



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Sara Veloso Rodrigues

**Aplicação de princípios *Lean Thinking*
para melhoria dos processos numa
empresa de produção de vestuário**

Outubro de 2023



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Sara Veloso Rodrigues

**Aplicação de princípios *Lean Thinking*
para melhoria dos processos numa
empresa de produção de vestuário**

Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão
Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Rui Manuel Alves Silva Sousa

Outubro de 2023

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

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

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

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

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho

Atribuição

CC BY

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

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação não seria possível sem o apoio de algumas pessoas, não só durante os meses de estágio para desenvolvimento deste projeto, mas também ao longo de todos os anos do curso.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, o professor Doutor Rui Manuel Sousa, pela disponibilidade, pela ajuda e pelos conhecimentos transmitidos ao longo do desenvolvimento desta dissertação.

De seguida, agradeço ao Engenheiro José Teixeira pela oportunidade de desenvolver este projeto e pelo aconselhamento ao longo da sua realização. Agradeço também ao Engenheiro Francisco Coelho e a toda a equipa da Riopole Fashion Solutions pelos conhecimentos e experiência que me permitiram adquirir durante este projeto e pelo apoio durante a aplicação de algumas propostas.

Gostaria de agradecer também aos meus amigos pelo apoio e pela amizade ao longo destes anos. Por fim, um agradecimento muito especial à minha família pelo apoio incondicional, pela motivação, pelas oportunidades que me proporcionaram e pela confiança que depositam em mim e nos meus objetivos.

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.

Aplicação de princípios *Lean Thinking* para melhoria dos processos numa empresa de produção de vestuário

RESUMO

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito da conclusão do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho e o projeto apresentado foi desenvolvido na Riopelle Fashion Solutions S.A., uma empresa de confeção de vestuário. O principal objetivo é a melhoria do desempenho da empresa através a aplicação da metodologia *Lean*, estando este objetivo subdividido em duas fases: a primeira está relacionada com o processo produtivo interno e a segunda com a organização e os processos do armazém.

Em primeiro lugar, mapeou-se o processo de produção de uma ordem da família “calças” e alguns dos problemas detetados foram: o tempo de produção de uma peça é superior ao definido pelo planeamento, não existem tempos padrão para cada operação e o rácio de valor acrescentado é de 1,82%. Para combater a diferença entre o tempo real e o estimado propôs-se a adição à aplicação do planeamento, de uma funcionalidade para calcular uma estimativa mais realista do tempo de mão de obra da peça. De forma a reduzir o tempo gasto a cortar peças de amostras, subiu-se a mesa da serra de fita da secção de corte. Por último, com o objetivo de reduzir o tempo despendido em transportes e movimentações nos acabamentos e na confeção de amostras, propôs-se a mudança do *layout* dos acabamentos para uma célula em formato de U, com modo operatório *Rabbit Chase*, e a criação de uma célula de confeção de amostras. Com a subida da mesa de apoio, permitiu-se a utilização da serra por todas as trabalhadoras do corte, reduzindo o tempo de atravessamento da secção em 11,7%. Em relação às restantes propostas, a sua aplicação permitiria reduzir o tempo de mão de obra não cobrado, reduzir 86% as deslocações nos acabamentos e 56% na produção de amostras.

Relativamente à desorganização verificada no armazém, os principais problemas detetados foram o ineficiente sistema de identificação de materiais, a acumulação de *stock* obsoleto e a inexistência de processos normalizados. Assim, aplicaram-se os princípios 5S aliados à gestão visual, sendo possível reduzir em 54% e 34% os tempos de separação de acessórios de uma ordem de amostra simples e complexa, respetivamente. Para ordens de produção, reduziu-se em 35% o tempo de uma ordem simples e 30% de uma complexa. Para além disso, com a realização de uma auditoria cujo resultado inicial foi de 47% e o final de 81%, detetou-se uma melhoria de 72% na organização do armazém.

PALAVRAS-CHAVE: 5S, Células, Desperdícios, Gestão Visual, Indústria Têxtil, *Lean Manufacturing*.

ABSTRACT

This dissertation was developed to conclude the Master's Degree in Industrial Engineering and Management at the University of Minho and the project presented was developed at Riopelle Fashion Solutions S.A., a clothing manufacturing company. The main objective is to improve the company's performance through the application of the Lean methodology, and this objective is subdivided into two phases: the first is related to the internal production process and the second to the organization and processes of the warehouse.

Firstly, the production process of an order of the product family "pants" was mapped and some of the problems detected were: the production time of a product is longer than that defined by the planning, there are no standard times for each operation and the value-added ratio is 1.82%. To combat the difference between the actual and the estimated time, it was proposed to add to the planning application a functionality to calculate a more realistic estimate of the labor time of the part. In order to reduce the time spent cutting sample parts, the bandsaw table of the cutting section was raised. Finally, in order to reduce the time spent on transporting and handling finishing and making samples, it was proposed to change the layout of the finishing section to a U-shaped cell, with Rabbit Chase operating mode, and to create a sample making cell. With the elevation of the support table, the use of the saw by all the cutting workers was allowed, reducing the crossing time of the section by 11.7%. Considering the remaining proposals, its implementation would reduce the uncharged labour time, reduce 86% of the transports and movements in the finishing section and 56% in the production of samples.

Regarding the disorganization in the warehouse, the main problems detected were the inefficient material identification system, the accumulation of obsolete stock and the lack of standardized processes. Thus, the 5S principles combined with visual management were applied, making it possible to reduce by 54% and 34% the separation times of accessories from a simple and complex sample order, respectively. For production orders, the time for a simple order was reduced by 35% and for a complex order was reduced by 30%. In addition, through the realization of an audit whose initial result was 47% and the final result was 81%, an improvement of 72% in the organization of the warehouse was detected.

KEYWORDS: 5S, Cells, Waste, Visual Management, Textile Industry, Lean Manufacturing.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xiv
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento e motivação	1
1.2. Objetivos.....	1
1.3. Metodologia de investigação	2
1.4. Estrutura da dissertação.....	3
2. Revisão Bibliográfica	4
2.1. Toyota Production System (TPS)	4
2.2. Lean Production.....	5
2.3. Os sete tipos de desperdícios	6
2.4. Vantagens da aplicação de <i>Lean</i>	7
2.5. Limitações da aplicação de <i>Lean</i>	7
2.6. Comparação dos conceitos de <i>takt time</i> e de tempo de ciclo.....	8
2.7. Ferramentas <i>Lean</i>	9
2.7.1. Diagramas de representação do processo	9
2.7.2. Ferramenta 5S e Gestão Visual	10
2.7.3. <i>Layouts</i> e Células de produção	11
2.8. Análise crítica.....	12
3. Apresentação da empresa.....	14
3.1. Riopele S.A.	14
3.2. Riopele Fashion Solutions S.A.....	14
3.2.1. Estrutura organizacional	15

3.2.2.	Clientes e mercados	16
4.	Análise e diagnóstico do sistema produtivo	17
4.1.	<i>Layout</i> da empresa.....	17
4.2.	Descrição do processo e dos departamentos	17
4.2.1.	Departamento comercial.....	17
4.2.2.	Departamento de modelagem	19
4.2.3.	Departamento de compras	19
4.2.4.	Departamento de produção	20
4.2.5.	Departamento de controlo de qualidade	21
4.2.6.	Departamento logístico	21
4.2.7.	Secção de corte.....	21
4.2.8.	Secção de confeção.....	23
4.2.9.	Secção de acabamentos	24
4.2.10.	Secção de embalamento	24
4.3.	Diagnóstico da situação atual - produção	26
4.3.1.	Identificação da família de produtos a analisar	26
4.3.2.	Medição dos tempos das operações	27
4.3.3.	Medição dos tempos de preparação.....	31
4.3.4.	Mapeamento do fluxo produtivo	32
4.3.5.	Outras atividades sem valor acrescentado.....	34
4.3.6.	Comparação do tempo de valor acrescentado obtido com o estimado	36
4.3.7.	Cálculo da taxa de serviço	38
4.3.8.	Análise do fluxo produtivo de amostras	39
4.4.	Diagnóstico da situação atual - armazém	40
4.4.1.	<i>Layout</i> e organização do armazém.....	40
4.4.2.	Entradas de material no armazém	45
4.4.3.	Separação de tecidos e forros.....	47
4.4.4.	Separação de acessórios de ordens de produção	47
4.4.5.	Separação de acessórios de amostras	50
4.4.6.	Materiais armazenados.....	51
4.4.7.	Estado atual do armazém	52

4.5.	Síntese dos problemas/oportunidades de melhoria detetados	54
5.	Apresentação e implementação de propostas de melhoria	56
5.1.	Desenvolvimento de um sistema de contabilização do tempo de produção de uma peça	56
5.2.	Projeto de subida da mesa da serra de corte	59
5.3.	Alteração do <i>layout</i> da secção de acabamentos	59
5.4.	Criação de uma célula de confeção de amostras	60
5.5.	Aplicação da metodologia 5S e de gestão visual no armazém.....	61
5.5.1.	Agrupamento dos acessórios pertencentes a uma antiga marca	62
5.5.2.	Levantamento dos clientes e decisão dos materiais personalizados a manter	62
5.5.3.	Levantamento do <i>stock</i> obsoleto	63
5.5.4.	Alteração da gestão do <i>stock</i> geral	64
5.5.5.	Identificação de todas as estantes, caixas e materiais em armazém	65
5.5.6.	Atualização/correção das quantidades em <i>stock</i> no sistema	67
5.5.7.	Alteração da informação das etiquetas de identificação de materiais	67
5.5.8.	Deslocação do <i>stock</i> antigo de linha para confeção	68
5.5.9.	Criação de um espaço para colocar devoluções de acessórios.....	69
5.5.10.	Definição e marcação de áreas	70
5.5.11.	Procedimento de controlo da área de espera de clientes	72
5.5.12.	Procedimento de devoluções e triagem de materiais obsoletos	72
5.5.13.	Procedimento de final de estação do cliente.....	73
5.5.14.	Procedimento de gestão de materiais obsoletos	76
5.5.15.	Procedimento de separação de acessórios para ordens de produção.....	76
5.5.16.	Auditoria de verificação da manutenção dos princípios 5S	77
6.	Discussão dos resultados	79
6.1.	Resultados obtidos	79
6.1.1.	Subida da mesa de corte	79
6.1.2.	Aplicação de princípios 5S e de gestão visual no armazém.....	79
6.2.	Resultados estimados.....	81
6.2.1.	Sistema de contabilização do tempo de produção de uma peça	81
6.2.2.	Alteração do <i>layout</i> da secção de acabamentos.....	81
6.2.3.	Criação de uma célula de confeção de amostras.....	82

7. Conclusões	83
7.1. Considerações finais	83
7.2. Trabalho futuro	84
Referências Bibliográficas	86
Apêndices	88
Apêndice 1 – <i>Layout</i> da Riopelle Fashion Solutions	89
Apêndice 2 – Lista de operações de uma calça <i>standard</i>	90
Apêndice 3 – Diagrama de sequência de uma amostra de calça	92
Apêndice 4 – Auditoria 5S aplicada ao estado inicial do armazém	93
Apêndice 5 – <i>Layout</i> da Riopelle Fashion Solutions com alterações propostas	94
Apêndice 6 – Auditoria 5S aplicada ao estado final do armazém utilizando a <i>checklist</i> inicial	95
Apêndice 7 - Auditoria 5S aplicada ao estado final do armazém utilizando a <i>checklist</i> atualizada	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Casa TPS (Liker & Morgan, 2006)	5
Figura 2 - Representação do modo operativo Rabbit Chase (Alves, 2018)	12
Figura 3 - Entrada da Riopelle Fashion Solutions	15
Figura 4 - Organograma da RFS	16
Figura 5 - Representação do processo da RFS	18
Figura 6 - Dois formatos diferentes de identificação de materiais	20
Figura 7 - Lotes de peças de corte	22
Figura 8 - Secção de confeção	24
Figura 9 - Formatos de embalagem das peças acabadas	25
Figura 10 - Análise ABC às quantidades produzidas por famílias de produto em 2021 e 2022	26
Figura 11 - Calça considerada <i>standard</i>	27
Figura 12 - Peça amostra do modelo <i>232W75.15-25 Shorts</i>	27
Figura 13 - Diagrama de processo do modelo <i>232W75.15-25 Shorts</i>	32
Figura 14 - Tempo despendido em transportes e movimentações na secção de acabamentos	35
Figura 15 - <i>Layout</i> da secção de acabamentos	35
Figura 16 - Carta de controlo das observações do tempo de produção - centro na média	36
Figura 17 - Carta de controlo das observações do tempo de produção - centro na previsão	37
Figura 18 - Diagrama de <i>Spaghetti</i> da produção da amostra	40
Figura 19 - Espaço de acessórios de cliente no armazém	41
Figura 20 - Espaço de armazenamento de acessórios para amostras	42
Figura 21 - Espaço de armazenamento de forros	42
Figura 22 - Armazenamento de encomendas prontas a expedir	43
Figura 23 - Armazenamento de acessórios de <i>stock</i> geral	43
Figura 24 - Espaço de armazenamento de linhas	44
Figura 25 - Armazenamento de linhas na confeção pré-implementação de 5S	44
Figura 26 - Espaço de armazenamento de peças de vestuário	45
Figura 27 - Material com etiqueta de identificação	46
Figura 28 - Forma correta (a) e incorreta (b) de colocar etiquetas de identificação	47
Figura 29 - Balança de contagem de acessórios	48
Figura 30 - <i>Checklist</i> de auditoria 5S	53

Figura 31 - Resultados da auditoria pré-implementação de 5S	54
Figura 32 - Serra de fita com base para subida da mesa de apoio	59
Figura 33 - <i>Layout</i> proposto em U da secção de acabamentos	60
Figura 34 - <i>Layout</i> proposto com célula de confeção de amostras	61
Figura 35 - Área de armazenamento de clientes em espera	63
Figura 36 - <i>Stock</i> existente das quatro partes da mola de pressão	65
Figura 37 - Espaço de armazenamento dos acessórios do cliente pós-implementação de 5S	66
Figura 38 - Armazenamento de acessórios para amostras pós-implementação de 5S	66
Figura 39 - Armazenamento de acessórios de stock geral pós-implementação de 5S	67
Figura 40 - Armazenamento de linhas na confeção pós-implementação de 5S	68
Figura 41 - Quadro de exposição de cones de linha na confeção	69
Figura 42 - Caixa para pequenas devoluções de acessórios	69
Figura 43 - <i>Layout</i> proposto para a zona de receção e expedição de mercadorias	70
Figura 44 – (a) Zona de receção de mercadorias e espaços de confeções subcontratadas e (b) detalhe da pasta de rótulos extra	71
Figura 45 - Zona de colocação de devoluções e de produto acabado a aguardar expedição	72
Figura 46 - Fluxograma do processo de devoluções de materiais ao armazém	73
Figura 47 - Instrução de trabalho do procedimento de final de estação do cliente	75
Figura 48 - <i>Checklist</i> de auditoria 5S atualizada	78
Figura 49 - Tempos de separação de acessórios pré e pós implementação de 5S	80
Figura 50 - Resultados iniciais e finais da auditoria 5S	80
Figura 51 - Resultados pós-implementação de 5S utilizando a nova <i>checklist</i> de auditoria	81
Figura 52 - Fluxo de produção de uma amostra no <i>layout</i> atual (a) e com o <i>layout</i> proposto (b)	82

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Simbologia das atividades do diagrama de sequência	9
Tabela 2 - Organização dos clientes da RFS por países.....	16
Tabela 3 - Operações da secção de corte	28
Tabela 4 - Operações da secção de confeção	29
Tabela 5 - Operações da secção de acabamentos	30
Tabela 6 - Operação da secção de embalagem	30
Tabela 7 - Tempos de preparação.....	32
Tabela 8 - Horário desde início da ordem até conclusão da primeira peça	33
Tabela 9 - Classificação das ordens de produção de 2022	38
Tabela 10 - Tabela resumo do diagrama de sequência da amostra.....	39
Tabela 11 - Síntese dos problemas e oportunidades de melhoria detetados	55
Tabela 12 - 5W2H de resumo das propostas de melhoria.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

BPMN - *Business Process Modeling Notation*

DSI – Departamento de Sistemas de Informação

JIT – *Just in time*

LIE – Limite inferior de especificação

LSE – Limite superior de especificação

RFS – Riopelle Fashion Solutions S.A.

SAP – *Systems, Applications, and Products in Data Processing*

TA – Tempo de atravessamento

TC – Tempo de ciclo

TPS – *Toyota Production System*

TS – Tempo de *setup* / preparação

TT – *Takt Time*

TVA – Tempo de valor acrescentado

WIP – *Work in progress*

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é enquadrar a presente dissertação desenvolvida na empresa Riopelle Fashion Solutions S.A. (RFS) no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Adicionalmente, encontram-se apresentados os objetivos propostos para este projeto, bem como a metodologia de investigação adotada e ainda a estrutura da dissertação.

1.1. Enquadramento e motivação

Devido à crescente competitividade do mercado, é cada vez mais importante as empresas inovarem e melhorarem os seus processos adaptando-se às exigências dos clientes. Este fator tem um peso adicional na indústria de vestuário, dado que a expectativa do cliente é que as marcas acompanhem as tendências da moda, oferecendo grande variedade de modelos (Anić et al., 2018).

Consequentemente, muitas organizações deste setor têm aderido à metodologia *Lean* com o objetivo de identificar e eliminar os desperdícios ao longo do processo, permitindo a redução dos custos de produção e dos prazos de entrega, aumentando a produtividade e o valor entregue ao cliente (Hodge et al., 2011).

Segundo Ohno (1988), os desperdícios são divididos em sete categorias: sobreprodução, esperas, defeitos, inventário, transportes, sobre processamento e movimentações. Porém, Liker e Meier (2006) consideram um oitavo desperdício relativo ao não aproveitamento do potencial humano. A dificuldade de identificação destes desperdícios é uma limitação associada à metodologia, assim como as tarefas maioritariamente manuais que exigem bastante conhecimento técnico (Behnam et al., 2018; Robertsons et al., 2022).

É neste contexto que surge o projeto na empresa Riopelle Fashion Solutions S.A., que produz peças de vestuário e pretende aumentar o seu desempenho global através da implementação de *Lean*.

1.2. Objetivos

O objetivo principal deste estudo é melhorar o desempenho da RFS através da aplicação da metodologia *Lean*. Este objetivo subdivide-se em duas fases, estando a primeira relacionada com o processo produtivo interno e a segunda com a organização e os processos do armazém.

Assim sendo, o primeiro passo será mapear o processo interno desde o início de uma ordem de produção, incluindo as secções de corte, confeção, acabamentos e embalamento, com o objetivo de

reduzir os desperdícios identificados e renovar os processos. Em termos de resultados é esperada a melhoria do fluxo de materiais e de informação, a redução dos desperdícios e, conseqüentemente, do custo de produção e do prazo de entrega.

Para além disso, na segunda fase, pretende-se melhorar a organização dos espaços de trabalho no armazém através da aplicação da metodologia 5S aliada a princípios de gestão visual. Os objetivos são facilitar o trabalho diminuindo o tempo de procura de materiais e ferramentas e criar processos para garantir a manutenção da organização e das práticas implementadas.

1.3. Metodologia de investigação

A metodologia de investigação a ser aplicada na presente dissertação será a investigação-ação, uma vez que não se pretende apenas o estudo da situação e a proposta de possíveis melhorias a implementar, mas também a efetiva aplicação dessas propostas e a recolha e análise dos resultados obtidos, de forma a retirar conclusões e aprendizagens para a continuação do projeto. Esta metodologia de investigação implica o envolvimento direto do investigador nas fases do projeto.

Este tipo de metodologia tem como vantagens a contribuição teórica e prática por parte do investigador e ainda a possibilidade de este ver os resultados práticos da implementação do estudo. Para além disto, também apresenta vantagens para a empresa, dado que terá o investigador como parte colaborante no acompanhamento de todo o processo da implementação das suas propostas, podendo fazer pequenas correções ou alterações, caso seja justificado (Näslund et al., 2010).

A metodologia de investigação-ação segue um processo cíclico baseado nos seguintes passos:

1. Diagnóstico do sistema em estudo;
2. Elaboração de um plano de ação para a resolução dos problemas;
3. Implementação do plano desenvolvido;
4. Observação e análise dos resultados obtidos;
5. Identificação de conclusões gerais e recolha de aprendizagens para os próximos projetos (Ozanne & Saatcioglu, 2008).

Assim, a investigação desenvolvida pretende não só estudar a situação inicial e propor melhorias com base em teoria, mas sim efetivamente implementar estas melhorias, avaliar os seus resultados e voltar ao início do ciclo até se alcançar os objetivos desejados.

1.4. Estrutura da dissertação

A presente dissertação está dividida em sete capítulos.

No primeiro capítulo encontra-se uma introdução geral à dissertação, incluindo o respetivo enquadramento e motivação, os objetivos traçados e a metodologia de investigação utilizada.

No segundo capítulo apresenta-se uma revisão bibliográfica de conceitos relevantes para o estudo, realçando os princípios *Lean*, vantagens e entraves à sua aplicação e as ferramentas utilizadas.

De seguida, no terceiro capítulo, consta a apresentação da empresa onde se realiza esta dissertação, o seu negócio, a sua estrutura organizacional e os principais mercados onde está inserida.

No quarto capítulo encontra-se a descrição e análise crítica ao sistema produtivo da empresa e ao estado de organização do espaço do armazém, sendo que os problemas e oportunidades de melhoria detetados estão resumidos e classificados segundo uma escala de gravidade no último subcapítulo.

No quinto capítulo estão apresentadas detalhadamente as propostas de melhoria sugeridas na empresa e a sua implementação.

No capítulo seis encontra-se uma discussão dos resultados, onde se apresentam os resultados obtidos pelas propostas implementadas e ainda os resultados estimados das propostas por implementar.

No último capítulo, o capítulo sete, retiram-se conclusões do trabalho realizado, tecendo conclusões finais e referindo propostas de trabalho futuro para a empresa.

No final, encontram-se ainda as referências bibliográficas que suportam este estudo e os apêndices complementares aos capítulos anteriores.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo está apresentada uma revisão bibliográfica acerca dos temas que suportam a presente dissertação. Desta forma, é apresentado o *Toyota Production System* e os pilares que o sustentam, seguido de uma descrição da metodologia *Lean Production*, dos seus princípios essenciais, vantagens e limitações e das ferramentas cruciais para este trabalho. Por fim, encontra-se uma análise crítica de alguns artigos recentes sobre a implementação de conceitos relevantes para esta dissertação.

2.1. Toyota Production System (TPS)

O desenvolvimento do *Toyota Production System* (Ohno, 1988) iniciou-se após a segunda guerra mundial numa tentativa de tornar a empresa competitiva face aos fabricantes automóveis americanos, porém a grande disseminação destes princípios deu-se após a crise da década de 70. O princípio base deste sistema é a eliminação dos desperdícios escondidos no sistema produtivo através de ações de melhoria (Monden, 2012).

De forma a atingir a eliminação de desperdícios, o TPS está baseado em dois pilares:

- *Just in time* (JIT): este conceito resume-se a produzir apenas o produto ou componente necessário, na quantidade necessária e no prazo necessário (Monden, 2012). Só através desta estratégia é possível a aproximação ao inventário zero (Ohno, 1988).
- *Autonomation* (*Jidoka*, em japonês): este conceito representa automação com um toque humano (Ohno, 1988). O objetivo que se pretende com atribuir esta característica às máquinas é permitir que estas conheçam quais os *standards* para o determinado produto e que, caso detetem um desvio dos padrões, parem a produção, sinalizem o problema e aguardem por um operador que o resolva (Liker & Morgan, 2006). Este pilar evita a passagem de peças defeituosas de um processo para o seguinte (Monden, 2012).

Tendo por base estes dois pilares, a representação dos princípios TPS evoluiu para a forma de uma casa, que se transformou numa imagem fundamental do mundo da produção. Esta representação é justificada tendo em conta que para suportar uma casa todos os componentes têm de ser resistentes e que basta um ser mais fraco para a casa não ser tão estável (Liker & Morgan, 2006). Na Figura 1, encontra-se um exemplo da representação do TPS em formato de casa onde são visíveis os dois pilares fundamentais: *Just in time* e *Jidoka*.

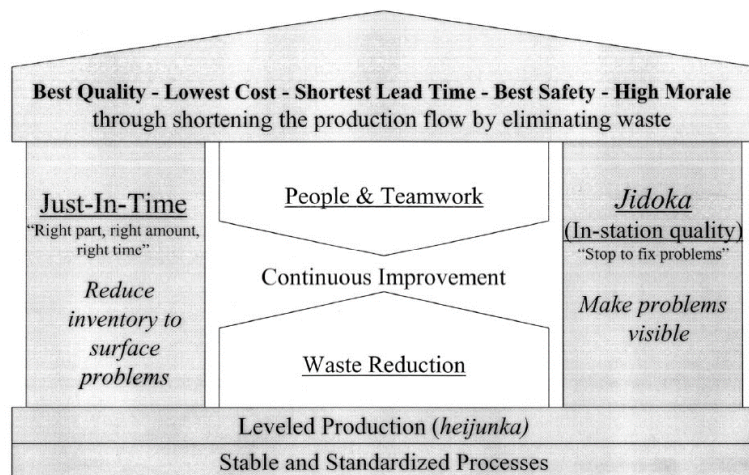


Figura 1 - Casa TPS (Liker & Morgan, 2006)

2.2. Lean Production

Tendo em conta o sucesso deste sistema na *Toyota*, começou a crescer o interesse nos seus princípios e a tentativa de os aplicar em outras empresas, surgindo assim o termo *Lean Production* (Liker & Morgan, 2006). *Lean* porque utiliza menos esforço humano, menos espaço, menos investimento em materiais e equipamento e menos tempo comparado com a produção em massa que era o modelo mais utilizado até então. Para além disso, implica valores muito menores de inventário, resulta em menos defeitos e permite produzir uma grande variedade de produtos (Womack et al., 1990).

