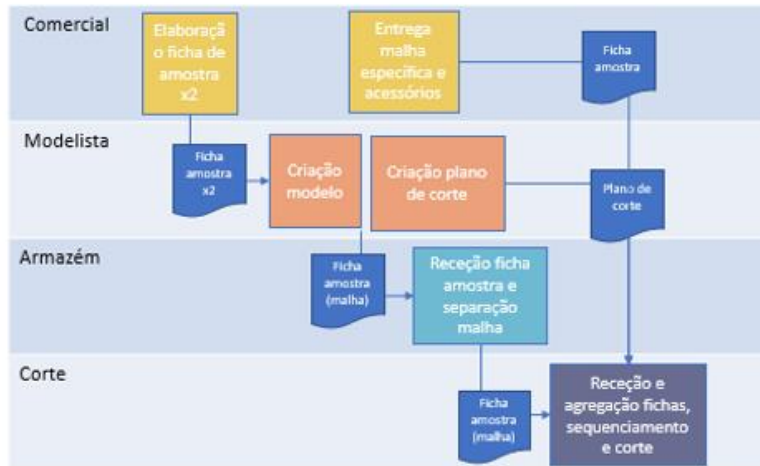
Figura 77 - *Standard* enlotar peças vindas do corte (2)

## Standard entrega de malha ao corte de amostras

ARMAZÉM AMOSTRAS



### Standard Entrega Malha ao Corte



#### Tarefas Armazém Pré - Corte

1. Recolha de fichas de amostra modelistas
2. Separação da malha de amostras e pesagem caso exista mais que um rolo
- 3.1. Caso ainda não exista plano de corte colocar rolo na prateleira de baixo ou em um carro separado e ficha de amostra na caixa. Preencher quadro.
- 3.2. Caso já exista plano de corte, colocar rolo na prateleira de cima, agregar ficha de amostra com plano de corte e colocar no sequenciador. Preencher quadro.

#### Tarefas Armazém Pós - Corte

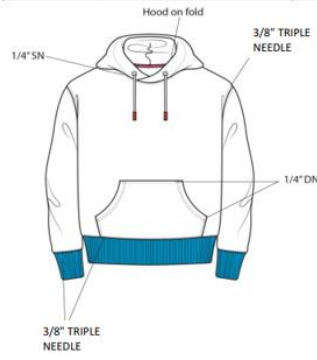
1. No final do dia arrumar malhas devolvidas ao armazém
2. Pesas malha sobra, colocar quantidade e localização em sistema

Figura 78 - Standard entrega de malha ao corte de amostras

# ANEXOS

## Anexo I – Ficha de amostras

Date Created:	1/11/22	FY:	23	Season:	FALL	Intro:	Q1
Style Name:	EVERGREEN HOODIE			Style#:	C9118		
Materials:	See BOM			Dev/Slot #:	S0302109		
Topstitching:	See TEX.40	SPI:	8	Reference/Block#:	S0302109		
Folding Code:	AP 102			Tech:	[REDACTED]		
Labeling Code:	BD107	Division:	WOMEN'S COLLECTION	Service Provider:	[REDACTED]		
Sample Status:	Fit Sample Rejected			Next Sample Due:	2nd Fit Sample Due		
Date Tracker:	1/11/2022	1/13/2022					



Date Created:	1/11/22	FY:	23	Season:	FALL	Intro:	Q1
Style Name:	EVERGREEN HOODIE			Style#:	C9118		
Materials:	See BOM			Dev/Slot #:	S0302109		
Topstitching:	See TEX.40	SPI:	8	Reference/Block#:	S0302109		
Folding Code:	AP 102			Tech:	[REDACTED]		
Labeling Code:	BD107	Division:	WOMEN'S COLLECTION	Service Provider:	[REDACTED]		

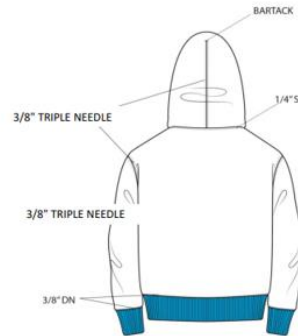


Figura 79 - Ficha de Amostra (1)

Date Created:	1/11/22	FY:	23	Season:	FALL	Intro:	Q1
Style Name:	EVERGREEN HOODIE			Style#:	C9118		
Materials:	See BOM			Dev/Slot #:	S0302109		
Topstitching:	See TEX.40	SPI:	8	Reference/Block#:	S0302109		
Folding Code:	AP 102			Tech:	[REDACTED]		
Labeling Code:	BD107	Division:	WOMEN'S COLLECTION	Service Provider:	[REDACTED]		

Date Created:	1/11/22	FY:	23	Season:	FALL	Intro:	Q1
Style Name:	EVERGREEN HOODIE			Style#:	C9118		
Materials:	See BOM			Dev/Slot #:	S0302109		
Topstitching:	See TEX.40	SPI:	8	Reference/Block#:	S0302109		
Folding Code:	AP 102			Tech:	[REDACTED]		
Labeling Code:	BD107	Division:	WOMEN'S COLLECTION	Service Provider:	[REDACTED]		

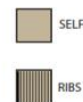
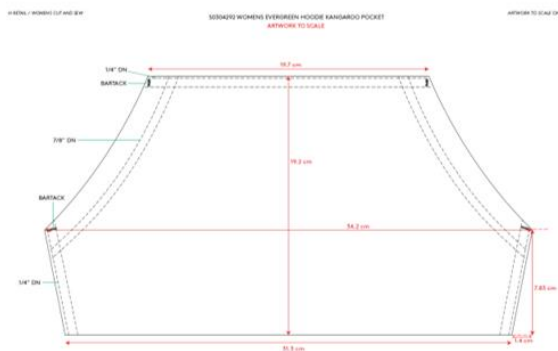


Figura 80 - Ficha de Amostra (2)