No entanto, a maior diferença entre a produção *lean* e a produção em massa segundo Womack et al. (1990) é o seu objetivo final. Enquanto a produção em massa aceita como objetivo o “bom suficiente”, permitindo um número controlado de defeitos, valores de inventário e uma oferta de produtos com pouca variedade, a produção *lean* procura especificamente a perfeição. Mesmo sabendo que é um objetivo praticamente impossível de alcançar, a sua procura tem permitido a criação de ferramentas e gerado ideias que resultam em melhorias significativas nos processos.

De forma a instruir a introdução da metodologia *Lean* nas empresas, Womack & Jones (1996) definiram cinco princípios essenciais para esta implementação:

- Valor: estabelecer o significado de valor da perspetiva do cliente e ter em conta que o cliente só está disposto a pagar pelas características que considera que acrescentam valor ao produto.
- Identificação da cadeia de valor: identificar todas as operações necessárias para produzir o produto e entregá-lo ao cliente. Nesta fase, é importante classificar as ações em ações de valor

acrescentado, ações sem valor acrescentado mas necessárias e ações sem valor acrescentado.

- Fluxo contínuo: Transformar o fluxo em contínuo, reduzindo ou idealmente eliminando as ações que não acrescentam valor ao produto.
- Sistema de produção *pull*: implementar produção *pull*, ou seja, produção puxada pelo cliente, sendo que é este que define quando se inicia a produção. Este sistema deve ser implementado de forma macro considerando a produção do produto final, mas também entre postos de trabalho, em que o posto a montante não inicia a produção até receber o pedido do posto a jusante.
- Procura da perfeição: implementar uma cultura de melhoria contínua em que se procura constantemente uma forma de melhorar os processos, nunca considerando como terminado o trabalho de melhoria elaborado.

2.3. Os sete tipos de desperdícios

Sendo que o objetivo da metodologia *Lean* é a eliminação dos desperdícios, é importante defini-los e saber identifica-los. Segundo Ohno (1988) e Shingo (1989), os desperdícios podem ser divididos em sete categorias:

- Sobreprodução: este tipo de desperdício pode ser relativo a sobreprodução em quantidade, quando se produz mais produto do que o necessário, ou em tempo, quando a produção é terminada muito antes da data necessária.
- Transportes: este desperdício é referente à deslocação de matéria prima, produto em curso ou produto acabado entre postos de trabalho pelos operadores. Como o produto não está a ser processado, estas tarefas são consideradas atividades sem valor acrescentado.
- Movimentações: este desperdício é idêntico aos transportes, sendo que a única diferença é que as movimentações dizem respeito a deslocações dos operadores entre postos de trabalho sem estarem a adicionar valor ao produto.
- Inventários: desperdício referente à acumulação de matéria prima, produto em curso ou produto acabado por períodos de tempo ou em quantidades excessivas e que não é necessário para satisfazer as necessidades do cliente, representando custos excessivos com o espaço ocupado e o manuseamento desnecessário.
- Esperas: este desperdício inclui os tempos de espera por um operador, uma máquina ou o produto para continuar o processamento, portanto não acrescentando valor ao produto.

- Sobreprocessamento: este desperdício engloba as atividades realizadas que não acrescentam valor ao produto, utilizando recursos e tempo que aumentam os custos que o cliente não irá suportar.
- Defeitos: desperdício referente os produtos que não respeitam os requisitos de conformidade do cliente e que, portanto, serão rejeitados, representando desperdício dos custos despendidos na sua produção e ainda no caso de reposição.

Mais recentemente, iniciou-se a introdução de um oitavo desperdício que deve ser igualmente considerado: o não aproveitamento do potencial humano. A eliminação deste desperdício é vital para criar um ambiente de melhoria contínua numa empresa, visto que permite o aproveitamento das capacidades dos trabalhadores e do seu conhecimento do trabalho para a deteção de problemas e desenvolvimento de ações de melhoria (Liker & Meier, 2006).

2.4. Vantagens da aplicação de *Lean*

Segundo Robertstone et al. (2022), todas as organizações independentemente do setor ou da sua atividade, podem beneficiar da aplicação dos princípios *Lean*, sendo que estes são adaptáveis e ajustáveis às especificações e particularidades de cada empresa.

As vantagens da aplicação desta metodologia incluem a melhoria do desempenho da organização, a redução de custos e dos prazos de entrega, a melhoria da satisfação dos clientes, das condições de trabalho dos trabalhadores e da qualidade dos produtos (Womack et al., 1990).

Resumidamente, a metodologia *Lean* é uma estratégia que não envolve grandes investimentos em equipamentos e tecnologias e que não requer formação analítica avançada por parte dos trabalhadores, mas cujo sucesso está dependente do seu empenho e envolvimento no projeto (Hodge et al., 2011).

2.5. Limitações da aplicação de *Lean*

Apesar das inúmeras vantagens da aplicação da metodologia *Lean* nas empresas, é importante também conhecer e ter em consideração as limitações e dificuldades à sua implementação, de forma a evitar casos de insucesso.

No artigo de Robertstone et al. (2022) acerca das barreiras à implementação de *Lean* especificamente na indústria têxtil, são agrupadas as barreiras detetadas por vários autores e divididas nas seguintes categorias:

- Barreiras relacionadas com a Gestão: falta de competências de liderança, resistência da gestão média e de topo, comunicação ineficiente, estrutura organizacional desfavorável, falha de foco no cliente e falta de sistema de medição das melhorias *Lean* aplicadas;
- Barreiras sociais: resistência à mudança, desconhecimento da metodologia, dos princípios e dos seus benefícios, inexistência da cultura de melhoria contínua e receio de redução de trabalhadores;
- Barreiras relacionadas com os recursos: recursos insuficientes, inexistência de investimento e falta de formação e experiência;
- Barreiras externas: variabilidade na procura, dificuldades de integração dos fornecedores e clientes e alterações das políticas governamentais;
- Barreiras técnicas: fraco planeamento operacional, responsabilidades não definidas, complexidade dos processos da empresa, várias plantas de produção, aplicação incorreta da metodologia e fraco controlo do projeto.

Adicionalmente, salienta-se, para garantir o sucesso da implementação de princípios *Lean*, a necessidade da aplicação das ferramentas em conjunto e de forma integrada, visto que a aplicação isolada não permite a consolidação das melhorias obtidas (Liker & Morgan, 2006).

2.6. Comparação dos conceitos de *takt time* e de tempo de ciclo

De forma a evitar a tendência existente antes dos princípios *Lean* de produzir o máximo possível e o mais rapidamente possível, acumulando inventários desnecessários foi crucial o desenvolvimento do conceito de *Takt Time* (TT) (Womack & Jones, 1996). Este é calculado pela seguinte equação:

$$Takt\ time = \frac{Tempo\ disponível\ para\ produção}{Procura\ de\ cliente}$$

Com o valor deste indicador é possível determinar qual o ritmo de produção necessário para satisfazer a procura de produto por parte do cliente (Liker & Meier, 2006).

Associado ao *Takt Time* é importante também ter conhecimento do Tempo de Ciclo (TC). Este valor é dado pelo tempo necessário para produzir uma unidade de produto em cada posto e, sabendo os TC de todos os postos é possível determinar o TC do sistema. No caso de uma linha de produção, este é dado pelo tempo de ciclo da operação gargalo do sistema, ou seja, a operação mais demorada. Assim

sendo, sabendo o tempo de ciclo do sistema, sabe-se de quanto em quanto tempo o sistema conclui uma unidade de produto.

Através da comparação dos valores de *Takt Time* e Tempo de Ciclo é possível determinar o estado do sistema produtivo relativamente ao cumprimento com a procura do cliente (Liker & Meier, 2006):

- $TT > TC$: o sistema tem folga uma vez que o tempo de ciclo é inferior à velocidade de consumo, no entanto esta situação pode provocar sobreprodução ou tempos de espera;
- $TT = TC$: o sistema está equilibrado em termos de taxa de produção e de procura, no entanto este equilíbrio não permite a mínima folga para imprevistos;
- $TT < TC$: o processo não consegue satisfazer a procura porque o tempo a que o sistema liberta uma unidade de produto é superior ao consumo do cliente.

2.7. Ferramentas *Lean*

Neste subcapítulo são apresentadas as ferramentas *Lean* aplicadas ao longo da dissertação de forma a reforçar os conceitos e a fortalecer a base teórica que sustenta o trabalho realizado.

2.7.1. Diagramas de representação do processo

Um formato de representação do processo é o Diagrama de Sequência. Este permite a representação de forma sequencial das operações necessárias para o fabrico de um produto ou família de produto e divide as atividades do processo em cinco tipos, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Simbologia das atividades do diagrama de sequência

Atividades	
Operação de valor acrescentado	●
Transporte ou deslocação	➡
Espera	⬤
Controlo	■
Armazenamento	▼

Segundo Courtois et al. (1997), este diagrama é uma representação mais precisa do que um fluxograma, uma vez que não se encontram representadas apenas as operações e a sua classificação, mas também informação relativa aos tempos das operações e das movimentações, às distâncias percorridas pelas peças e quantidades em causa.

Um diagrama muito utilizado para melhor compreender o roteiro do produto ao longo do seu processo produtivo é o Diagrama de *Spaghetti*. Este é um mapa do percurso de um determinado produto ou pessoa ao longo do fluxo de valor e tem esta denominação porque, normalmente, antes de serem tomadas medidas para reduzir os transportes e movimentações deste produto, a representação desenhada tem muitas linhas e é confusa, como se tratasse de um prato de *spaghetti* (Womack & Jones, 2003). De acordo com Di Pietro et al. (2013), com este diagrama é possível evidenciar aspectos críticos do *layout*, como posicionamento inadequado de ferramentas, de máquinas e de postos de trabalho e os consequentes desperdícios associados aos transportes e movimentações dos trabalhadores.

2.7.2. Ferramenta 5S e Gestão Visual

Ao longo do tempo, as empresas acumulam materiais e equipamentos que já não são necessários à sua atividade. O objetivo da ferramenta 5S é combater esta situação permitindo utilizar os materiais necessários, na quantidade necessária e no momento necessário (Monden, 2012). Para além disso, Hirano (1996) defende que, através da aplicação de 5S, uma organização é capaz de entregar o seu produto ao cliente com excelente qualidade, a custo reduzido e de forma rápida e segura, permitindo assim ganhos para a organização. Outra vantagem da aplicação desta ferramenta é o efeito positivo que trabalhar num espaço organizado e seguro tem nos trabalhadores (Monden, 2012).

A ferramenta é intitulada 5S dado que é constituída por cinco passos que, em japonês, começam pela letra S (Monden, 2012):

- *Seiri* – Separar: separação clara dos materiais necessários dos não necessários e remover estes últimos dos espaços da organização;
- *Seiton* – Ordenar: apresentar de forma organizada e identificada todos os materiais a uso, de forma a que todos os trabalhadores sejam capazes de localizar o material que precisam facilmente;
- *Seiso* – Limpar: manter os espaços e os postos de trabalho limpos e arrumados evitando a acumulação de sujidade através da implementação de tarefas de limpeza de forma rotineira;
- *Seiketsu* – Normalizar: manter constantemente as práticas dos três S anteriores criando processos e rotinas de arrumação e limpeza;
- *Shitsuke* – Sustentar: transformar a prática dos 5S num hábito para todos os trabalhadores, tornando estas tarefas parte do seu dia a dia de trabalho.

Para garantir que a aplicação desta ferramenta é eficaz, é importante não só conhecimento dos 5S por parte de todos os trabalhadores, como também o encorajamento para a proposta de novas ideias (Monden, 2012). Segundo Hirano (1996), é inevitável a resistência por parte dos trabalhadores à rotina de manutenção da limpeza e arrumação dos espaços de trabalho, sendo que o motivo mais detetado para esta resistência é o facto de os trabalhadores acreditarem que estas tarefas não fazem parte do seu trabalho e que portanto estão demasiado ocupados para as executarem.

Aliada a esta ferramenta, é comum a utilização da Gestão Visual que é uma técnica que permite facilitar a procura e perceção de informação, dispondo-a de forma visual e apelativa. Na aplicação desta técnica, Parry & Turner (2006) defendem que é necessário encorajar os trabalhadores a desenvolver os seus sistemas de gestão visual e não apenas aplicar os *standard*, com o objetivo de motivar a sua utilização e garantir que são os mais adaptáveis possível à realidade da organização. Segundo Liker & Meier (2006), o principal entrave à implementação de gestão visual no espaço de trabalho é o facto dos trabalhadores acreditarem que têm interiorizado o conhecimento dos processos e que consequentemente a representação de forma visual é redundante e desnecessária.

2.7.3. *Layouts* e Células de produção

No caso dos desperdícios de transportes e movimentações, uma solução muito comum é a mecanização destas tarefas, através de tapetes rolantes ou empilhadores, no entanto, estas soluções não eliminam estas tarefas que não acrescentam valor, apenas transferem os custos associados da mão de obra para equipamentos. Posto isto, sempre que possível a primeira abordagem à eliminação dos transportes e movimentações associados ao processo deve ser através do estudo e melhoria dos *layouts*, de forma a só recorrer a soluções mecanizadas quando as opções de *layout* forem esgotadas (Shingo, 1989).

Segundo Alves (2018), é possível através da mudança de *layout* para células de produção, não só reduzir estes dois desperdícios, mas também os restantes. Células de produção são sistemas de produção que agrupam máquinas, trabalhadores e/ou ferramentas com o objetivo de produzir um produto ou família de produtos com processos semelhantes (Alves, 2018). Estas células podem ser formadas com vários *layouts*, nomeadamente em linha, em S, em U ou em círculo, porém a configuração mais benéfica para produção de pequenas quantidades será a disposição em U (Courtois et al., 1997).

De acordo com Monden (2012), a implantação em células de produção tem inúmeras vantagens tais como menor tempo de atravessamento, redução de transportes e movimentações, menor número de

produto em curso, redução dos tempos de preparação, melhoria do espírito de equipa e aumento da polivalência e responsabilidade dos trabalhadores.

Relativamente às formas de organizar os trabalhadores dentro de uma célula de produção, existem cinco principais modos operatórios: *Working Balance*, *Baton Touch*, *Toyota Sewing System*, *Bucket Brigades* e *Rabbit Chase*, sendo que cada modo operatório tem a sua configuração e vantagens e desvantagens da aplicação (Alves, 2018).

Destes modos operatórios o mais diferente é o *Rabbit Chase* uma vez que, segundo este modo, o operador efetua as operações todas da célula desde a operação inicial até à final, sem ultrapassar o operador que se encontra à sua frente no circuito, como representado na Figura 2.

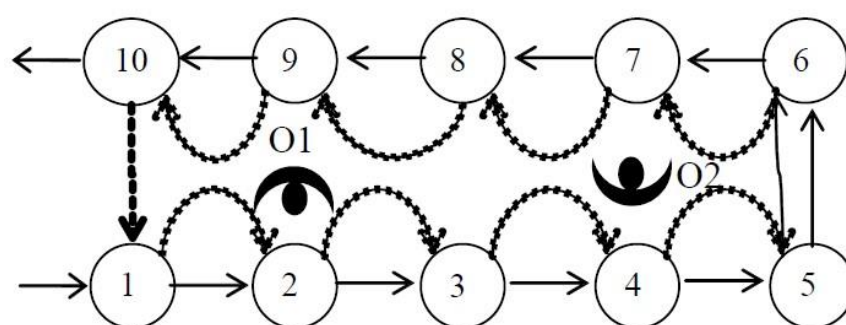


Figura 2 - Representação do modo operatório *Rabbit Chase* (Alves, 2018)

Outra peculiaridade é o facto de permitir que apenas um trabalhador seja alocado à célula, caso seja suficiente para assegurar a produção. No entanto, algumas desvantagens da aplicação deste modo operatório são: a taxa de produção estar diretamente dependente do operador mais lento e a obrigatoriedade de todos os operadores serem capazes de efetuar todas as operações da célula. Por outro lado, o facto de não ser necessário balancear as operações na célula, a maior independência dos trabalhadores e a adaptabilidade possível relativamente ao número de operadores a alocar são algumas das vantagens associadas a este modo operatório (Alves, 2018).

2.8. Análise crítica

Tendo em conta o contexto de desenvolvimento desta dissertação, elaborou-se uma análise crítica de alguns artigos recentes acerca da implementação da metodologia e das ferramentas *Lean* em empresas do setor têxtil e de confeção de vestuário.

Segundo Hodge et al. (2011), durante vários anos assistiu-se à implementação de princípios *Lean* em muitas organizações de vários setores. No entanto, a aplicação desta metodologia em empresas do

setor têxtil e de produção de vestuário não era muito comum e, quando detetada, era numa forma inicial e principalmente recorrendo às ferramentas visuais.

Um exemplo do sucesso da implementação de *Lean* na indústria de produção de vestuário é o caso de um fabricante de fatos norte americano relatado por Langfitt (2007). Nesta empresa, antes da mudança, cada trabalhador produzia totalmente e independentemente uma peça de início ao fim, porém foram implementadas células de produção que forçaram o trabalho em equipa. Após a implementação destas alterações, os operadores estão treinados em várias operações e o fluxo é mais rápido e peça a peça. Com estas alterações, a empresa aumentou a produção e as vendas e baixou os preços de produção, permitindo manter a competitividade com outros países para onde se deslocavam as empresas deste setor.

Outro estudo relevante é acerca da implementação de princípios e ferramentas *Lean* neste setor em empresas da Índia, onde a mudança foi conservadora tendo-se apenas aplicado gestão visual e flexibilidade de trabalhadores. No entanto, os resultados desta pequena mudança foram muito positivos e permitiram encorajar outras empresas a aplicar a metodologia *Lean* e provar que também podem ser obtidos bons resultados com estas ferramentas neste setor (Mohan Prasad et al., 2020).

De forma semelhante, no estudo de Nunesca & Amorado (2015), foram reduzidas as operações sem valor acrescentado, permitindo melhorias na produtividade e na eficiência e verificou-se também melhorias no fluxo produtivo que resultaram na melhoria do serviço ao cliente e da competitividade da empresa. Salienta-se que os principais problemas detetados na fase de diagnóstico deste estudo foram a falta de tempos normalizados para as operações, muito tempo despendido em atividades de transporte e contagem manual, elevado número de defeitos devidos à desorganização existente e ainda elevados níveis de produto em curso entre postos de trabalho e em inventário.

Por último, apresenta-se um caso de início de implementação de *Lean* numa empresa de vestuário em Portugal, onde o objetivo principal era a eliminação dos desperdícios dos processos, de forma a melhorar eficiência do sistema produtivo. Para isto foram aplicadas ferramentas de mapeamento e de estudo dos *layouts* e foram propostas soluções para reduzir os transportes e melhorar as condições de trabalho. Com a aplicação de algumas propostas foi possível simplificar o fluxo de materiais e reduzir as distâncias percorridas em 75%, reduzindo o tempo gasto nesta atividade e consequentemente os custos associados (Eira et al., 2015).

Assim, pela análise de estudos acerca da implementação das ferramentas e dos princípios *Lean* em empresas do setor de confeção de vestuário é possível concluir que esta metodologia permite obter bons resultados também neste setor.

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Neste capítulo encontra-se apresentada a empresa onde se realizou o estágio que permitiu desenvolver este trabalho. Visto que a Riopelle Fashion Solutions (RFS) é uma empresa pertencente ao grupo Riopelle S.A., considerou-se que seria relevante em primeiro lugar apresentar brevemente a empresa mãe do grupo, de forma a melhor contextualizar a RFS. De seguida, é exposta com mais detalhe a formação da RFS, os seus produtos e a sua estrutura organizacional.

3.1. Riopelle S.A.

A Riopelle S.A. é uma empresa do ramo têxtil sediada no concelho de Vila Nova de Famalicão. Por ter sido fundada em 1927 é uma das mais antigas empresas portuguesas deste ramo e apresenta-se como uma referência internacional na criação e produção de tecidos para coleções de moda e de vestuário, exportando cerca de 95% da sua produção de tecido.

Uma característica diferenciadora é o facto da empresa integrar verticalmente todas as fases de produção de tecido, nomeadamente as áreas de Inovação e Desenvolvimento, Fiação, Tinturaria, Torcedura, Tecelagem e Ultimação, permitindo o acompanhamento do ritmo acelerado característico da indústria da moda.

Relativamente à sua missão, a Riopelle pretende ser “uma empresa industrial têxtil, global nos seus horizontes, criativa e sustentável, e alicerçada num ambiente de inovação, de melhoria contínua e de excelência operacional, visando acrescentar valor aos nossos clientes, fornecedores, colaboradores, acionistas e comunidade”. Para isto tem uma política de trabalho apoiada em três valores principais: a Solidez, a Confiança e o Sucesso.

Sendo a sustentabilidade referida na sua missão e um tema relevante e atual na indústria em que se insere, a Riopelle foca-se em implementar princípios sustentáveis em todo o processo, desde o desenvolvimento de novos produtos e escolha de matérias primas, até ao impacto e utilização de resíduos dos seus processos, estipulando internamente metas ambiciosas.

3.2. Riopelle Fashion Solutions S.A.

A Riopelle Fashion Solutions, Figura 3, foi criada de forma a permitir oferecer aos clientes o serviço de criação e produção de peças de vestuário, focado na qualidade, na confiabilidade e no excelente serviço ao cliente.



Figura 3 - Entrada da Riopelle Fashion Solutions

Assim, a RFS oferece um serviço especializado e completo incluindo *design*, produção de modelagem e amostras, fornecimento de tecidos (na sua maioria produzidos na Riopelle) e acabamentos, corte e costura, controlo de qualidade e *private label*.

Em termos de gestão da informação, a empresa utiliza o *software* SAP (*Systems, Applications, and Products in Data Processing*).

3.2.1. Estrutura organizacional

Tendo em conta sua dimensão, a RFS para além das instalações, também partilha os departamentos de Direção, Logística, Qualidade, ambiente e segurança, Sistemas de informação (DSI) e Recursos humanos com a empresa mãe do grupo. Assim sendo, atualmente a equipa da RFS é constituída por 35 colaboradores e encontra-se estruturada segundo o organograma fornecido pela empresa (Figura 4).

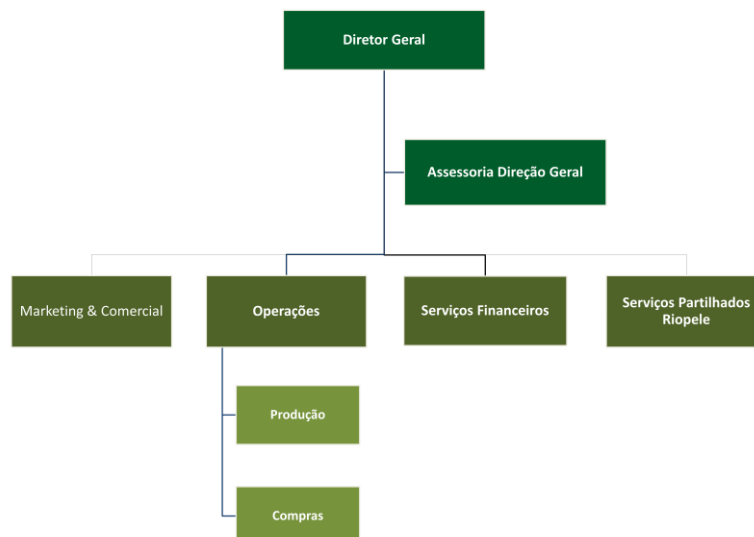


Figura 4 - Organograma da RFS

Dada a dimensão da confeção interna da RFS, o principal objetivo é a produção de amostras (uma ou duas peças), coleções (dependendo do cliente, cerca de 20 a 30 peças) e pequenas produções (no máximo de 300 peças). Consequentemente a empresa trabalha atualmente com 16 confeções subcontratadas, sendo que duas são localizadas na Bulgária e as restantes estão distribuídas pelo norte de Portugal.

3.2.2. Clientes e mercados

A RFS produz maioritariamente para exportação e na Tabela 2, encontra-se o número de clientes por cada país, com base nos dados do ano de 2022.

Tabela 2 - Organização dos clientes da RFS por países

País	Nº clientes	País	Nº clientes
França	21	Itália	2
EUA	10	Noruega	2
Dinamarca	6	Suécia	2
Alemanha	5	Canadá	1
Países Baixos	5	Chipre	1
Portugal	5	República Checa	1
Espanha	3	Total	64

Verifica-se uma dispersão dos clientes por 13 países, sendo que o mercado representado por mais clientes é o mercado francês seguido do norte americano.

4. ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA PRODUTIVO

Neste capítulo está descrita a primeira fase da metodologia investigação-ação e tem como objetivo descrever o estado atual da RFS com principal foco no sistema produtivo da confecção interna e na organização do armazém. Após a análise dos dados recolhidos com recurso a ferramentas *Lean*, é possível identificar problemas e oportunidades de melhoria. O último subcapítulo apresenta um resumo destes problemas, bem como a sua classificação segundo uma escala de gravidade.

4.1. *Layout* da empresa

O espaço da RFS está dividido em três zonas principais: a confecção/chão de fábrica, o escritório e o armazém, como identificado no *layout* do Apêndice 1 – *Layout* da Riopelle Fashion Solutions.

4.2. Descrição do processo e dos departamentos

Dada a complexidade do processo desde a entrada de uma proposta de modelo por parte do cliente até ao envio da produção, representou-se este fluxo na forma de *Business Process Modeling Notation* (BPMN), representado na Figura 5. Note-se que esta representação é relativa ao fluxo *standard* e não contempla exceções.

4.2.1. Departamento comercial

Este departamento é responsável pela comunicação com os clientes e pelo início do processo. Está dividido em duas secções cada uma com duas colaboradoras e, sendo que, como já referido, a maioria dos clientes é francês, uma secção comunica com os clientes deste mercado e a outra secção comunica com os clientes dos restantes. De forma geral, o cliente envia uma descrição dos modelos que pretende desenvolver. Os tecidos e acessórios podem vir também especificados ou podem ser deixados ao critério da RFS. Com estas informações, é elaborada a ficha técnica da amostra que permite o desenvolvimento dos moldes e a escolha/separação de acessórios. Existem dois formatos de ficha técnica tendo em conta que cada comercial utiliza um *template* em *Excel* diferente.

Depois do envio das amostras, o cliente comunica comentários à peça e alterações que pretende realizar, sendo que esta informação é traduzida para português e transmitida às modelistas e à secção de compras. Nesta fase, o cliente normalmente já faz a encomenda de uma coleção ou até diretamente da produção, senão pode pedir repetição da amostra. Este departamento também negocia datas de entrega e preços com o cliente.

4.2.2. Departamento de modelagem

Este departamento é representado por três modelistas e uma colaboradora responsável pelos planos de corte. O engenheiro da produção atribui as fichas técnicas provenientes do departamento comercial a cada modelista e estabelece prioridades. As modelistas seguem as indicações do cliente e desenvolvem os moldes para a amostra e, concluída esta tarefa, a restante colaboradora elabora e imprime os planos de corte. Para estas tarefas o *software* utilizado é o Lectra.

Após a validação da amostra pelo cliente, recebem novamente a ficha técnica com as alterações a efetuar, corrigem os moldes e imprimem novos planos de corte.

4.2.3. Departamento de compras

O departamento de compras é representado por duas colaboradoras que são responsáveis pela compra de todos os materiais necessários para a produção das peças de vestuário.

Quando recebem a ficha técnica de uma amostra a ser desenvolvida, analisam os materiais necessários, verificam se estes materiais existem em *stock* e em quantidade suficiente e, caso contrário, contactam os fornecedores. As encomendas aos fornecedores são geridas pelo lançamento de um pedido de compra em SAP seguido de um *email* para o fornecedor com os materiais necessários. Note-se que, dependendo dos clientes, as amostras e coleções podem ser confeccionadas com materiais ou em cores que não serão os finais em produção.

Quando é recebida a aprovação para produção do modelo, elaboram a ficha de materiais necessários em SAP, reservam a quantidade dos materiais já existentes em armazém e compram os restantes.

No entanto, quando se trata de clientes que costumam repetir os mesmos modelos todas as estações (fazendo apenas pequenas alterações) ou se considerarem que é quase certo que o modelo vai seguir para produção, começam o processo de realizar as compras antes da confirmação por parte do cliente. Isto, geralmente, resulta na possibilidade de iniciar a produção mais cedo e, consequentemente permitir um prazo de entrega mais curto. Porém, caso o cliente cancele o modelo ou faça alterações à última da hora, os materiais já adquiridos podem ter de ficar em armazém, o que acarreta custos desnecessários com o modelo que não podem ser imputados ao cliente. É relevante ainda referir que, com exceção de poucos materiais, as compras são feitas para encomenda e não para *stock*. Esta gestão implica que para os acessórios mais utilizados são feitos inúmeros pedidos de compra com poucas unidades e não um pedido com maior quantidade. Isto acarreta desvantagens como o não aproveitamento dos descontos por encomendas maiores que a maioria dos fornecedores oferece e a constante entrega e processamento destes materiais no armazém.

Relativamente à identificação dos materiais, é relevante ter em consideração que os códigos SAP são atribuídos aleatoriamente quando se trata de um material novo e são organizados por matrizes. Isto é, um determinado código poderá ter várias matrizes que representam as diferentes cores e tamanhos desse material. Porém, dada a sobrecarga de alguns códigos com um número elevado de matrizes, o método de identificação já não está bem definido, sendo que alguns materiais são indicados por um código e a respetiva matriz e outros tem um código diferente apesar de serem o mesmo material apenas em cores ou tamanhos diferentes. Esta situação complica a identificação e procura de materiais em sistema. Como ilustrado na Figura 6, em (a) tem-se botões da referência PY1619 no tamanho 24'' e 36'' que, apesar de serem exatamente o mesmo botão e apenas diferenciarem no tamanho, têm códigos SAP diferentes. Porém, em (b) têm-se botões da referência 3614 que diferenciam apenas também na cor e tamanho, mas verifica-se que o código SAP é o mesmo, sendo distinguidos pelas matrizes.



Figura 6 - Dois formatos diferentes de identificação de materiais: (a) com códigos SAP diferentes e (b) com o mesmo código SAP

Adicionalmente a estas tarefas, desenvolvem e imprimem as etiquetas de composição dos modelos e pesquisam novos fornecedores.

4.2.4. Departamento de produção

O departamento de produção é composto por três elementos. O primeiro elemento é responsável por fazer testes de encolhimento em tecidos com os quais nunca se trabalhou anteriormente, escolher os acessórios para amostras e entregá-los na confeção.

Os restantes elementos são responsáveis pela elaboração das listas de separação de componentes para cada modelo, do planeamento e gestão das entradas das ordens na confeção, comunicação e organização de produções em confeções externas, elaboração de preços e organização dos serviços de transportes de e para subcontratados. Esta última tarefa é feita diariamente e sem recorrer a nenhuma ferramenta de otimização de rotas, apenas são considerados os serviços que são necessários realizar, respeitando prioridades.

4.2.5. Departamento de controlo de qualidade

A RFS tem três controladores responsáveis por garantir a qualidade das peças e a conformidade com os requisitos do cliente. Dois destes controladores dividem entre si a responsabilidade de controlar a qualidade das peças das ordens das confeções subcontratadas, enquanto a restante controladora é responsável pela confeção interna. Esta controladora, para além desta responsabilidade, também distribui as operações pelas trabalhadoras da confeção, define como se faz cada operação e realiza pequenas operações auxiliares de costura.

4.2.6. Departamento logístico

A logística é responsável pela gestão do armazém, entradas e saídas de materiais, expedição de amostras e produções, separação dos materiais necessários para modelos de produção e transportes de e para os serviços subcontratados.

De momento, esta secção tem três trabalhadores: um responsável pela separação de tecidos, pelos envios de produto acabado ao cliente e pelo agendamento de transportes; o segundo é responsável pela separação dos acessórios das ordens de produção, pela receção de encomendas e pela organização do armazém; o terceiro trabalhador auxilia em todas estas tarefas e, quando necessário, faz recolhas e entregas aos fornecedores. Note-se que os transportes diários realizados entre a RFS e os serviços subcontratados são incluídos nos serviços de transporte da Riopelle e, portanto, o terceiro trabalhador apenas faz transportes em casos excepcionais.

4.2.7. Secção de corte

A secção de corte é onde se iniciam as ordens de produção e amostras. Nesta secção trabalham três operadoras, sendo que uma corta ordens de amostras e coleções, outra corta ordens de produções e a última é responsável por auxiliar o corte, separar lotes e realizar a termocolagem. Esta trabalhadora, para além destas tarefas, também auxilia na confeção quando necessário.

Como já referido, uma ordem de amostra chega à confeção pelo trabalhador responsável pelas amostras, que coloca junto à mesa de corte os rolos de tecido e forro, os planos de corte, os acessórios necessários e a ficha técnica. Se alguma amostra for urgente, informa a trabalhadora e ela inicia o corte dessa ordem assim que termina a que está a cortar. Depois de cortadas e coladas as partes necessárias numa ordem de amostra ou coleção, a trabalhadora coloca todos os materiais num cesto, dá baixa daquela amostra no sistema, recorrendo a um *tablet*, e coloca o cesto junto dos restantes. É a este local que a controladora e o engenheiro de produção se dirigem para distribuir as amostras pelas trabalhadoras da confeção interna ou pelas confeções subcontratadas.

No caso das ordens de produção, são colocados os planos de corte junto com a ficha técnica e a amostra junto da mesa de corte de produção. De forma igual às amostras, a trabalhadora é informada se alguma ordem é urgente, caso contrário, assim que acaba o corte de uma ordem, tem de perguntar à controladora que ordem deve iniciar de seguida. Quando inicia uma ordem, verifica se já lhe foram entregues os rolos de tecido pelos responsáveis da logística, analisa os planos e a ficha técnica e inicia o corte. A terceira trabalhadora auxilia a estender as folhas de tecido e, à medida que os planos vão sendo cortados, inicia a termocolagem de entretelas e separa as peças em lotes.

Os lotes correspondem às peças cortadas organizadas por tipo e tamanhos das peças da ordem, como representado na Figura 7, mas também são influenciados pela otimização dos planos de corte e pela troca de rolos de tecido.



Figura 7 - Lotes de peças de corte

Estes lotes são mantidos até à operação de coser a etiqueta de tamanho, a partir da qual deixam de existir lotes e a produção passa a ser peça a peça. Quando toda a ordem está cortada e separada em lotes, é colocada em cestos à entrada da confeção.

Em termos de máquinas, a secção de corte tem seis máquinas: duas máquinas de corte manual, duas serras de fita, uma lâmina e uma prensa. As máquinas de corte manual são diferentes e uma é direcionada para o corte de amostras e outra para o corte de produções. Relativamente às serras de fita, permitem facilitar o corte quando os moldes nos planos de corte estão muito juntos, sendo úteis para ordens de produção e de amostras. Porém, neste momento, a serra é apenas utilizada pela trabalhadora responsável pela produção que, quando se desloca a esta máquina, corta os planos das produções e ainda os de amostras que tenham sido colocados em espera pela trabalhadora responsável pelo corte de amostras. Isto implica que os cortes de amostras têm de aguardar pela disponibilidade da trabalhadora e que os cortes de produções ficam parados enquanto são cortadas as amostras que aguardavam. Quando questionado o motivo pelo qual a trabalhadora das amostras não utiliza também a serra de fita, verificou-se que está unicamente relacionado com a altura da mesa de apoio à serra que, por ser baixa, contribuiria para o agravamento dos problemas de saúde da trabalhadora. Para além disto, verificou-se que a altura atual da mesa é desconfortável também para a trabalhadora que a utiliza diariamente.

4.2.8. Secção de confeção

À secção de confeção pertencem 9 colaboradoras, sendo que uma é responsável pelas operações de preparação realizadas no ferro e as restantes têm alocadas uma máquina de ponto preso. É nesta máquina que se efetua a grande maioria das operações de confeção, no entanto estas trabalhadoras estão habilitadas a operar as restantes máquinas de costura da secção. Destas trabalhadoras, duas estão alocadas a confeção de amostras (uma de calças e outra de casacos) quase a tempo inteiro, sendo que a gestão de tarefas e atribuição de trabalho é feita pela controladora da confeção consoante o trabalho que tenha no momento e os prazos de entrega acordados com os clientes.

Em termos de *layout*, as máquinas da confeção estão organizadas em duas linhas, uma mais dedicada a calças e outra mais dedicada a casacos. No entanto, visto que as trabalhadoras têm uma máquina atribuída e a alocação de tarefas não é baseada no posicionamento da máquina, o fluxo produtivo não é linear e o transporte de lotes entre postos de trabalho é confuso e propício a erros. A confeção está representada na Figura 8, onde se percebe o posicionamento das máquinas e a localização dos lotes.



Figura 8 - Secção de confeção

4.2.9. Secção de acabamentos

A secção de acabamentos pode ser dividida em duas subsecções: operações de acabamento e passagem a ferro. A primeira subsecção inclui operações de casear, mosquear, pregar botões, gutos e molas, fazer passadores e limpar linhas. A esta pertencem três operadoras, sendo que uma, para além dos acabamentos, também auxilia na escolha de cores de linha para amostras e controla o *stock* de cones de linha. As restantes duas operadoras, quando é necessário, auxiliam em operações simples de confeção.

À subsecção de passagem a ferro pertencem duas trabalhadoras que ficam neste posto a tempo inteiro e são responsáveis por passar as peças terminadas provenientes da confeção interna e também de alguns subcontratados. Visto que, nesta operação conseguem visualizar a peça completa, têm também a responsabilidade de sinalizar defeitos que encontrem e separar essas peças para tentativa de os corrigir. Para além disto, no caso de um determinado modelo incluir acessórios a ser colados, fazem também esta operação e, quando a trabalhadora da preparação está sobrecarregada, auxiliam na preparação de amostras.

4.2.10. Secção de embalagem

O embalagem é realizado apenas por uma trabalhadora. As suas tarefas consistem na etiquetagem, dobragem e embalagem das peças de vestuário, segundo as instruções do cliente que estão discriminadas na ficha técnica.

As peças podem ser transportadas até ao cliente em formato peça dobrada ou pendurada e, portanto, existem dois tipos de operações de embalagem. Em ambos os casos, é necessário etiquetar, mas o primeiro implica a dobragem e embalagem em saco plástico das peças e o segundo consiste em pendurar, cobrir o saco plástico e selar. Estas diferenças são perceptíveis pela Figura 9.



Figura 9 - Formatos de embalagem das peças acabadas

Note-se que, com o aumento do custo de transporte que se tem verificado nos últimos anos, a maioria dos clientes optou por mudar o formato de envio para peça dobrada. Isto significa que atualmente este é o método de embalagem mais comum.

De forma semelhante às trabalhadoras dos ferros, a responsável pelo embalagem também sinaliza os defeitos encontrados. Caso seja um defeito simples de retificar, como uma mancha de óleo ou caneta, resolve, caso contrário, devolve a peça com o defeito sinalizado ao posto de trabalho responsável.

Para além disto, quando as peças chegam ao seu posto de trabalho, tira as medidas de uma peça de cada tamanho e compara com as medidas especificadas na ficha técnica. Se estiverem corretas ou se considerar que a diferença é mínima, aponta na ficha técnica que está verificado, caso contrário chama a controladora que verifica as medidas e toma decisões. Quando outras secções estão sobrecarregadas e pode colocar em pausa o embalagem, auxilia nos acabamentos, nomeadamente na operação de limpar linhas.

4.3. Diagnóstico da situação atual - produção

4.3.1. Identificação da família de produtos a analisar

Em primeiro lugar, de forma a compreender e mapear o fluxo produtivo foi necessário fazer o acompanhamento de uma ordem de produção. No entanto, dada a grande quantidade e variedade de peças de vestuário produzidas, decidiu-se que esta primeira análise incidiria na família de produtos que representa maior número de peças produzidas.

Assim, elaborou-se uma análise ABC com base nas quantidades de peças produzidas de cada família de produtos nos anos de 2021 e 2022, considerando apenas produção totalmente interna. Isto significa que foram incluídas unicamente as ordens que passaram no corte, na confeção, nos acabamentos e no embalamento da confeção interna da RFS. Note-se que desta análise foi excluída a família de produtos “Acessórios”, uma vez que, nos anos em questão, esta representa maioritariamente máscaras cirúrgicas que, atualmente, já não estão em produção. Consequentemente, como se pode constatar pela Figura 10, a família de produtos a analisar é “calças”, visto que representa 47% da produção nestes dois anos.

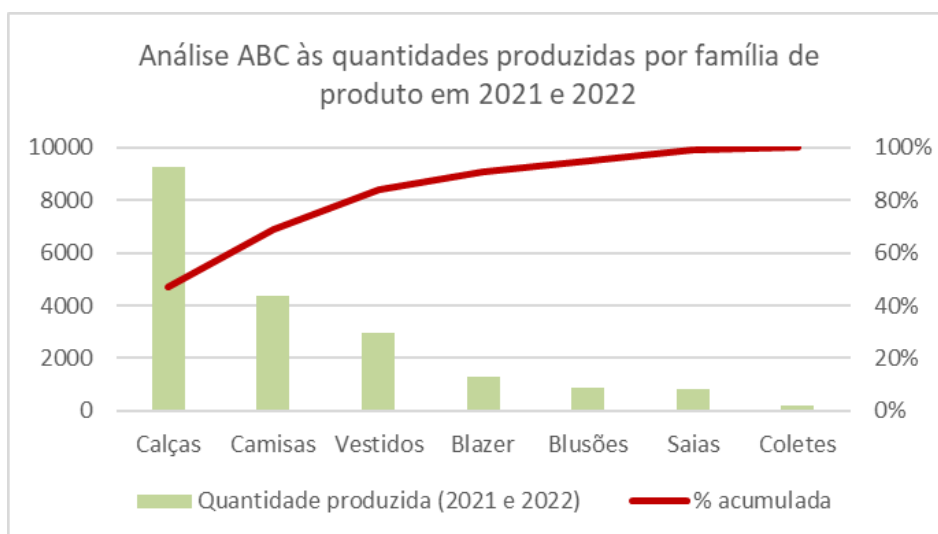


Figura 10 - Análise ABC às quantidades produzidas por famílias de produto em 2021 e 2022

Posto isto, analisaram-se as ordens de produção de calças planeadas para produção interna neste período, de forma a perceber qual seria a mais próxima de uma calça *standard*. Considera-se como uma calça *standard*, uma calça em tecido liso, com bolsos e carcela básicos e sem aplicações, como o exemplo da Figura 11.



Figura 11 - Calça considerada *standard*

Assim, como não existia nenhuma ordem de produção de uma calça *standard* planeada, decidiu-se que a ordem de produção a acompanhar seria a mais idêntica possível que, neste caso, foi o modelo *232W75.15-25 Shorts*, composta por 232 peças. A peça amostra deste modelo encontra-se representada na Figura 12 e verifica-se que a diferença mais significativa comparativamente a uma calça *standard* é o cinto. Esta é uma informação a ter em conta na posterior análise dos tempos de operação determinados. Ressalva-se ainda que apesar desta peça ser um calção e não uma calça, pertence à família de produto “calças”, visto que o processo é igual e a única diferença é o comprimento da perna.



Figura 12 - Peça amostra do modelo *232W75.15-25 Shorts*

4.3.2. Medição dos tempos das operações

Atualmente, não existem tempos normalizados para cada operação e apenas existe uma estimativa do tempo total de produção de uma peça de cada família. No caso da família das calças, considera-se que

uma calça *standard* terá um tempo de produção aproximado de 40 minutos. Este tempo é utilizado pelos responsáveis pela produção para estimar qual a duração da produção e para calcular o preço da mão de obra de uma ordem.

Assim, para elaborar o diagrama de processo, cronometraram-se os tempos de operação para as 52 operações necessárias para a produção do modelo *232W75.15-25 Shorts*.

Na secção de Corte, como as operações não são efetuadas por calção, mediu-se o tempo total de cada operação e, para determinar o tempo de ciclo (TC) de cada uma das cinco operações, dividiu-se o tempo cronometrado pelo número total de calções que serão produzidos com as peças cortadas (232 calções). Na Tabela 3, encontram-se representadas as operações da secção de corte e os respetivos tempos.

Tabela 3 - Operações da secção de corte

Operação - Corte	Tempo total (min)	Tempo de ciclo (s)
1. Cortar tela	41,35	10,69
2. Cortar forro 1	26,67	6,90
3. Cortar forro 2	32,08	8,30
4. Cortar tecido	221,22	57,21
5. Termocolagem	73,97	19,13

As operações desta secção são geralmente consecutivas, mas no caso desta ordem de produção, a tela foi cortada em simultâneo com o forro. Isto porque a quantidade de folhas de tela estendida não era suficiente para ser cortada com recurso a uma máquina de corte e, por isso, a operadora responsável pela termocolagem e assistência aos *setups* desta secção, ficou responsável por esta operação. Para além disso, a operação de termocolagem iniciou antes do fim do corte de tecido, à medida que as peças de tecido a serem coladas iam sendo cortadas.

Assim, mesmo as cinco operações da secção de corte não serem efetuadas em paralelo considerou-se que o tempo de ciclo seria dado pelo tempo da operação mais demorada que, neste caso é a operação 4, “Cortar tecido” com tempo de 57,21 segundos que corresponde a 0,95 minutos.

Em termos de confeção, para este modelo foram necessárias 38 operações. Para cada operação, realizaram-se dez medições de tempo e o tempo de ciclo foi calculado pela média das observações. Na Tabela 4 estão expressos os valores obtidos, bem como os respetivos desvios padrão, o número de vezes que a operação é realizada por calção e ainda os tempos mínimos e máximos cronometrados.

Tabela 4 - Operações da secção de confeção

	Operação - Confeção	X / calção	Tempo Ciclo (s)	Desvio padrão (s)	Tempo Mínimo (s)	Tempo Máximo (s)
FRENTE	6. Colar tela e fita E	1	40,35	2,99	36,25	44,47
	7. Colar fita de reforço D	1	17,75	1,31	15,87	19,75
	8. Chulear vistas	4	5,87	1,57	4,4	9,09
	9. Pregiar vista no forro 1	2	28,75	5,03	23,56	40,35
	10. Pregiar vista no forro 2	2	32,94	4,01	24,5	37,63
	11. Pregiar bolso	2	104,70	7,59	92	122
	12. Chulear bolso	2	18,79	2,75	13,94	22,75
	13. Fechar bolso	2	20,34	2,30	16,72	25,37
	14. Coser tira lateral	2	57,55	11,91	45,12	80
	15. Chulear tira e unir ganchos	1	57,16	5,36	46,93	66,57
	16. Pespontar carcela falsa	1	50,25	11,61	33,35	69
	17. Pespontar tira lateral E	1	60,25	5,01	54,13	68,04
TRASEIRA	18. Fazer pinças	2	14,43	3,44	11,22	21,03
	19. Colar fita de reforço	2	20,89	2,53	17,69	25,09
	20. Chulear vivos	4	7,55	1,76	4,47	11
	21. Vincar vivos	2	9,88	0,79	8,78	11,07
	22. Fazer bolso	2	236,90	44,14	203	358
	23. Chulear bolso	2	34,95	5,84	26,13	45,43
	24. Coser e cravar bolso	2	26,95	2,36	22,06	30,16
	25. Pregiar etiqueta tamanho	1	6,09	0,87	4,09	7,34
	26. Fechar calções	1	190,74	14,41	170,38	219,44
	27. Pespontar tira lateral D	1	63,72	5,82	54,75	71,94
	28. Chulear bainhas	1	30,85	1,56	27,85	32,84
	29. Fazer bainhas	1	86,48	6,82	73,63	96,46
	30. Pregiar etiqueta composição	1	26,36	5,48	20,37	35,97
CINTO	31. Unir frentes	1	49,24	6,97	39,47	60,75
	32. Unir costas	1	28,32	3,03	23	33,82
	33. Unir frentes-costas	1	86,18	16,03	68,08	120,94
	34. Unir interior	1	12,55	2,03	9,56	17,07
	35. Colocar viés no interior	1	56,54	7,25	49,01	74,66
	36. Pespontar frentes-costas	1	94,03	23,73	60,06	141,81
	37. Fechar interior	1	28,97	2,41	23,66	32
	38. Unir cinto	1	66,52	13,66	49,56	100,27
	39. Pespontar cinto	1	25,36	2,87	22,44	31,87
	40. Vincar cinto	1	133,52	56,93	93,41	243,48
	41. Cortar elástico	1	6,17	1,02	4,84	8,22
	42. Pregiar cinto na peça	1	235,56	30,42	187,12	298
	43. Pregiar etiqueta de marca	1	36,68	4,26	31,97	45,66

Verifica-se que a operação com maior tempo médio é a operação 22, “Fazer bolso nas traseiras”, que demora 236,9 segundos, representando assim o *bottleneck* da Confeção. Esta é uma operação complexa e demorada que, nesta ordem, foi apenas responsabilidade de uma trabalhadora. Verifica-se ainda que a operação com o segundo tempo mais elevado (235,56 segundos) é a operação “Pregar cinto na peça”, que também é considerada complexa e só foi efetuada por uma trabalhadora. Salienta-se que estas duas operações são preferencialmente atribuídas a estas trabalhadoras por serem complexas e pela experiência que requerem e que, estas duas trabalhadoras são ainda as principais responsáveis pela confeção de amostras de calças.

Relativamente aos Acabamentos, foram necessárias 8 operações. De forma idêntica às operações da confeção, foram utilizadas dez medições e o tempo de ciclo foi calculado através da média. A única exceção foi a operação 45, “Fazer cordão”, cujo tempo foi calculado através da medição do tempo total, dividido pelo número de cordões feitos, de forma similar à secção de corte. Estes tempos, os respetivos desvios e os valores mínimos e máximos cronometrados estão representados na Tabela 5.

Tabela 5 - Operações da secção de acabamentos

Operação - Acabamentos	Tempo de Ciclo (s)	Desvio padrão (s)	Tempo Mínimo (s)	Tempo Máximo (s)
44. Mosquear peça	32,38	6,04	26,46	46,35
45. Fazer cordão	37,83	-	-	-
46. Dividir cordão	37,67	15,99	20,06	70,22
47. Mosquear cordão	12,17	2,01	10,07	14,76
48. Enfiar cordão no cinto	31,05	13,04	17,84	56,72
49. Limpar linhas	131,13	34,92	82,54	199,78
50. Passar a ferro	70,96	6,77	58,09	81,09
51. Colar techno ring	16,23	1,74	13,44	20,22

Conclui-se que a operação mais demorada (a operação gargalo dos acabamentos) é a operação 49, “Limpar linhas”, que, nesta ordem, foi completamente executada apenas por uma trabalhadora.

Na secção de Embalamento considera-se apenas uma operação que é realizada por uma trabalhadora. Na Tabela 6, encontra-se o tempo de ciclo calculado com base na média de dez medições, o desvio padrão e os tempos mínimo e máximo observados.

Tabela 6 - Operação da secção de embalamento

Operação - Embalamento	Tempo de Ciclo (s)	Desvio padrão (s)	Tempo Mínimo (s)	Tempo Máximo (s)
52. Etiquetar, dobrar e embalar	60,81	8,77	49,53	76,10

Tendo-se obtido o tempo de ciclo para todas as operações é possível determinar o tempo de valor acrescentado (TVA) do calção. Através da soma dos tempos de todas as operações, obtém-se um valor de TVA de 54,83 minutos.

4.3.3. Medição dos tempos de preparação

Na secção de corte existem três tipos de tarefas de preparação: estender a tela, estender o forro e estender o tecido. Todas elas consistem nas seguintes operações:

1. Analisar a folha de corte;
2. Posicionar os rolos de tela/forro/tecido – os rolos de tela e dos forros mais utilizados estão armazenados debaixo da mesa de corte e os rolos de tecido são entregues pela logística e colocados ao lado da mesa de corte, pelo que esta tarefa consiste unicamente em selecionar o rolo correto e colocá-lo na mesa;
3. Estender as folhas necessárias para cada plano de corte – necessita de duas trabalhadoras;
4. Alinhamento do plano de corte com as folhas de tecido.

Realça-se que o fator que influencia mais fortemente o tempo total da preparação é a quantidade de folhas a estender em cada plano de corte.

Na secção de confeção, para esta ordem de produção foram utilizados apenas três tipos de máquinas e um ferro. À exceção do ferro, as tarefas de preparação de cada máquina consistem em enfiar a máquina, abastecer a canela e calibrar os acessórios. A preparação para o ferro é apenas o período de aquecimento, que não é relevante dado que é concluído antes do início do horário de trabalho.

Na secção dos acabamentos, para além dos ferros cuja preparação é igual à do ferro da confeção, verificaram-se tarefas de preparação para a máquina de mosquear e para a divisão do cordão. As tarefas da máquina de mosquear consistem no enfiamento da máquina, da seleção do programa a utilizar e do teste de calibração. Por outro lado, para a divisão do cordão foi desenhado o sistema de medição numa mesa de trabalho com o comprimento do cordão para cada tamanho da peça de forma a evitar que se tivesse de medir um a um.

Por fim, na secção de embalamento, a tarefa de preparação consiste no estudo das indicações da ficha técnica e a divisão das etiquetas de marca por tamanhos.

Na Tabela 7, encontram-se todos os tempos de preparação medidos para a ordem de produção.

Tabela 7 - Tempos de preparação

Tarefa de preparação	Tempo (minutos)
Estender tela	38,2
Estender forro	24,5
Estender tecido	46,5
Preparação da máquina corte e cose	1,4
Preparação da máquina ponto corrido	3,1
Preparação da máquina ponto corrido com aplicador de viés	2,8
Aquecimento do ferro	10,0
Preparação da máquina de mosquear	8,1
Sistema de medição do cordão	6,5
Preparação do embalagem	0,9

4.3.4. Mapeamento do fluxo produtivo

Com o objetivo de melhor ilustrar o fluxo produtivo da ordem de produção selecionada, elaborou-se o diagrama macro do processo da Figura 13, com base nos dados recolhidos no ponto 4.3.2.

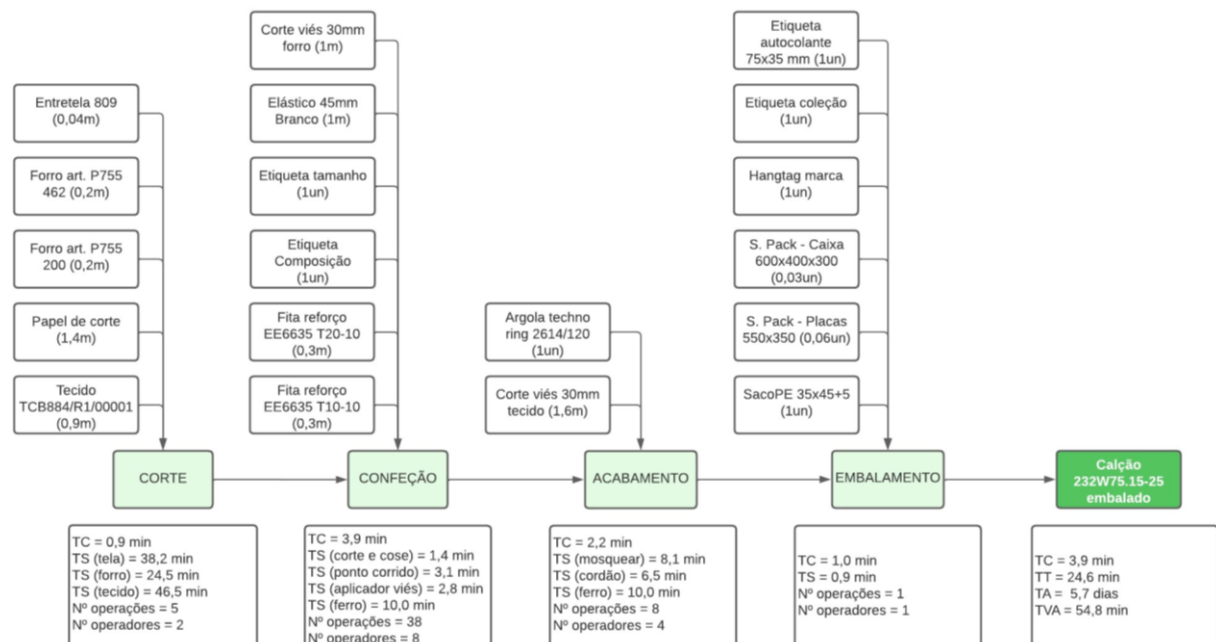


Figura 13 - Diagrama de processo do modelo 232W75.15-25 Shorts

Neste diagrama estão representadas as quatro secções, os materiais utilizados em todas as operações de cada secção e dados relevantes. Pela análise do diagrama de processo, salienta-se a seguinte informação:

- *Takt time* (TT): Sabendo que, uma vez que as encomendas são feitas por modelo e por coleção, não existem valores de procura, calculou-se o TT recorrendo ao valor de produção de calças na confeção interna da RFS no ano de 2022, que corresponde a 5035 calças. Tendo em conta que o horário de trabalho é das 8 horas e 30 minutos até às 17 horas e 30 minutos e que as trabalhadoras têm direito a 50 minutos de almoço e 20 minutos em pausas, considera-se 7 horas e 50 minutos de trabalho diário. Assim, verifica-se que o valor de *takt time* é igual a 24,6 minutos por calça.
- Tempo de atravessamento (TA): Esta ordem de produção iniciou no corte no dia 14 de março às 9 horas e 50 minutos e foi totalmente concluída no dia 24 de março pelas 12 horas, sendo que a finalização da primeira peça foi no dia 21 de março pelas 17 horas. Calcula-se o TA considerando o intervalo de tempo entre o início da ordem e a conclusão da primeira peça e o tempo de trabalho diário. Este é de 8 horas e 50 minutos, dado que as trabalhadoras estavam a trabalhar uma hora extra nesta fase. Assim, com o auxílio da Tabela 8, verifica-se que o tempo de atravessamento de uma peça no sistema é de 50,17 horas que corresponde a 5,7 dias de trabalho (considerando um dia de trabalho com hora extra).

Tabela 8 - Horário desde início da ordem até conclusão da primeira peça

Dia	Hora início	Hora fim	Pausas	Tempo total/dia
14/mar	9h50	18h30	1h10	7h30
15/mar	8h30	18h30		8h50
16/mar	8h30	18h30		8h50
17/mar	8h30	18h30		8h50
18/mar	Fim de semana			
19/mar				
20/mar	8h30	18h30		8h50
21/mar	8h30	17h		7h20
Tempo total				50,17 h

- Tempo de ciclo (TC): o tempo de ciclo do Corte é de 57,21 segundos, da Confeção é de 236,9 segundos, dos Acabamentos é de 131,13 segundos e do Embalamento corresponde ao tempo da única operação desta secção que é 60,81 segundos. Assim, conclui-se que o tempo de ciclo do sistema é de 236,9 segundos e que a Confeção é a secção gargalo do sistema.

Para além disto, é possível retirar algumas conclusões relativas a desperdícios e a outros tempos e atividades sem valor acrescentado do sistema:

- O tempo de atravessamento (5,7 dias) é muito superior ao tempo de valor acrescentado (54,83 minutos). Calculando o rácio de valor acrescentado, através da divisão do tempo de valor acrescentado pelo tempo de atravessamento, obtêm-se um valor de 1,82%. Este resultado é indicador de desperdícios como elevado valor de WIP, transportes e movimentações;
- O *takt time* (24,6 minutos) é superior ao tempo de ciclo do sistema (236,9 segundos ou 3,9 minutos) pelo que se conclui que não haverá problemas em termos de corresponder à procura;
- Os tempos de preparação mais elevados são dos ferros e os da secção de corte. Relativamente aos ferros, os 10 minutos correspondem apenas ao tempo de aquecimento e, visto que ligar os ferros é da responsabilidade de uma trabalhadora que entra mais cedo, não representam uma preocupação nem atraso para o posto de trabalho.

4.3.5. Outras atividades sem valor acrescentado

Esperas nas transições entre secções

À medida que as peças vão saindo da secção de corte vão sendo colocadas na entrada da confeção organizadas por lotes. No entanto, não está definido quando é que estas vão entrar na confeção. A controladora da confeção gere esta situação de acordo com o estado de conclusão da ordem anterior, sendo que o caso mais comum é atribuir as primeiras operações de confeção a uma trabalhadora enquanto as restantes terminam a ordem anterior.

As transições entre as restantes secções, ou seja, da confeção para os acabamentos e dos acabamentos para o embalamento, funcionam de forma mais fluida por o fluxo ser peça a peça e há medida que vão sendo concluídas vão avançando para a seguinte secção.

Tempo despendido a cortar amostras durante a ordem de produção

Como já referido, na secção de corte, a trabalhadora responsável pelas produções tem de interromper as suas tarefas para cortar peças de amostras. A ordem de produção acompanhada esteve na secção de corte, desde que iniciou até estar totalmente concluída, 18,33 horas. Deste tempo total, o tempo despendido em corte de amostras foi de 2,14 horas.

Transportes e movimentações na secção de acabamentos

No acompanhamento da ordem de produção detetou-se que na secção de acabamentos as trabalhadoras despendiam muito tempo em transportes e movimentações entre os postos de trabalho. De forma a quantificar esta situação, seguiu-se uma das operadoras desta secção durante uma hora de trabalho típica e cronometraram-se os tempos despendidos em transportes de lotes e movimentações entre postos de trabalho. Após cinco medições, elaborou-se o gráfico da Figura 14 em que está representado a proporção do tempo despendido em transportes e movimentações durante uma hora de trabalho, com base na média das medições obtidas.

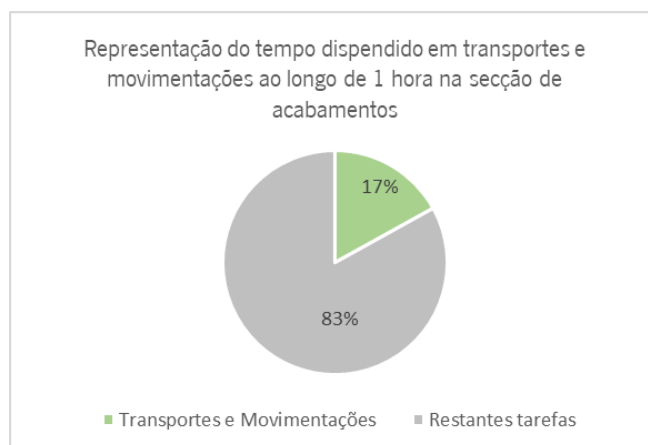


Figura 14 - Tempo despendido em transportes e movimentações na secção de acabamentos

Isto significa que, considerando um mês de 22 dias úteis, 3,7 dias de trabalho são gastos em transportes e deslocações, apenas na secção de acabamentos e por uma operadora. Esta situação é devida essencialmente à disposição das máquinas da secção, que se encontram em duas linhas com uma mesa central, como representado na Figura 15.

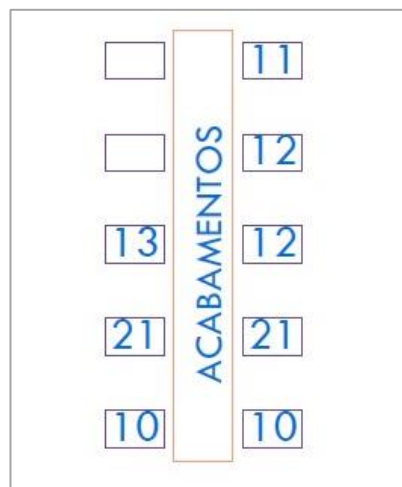


Figura 15 - Layout da secção de acabamentos

Esta disposição implica que a trabalhadora tem de contornar toda a secção para se deslocar, por exemplo entre as máquinas 12 e 13, que são necessárias para as operações sucessivas de casear e pregar botão.

4.3.6. Comparação do tempo de valor acrescentado obtido com o estimado

Comparando o tempo de 40 minutos estimado pelo planeamento, verifica-se que o tempo de valor acrescentado medido por calção (54,83 minutos) é superior em aproximadamente 15 minutos. Contudo, quando esta questão foi levantada, concluiu-se que, dada a complexidade inesperada na construção do cinto do calção, o tempo orçado para calcular o custo da mão de obra desta ordem tinha sido atualizado para 50 minutos. Mesmo com esta atualização, o tempo médio por calção observado foi superior em 4,83 minutos o que significa que, para a ordem de 232 calções, é equivalente a 2,4 dias de trabalho não contabilizados.

De forma a perceber se o único problema seria a diferença entre o tempo de produção estimado e o observado, ou se as variações entre os tempos observados também careceriam de análise, elaborou-se a carta de controlo da Figura 16. A média das observações é 54,78 minutos e o desvio padrão é 2,65 minutos e considerou-se que o limite inferior de especificação (LIE) e o limite superior de especificação (LSE) são calculados subtraindo e somando três desvios padrões ao valor da média, respetivamente.

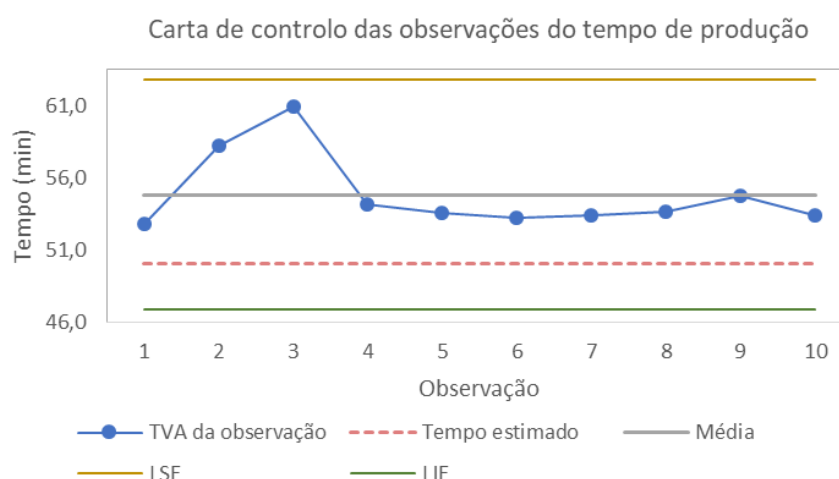


Figura 16 - Carta de controlo das observações do tempo de produção - centro na média

Pode-se constatar que todas as observações estão dentro dos limites de especificação e que, portanto, o processo está dentro de controlo. No entanto, verifica-se que todas as observações estão distantes dos 50 minutos marcados pela linha a tracejado.

Na carta da Figura 17, considera-se como centro da série os 50 minutos e o LIE e o LSE são calculados subtraindo e somando respetivamente 2,65 minutos ao valor centro. Conclui-se que o

processo, apesar de ter apenas duas observações fora dos limites de especificação, está completamente descentrado.

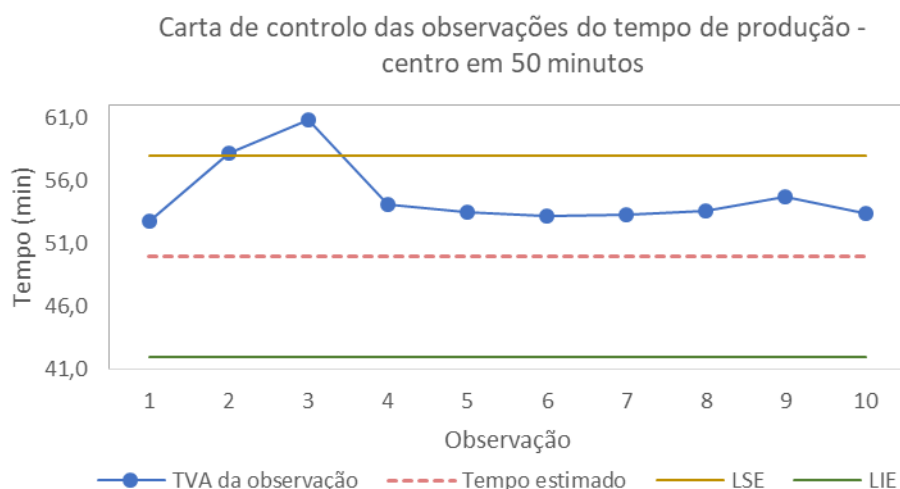


Figura 17 - Carta de controlo das observações do tempo de produção - centro na previsão

Assim, da análise das cartas de controlo conclui-se que o processo tem capacidade, mas está descentrado, sendo que o objetivo será garantir que o processo se encontra dentro de controlo e centrado no tempo médio de produção de um calção.

Foi levantada ainda a possibilidade da diferença entre o tempo de produção observado e o estimado estar relacionada com o facto de este modelo não ser considerado *standard* e o ajuste posterior ao tempo orçado não ter sido suficiente para cobrir o trabalho extra inesperado que a construção do cinto da peça gerou. Para averiguar esta hipótese, elaborou-se, em conjunto com a controladora da confeção interna, uma lista de operações que pudesse ser definida como as tarefas necessárias para confeccionar uma calça *standard*. Para determinar os tempos de operação, dividiram-se as tarefas em dois grupos:

- Tarefas em comum com o modelo *232W75.15-25 Shorts*: tempos obtidos inicialmente e descritos no ponto 4.3.2;
- Tarefas diferentes às do modelo *232W75.15-25 Shorts*: tempos obtidos através da média de dez medições que foram efetuadas em ordens de produção que iniciaram posteriormente.

A lista de operações de uma calça *standard* com os respetivos tempos de operação encontra-se no Apêndice 2 – Lista de operações de uma calça *standard*. Pela análise dos resultados obtidos, verifica-se que para efetuar todas as operações *standard* são necessários 46,88 minutos, que é um tempo superior aos 40 minutos considerados atualmente. Conclui-se assim que o tempo definido para o

planeamento e para custo de mão de obra é inferior ao observado e que não está relacionado com as alterações inesperadas no modelo *232W75.15-25 Shorts*.

4.3.7. Cálculo da taxa de serviço

De forma a calcular a taxa de serviço da RFS, recolheram-se as datas de entrega acordadas com o cliente e as datas de entrega reais para todas as ordens (quer confeccionadas internamente, quer subcontratadas) do ano 2022. Com estes dados, calculou-se os dias de diferença entre as datas e dividiram-se as ordens em quatro categorias:

- Ordens atrasadas: inclui as ordens com uma diferença entre a data real de entrega e a data acordada superior a 7 dias;
- Ordens a tempo: inclui as ordens que foram entregues exatamente na data de entrega acordada;
- Ordens adiantadas: inclui as ordens cuja data de entrega real é anterior à data acordada;
- Ordens com atraso acordado: inclui as ordens cuja data de entrega real é posterior à data de entrega acordada, mas a diferença entre as datas é inferior ou igual a 7 dias. Esta categoria foi criada para abranger as situações em que a data de entrega é renegociada com o cliente e não se procede à alteração no sistema e porque, segundo o responsável pelas operações, um atraso até 7 dias não é considerado grave.

Assim sendo, classificaram-se as 2533 ordens do ano de 2022 nestas três categorias, obtendo-se os resultados da Tabela 9.

Tabela 9 - Classificação das ordens de produção de 2022

Categoria	Número de ordens	Percentagem
Ordens atrasadas	1410	56%
Ordens a tempo	249	10%
Ordens adiantadas	334	13%
Ordens com atraso acordado	540	21%

Posto isto, calculou-se a taxa de serviço através da equação:

$$\text{Taxa de serviço} = \frac{\text{ordens a tempo} + \text{ordens adiantadas} + \text{ordens atraso acordado}}{\text{n}^{\circ} \text{ total de ordens}}$$

Conclui-se que o valor de taxa de serviço considerando as ordens do ano de 2022 foi de 44%.

4.3.8. Análise do fluxo produtivo de amostras

Tendo em consideração que a confecção interna da RFS é essencialmente direcionada para a produção de amostras e coleções, mapeou-se o fluxo produtivo de uma ordem de amostra também da família de produto “calças”. Este encontra-se representado ao pormenor no diagrama de sequência do Apêndice 3 – Diagrama de sequência de uma amostra de calça e na sua forma resumida na Tabela 10.

Tabela 10 - Tabela resumo do diagrama de sequência da amostra

Atividades		Número	Tempo		Distância (m)
Operação de valor acrescentado	●	27	1,28	h	-
Transporte ou deslocação	➡	27	9,18	min	142,2
Espera	⬤	18	18,59	h	-
Controlo	■	2	2,1	min	-
Armazenamento	▼	0	0	h	-
Total		74	20,1	h	142,2

Pela análise dos dados representados verificou-se que o tempo total de conclusão desta amostra foi de 20,1 horas, correspondente a 2,6 dias de trabalho, e que, deste total, apenas 1,28 horas são correspondentes a operações de valor acrescentado. Verifica-se também que o principal responsável pelo elevado tempo total são os tempos de espera que representam um total de 18,59 horas, correspondente a 2,4 dias de trabalho.

Para além disto, verifica-se que a distância total percorrida foi de 142,2 metros e o fluxo é muito confuso. Estes transportes e movimentações estão detalhados no Diagrama de *Spaghetti* da Figura 18, onde a vermelho estão representadas as deslocações na secção de corte, a verde as da confecção e a azul as dos acabamentos.

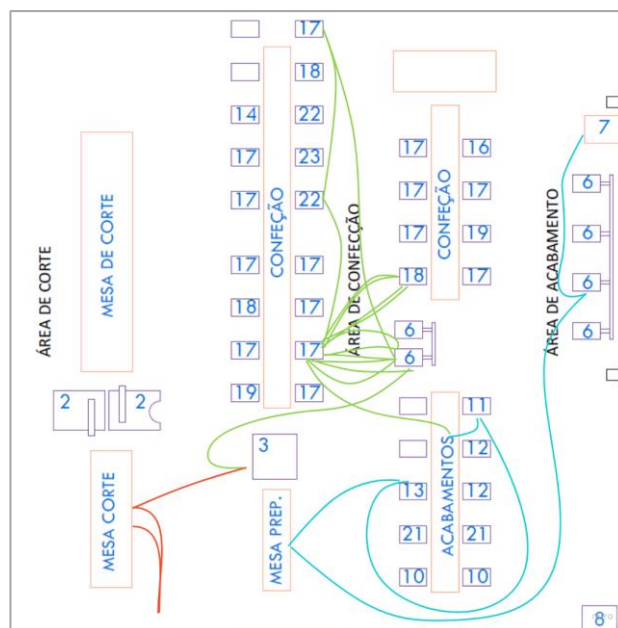


Figura 18 - Diagrama de *Spaghetti* da produção da amostra

4.4. Diagnóstico da situação atual - armazém

4.4.1. *Layout* e organização do armazém

O armazém da RFS encontra-se dividido em sete áreas principais:

- Área de acessórios de produção: armazenamento, por cliente, dos acessórios encomendados para as ordens de produção e os acessórios personalizados do cliente. Atualmente, neste espaço são identificados dois problemas principais: o facto de cada cliente ter o seu espaço nas estantes, mas não existir qualquer tipo de identificação e não existir o hábito de retirar os acessórios desta área quando não voltarão a ser utilizados. Como perceptível na Figura 19, é impossível perceber a que cliente dizem respeito estes acessórios e, no caso de se procurar um acessório específico, não existe qualquer critério ou identificação sobre em que caixa estará. Estes problemas implicam que apenas o trabalhador do armazém sabe onde estão os acessórios do cliente e que a quantidade de acessórios desnecessários é tanta que encontrar o que se procura torna-se complicado e muito demorado.



Figura 19 - Espaço de acessórios de cliente no armazém

- Área de acessórios de amostras: armazenamento de restos de produções que poderão ser utilizados para construir amostras e acessórios personalizados que o cliente envia especificamente para amostras. Nesta secção verifica-se uma grande acumulação de acessórios com a justificação de que poderão vir a ser utilizados em alguma amostra. Porém, não existe qualquer critério de decisão acerca de quais acessórios guardar e por quanto tempo sem serem necessários podem ficar armazenados. Esta situação gera uma acumulação desmedida, sendo que existem acessórios sem movimentações há mais de 10 anos e acessórios descontinuados pelo fornecedor que não devem ser utilizados em amostras porque será impossível encomendar posteriormente na fase de produção. Na Figura 20, verifica-se a quantidade de fechos armazenada e a sua desorganização (a) e outros acessórios desorganizados e não identificados (b).



Figura 20 - Espaço de armazenamento de acessórios para amostras: fechos (a) e acessórios não identificados (b)

- Área de tecidos e forros: no armazém da RFS apenas estão armazenados rolos de tecido e forro utilizados para amostras ou coleções ou pequenos rolos que são resultantes de sobras de produções anteriores, sendo que os tecidos e forros encomendados para produções (que representam muita quantidade) ficam armazenados no armazém central da Riopelle até serem enviados para a confecção. Na Figura 21, encontra-se o corredor dos forros organizado por tipo de material.



Figura 21 - Espaço de armazenamento de forros

- Área de embalagem e expedição: armazenamento de materiais de embalagem, secção de cintar caixas e armazenamento de caixas em espera para expedição. Uma vez que a quantidade de caixas em espera para expedir é muito variável, na medida em que um dia pode não existir nenhuma encomenda para expedir e no seguinte existirem quatro grupos de caixas em espera, não existem áreas definidas e marcadas para colocação das caixas. Esta situação

implica que as encomendas são armazenadas onde houver espaço, como visível na Figura 22, em que em (a) as caixas estão na passagem dos corredores e em (b) no meio do corredor central do armazém.



Figura 22 – Armazenamento de encomendas prontas a expedir na passagem dos corredores (a) e no centro do corredor central (b)

- Área de *stock* geral e obsoleto: armazenamento de materiais considerados obsoletos e de materiais considerados gerais para todos os clientes. Como atualmente não existe um procedimento para gerir este *stock*, estes acessórios vão sendo acumulados onde existe espaço, sem critério de organização. Como se verifica pela Figura 23, existem muitos materiais acumulados e em grandes quantidades (a) e acessórios específicos utilizados para um modelo e que dificilmente voltarão a ser utilizados (b).



Figura 23 - Armazenamento de acessórios de *stock* geral com grandes quantidades (a) e muito específicos (b)

- Área de linhas: armazenamento de cones de linha de um fornecedor antigo e provenientes da compra de *stock* a uma confeção. As linhas aqui armazenadas, ocupando três estantes, raramente são utilizadas porque não há conhecimento certo acerca da quantidade existente e pela dificuldade em encontrar a referência pretendida dada a desorganização. Esta área encontra-se representa na Figura 24.



Figura 24 - Espaço de armazenamento de linhas

É importante ainda referir que as linhas que estão atualmente a uso encontram-se armazenadas num armário na confeção. O sistema de organização consiste na divisão do armário em tonalidades, mas verifica-se uma grande desorganização e dificuldade em perceber quais as referências disponíveis em *stock*, como se percebe pela Figura 25.



Figura 25 - Armazenamento de linhas na confeção pré-implementação de 5S

- Área de peças de vestuário: armazenamento de amostras de ordens de produção já concluídas, de peças com defeito, peças de ordens canceladas e de ordens concluídas à espera de expedição. Esta área está representada na Figura 26.



Figura 26 - Espaço de armazenamento de peças de vestuário

4.4.2. Entradas de material no armazém

Relativamente às entradas de material no armazém, a maioria das encomendas é entregue no armazém central da Riopele. Estas são depois distribuídas e deixadas na entrada do armazém da RFS. O colaborador responsável receciona as encomendas e dá entradas de *stock* no sistema consoante os pedidos de compra, onde vem identificado para que cliente é cada material, se é para produção ou amostras e, por vezes, caso a responsável das compras considere que é um material muito específico e apenas para um modelo, também o nome da ordem.

Para a maioria dos materiais é emitida uma etiqueta de identificação, idêntica à da Figura 27, que inclui o código SAP, a descrição do material, a quantidade total de entrada, a data de entrada e, caso este material a tenha, a matriz correspondente.



Figura 27 - Material com etiqueta de identificação

O sistema emite automaticamente apenas uma etiqueta para cada material rececionado, não tendo em consideração o número de embalagens de cada material. No exemplo da Figura 27 foram rececionados 162 fechos invisíveis de tamanho 26 centímetros e cor 841 em duas embalagens: uma de 100 unidades e outra de 62 (visível na etiqueta do fornecedor destacada a azul). Como o sistema apenas emite uma etiqueta com quantidade igual a 162 (destacada a vermelho), o trabalhador imprime manualmente a etiqueta extra, mas terá duas embalagens com quantidades diferentes, ambas com uma etiqueta com quantidade de 162. Isto aconteceria de igual forma independentemente do número de embalagens rececionadas. Esta situação gera confusão, erros e perda de tempo na impressão individual de etiquetas repetidas. Para além disto, salientam-se outras duas situações: a identificação utilizando esta etiqueta surgiu apenas há um ano e, por isso, os materiais em armazém antes desta implementação não se encontram adequadamente identificados; e, por vezes, a etiqueta é colada num local onde se irá perder com a utilização do material. Este caso está ilustrado na Figura 28, onde se observa em (a) um exemplo da correta colocação da etiqueta e em (b) dois exemplos em que a etiqueta será perdida com o uso da fita.



Figura 28 - Forma correta (a) e incorreta (b) de colocar etiquetas de identificação

Após a identificação dos materiais rececionados, é verificado se algum destes é necessário para uma ordem de produção que já tenha sido iniciada ou na confeção interna ou nas subcontratadas. Se sim, averigua-se a melhor e mais rápida forma de fazer a entrega do material (nos serviços de transporte desse dia ou pelos controladores), senão armazena-se o material no local do cliente respetivo.

4.4.3. Separação de tecidos e forros

Quando o departamento de produção conclui as fichas de separação de ordens de produção, o colaborador da logística responsável inicia a separação de tecidos e forros. A ordem de separação de diferentes modelos é estabelecida pelas prioridades que lhes são comunicadas e tendo em consideração os serviços de transportes para subcontratados que serão realizados nesse dia. Como já referido, os rolos para produção encontram-se armazenados no armazém central da Riopelle, pelo que cada vez que é necessário proceder a esta separação, o trabalhador tem de se deslocar a este armazém.

4.4.4. Separação de acessórios de ordens de produção

As fichas de separação são colocadas no posto de trabalho pelo trabalhador da produção responsável por as elaborar e, nesse momento, é indicado ao trabalhador do armazém se é uma ordem urgente e deve iniciar a separação o mais cedo possível ou se deve aguardar a chegada de mais materiais. Se se tratar de uma ordem urgente, a ficha é deixada diretamente em cima da mesa de separação.

Quando se inicia a separação de uma ordem, os trabalhadores recolhem os materiais identificados pela descrição e pelo código, contam as unidades necessárias e anotam na ficha a quantidade real separada. Quando se trata de materiais que implicam medição, como fitas e elásticos, enviam rolos completos se considerarem que a quantidade não é muito superior à pedida, caso contrário medem

manualmente os metros necessários. Para os materiais medidos às unidades, utilizam uma balança que permite que contem apenas 20 unidades, façam a tara e depois a balança indica quantas unidades estão no tabuleiro. Na Figura 29, está representada a balança e indica que neste momento está a pesar 167 etiquetas.



Figura 29 - Balança de contagem de acessórios

Para todos os materiais é enviada uma quantidade superior à pedida na ficha, de forma a cobrir os materiais estragados na calibração das máquinas e na correção de possíveis erros de confeção. Esta quantidade extra não está definida e é determinada pelo trabalhador, o que implica que são enviadas quantidades diferentes dependendo de quem faz a separação e que poderão ser enviadas quantidades excessivas. Adicionalmente, o envio destas quantidades extras implica que, após a conclusão da ordem, são entregues no armazém devoluções dos materiais que sobraram. Atualmente, não existe um método de atuar sobre estas devoluções, pelo que são entregues ou pelos controladores ou são acumuladas nas confeções durante um tempo indeterminado até serem devolvidas. Quando entram em armazém estas devoluções são depositadas em cima da mesa de separação (o que pode gerar confusões com materiais a serem separados) ou colocadas diretamente no sítio do cliente. Esta situação gera problemas visto que como não existem posições definidas para os materiais nem identificações dos locais do cliente, estas devoluções poderão ser colocadas no local errado e até mesmo noutro cliente. Para além disso, por se considerar que são quantidades irrelevantes, não são efetuadas as devoluções destes materiais no sistema, o que implica que são considerados como consumidos na determinada ordem e que os valores de *stock* estão incorretos.

Outro problema detetado relacionado com a separação de acessórios são os pedidos de materiais extras ao armazém. Estes pedidos chegam das confeções por intermédio dos controladores ou por pedido a um responsável pela produção e são necessários para terminar a ordem de produção. Estes

pedidos podem ser justificados pela indicação de que o material foi danificado mais do que previsto no processo de confecção ou pelo motivo das quantidades recebidas não estarem concordantes com a ficha técnica e, conseqüentemente, não serem suficientes para completar a ordem de produção. Neste último caso, dado que as quantidades separadas são inseridas manualmente no sistema, não existe forma de verificar se realmente foram enviadas as quantidades corretas ou não. Por estes motivos e visto que estas situações são recorrentes, verifica-se que é necessário a separação de quantidades que não estavam previstas inicialmente e que representam um custo extra que não será coberto pelo cliente. Adicionalmente, estes pedidos extra são feitos diretamente no armazém e com urgência, pelo que frequentemente as quantidades separadas não são atribuídas à ordem de produção, nem são movimentadas no SAP. Isto, para além de esconder os consumos reais do modelo em causa, é outro fator que contribui para os *stocks* incorretos no sistema.

Após a separação, os materiais são colocados numa caixa que é identificada com um rótulo elaborado pelo trabalhador, incluindo o nome do modelo, o cliente e a confecção a que se destina. Estas caixas não têm um local específico para serem colocadas e, por vezes, ficam junto à mesa de separação ou são colocadas perto da porta de saída do armazém. Esta situação gera esquecimento de caixas de acessórios quando se carrega o transporte, o que pode implicar o regresso do transporte, se for uma caixa de acessórios a ser entregue urgentemente, ou então o planeamento desse transporte para outro dia.

No dia em que estes materiais serão transportados é dada a saída das quantidades no sistema, o que gera automaticamente a impressão da guia de transporte. As quantidades a enviar têm de ser corrigidas manualmente e individualmente para cada material, de forma a incluir as unidades extras, uma vez que o sistema considera para cada modelo apenas as quantidades exatas que são necessárias. Esta situação é propensa à ocorrência de erros, dado que o trabalhador tem de preencher a quantidade que separou na ficha e depois alterar a quantidade no sistema com base na quantidade que anotou inicialmente.

É relevante referir que, por vezes, as separações não podem ser totalmente terminadas dada a falta de alguns acessórios. Nestas situações, caso a ordem tenha de ser iniciada, procede-se à separação priorizando os acessórios de construção de uma peça, sendo os acessórios de acabamentos enviados posteriormente. Os acessórios de construção incluem os materiais necessários para confeccionar a peça, nomeadamente fitas de reforço, fita de viés e fechos. Os acessórios de acabamentos são os que só serão necessários numa fase mais avançada da confecção, por exemplo, etiquetas de marca e botões.

Uma vez que se verificou que todo o processo é afetado pela desorganização geral encontrada no armazém, considerou-se que a medição do tempo de separação de uma ordem poderia ser um indicador de análise do estado do armazém. Assim sendo, dada a variabilidade das ordens de produção, quer em número e tipo de acessórios pedido, quer em número de peças total, escolheu-se cronometrar o tempo de duas ordens diferentes: uma considerada simples e outra considerada complexa.

A ordem considerada simples era de 128 calças de um cliente que, por norma, tem modelos com poucos acessórios e tamanhos; o tempo cronometrado para esta ordem foi de 52,43 minutos. Durante a cronometragem deste tempo, verificou-se que a principal dificuldade foi na procura dos acessórios, sendo que maior parte encontrava-se armazenada no local do cliente, no entanto não há locais específicos para cada material.

Relativamente à segunda ordem, foi considerada complexa não pela quantidade de peças (227 calções), mas por ser um modelo a confeccionar em quatro cores diferentes, ter uma escala de tamanhos mais alargada e incluir maior número de acessórios. Posto isto, o tempo cronometrado para esta ordem foi de 97,33 minutos, não consecutivos. O principal problema detetado durante esta separação foi a inexistência de *stock* suficiente de um material que implicou tempo gasto na procura e a consultar as responsáveis pelas compras.

4.4.5. Separação de acessórios de amostras

Como já referido, a separação de acessórios para amostras é da responsabilidade de um colaborador do departamento de produção. A principal diferença entre a separação de acessórios para amostras e para produção é o facto de para amostras implicar a escolha dos acessórios (com base na ficha técnica) e não apenas separar os que já foram escolhidos e aprovados. Por vezes, esta tarefa implica trabalho conjunto com a responsável das compras para que a escolha de acessórios permita o aproveitamento do *stock* já existente e garanta que não se utilizam materiais descontinuados (com os quais será impossível garantir continuidade para produção).

Para melhor compreender como se desenrola este processo considere-se o seguinte exemplo: a ficha técnica da amostra pede para acessórios uma etiqueta de marca, cinco botões de tamanho 15 à cor do tecido e um metro de fita de viés de algodão à cor do forro. Com esta informação, o responsável separa uma etiqueta de marca do cliente, procura na caixa dos botões de tamanho 15 algum que seja idêntico à cor do tecido e verifica no *stock* de fita de viés se existe algum que seja parecido com a cor do forro. Caso encontre todos os acessórios e em quantidades suficientes, separa e dá baixa das

quantidades que retirou no sistema. Caso não encontre acessórios de uma cor idêntica ao tecido, questiona a comercial responsável pelo cliente ou a responsável de compras se pode colocar o botão do tamanho e referência correto, mas de uma cor diferente. Conforme o cliente e dado que é apenas a primeira amostra, esta situação é recorrente e não representa um problema. Caso o cliente exigia a amostra com os acessórios exatamente como seria a peça final, a responsável das compras tem de fazer uma encomenda. Neste caso, para os botões não seria um problema, uma vez que o fornecedor, geralmente, permite pedidos de pequenas quantidades para amostras. No entanto, para a fita de viés teria de ser feita uma encomenda de um rolo de 100 metros. O restante seria gasto em coleções ou produção, mas se o modelo não for aprovado, o que sobrou não será utilizado e ficará em armazém. De forma semelhante às ordens de produção, também se cronometrou o processo de separação de acessórios para amostras. Neste caso, como o colaborador separa mais do que uma ordem em simultâneo, selecionaram-se dois grupos de separação diferentes: um considerado simples e outro complexo.

O grupo considerado simples é constituído por dois vestidos, duas calças e dois casacos e foi assim considerado dado serem peças na cor preta e com pouca variedade de acessórios. Esta escolha e separação foi realizada apenas por este trabalhador e demorou 37,25 minutos. Os principais entraves foram o tempo de procura de um acessório do cliente e um rolo de forro que não estava identificado.

O grupo mais complexo é composto por um calça e três casacos com maior variedade de acessórios e em cores que não se utilizam muito frequentemente. Para esta separação, o trabalhador teve auxílio da responsável das compras, uma vez que se previa que seria necessário comprar materiais. O tempo cronometrado foi de 48,47 minutos e ficou por separar apenas um acessório. Em ambas as cronometragens notou-se que o encontrar os acessórios foi dificultado pela grande quantidade de acessórios existentes e pela não identificação clara dos materiais.

4.4.6. Materiais armazenados

Com o decorrer da atividade, são acumulados três tipos de materiais obsoletos no armazém: tecidos, peças de vestuário e acessórios. Atualmente o único tipo para qual existe um método de escoar os materiais não necessários é as peças de vestuário, através da realização de feiras *stock off* para os colaboradores da Riopele.

Relativamente aos tecidos, está a ser iniciado um processo de reutilização em conjunto com a Riopele que permite a venda no *Cash and Carry* (serviço de venda de retalhos de tecido e rolos com pequenas quantidades) e a utilização dos pequenos rolos para envios como amostra aos clientes.

No que diz respeito aos acessórios, os principais motivos de acumulação são as sobras de produções, os casos de não aprovação/anulação de modelos e os acessórios já terem sido adquiridos, os acessórios personalizados de clientes com os quais já não se trabalha e os materiais que foram obtidos na compra do *stock* de uma confeção. Resumidamente, conclui-se que o facto de não existir um processo de decisão sobre que acessórios devem ou não ser guardados, nem a rotina de separação do que não se utiliza são os principais motivos da acumulação de acessórios no armazém.

4.4.7. Estado atual do armazém

De forma a avaliar o estado atual do armazém relativamente aos princípios e à metodologia 5S, decidiu-se criar uma *checklist* de auditoria, presente na Figura 30.

	CHECKLIST DE AUDITORIA 5S	Data:
		Auditor:
		Pontuação final:

ETAPA	PONTUAÇÃO					OBS.
1S - SEPARAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existem máquinas/equipamentos que não são utilizados?						
Existem máquinas/equipamentos avariados?						
Existem materiais que não foram utilizados nos últimos 2 anos?						
Existem materiais danificados e que não possam ser reparados?						
Os corredores estão livres à passagem?						
As mesas de trabalho têm material não essencial?						

Pontuação

2S - ORGANIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
As estantes e prateleiras estão devidamente identificadas?						
Os materiais estão devidamente identificados?						
Os materiais estão arrumados no local estipulado?						
As áreas estão bem identificadas?						

Pontuação

3S - LIMPEZA	1	2	3	4	5	
As máquinas e equipamentos estão limpos e cuidados?						
As prateleiras estão livres de lixo?						
O lixo está no local estipulado?						
As mesas de trabalho estão arrumadas e limpas?						

Pontuação

4S - NORMALIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existe uma normalização dos processos?						
Existem instruções de trabalho?						

Pontuação

5S - DISCIPLINA	1	2	3	4	5	
Os colaboradores têm conhecimentos da metodologia 5S?						
Os processos normalizados são respeitados?						
Os materiais estão a ser armazenados corretamente?						
As áreas estipuladas estão a ser respeitadas?						
Existe envolvimento por parte dos colaboradores?						

Pontuação

ESCALA DE AVALIAÇÃO		
Significado	Estado	Pontuação
Os princípios 5S não são aplicados.	Muito grave	1 (0-20%)
Os princípios 5S são aplicados de forma muito básica.	Grave	2 (21-40%)
Os princípios 5S são aplicados razoavelmente.	Razoável	3 (41-60%)
Os princípios 5S são bem aplicados.	Bom	4 (61-80%)
Os princípios 5S são totalmente aplicados.	Excelente	5 (81-100%)

Figura 30 - Checklist de auditoria 5S

Esta *checklist* foi desenvolvida e, após aprovação por parte da empresa, foi aplicada com o auxílio de um trabalhador do armazém. O resultado obtido (Apêndice 4 – Auditoria 5S aplicada ao estado inicial do armazém) foi de 47%, pelo que se conclui que os princípios 5S são aplicados razoavelmente. Na

Figura 31, observa-se os resultados por cada S da metodologia, verificando-se que o princípio com melhor aplicação no armazém é a limpeza e o menos aplicado é a padronização.

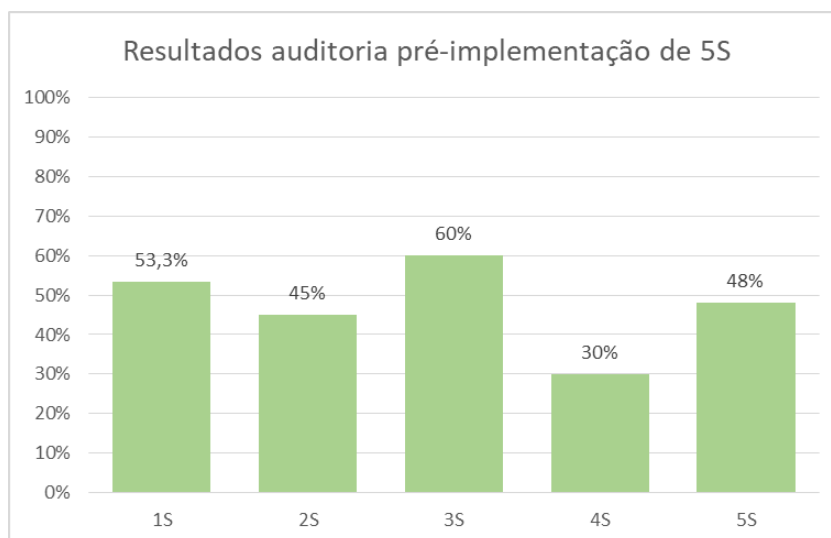


Figura 31 - Resultados da auditoria pré-implementação de 5S

4.5. Síntese dos problemas/oportunidades de melhoria detetados

De forma a priorizar o planeamento e ações de melhoria, os problemas e oportunidades descritos ao longo deste capítulo estão sintetizados e ordenados por classificação de gravidade na Tabela 11. A escala de gravidade é de 1 a 5, sendo que 1 representa um problema não grave, 2 um problema pouco grave, 3 um problema grave, 4 um problema muito grave e 5 um problema extremamente grave. Esta classificação foi atribuída em conjunto com a empresa.

Tabela 11 - Síntese dos problemas e oportunidades de melhoria detetados

Problema / oportunidade de melhoria	Classificação da gravidade
Estimativa de tempo de mão de obra inferior ao observado	5
Rácio de valor acrescentado de 1,82%	5
Sistema de identificação de materiais na receção propício a erros	5
Falta de tempos padrão para cada operação	4
Muito tempo despendido em transportes e movimentações na confeção de amostras	4
Muito tempo despendido em transportes e movimentações na secção de acabamentos	4
Desorganização do armazém	4
Acumulação de <i>stock</i> obsoleto	4
Inexistência de processos e rotinas de trabalho no armazém	4
Utilização da serra de corte por apenas uma trabalhadora devido à altura da mesa – interrupção de corte de produções para cortar peças de amostra	4
Encomenda de acessórios de produção antes da aprovação da amostra	3
Atribuição não fundamentada das tarefas de confeção	3
Muito tempo despendido a procurar materiais no armazém – tempos elevados de separação de acessórios para ordens	3
<i>Stocks</i> reais não concordantes com <i>stocks</i> no SAP	3
Taxa de serviço de 44% no ano de 2022	3
Não padronização do formato da ficha técnica da peça	2
Não padronização do sistema de atribuição de códigos SAP aos materiais	2

5. APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

Neste capítulo encontram-se apresentadas as propostas de ações de melhoria para os problemas e oportunidades identificados anteriormente e a descrição do seu processo de implementação, de acordo com a segunda e a terceira fase da metodologia investigação-ação. Estas propostas estão organizadas pela ferramenta 5W2H, Tabela 12, e detalhadas nos subcapítulos seguintes.

5.1. Desenvolvimento de um sistema de contabilização do tempo de produção de uma peça

Com o objetivo de melhorar as previsões de tempo necessário para a confeção de uma peça, propõe-se a medição dos tempos das operações e definição de tempos *standard* para cada operação e por família de produto. Assim, no momento de planeamento de uma determinada ordem da produção, seriam selecionadas, desta base de dados, as operações necessárias para confeccionar a peça e calculada uma estimativa de tempo de produção.

Uma vez que esta estimativa seria mais real do que os dados utilizados até agora, a parte do preço estabelecido para a componente mão de obra seria mais realista e, para além disso, permitiria prever de forma fundamentada o tempo necessário para a conclusão da ordem.

No departamento de sistemas de informação está em curso um projeto de desenvolvimento de uma aplicação de apoio ao planeamento de gestão de tarefas da RFS. O objetivo principal é que cada trabalhadora tenha acesso, num dispositivo móvel no seu posto de trabalho, às tarefas que tem de realizar. Adicionalmente, a aplicação permite dar estas tarefas como concluídas, sendo assim possível visualizar o estado de conclusão da ordem em tempo real. Desta forma, foi definido que a funcionalidade proposta seria integrada neste sistema e os dados recolhidos neste trabalho serviram como base para criar as operações e os tempos padrão para a família de produtos “calças”.

Tabela 12 - 5W2H de resumo das propostas de melhoria

O quê (What)	Porquê (Why)	Quando (When)	Quem (Who)	Onde (Where)	Como (How)	Quanto (How much)
Contabilização do tempo de mão de obra da peça.	Não existem tempos padrão para cada operação, mas apenas para cada família. Caso não seja uma peça <i>standard</i> é acrescentado tempo de forma não fundamentada.	A definir	Planeamento DSI Sara Rodrigues	Planeamento RFS	Incluir na aplicação em desenvolvimento uma funcionalidade que permita selecionar as operações necessárias para confeccionar determinada peça, com os tempos padrão.	-
Reduzir interrupções de corte de produções para cortar amostras na serra de fita.	A trabalhadora de corte de amostra não consegue utilizar a serra de fita pela altura a que se encontra a mesa de apoio, implicando interrupções no corte de produções.	maio de 2023	Secção de corte Equipa de Manutenção Sara Rodrigues	Secção Corte RFS	Subir a mesa de apoio da serra de fita para permitir a utilização por todas as trabalhadoras da secção e dar formação.	-
Diminuição das movimentações e transportes.	Muito tempo despendido em transportes e movimentações na secção de acabamentos e em todo o fluxo de produção de amostras.	A definir	Produção Sara Rodrigues	Confeção e Acabamentos RFS	Mudar o layout da secção de acabamentos para formato de uma célula em U; Criar uma célula de produção de amostras.	-
Redução do tempo de separação de acessórios.	A separação de acessórios para amostras e produções é uma tarefa demorada porque os materiais e os seus locais de armazenagem não estão claramente identificados.	abril a julho de 2023	Sara Rodrigues Logística RFS Comercial	Armazém RFS	Aplicação da metodologia 5S e gestão visual no armazém; Processo de corrigir os <i>stocks</i> no final de cada estação para cada cliente.	-

O quê (What)	Porquê (Why)	Quando (When)	Quem (Who)	Onde (Where)	Como (How)	Quanto (How much)
Redução de stock obsoleto e desnecessário.	Existem muitos materiais não utilizados há vários anos e que provavelmente não voltarão a ser necessários.	abril e maio de 2023	Sara Rodrigues Logística RFS Planeamento Compras	Armazém RFS	Aplicação da metodologia 5S e gestão visual no armazém; Criar uma área de espera para os acessórios de clientes; Agrupar <i>stock</i> obsoleto e tentativa de venda; Criar procedimento fim de estação.	-
Melhoria do sistema de devoluções e pedidos ao armazém.	As devoluções são colocadas em prateleiras erradas e não são dadas entradas de <i>stock</i> no sistema. Em caso de ser necessário algum material com urgência, pode não se associar esta quantidade ao modelo.	maio de 2023	Sara Rodrigues Logística RFS Planeamento	Armazém RFS	Aplicação da metodologia 5S e gestão visual no armazém; Criação de local para colocar devoluções; Processo de decisão dos materiais a guardar ou a considerar obsoletos.	-
Melhoria de sistema de identificação de materiais no armazém	A etiqueta colocada nos materiais quando é dada a entrada por vezes é colocada num local em que se perde com o uso e a quantidade expressa é enganadora. Quando os materiais são separados para confeções, podem ser enviados em embalagens não identificadas, o que dificulta a identificação das devoluções.	A definir	Sara Rodrigues DSI Logística RFS	Armazém RFS	Aplicação da metodologia 5S e gestão visual no armazém; Retirar informação inútil e enganadora da etiqueta; Facilitar processo de repetição de etiquetas; Posicionar a etiqueta no material de forma a não ser retirada com o uso; Processo de identificação de materiais na separação de ordens.	-

5.2. Projeto de subida da mesa da serra de corte

De forma a permitir a utilização confortável da serra de fita por ambas as trabalhadoras da secção de corte, propôs-se a subida da mesa de apoio. Após avaliação da possibilidade por parte da equipa de manutenção da Riopelle, concluiu-se que seria necessário construir uma base para apoiar a serra, representada na Figura 32.



Figura 32 - Serra de fita com base para subida da mesa de apoio

Esta base possibilitou a subida da mesa da serra em 9 centímetros, o que permite que a trabalhadora que já a utilizava, o faça de forma mais cómoda e a trabalhadora das amostras consiga também utilizá-la.

5.3. Alteração do *layout* da secção de acabamentos

Dado o tempo despendido em transportes e movimentações apenas na secção de acabamentos, propôs-se a alteração do *layout* da secção. Como referido, atualmente as máquinas de acabamentos encontram-se dispostas em duas linhas com a mesa central entre as duas. Esta situação implica que para a trabalhadora se deslocar entre máquinas de linhas opostas tem de contornar toda a secção. Assim, para evitar estas deslocações e consequentemente reduzir o tempo gasto nestas atividades que não acrescentam valor ao produto, sugeriu-se transformar esta secção num formato de célula em U, como representado na Figura 33.



Figura 33 - *Layout* proposto em U da seção de acabamentos

Esta alteração não implicaria grandes custos, visto que as máquinas seriam as mesmas e apenas seria mudada a sua disposição, o que também não seria difícil dado que todas as máquinas têm uma base com rodas.

Relativamente ao modo operatório estipulado para esta célula, o objetivo seria implementar *Rabbit Chase*, ou seja, cada trabalhadora pegaria numa peça e faria todas as operações até a peça estar pronta para seguir para o ferro. Este modo operatório foi escolhido, visto que permite alterar o número de trabalhadores na célula consoante a necessidade e, por vezes, ter apenas um trabalhador a efetuar o trabalho. Esta situação é ideal para esta célula dado que consoante o estado de conclusão da ordem é necessário variar de uma para duas trabalhadoras responsáveis pelas operações de acabamentos.

5.4. Criação de uma célula de confeção de amostras

Como se concluiu pelo seguimento de uma amostra e pelo diagrama de sequência elaborado, o fluxo produtivo de uma amostra é muito confuso e é gasto muito tempo em atividades que não acrescentam valor, nomeadamente em transportes e movimentações. Por este motivo, sugere-se a criação de uma célula de confeção destinada apenas a amostras. Esta célula teria os equipamentos necessários para a confeção de peças de amostra e o *layout* proposto está representado na Figura 34.

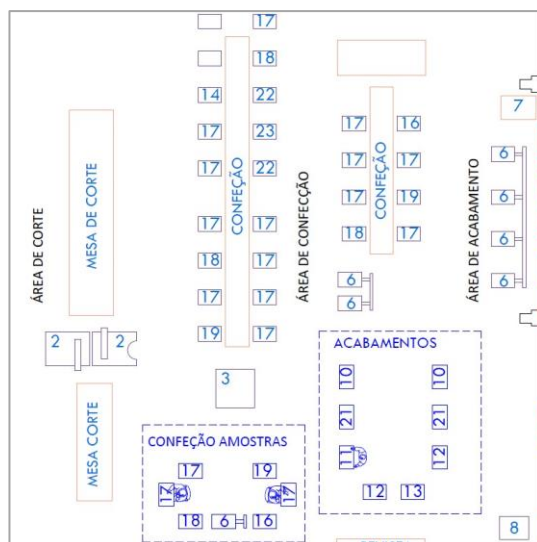


Figura 34 - *Layout* proposto com célula de confecção de amostras

Para a confecção de calças, as máquinas utilizadas seriam as da esquerda da célula, ou seja, duas máquinas 17 (máquina de ponto preso) e uma máquina 18 (máquina corte e cose). A máquina 6 (ferro) seria comum às duas partes da célula e permitiria às trabalhadoras efetuar as operações de preparação. As restantes máquinas 16, 17 e 19 são as normalmente necessárias para a confecção de casacos.

Relativamente ao funcionamento da célula, após a conclusão do corte da ordem de amostra, as peças e a ficha técnica seriam colocadas num cesto, como até então, no local de espera de amostras a confeccionar. As amostras a confeccionar internamente seriam atribuídas a uma trabalhadora que entraria na célula proposta e efetuaria todas as operações de confeção, como realiza neste momento, sendo que a vantagem principal seria o ganho de tempo em transportes, deslocações e esperas. Quando a peça estivesse completamente confeccionada, entraria na secção de acabamentos (proposta no ponto 5.3) onde seguiria o fluxo idêntico ao atual.

Identicamente à mudança de *layout* da secção de acabamentos, a criação da célula de confeção de amostras não acarretaria grandes custos nem esforço porque as máquinas a utilizar seriam as já existentes e estão assentes numa base com rodas.

5.5. Aplicação da metodologia 5S e de gestão visual no armazém

A aplicação da metodologia 5S no armazém da RFS permitirá que todos os colaboradores facilmente encontrem os materiais necessários, diminuirá os tempos de separação de acessórios de ordens de produção e amostras, permitirá a libertação de espaço para os materiais relevantes para o presente e facilitará a comunicação e as rotinas de trabalho.

Em primeiro lugar e seguindo a metodologia 5S, foi efetuada uma análise e separação dos materiais que se encontram em armazém e que já não são utilizados. Esta operação foi dividida em três fases, detalhadas dos pontos 5.5.1 a 5.5.3. Retirados os materiais não utilizados, procedeu-se à organização dos restantes segundo as propostas descritas dos pontos 5.5.4 a 5.5.10.

De seguida, foi importante criar medidas que permitam a manutenção das ações sugeridas nos passos anteriores e, conseqüentemente, a manutenção dos princípios 5S no armazém, pelo que foram criados procedimentos e rotinas descritas nos pontos de 5.5.11 a 5.5.16.

5.5.1. Agrupamento dos acessórios pertencentes a uma antiga marca

Esta marca foi adquirida pela Riopole e já não está em funcionamento há mais de cinco anos, sendo que os acessórios encontram-se até ao momento dispersos pelo armazém a ocupar espaço necessário para os materiais atuais. Adicionalmente, estes acessórios não são utilizados para modelos de outros clientes por serem excêntricos.

Como a empresa tem de manter estes materiais na sua posse, efetuou-se a recolha de todos os acessórios e foram armazenados em conjunto numa estante, selecionada por não ser prática para o trabalho de dia a dia (é distante e com pouca iluminação).

Com a conclusão desta fase foi libertado o espaço de 2 grandes estantes que permitiram melhor armazenamento dos materiais de *stock* geral.

5.5.2. Levantamento dos clientes e decisão dos materiais personalizados a manter

Nesta etapa foi elaborada uma lista dos clientes com os quais já não se trabalha há bastante tempo e a decisão de manter ou não os seus acessórios em armazém foi tomada pela comercial responsável. Os acessórios destes clientes terão três rumos possíveis:

- Manter espaço em armazém se estão previstas coleções ou produções nas próximas estações;
- Armazenar numa caixa identificada e colocar na área de espera. Sugere-se a criação desta área para armazenar os clientes com os quais não se está a trabalhar, mas que há previsão de voltarem;
- Eliminar o espaço do cliente, sendo que os respetivos acessórios, caso não sejam personalizados poderão ser aproveitados para venda ou para outros clientes e, caso contrário terão de ser enviados para o Ecocentro da Riopole para serem processados como resíduos.

Assim, na conclusão desta fase foram colocados sete clientes na área de espera (representada na Figura 35) e foi eliminado o espaço de trinte e dois clientes. Esta medida permitiu a libertação de espaço que foi essencial para melhor organizar a área de cada cliente, processo descrito no ponto 5.5.5..



Figura 35 - Área de armazenamento de clientes em espera

5.5.3. Levantamento do *stock* obsoleto

Nesta fase reuniram-se todos os acessórios quer de produção quer de amostras que poderiam ser considerados obsoletos. Desta quantidade enorme de materiais reunidos, foram separados os materiais estragados, cujo *stock* foi abatido e foram enviados para o Ecocentro. No entanto, após uma pesquisa acerca da possibilidade de reciclagem de botões, conclui-se que ainda não existe um método e que não podem ser reciclados como plástico. Assim, relativamente a este material, guardou-se junto com os obsoletos as referências que tinham maior quantidade e que seriam mais passíveis de ser vendidas e separou-se uma seleção de botões diferentes e coloridos (ideais para trabalhos manuais) para doar a um infantário. Esta doação, considerando apenas os botões com código e quantidade em sistema, foi de 3936 botões.

Os restantes materiais foram considerados também como obsoletos. Mesmo uma grande parte não estando identificada e, por isso, ser impossível perceber se existe em sistema ou não, recolheram-se os códigos SAP disponíveis e estes foram transferidos para um depósito específico. Estes dados permitiram ter uma noção mais realista dos materiais existentes em *stock* que não são utilizados e o valor que representam atualmente para a empresa. No final desta transferência verificou-se que foram classificados como obsoletos cerca de 32055 metros e 165355 unidades de acessórios, representando um valor de 22217,85 euros.

Posto isto, na tentativa de vender estes materiais e dado o contacto de um interessado em adquirir parte deste *stock*, elaborou-se um catálogo com algumas amostras de acessórios sobre os quais foi demonstrado interesse. Esta venda não avançou, porém o processo de tentativa de venda destes materiais continua em andamento.

5.5.4. Alteração da gestão do *stock* geral

Apesar de atualmente já existirem alguns materiais que são considerados como *stock* geral, sugeriu-se acrescentar os materiais que são utilizados com muita frequência e que são comuns para todos os clientes. Os acessórios desta secção passam a ser utilizados para ordens de produção, amostras e coleções, permitindo assim:

- As compras passam a ser para *stock* e não por ordem, o que permite encomendar em maior quantidade e menos frequentemente, evitando a decisão de encomendar quantidades a mais para cumprir os mínimos exigidos pelo fornecedor ou comprar o material a um preço mais elevado por unidade;
- Estes materiais estão armazenados apenas num local, o que permite encontrá-los facilmente e ter uma noção atual das quantidades existentes;
- Eliminar embalagens do mesmo material com pequenas quantidades dispersas pelo armazém.

Os principais materiais adicionados a este tipo de *stock* foram uma referência de botões básicos em tamanho 15 e cores preto, azul marinho e transparente e molas de pressão de todos os tamanhos nas cores oxidado e niquelado. Estes materiais foram selecionados porque se verificou que existiam sobras de produções destes acessórios em praticamente todos os clientes.

Para além disso foi criado um novo sistema de encomenda para as molas de pressão. Estes materiais são constituídos por quatro partes e, antes da alteração eram encomendadas para cada ordem as quatro partes nas quantidades necessárias. Porém, depois de recolhido todo o *stock* destas molas do armazém, verificou-se que existiam poucas quantidades da parte denominada “capa” e muitas quantidades das outras três partes, diferença perceptível na Figura 36.



Figura 36 - *Stock* existente das quatro partes da mola de pressão

Esta situação acontece porque a “capa” estraga-se mais frequentemente do que as outras partes na calibração das matrizes e da máquina de pregar molas e, como as encomendas eram feitas para cumprir as necessidades para a ordem nas quatro partes, as sobras das três partes nunca eram utilizadas. Para agravar esta situação, apesar das molas terem vários tamanhos, a única diferença é na “capa”, ou seja, se for necessário para uma peça uma mola de pressão de tamanho 15 e para outra peça uma mola de tamanho 18, a primeira terá uma “capa” 15 e a segunda uma “capa” 18, mas ambas terão as três restantes partes tamanho 12.

Assim, depois de questionar o fornecedor acerca da possibilidade de encomendar as quatro partes em separado e a resposta ter sido positiva, as encomendas de “capas” da mola de pressão passam a ser feitas para as ordens de produção no tamanho indicado na ficha técnica e as restantes três partes funcionam como o restante *stock* geral e serão encomendadas em grande quantidade.

5.5.5. Identificação de todas as estantes, caixas e materiais em armazém

Para facilitar a procura de materiais em armazém para os seus utilizadores e ainda permitir visualmente obter uma noção dos materiais existentes, procedeu-se à identificação clara das estantes, das caixas e dos materiais em armazém.

Na área dos clientes, propôs-se a identificação do espaço do cliente e a criação de espaços específicos para os materiais, isto é, criar um espaço definido para cada tipo de acessório. Uma vez que cada cliente é diferente quer em quantidade de peças produzidas, quer em variedade de acessórios utilizados, a criação deste espaço foi personalizada para cada cliente de forma a ser flexível à alteração consoante as estações. Assim, utilizando o exemplo de um cliente, está representado na Figura 37, o

espaço depois da retirada de acessórios antigos, organização dos acessórios a armazenar e a identificação do espaço.



Figura 37 - Espaço de armazenamento dos acessórios do cliente pós-implementação de 5S

Na secção de acessórios para amostras, após a separação dos materiais mais antigos e já não movimentados há vários anos, criou-se uma estratégia de organização para facilitar a escolha dos acessórios. Este sistema foi personalizado para cada material em conjunto com o responsável pela separação dos acessórios para amostras e a responsável pelas compras que auxilia nesta separação, de forma ao resultado obtido ser o mais prático possível. Assim, organizou-se cada material por tipo, tamanho e cor, facilitando o processo de procura e escolha, como representado na Figura 38.



Figura 38 - Armazenamento de acessórios para amostras pós-implementação de 5S

Na secção de *stock* geral, uma vez que se tratam de acessórios muito utilizados, os principais objetivos foram colocar os materiais perto dos postos de trabalho e identificá-los corretamente. Na Figura 39, encontra-se o exemplo do método aplicado para os colchetes.



Figura 39 - Armazenamento de acessórios de *stock* geral pós-implementação de 5S

5.5.6. Atualização/correção das quantidades em *stock* no sistema

Com o objetivo de garantir que as quantidades em armazém de cada material estão corretas, sugeriu-se que a sua atualização seja uma tarefa atribuída aos trabalhadores do armazém. Sendo que estes têm conhecimento de quais os materiais cujo *stock* está extremamente incorreto, passariam a fazer a contagem e a informar um responsável da produção para corrigir a quantidade de determinado artigo em sistema. Assim, seria possível confiar nos dados fornecidos pelo SAP, o que facilitaria a separação de acessórios e o trabalho das responsáveis pelas compras.

No entanto, para facilitar a movimentação de *stocks* em sistema, a empresa propôs fazer a contagem e acerto dos materiais após o último modelo da estação. Assim, esta proposta foi incluída num processo descrito de seguida no ponto 5.5.13.

5.5.7. Alteração da informação das etiquetas de identificação de materiais

De forma a evitar as confusões e erros gerados pelas etiquetas de identificação de materiais descritos no ponto 4.4.2, sugeriu-se a alteração da informação expressa nas etiquetas. Isto é, as etiquetas continuariam a ter o código SAP do artigo, a descrição, a matriz e a data de entrada em armazém, apenas seria removida a quantidade. Adicionalmente, propõe-se que o sistema, na fase de impressão das etiquetas, permita a introdução de quantas etiquetas de cada material deve imprimir, de forma a evitar a repetição da impressão individualmente. Este sistema está atualmente em desenvolvimento por parte do departamento de sistemas de informação da Riopole e prevê-se que esteja pronto a implementar brevemente. Ainda em conjunto com a RFS e este departamento, decidiu-se que se iria aproveitar esta alteração nas etiquetas para inserir também um código de barras representativo do material, com o objetivo de facilitar a futura instalação de um sistema de *picking* no armazém.

Para além disso, dado que, atualmente, a impressora destas etiquetas é apenas utilizada pelos trabalhadores do armazém, a impressora foi reinstalada no armazém para reduzir as deslocações.

5.5.8. Deslocação do *stock* antigo de linha para confeção

Relativamente ao *stock* de linhas atualmente em armazém propôs-se a transferência para a confeção. Esta medida permitia o armazenamento num local onde as linhas podem ser facilmente vistas e utilizadas na confeção, porém para isto, foi também necessário organizar o armazenamento das linhas atualmente em uso na confeção. Para melhorar esta disposição, organizaram-se os cones de linha por cores em cestos identificados e colocados em estante. Desta forma, é possível facilmente localizar uma determinada referência de linha e verificar quantos cones existem. O sistema implementado encontra-se na Figura 40.



Figura 40 - Armazenamento de linhas na confeção pós-implementação de 5S

Adicionalmente, aproveitou-se a parede de exposição de cones de linha já existente, na qual se expôs um cone exemplo de todas as referências em *stock*. Este sistema está representado na Figura 41.



Figura 41 - Quadro de exposição de cones de linha na confecção

Esta alteração permitiu libertar duas estantes no armazém necessárias para acessórios de amostras e ainda uma utilização mais eficiente dos cones de linha em inventário. Para além disso, a exposição de um cone exemplo de cada referência na parede permite à trabalhadora responsável pela escolha da linha e à controladora verificar se é realmente a cor selecionada para a determinada ordem, sem ter de retirar todos os cones existentes.

5.5.9. Criação de um espaço para colocar devoluções de acessórios

Com o objetivo de organizar as devoluções provenientes das confecções subcontratadas, foi proposta a criação de um espaço junto da mesa de separação para estas serem colocadas (Figura 42).



Figura 42 - Caixa para pequenas devoluções de acessórios

Desta forma, evitou-se a existência de materiais perdidos pelas estantes e os trabalhadores do armazém ficaram responsáveis por identificar estes materiais e devolver as quantidades no sistema.

Entretanto, a implementação deste sistema permitiu detetar também alguns erros de quantidades enviadas para confeções subcontratadas.

5.5.10. Definição e marcação de áreas

Dado que a inexistência de espaços marcados e definidos em todo o armazém potencia a desorganização geral que se verifica, propôs-se a criação de uma zona de receção e expedição de mercadorias junto do portão. O *layout* proposto encontra-se representado na Figura 43.

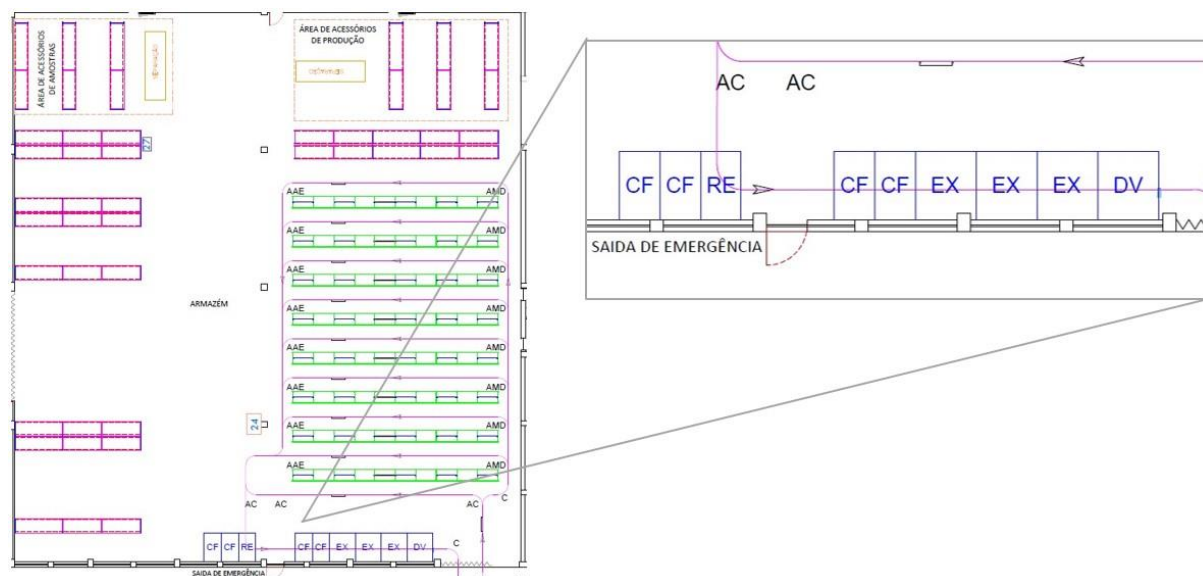


Figura 43 - *Layout* proposto para a zona de receção e expedição de mercadorias

O objetivo seria delimitar todas as áreas diretamente no chão com recurso a fita cola e utilizar placas de identificação de fácil alteração, de forma a tornar esta área flexível à mudança. É relevante referir que os espaços marcados foram dimensionados tendo em conta as medidas dos carrinhos e de paletes. Foram criadas quatro áreas principais:

- Área de receção de mercadorias (RE): a esta área foi alocado um carrinho onde passam a ser colocadas todas as mercadorias entregues diretamente pelos fornecedores ou pelo armazém central. O local selecionado permite garantir a visibilidade de todos os postos de trabalho do armazém para este local para alertar da chegada de mercadoria e, caso se aguarde uma chegada urgente, esta poder ser processada o mais rápido possível.
- Área de devoluções (DV): esta área já existe atualmente apenas não tem um posto fixo. No local foi mantida a gamela utilizada, mas o espaço foi devidamente identificado. Esta secção é usada pelos trabalhadores da logística responsáveis pelos transportes para depositar rolos de

tecido de sobra provenientes de confeções subcontratadas e, quando se trata de ordens com um número elevado de peças, caixas de devoluções de acessórios.

- Área de confeções subcontratadas (CF): estas áreas têm como objetivo colocar, após a separação dos acessórios, as caixas que deverão ser transportadas para as confeções subcontratadas. Os espaços não foram fixamente atribuídos a nenhuma confeção para que, quando o trabalhador concluir a separação dos acessórios de uma ordem, transporte as caixas prontas até um local que esteja vazio. De seguida, escolhe o rótulo da confeção à qual se destina e identifica o espaço. Após o transporte destas caixas, o espaço voltará a ficar vazio e disponível para ser atribuído a outra confeção.
- Área de expedição (EX): área onde serão colocadas as caixas de peça dobrada prontas para expedição. Estas deverão continuar a ser organizadas por cliente.

A área de receção de mercadorias e dois dos espaços para confeções subcontratadas estão presentes na Figura 44 (a). Note-se que na parede, ao lado das instruções de segurança, encontra-se uma capa com os rótulos para todas as confeções (b) de forma a permitir as alterações referidas.

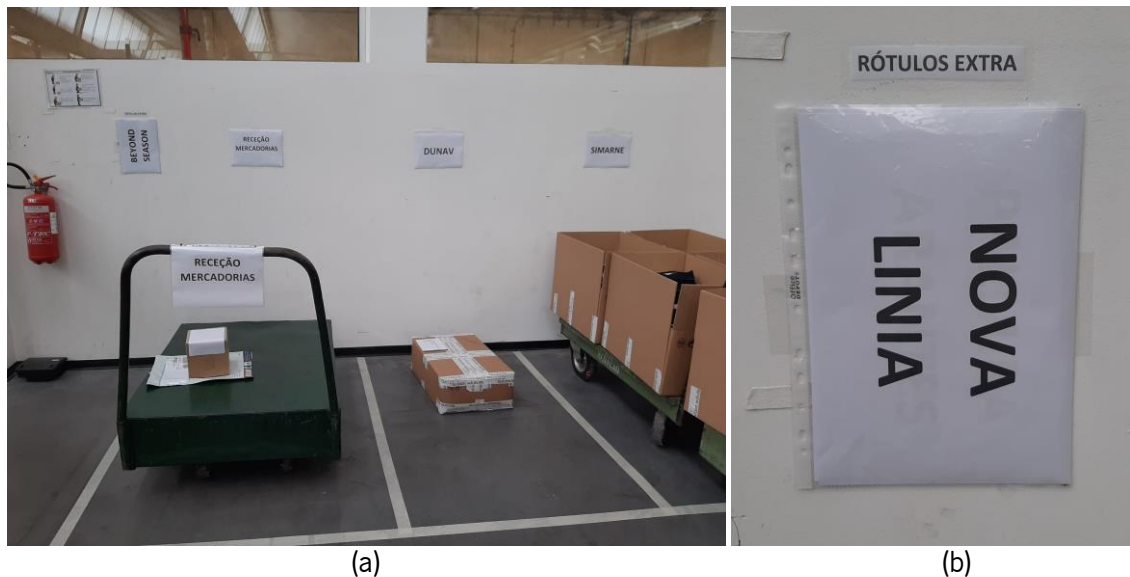


Figura 44 – (a) Zona de receção de mercadorias e espaços de confeções subcontratadas e (b) detalhe da pasta de rótulos extra

Na Figura 45 encontram-se os espaços destinados às devoluções e à expedição.



Figura 45 - Zona de colocação de devoluções e de produto acabado a aguardar expedição

5.5.11. Procedimento de controlo da área de espera de clientes

A área de espera de clientes que foi sugerida na Fase 3 do primeiro S necessita de um processo de controlo para evitar a acumulação desmedida de acessórios no local. Assim sendo, propôs-se que esta área fosse analisada pelas comerciais responsáveis anualmente (período definido pela empresa). No entanto, se for obtida alguma informação que indique que já não há previsões de trabalho com determinado cliente, os acessórios respetivos devem ser triados assim que possível, sem haver necessidade de aguardar pela próxima avaliação.

5.5.12. Procedimento de devoluções e triagem de materiais obsoletos

Em paralelo com a sugestão de criar um local para colocar as devoluções de acessórios e a rotina de devolver estas quantidades em sistema, sugeriu-se que esta fase fosse aproveitada para triar os materiais e evitar acumulações de *stock* que será obsoleto. O processo implementado encontra-se representado no fluxograma da Figura 46.

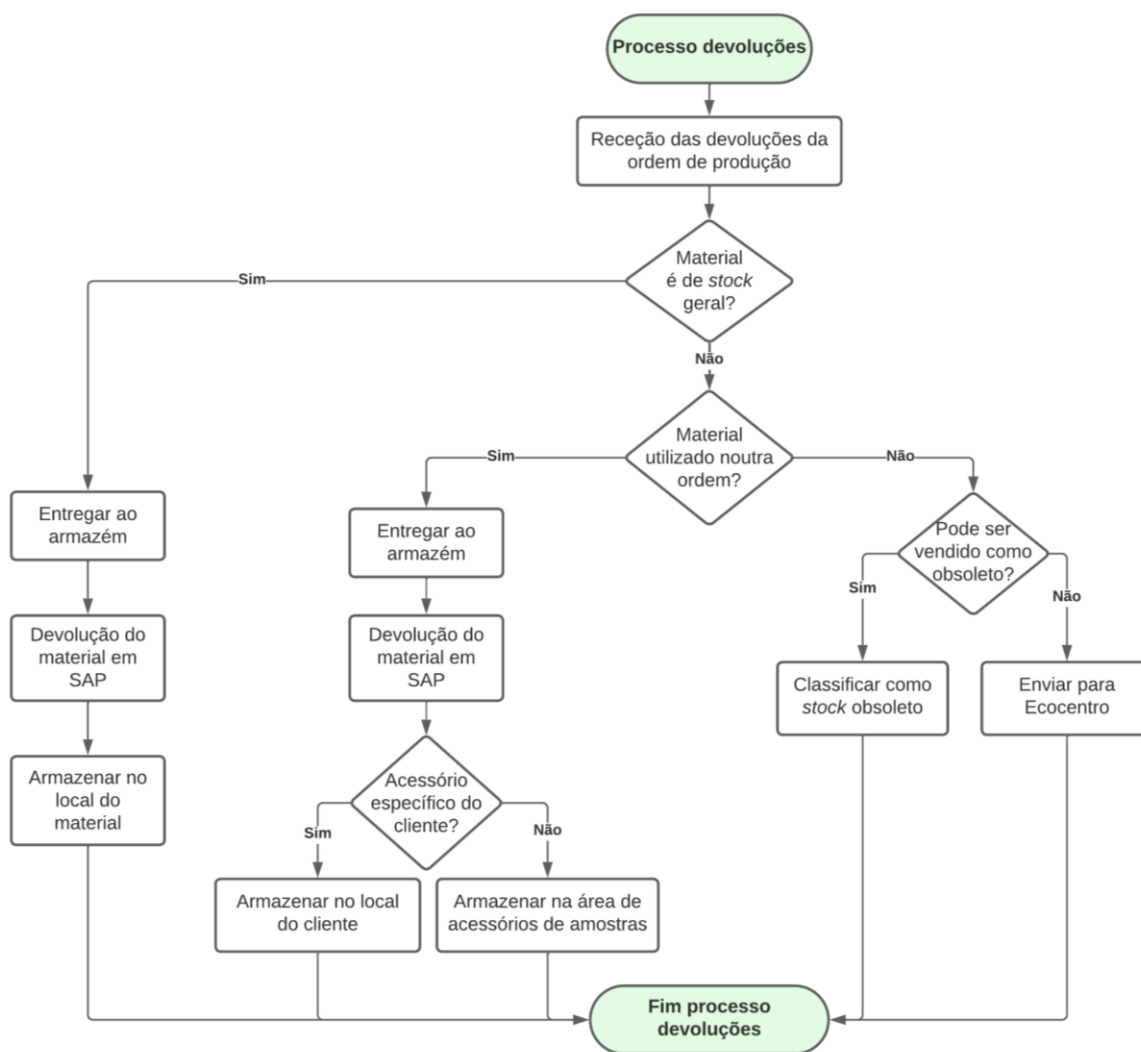


Figura 46 - Fluxograma do processo de devoluções de materiais ao armazém

5.5.13. Procedimento de final de estação do cliente

Com o objetivo de evitar a acumulação de acessórios no espaço de cada cliente e libertar espaço para o armazenamento organizado dos materiais da nova estação, implementou-se um processo de limpeza no fim de cada estação.

No caso dos espaços de produção, após o envio para o cliente da última ordem da estação, a logística será informada pelas comerciais que o último modelo já foi confeccionado e que podem proceder à triagem dos materiais.

Propôs-se também implementar este processo para as caixas de acessórios de amostras no fim da estação. Este processo será levado a cabo pelo colaborador responsável pelas amostras em conjunto com a responsável das compras e comercial correspondente.

Em ambos os casos, estes materiais poderão ter três destinos:

- Continuar na área do cliente se forem acessórios personalizados utilizados em várias estações;
- Transferir para acessórios de amostras se forem acessórios que poderão ser utilizados em vários clientes e que se prevê a utilização num futuro próximo;
- Transferir para *stock* obsoleto se se considerar que são materiais que não voltarão a ser usados nos modelos de nenhum cliente num futuro próximo.

Como referido anteriormente, também se inclui neste processo o acerto das quantidades em *stock* no sistema.

De forma a permitir que a informação relativa a este processo esteja presente no posto de trabalho no armazém, foi criada a folha de instrução de trabalho da Figura 47.

INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Nota: Este processo deve ser executado assim que a última ordem da estação seja enviada.

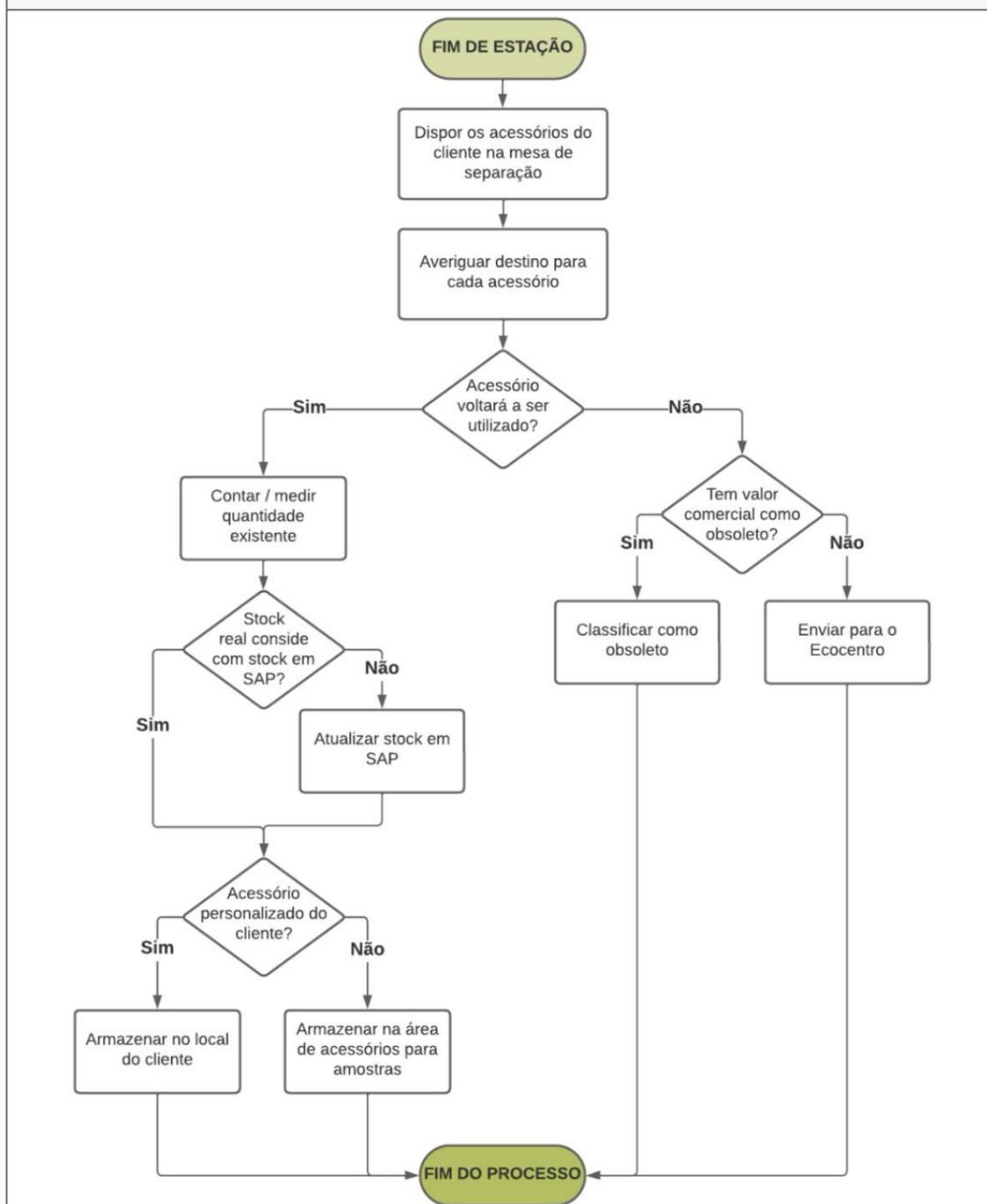


Figura 47 - Instrução de trabalho do procedimento de final de estação do cliente

5.5.14. Procedimento de gestão de materiais obsoletos

Relativamente à necessidade de gerir os acessórios que serão considerados obsoletos como consequência do processo de triagem aplicado, a primeira abordagem será a venda. Neste momento, uma vez que ainda não se procedeu à venda dos acessórios já classificados como obsoletos, não está definido como as vendas funcionarão no futuro. No entanto, o objetivo é não se dar acumulação aos níveis registados no início da implementação da metodologia 5S.

Adicionalmente, para limpeza do material que não foi inicialmente considerado obsoleto, mas que entretanto não voltou a ser utilizado, foram introduzidas duas novas rotinas:

- O responsável pela separação de acessórios para amostras e a responsável de compras que, como já referido auxilia na escolha dos acessórios, estão responsáveis por, se neste processo se depararem com algum acessório que entretanto esteja parado há vários anos, proporem a sua classificação como obsoleto;
- A logística tem a nova responsabilidade de periodicamente retirar do sistema uma listagem dos materiais cujo último movimento seja mais antigo do que dois anos e, com aprovação da RFS, classificar os que se considerar que realmente não compensa armazenar como material obsoleto.

5.5.15. Procedimento de separação de acessórios para ordens de produção

De forma a garantir que todos os materiais seguem para as confeções identificados e com a indicação da quantidade correspondente, sugeriu-se aproveitar o sistema de etiquetas já existente para entradas de material. Esta proposta implica a ligação da balança de separação à impressora e ao SAP e, assim, para os materiais pesados seria impressa uma etiqueta com a indicação do código do artigo, da descrição e da quantidade indicada na balança.

A implementação deste sistema facilitaria o processo de devoluções, visto que os materiais entrariam novamente em armazém identificados. Para além disto, serviria de garantia da quantidade de materiais que foram separados quer internamente, quer para as confeções subcontratadas, uma vez que evitando a passagem manual de valores da ficha para o sistema, elimina-se a possibilidade de erro.

Em conjunto com a RFS e o departamento de sistemas de informação desenhou-se o novo processo de separação de modelos de forma a incluir a identificação dos materiais separados. Neste processo, à medida que se vão separando os acessórios, são impressas as etiquetas com o código do artigo, a descrição e, caso seja um artigo contado com a ajuda da balança, a quantidade pesada inserida automaticamente por leitura. Quando terminada a separação, o sistema guarda estes dados em espera

até ao dia do transporte dos materiais. Neste dia, será retirada a guia de transporte através da informação guardada e, conseqüentemente, despoletada a saída das quantidades dos acessórios separados de sistema.

A implementação desta proposta não ficou concluída por ainda se encontrar em estado de desenvolvimento no *software*, no entanto, será aplicada assim que finalizada.

5.5.16. Auditoria de verificação da manutenção dos princípios 5S

De forma a garantir a manutenção dos princípios 5S aplicados, propôs-se a realização de uma auditoria bianual ao estado do armazém. No entanto, para garantir que esta avaliação é o mais completa possível e que inclui os procedimentos agora em vigor, atualizou-se a *checklist* que tinha sido criada para avaliar o estado inicial. A nova *checklist* está representada na Figura 48.

	CHECKLIST DE AUDITORIA 5S	Data:				
		Auditor:				
		Pontuação final:				

ETAPA	PONTUAÇÃO					OBS.
1S - SEPARAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existem máquinas/equipamentos que não são utilizados?						
Existem máquinas/equipamentos avariados?						
Existem materiais que não foram utilizados nos últimos 2 anos?						
Existem materiais danificados e que não possam ser reparados?						
Os corredores estão livres à passagem?						
As mesas de trabalho têm material não essencial?						
Pontuação						
2S - ORGANIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
As estantes e prateleiras estão devidamente identificadas?						
Os materiais estão devidamente identificados?						
Os materiais estão armazenados no local estipulado?						
As áreas estão bem identificadas?						
Pontuação						
3S - LIMPEZA	1	2	3	4	5	
As máquinas e equipamentos estão limpos e cuidados?						
As prateleiras estão livres de lixo?						
O lixo está no local estipulado?						
As mesas de trabalho estão arrumadas e limpas?						
Pontuação						
4S - NORMALIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existe uma normalização dos processos?						
Existem instruções de trabalho?						
Pontuação						
5S - DISCIPLINA	1	2	3	4	5	
Os colaboradores têm conhecimentos da metodologia 5S?						
A área de espera dos clientes está a ser analisada no prazo?						
O stock obsoleto está a ser escoado como estipulado?						
Os materiais estão a ser corretamente identificados na separação?						
As devoluções estão a ser processadas corretamente?						
Os espaços do cliente estão a ser triados no fim das estações?						
Os materiais estão a ser armazenados corretamente?						
As áreas estipuladas estão a ser respeitadas?						
Existe envolvimento por parte dos colaboradores?						
Pontuação						

ESCALA DE AVALIAÇÃO		
Significado	Estado	Pontuação
Os princípios 5S não são aplicados.	Muito grave	1 (0-20%)
Os princípios 5S são aplicados de forma muito básica.	Grave	2 (21-40%)
Os princípios 5S são aplicados razoavelmente.	Razoável	3 (41-60%)
Os princípios 5S são bem aplicados.	Bom	4 (61-80%)
Os princípios 5S são totalmente aplicados.	Excelente	5 (81-100%)

Figura 48 - Checklist de auditoria 5S atualizada

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos com as propostas aplicadas e comparados com os valores iniciais medidos sendo, por isso, este capítulo representativo da quarta fase da metodologia investigação-ação. Para além disso, encontra-se uma previsão dos resultados possíveis com as melhorias propostas e ainda por aplicar completamente.

Note-se que o *layout* da RFS incluindo todas as alterações propostas está presente no Apêndice 5 – *Layout* da Riopelle Fashion Solutions com alterações propostas.

6.1. Resultados obtidos

6.1.1. Subida da mesa de corte

A subida da mesa da serra de corte, para além de proporcionar uma posição mais confortável de trabalho, permite reduzir os tempos de atravessamento de ordens de amostras e de ordens de produção. Isto é justificado tendo em conta que, no caso das amostras, o tempo à espera que a trabalhadora de corte de produções tenha disponibilidade para cortar as peças pedidas é eliminado, permitindo concluir a amostra mais rapidamente. No caso das produções, o tempo de atravessamento da secção de corte também reduziria pela eliminação do tempo gasto a cortar peças para amostras na serra da fita. A título de exemplo, no caso da ordem de produção do modelo *232W75.15-25 Shorts*, pela eliminação do tempo gasto em corte de peças de amostra, seria possível reduzir em 2,14 horas o tempo de atravessamento da secção de corte, o que representa uma diminuição de 11,7%.

6.1.2. Aplicação de princípios 5S e de gestão visual no armazém

Apesar da melhoria ao estado de organização ser perceptível pelas imagens do capítulo anterior, voltaram-se a cronometrar os tempos de separação de ordens de produção e de amostras, sendo que para cada tipo de ordem foram cronometradas duas, uma considerada simples e outra considerada complexa. Dada a impossibilidade de cronometrar exatamente as mesmas ordens que na fase de diagnóstico, escolheram-se as ordens mais semelhantes a ser separadas na fase final. A comparação entre os tempos medidos antes e depois da aplicação dos princípios 5S encontra-se representada no gráfico da Figura 49.

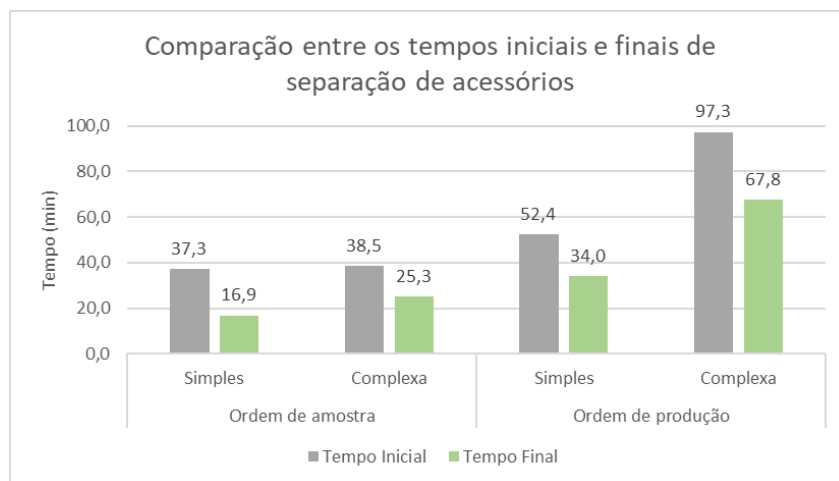


Figura 49 - Tempos de separação de acessórios pré e pós implementação de 5S

Pela análise do gráfico, observa-se que, quer para ordens de amostras, quer para ordens de produção verifica-se uma diminuição do tempo necessário para separar acessórios. No caso das amostras verifica-se uma diminuição de 55% do tempo para uma ordem considerada simples e de 34% para uma complexa. Para as ordens de produção, a diminuição é de 35% no caso da ordem simples e de 30% no caso da complexa.

Com o objetivo de verificar quais as melhorias no armazém de acordo com os princípios 5S, realizou-se novamente uma auditoria. Para ser possível comparar com os resultados obtidos anteriormente, aplicou-se a mesma *checklist*, apresentada no ponto 4.4.7. A *checklist* preenchida encontra-se no Apêndice 6 – Auditoria 5S aplicada ao estado final do armazém utilizando a *checklist* inicial e o resultado obtido ao estado final foi de 81%, representado uma melhoria de 72% quando comparado com o resultado inicial de 47%. Na Figura 50, encontram-se os valores obtidos para cada S quer na auditoria ao estado inicial, quer ao estado final, verificando-se melhorias em todos.

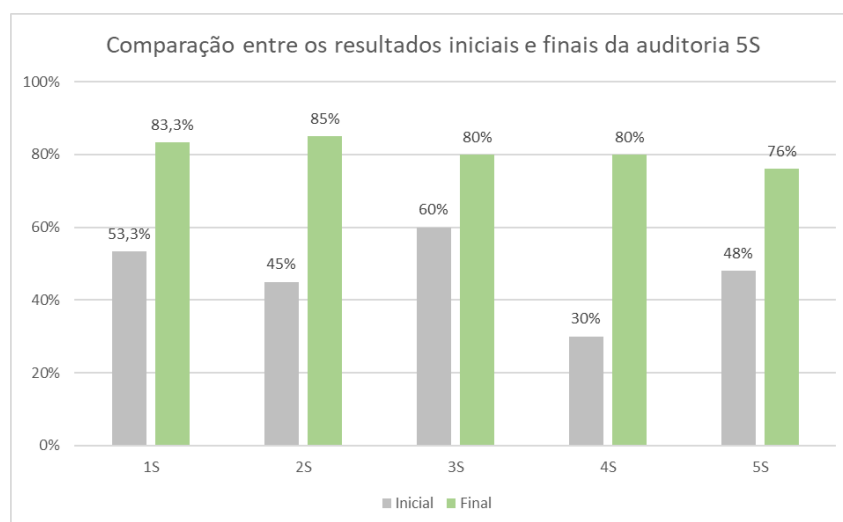


Figura 50 - Resultados iniciais e finais da auditoria 5S

Adicionalmente, realizou-se também a auditoria ao estado final do armazém aplicando a nova *checklist* apresentada no ponto 5.5.16. A *checklist* preenchida encontra-se no Apêndice 7 - Auditoria 5S aplicada ao estado final do armazém utilizando a *checklist* atualizada, o resultado global foi de 80% e os resultados de cada S estão apresentados no gráfico da Figura 51.

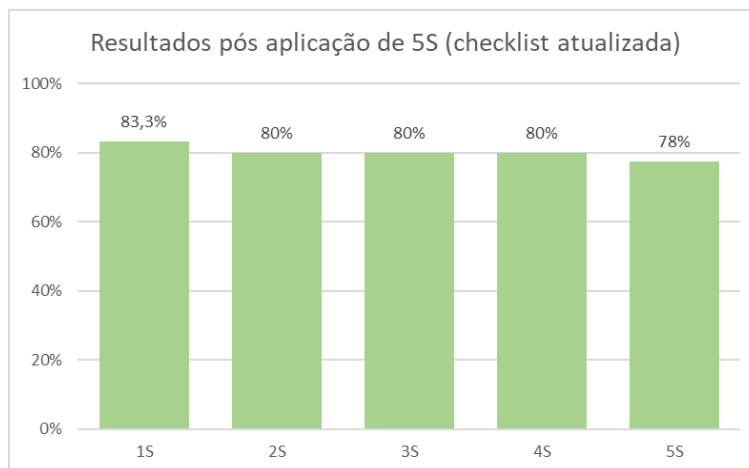


Figura 51 - Resultados pós-implementação de 5S utilizando a nova *checklist* de auditoria

6.2. Resultados estimados

6.2.1. Sistema de contabilização do tempo de produção de uma peça

O sistema a ser adicionado à aplicação de gestão do planeamento ainda em desenvolvimento permitiria ter uma noção real e fundamentada do tempo necessário para confeccionar uma peça de cada ordem. Esta funcionalidade ajudará o planeamento a estabelecer a componente do preço relativa à mão de obra de forma mais eficaz e, para além disso, permitirá estabelecer prazos de entrega realistas.

Por exemplo, no caso da ordem acompanhada já não teriam sido selecionados os 40 minutos de mão de obra como aconteceu inicialmente e a previsão teria sido mais correta, evitando alterar para os 50 minutos que também não foram suficientes. Evitar-se-ia também a não cobrança de cerca de 2,4 dias de trabalho ao cliente, por não terem sido considerados para o custo de mão de obra, e teria sido possível melhor planear o início da ordem de produção de forma a cumprir o prazo de entrega acordado.

6.2.2. Alteração do *layout* da secção de acabamentos

Alterando o *layout* da secção de acabamentos para formato em U, reduzir-se-ia drasticamente as deslocações entre postos de trabalho. De forma a ser possível estimar resultados para a proposta de

alteração de *layout* da secção de acabamentos, será utilizada como exemplo a amostra mapeada. Sabe-se que na produção desta amostra, foram percorridos 41,7 metros apenas nos acabamentos (informação expressa no diagrama de sequência elaborado e representado no Apêndice 3 – Diagrama de sequência de uma amostra de calça). Com a mudança de *layout* a distância percorrida teria sido apenas 6 metros, o que representaria uma redução de 86% da distância percorrida. Assim, percebe-se que esta mudança representaria uma diminuição muito significativa no tempo despendido em transportes e movimentações nesta secção.

6.2.3. Criação de uma célula de confecção de amostras

A criação de uma célula de confecção permitiria reduzir os transportes e movimentações entre postos de trabalho, simplificar o fluxo produtivo e ainda eliminar esperas para utilização de máquinas. No caso da amostra acompanhada, é possível simular o fluxo caso tivesse sido confeccionada na célula proposta e, na Figura 52, encontram-se representados os fluxos com o *layout* atual (a) e o proposto (b).

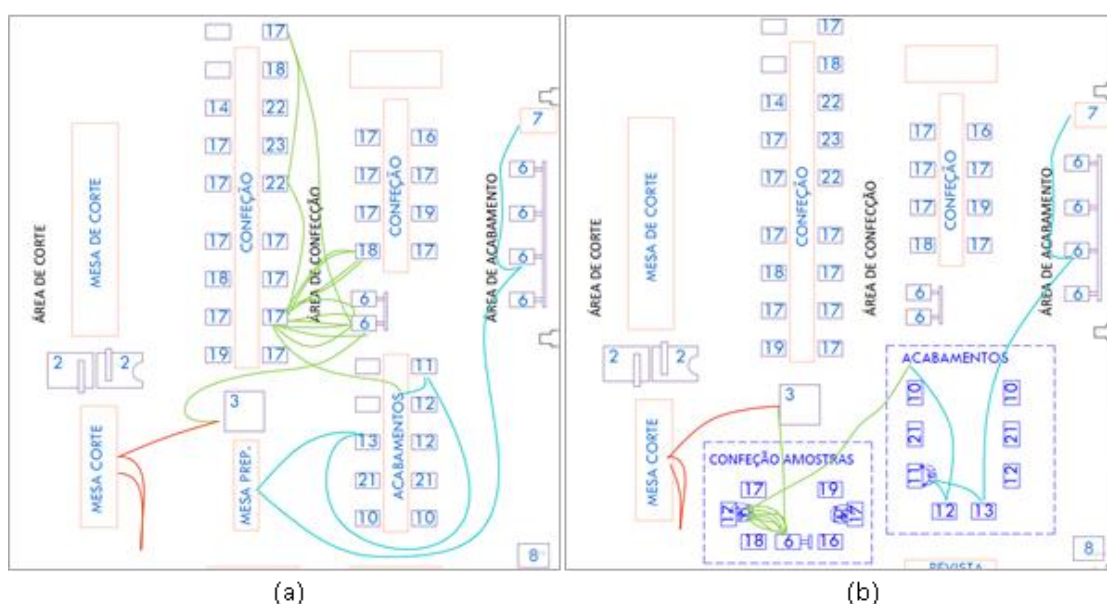


Figura 52 - Fluxo de produção de uma amostra no *layout* atual (a) e com o *layout* proposto (b)

A criação da célula permitiria reduzir para 62,2 metros as deslocações na produção desta amostra. Sendo que inicialmente eram percorridos 142,2 metros, esta proposta representaria uma redução de 56% da distância percorrida.

7. CONCLUSÕES

Neste capítulo estão apresentadas as conclusões a retirar do trabalho desenvolvido, de acordo com a quinta e última fase do processo da metodologia investigação-ação. Adicionalmente, apresenta-se uma reflexão acerca de trabalho futuro que se sugere que seja desenvolvido com o objetivo de melhorar o desempenho da RFS.

7.1. Considerações finais

O objetivo principal deste trabalho desenvolvido na empresa Riopelle Fashion Solutions era melhorar o seu desempenho através da aplicação da metodologia *Lean*. Para isto realizou-se o mapeamento do fluxo produtivo da confeção de forma a detetar desperdícios no processo e, ainda, a melhoria da organização e dos processos do armazém através da aplicação de princípios 5S aliados a gestão visual. Posto isto, o primeiro passo, foi uma análise crítica ao processo produtivo desde a secção de corte até à secção de embalagem. Através de uma análise ABC aos valores de produção dos anos 2021 e 2022, concluiu-se que a família de produtos mais confeccionada internamente é “calças” e, por este motivo, mapeou-se o fluxo produtivo de uma ordem de produção desta família. Através do diagrama de processo elaborado verificou-se que o tempo de produção de uma peça era superior ao definido pelo planeamento, por não existirem tempos padrão estipulados para cada operação, e ainda que o tempo de atravessamento era muito superior ao tempo de valor acrescentado, sendo o rácio de valor acrescentado de 1,82%, valor este indicativo de muitos desperdícios ao longo do processo. Destes salientam-se os transportes, as movimentações, as esperas e o tempo gasto no corte de amostras. Para além disto, mapeou-se, através de um diagrama de sequência, o fluxo produtivo de uma ordem de amostra de calça. Também neste processo se detetaram desperdícios, com ênfase nas deslocações e nas esperas.

Uma das propostas de melhoria elaborada para estes casos foi a criação de uma funcionalidade a adicionar à aplicação em desenvolvimento que permita selecionar as operações necessárias para a produção de determinada peça e, através de definidos tempos padrão, calcular uma estimativa mais realista para o tempo de mão de obra da peça. Esta medida permitirá reduzir o número de horas trabalhadas e não cobradas no preço final da peça e ainda diminuir os atrasos, dado que será possível efetuar melhores previsões de conclusão da ordem. Para além disto, também se procedeu à subida da mesa de apoio da serra de fita de forma a permitir que todas as trabalhadoras da secção de corte a utilizem e que não seja necessário interromper produções para efetuar corte de amostras. A

implementação desta medida permite reduzir o tempo de atravessamento de uma ordem na secção de corte, sendo que no caso da ordem acompanhada representaria uma diminuição de 2,14 horas, o que se converte numa diminuição de 11,7% do tempo de atravessamento da secção. Relativamente à taxa de serviço da RFS, o valor calculado inicialmente, considerando os dados do ano 2022, foi de 44%. No entanto, não foi possível aferir um novo valor para um período de 2023 por falta de dados.

Com o objetivo de diminuir o tempo despendido e a distância percorrida pelas trabalhadoras propôs-se a mudança do *layout* da secção de acabamentos para formato em U e a criação de uma célula de confeção de amostras. Com a implementação destas medidas seria possível reduzir em cerca de 86% as deslocações da secção de acabamentos e em 56% as deslocações para produção de uma amostra. Relativamente à situação do armazém, o primeiro passo consistiu em perceber e descrever os processos lá realizados e verificou-se que a desorganização era evidente. Através da aplicação dos princípios 5S aliados à gestão visual no armazém conseguiu-se reduzir em 54% o tempo de separação de acessórios de uma ordem de amostra considerada simples e de 34% o tempo de uma ordem considerada complexa. Para ordens de produção, reduziu-se em 35% o tempo de separação de uma ordem simples e 30% o tempo de uma ordem complexa. Adicionalmente, na auditoria aos princípios 5S aplicada inicialmente tinha-se obtido uma pontuação de 47% que subiu para 81% quando aplicada a mesma *checklist* ao estado final, representado assim uma melhoria de 72%. Esta melhoria foi perceptível em todas as etapas (todos os S) da metodologia.

Desta forma conclui-se que, apesar da impossibilidade de implementação de todas as propostas de melhoria elaboradas, foi possível obter bons resultados de encontro ao objetivo de melhorar o desempenho da empresa, principalmente no contexto do armazém. Salienta-se como a principal limitação a este trabalho a resistência por parte dos trabalhadores à mudança das suas rotinas e hábitos de trabalho.

7.2. Trabalho futuro

Como o princípio base da melhoria contínua é o ciclo de procurar oportunidades de melhoria e problemas a resolver, desenvolver propostas de ações, implementá-las e controlar os seus resultados, são apresentadas neste subcapítulo algumas sugestões para trabalho futuro por parte da empresa.

Em primeiro lugar, sugere-se a análise constante do estado da empresa e a implementação de contramedidas para os problemas detetados, de forma a não permitir nem o seu agravamento, nem o acumular de situações que prejudicam o desempenho da empresa. Para isto, o passo principal é a mudança de ponto de vista dos trabalhadores para aceitar um ambiente de mudança que será

benéfico para o trabalho de todos e daqui surgirem propostas para os problemas com que se deparam no dia a dia. Nesta fase salienta-se o espaço do armazém onde, apesar de se terem conseguido melhorias significativas pela implementação dos princípios 5S e de se terem criado processos para a sua manutenção, se não houver empenho e objetivo de melhoria, poderá voltar ao estado de desorganização e confusão.

Adicionalmente, propõe-se a implementação das medidas propostas neste trabalho e ainda pendentes, nomeadamente, o finalizar do desenvolvimento da funcionalidade para auxiliar o cálculo do tempo de produção, a mudança de *layout* da secção de acabamentos, a criação da célula de confeção de amostras e o finalizar do desenvolvimento das novas etiquetas de identificação de materiais e do novo processo de separação de acessórios, pelos potenciais benefícios já referidos.

Para além disto, verificou-se que existe muita variabilidade nos processos dependendo da comercial responsável por determinado modelo, pelo que se sugere a análise desta situação e o estudo da possibilidade da uniformização das fichas técnicas de amostra e de produção da peça.

Relativamente aos serviços de transportes realizados para os subcontratados, deverá ser estudada a possibilidade de implementação de um sistema de otimização de rotas, de forma a evitar transportes desnecessários e a deslocação ao mesmo local todos os dias.

Por último, vê-se como uma mais valia a implementação dos princípios 5S no resto das áreas da empresa para permitir um ambiente de trabalho mais organizado e facilitar as tarefas de cada um. Esta medida está agora facilitada pelos conhecimentos da metodologia que os trabalhadores foram aprofundando ao longo do trabalho realizado no armazém.

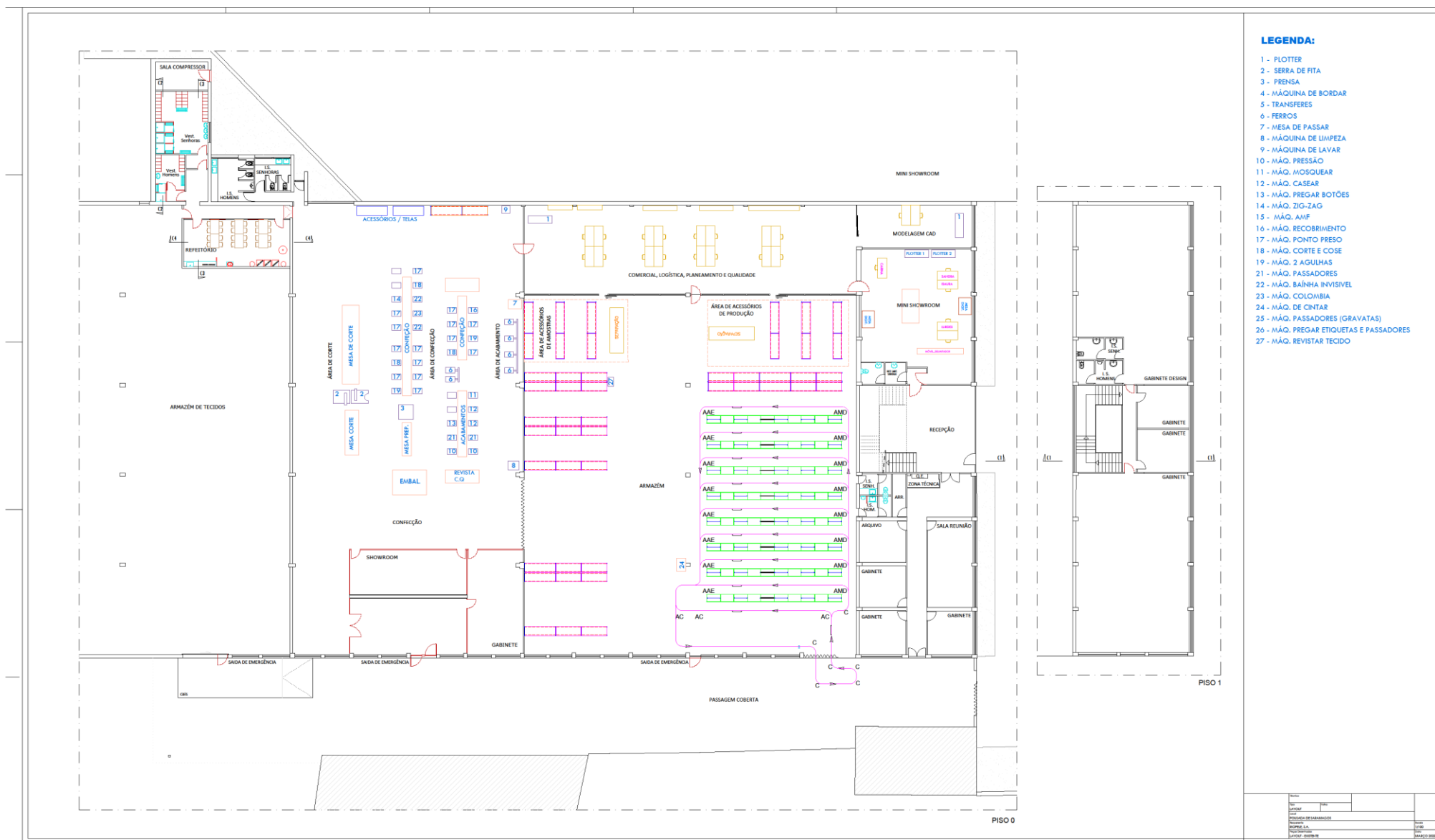
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anić, I. D., Mihić, M., & Kursan Milaković, I. (2018). Antecedents and outcomes of fashion innovativeness in retailing. *Service Industries Journal*, 38(9–10), 543–560. <https://doi.org/10.1080/02642069.2017.1408799>
- Behnam, D., Ayough, A., & Mirghaderi, S. H. (2018). Value stream mapping approach and analytical network process to identify and prioritize production system's Mudass (case study: natural fibre clothing manufacturing company). *Journal of the Textile Institute*, 109(1), 64–72. <https://doi.org/10.1080/00405000.2017.1322737>
- Carvalho Alves, A. (2018). U-Shaped Cells Operating Modes: a Review and a Hands-on Simulation Comparison. In *International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)* (Vol. 9, Issue 2). www.iim.ftn.uns.ac.rs/ijiem_journal.php
- Courtois, A., Martin-Bonnefois, C., & Pillet, M. (1997). *Gestão da Produção* (4ª edição). LIDEL - Edições Técnicas.
- Di Pietro, L., Mugion, R. G., & Renzi, M. F. (2013). An integrated approach between Lean and customer feedback tools: An empirical study in the public sector. *Total Quality Management and Business Excellence*, 24(7–8), 899–917. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.791106>
- Eira, R., Maia, L. C., Carvalho Alves, A., & Leão, C. P. (2015). An initiation of a Lean journey in a clothing company. *6th International Conference on Mechanics and Materials in Design*.
- Hirano, H. (1996). *5S for Operators*. Productivity Press. <https://doi.org/10.4324/9780367807726>
- Hodge, G. L., Goforth Ross, K., Joines, J. A., & Thoney, K. (2011). Adapting lean manufacturing principles to the textile industry. *Production Planning and Control*, 22(3), 237–247. <https://doi.org/10.1080/09537287.2010.498577>
- Langfitt, F. (2007, January 24). *Suit Maker Goes “Lean” to Keep Jobs in U.S.* <https://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=6968780>
- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill.
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). 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>

- Mohan Prasad, M., Dhiyaneswari, J. M., Ridzwanul Jamaan, J., Mythreyan, S., & Sutharsan, S. M. (2020). A framework for lean manufacturing implementation in Indian textile industry. *Materials Today: Proceedings*, 33, 2986–2995. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.979>
- Monden, Y. (2012). *TOYOTA Production System An Integrated Approach to Just-In-Time* (Fourth Edition). CRC Press Taylor & Francis Group.
- Näslund, D., Kale, R., & Paulraj, A. (2010). Action Research In Supply Chain Management — A Framework For Relevant And Rigorous Research. *Journal of Business Logistics*, 31(2), 331–355. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00155.x>
- Nunesca, R. M., & Amorado, A. T. (2015). Application of Lean Manufacturing Tools in a Garment Industry as a Strategy for Productivity Improvement. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(4), 46–53.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System*. Productivity Press. <https://doi.org/10.4324/9780429273018>
- Ozanne, J. L., & Saatcioglu, B. (2008). Participatory action research. *Journal Of Consumer Research*, 35(3), 423–439. <https://doi.org/10.1086/586911>
- Parry, G. C., & Turner, C. E. (2006). Application of lean visual process management tools. *Production Planning and Control*, 17(1), 77–86. <https://doi.org/10.1080/09537280500414991>
- Robertson, G., Mezinska, I., & Lapina, I. (2022). Barriers for Lean implementation in the textile industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 13(3), 648–670. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2020-0225>
- Shingo, S. (1989). *A Study of the Toyota Production System From an Industrial Engineering Viewpoint* (Revised Edition). Productivity Press.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Beyond Toyota: How to Root Out Waste and Pursue Perfection*. Harvard Business Review.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste And Create Wealth In Your Corporation*. Free Press.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World*. Free Press.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Layout da Riopelle Fashion Solutions



Apêndice 2 – Lista de operações de uma calça *standard*

Secção	Operação	X / calção	Tempo de ciclo (s)	Desvio padrão (s)
CORTE	Cortar tela	-	10,69	-
	Cortar forro	-	8,30	-
	Cortar tecido	-	57,21	-
	Termocolagem	-	19,13	-
CONFEÇÃO	Colar tela e fita de reforço E	1	40,35	2,99
	Colar fita de reforço D	1	17,75	1,31
	Chulear vistas	4	5,87	1,57
	Pregar vista no forro 1	2	28,75	5,03
	Pregar vista no forro 2	2	32,94	4,01
	Pregar bolso	2	104,70	7,59
	Chulear bolso	2	18,79	2,75
	Fechar bolso	2	20,34	2,30
	Chulear ganchos	1	35,57	2,38
	Fazer carcela	1	249,50	24,74
	Fazer pinças	2	14,43	3,44
	Colar fita de reforço	2	20,89	2,53
	Chulear vivos	4	7,55	1,76
	Vincar vivos	2	9,88	0,79
	Fazer bolso	2	236,90	44,14
	Chulear bolso	2	34,95	5,84
	Coser e cravar bolso	2	26,95	2,36
	Pregar et. tamanho na composição	1	6,09	0,87
	Fechar calções	1	190,74	14,41
	Chulear bainhas	1	30,85	1,56
	Fazer bainhas	1	86,48	6,82
	Pregar etiqueta composição	1	26,36	5,48
	Unir costas	1	28,32	3,03

	Colocar viés no interior	1	56,54	7,25
	Aplicar fita reforço	1	36,53	4,41
	Unir cinto	1	66,52	13,66
	Vincar cinto	1	76,50	7,99
	Pregar cinto na peça	1	235,56	30,42
	Pregar etiqueta de marca	1	36,68	4,26
ACABAMENTO	Casear e marcar botão	1	36,35	3,58
	Pregar botão	1	13,04	1,53
	Mosquear peça	1	32,38	6,04
	Limpar linhas	1	131,13	34,92
	Passar a ferro	1	70,96	6,77
EMB.	Etiquetar, dobrar e embalar	1	60,81	8,77
Total (min)			46,88	

Apêndice 3 – Diagrama de sequência de uma amostra de calça

DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DE UMA AMOSTRA DE CALÇA							
Seção	Tarefa	Tipo de atividade					Tempo (s)
		●	➡	D	■	▼	
CORTE	Espera para iniciar ordem						12900
	Preparação inicial de corte						275,6
	Cortar tela						49,1
	Procurar rolo tecido e forro						99,2
	Estender forro						176,2
	Arrumar rolo forro						83,8
	Cortar forro						106
	Estender tecido						256,5
	Arrumar rolo tecido						29,8
	Alinhamento plano corte						69,3
	Cortar tecido						129,4
	Arrumar corte						63,9
	Transporte para local espera amostras						3,4
CONFEÇÃO	Espera para iniciar na confecção						12600
	Transporte para ferro de preparação						5,7
	Operações de preparação						61,9
	Transporte para máquina ponto corrido						8,4
	Setup máquinas ponto corrido e corte e cose						98,6
	Analisar ficha técnica						313,5
	Operações de confecção						51,6
	Transporte para ferro de preparação						5,8
	Operações de preparação						25,8
	Transporte para máquina ponto corrido						6,1
	Operações de confecção						285,4
	Transporte para ferro de preparação						8,8
	Operações de preparação						14,8
	Transporte para máquina ponto corrido						7,9
	Operações de confecção						407,2
	Transporte para ferro de preparação						7,5
	Operações de preparação						116,8
	Transporte para máquina ponto corrido						6,9
	Operações de confecção						650,8
	Transporte para máquina corte e cose						7,3
	Operações de confecção						127,3
	Transporte para máquina ponto corrido						6,6
	Operações de confecção						205,2
	Transporte para máquina corte e cose						6,3
	Operações de confecção						88
	Transporte para máquina ponto corrido						7,4
	Operações de confecção						193,4
	Troca de cor de linha						47
	Operações de confecção						101,9
	Troca de cor de linha						33,3
	Operações de confecção						206,5
	Transporte para máquina de bainha invisível						38,9
	Setup da máquina de bainha invisível						42,9
	Operações de confecção						66,7
	Transporte para máquina com aplicador de viés						15,7
	Setup da máquina com aplicador de viés						117,3
	Operações de confecção						33,6
	Transporte para ferro de preparação						21,9
	Operações de preparação						23,1
	Transporte para máquina ponto corrido						8,4
	Operações de confecção						1146,1
	Verificação se confecção correta						58,5
	Transporte para secção de acabamentos						14,7
ACABAMENTOS	Espera para iniciar nos acabamentos						17280
	Analisar ficha técnica e marcações auxiliares						228,9
	Setup máquina de casear						64,7
	Operação de casear						17,7
	Transporte para máquina de mosquear						4,5
	Setup máquina de mosquear P1						111,4
	Operações de mosquear						34,2
	Setup máquina de mosquear P2						14,3
	Operações de mosquear						39,9
	Transporte para máquina de pregar botões						23,1
	Setup máquina de pregar botões						107,2
	Operações de pregar botões						98,8
	Transporte para mesa de apoio						39,9
	Operação de limpar linhas						264,9
	Transporte para ferro						11,6
	Espera para ser passado a ferro						22260
	Operação de passar a ferro						75,6
	Transporte para local amostras terminadas						7,4
Total		27	27	18	2	0	142,2
							20,1 horas

Apêndice 4 – Auditoria 5S aplicada ao estado inicial do armazém

	CHECKLIST DE AUDITORIA 5S	Data: 27/02/2023
		Auditor: Paulo Oliveira e Sara Rodrigues
		Pontuação final: 47%

ETAPA	PONTUAÇÃO					OBS.
1S - SEPARAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existem máquinas/equipamentos que não são utilizados?			1			
Existem máquinas/equipamentos avariados?					1	
Existem materiais que não foram utilizados nos últimos 2 anos?	1					
Existem materiais danificados e que não possam ser reparados?			1			
Os corredores estão livres à passagem?		1				
As mesas de trabalho têm material não essencial?		1				

Pontuação 53,3%

2S - ORGANIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
As estantes e prateleiras estão devidamente identificadas?		1				
Os materiais estão devidamente identificados?		1				
Os materiais estão arrumados no local estipulado?			1			
As áreas estão bem identificadas?		1				

Pontuação 45%

3S - LIMPEZA	1	2	3	4	5	
As máquinas e equipamentos estão limpos e cuidados?				1		
As prateleiras estão livres de lixo?		1				
O lixo está no local estipulado?			1			
As mesas de trabalho estão arrumadas e limpas?			1			

Pontuação 60%

4S - NORMALIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existe uma normalização dos processos?		1				
Existem instruções de trabalho?	1					

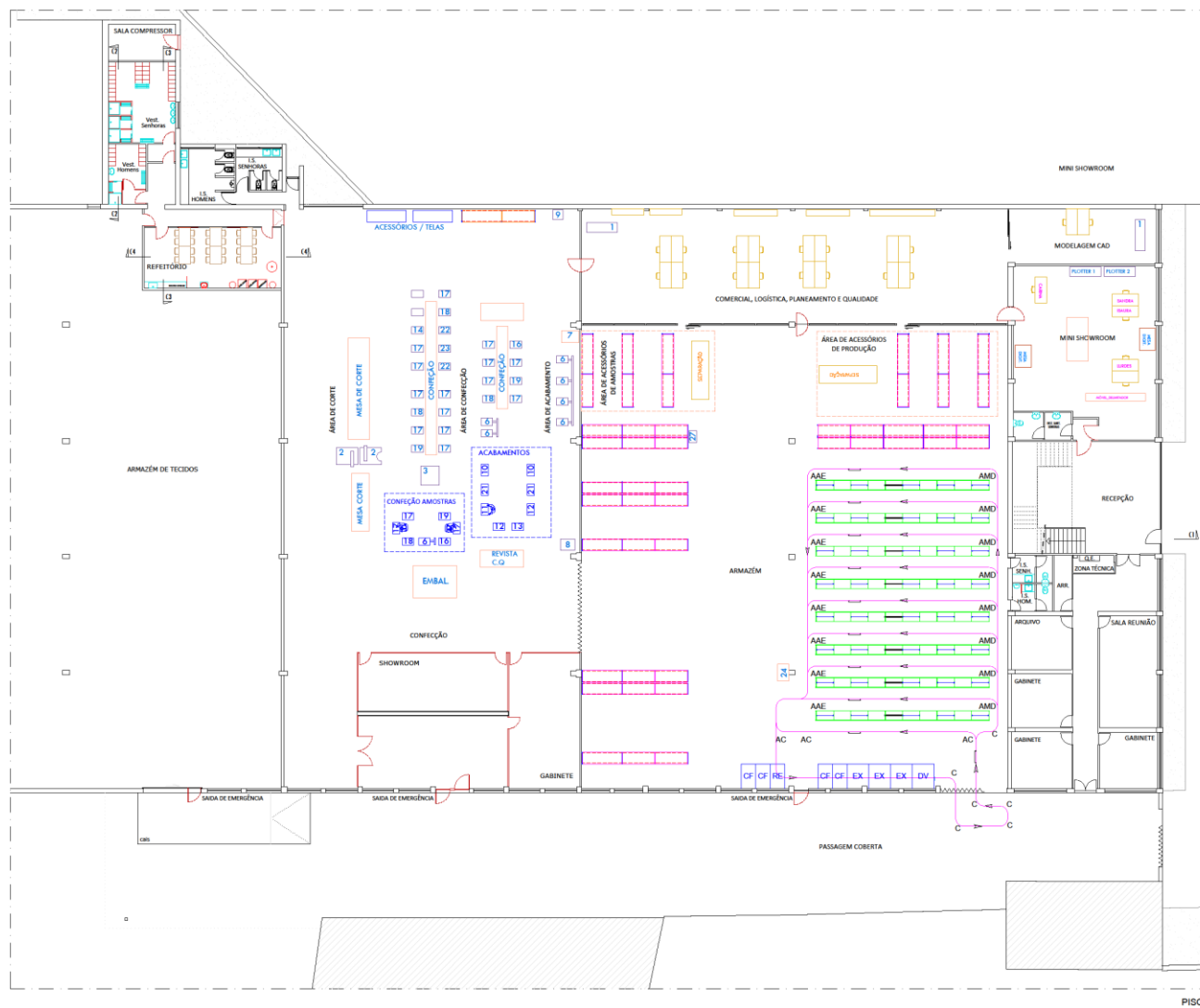
Pontuação 30%

5S - DISCIPLINA	1	2	3	4	5	
Os colaboradores têm conhecimentos da metodologia 5S?		1				
Os processos normalizados são respeitados?		1				
Os materiais estão a ser armazenados corretamente?			1			
As áreas estipuladas estão a ser respeitadas?			1			
Existe envolvimento por parte dos colaboradores?		1				

Pontuação 48%

ESCALA DE AVALIAÇÃO		
Significado	Estado	Pontuação
Os princípios 5S não são aplicados.	Muito grave	1 (0-20%)
Os princípios 5S são aplicados de forma muito básica.	Grave	2 (21-40%)
Os princípios 5S são aplicados razoavelmente.	Razoável	3 (41-60%)
Os princípios 5S são bem aplicados.	Bom	4 (61-80%)
Os princípios 5S são totalmente aplicados.	Excelente	5 (81-100%)

Apêndice 5 – *Layout* da Riopelle Fashion Solutions com alterações propostas

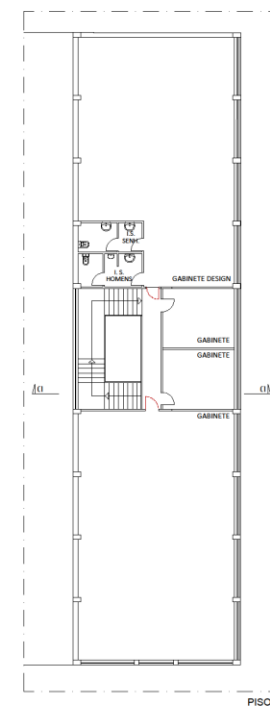


- LEGENDA:**

- 1 - PLOTTER
- 2 - SERRA DE FITA
- 3 - PRENSA
- 4 - MÁQUINA DE BORDAR
- 5 - TRANSFERRES
- 6 - FERROS
- 7 - MESA DE PASSAR
- 8 - MÁQUINA DE LIMPEZA
- 9 - MÁQUINA DE LAVAR
- 10 - MÁQ. PRESSÃO
- 11 - MÁQ. MOSQUEAR
- 12 - MÁQ. CASEAR
- 13 - MÁQ. PREGAR BOTÕES
- 14 - MÁQ. ZIG-ZAG
- 15 - MÁQ. AMF
- 16 - MÁQ. RECOBRIMENTO
- 17 - MÁQ. PONTO PRESO
- 18 - MÁQ. CORTE E COSE
- 19 - MÁQ. 2 AGULHAS
- 21 - MÁQ. PASSADORES
- 22 - MÁQ. BANHA INVISÍVEL
- 23 - MÁQ. COLOMBIA
- 24 - MÁQ. DE CINTAR
- 25 - MÁQ. PASSADORES (GRAVATAS)
- 26 - MÁQ. PREGAR ETIQUETAS E PASSADORES
- 27 - MÁQ. REVISTAR TECIDO

- LEGENDA:**

- CF- CONFEÇÃO
DV - DEVOLUÇÕES
EX - EXPEDIÇÃO
RE - RECEÇÃO DE ENCOMENDAS



Nombre		
Ciudad	País	
LAYOUT		
Código		
FOLGADA DE SABAMOGI		
Requisitos		Reserva
BORSA, S.A.		12/10/20
Forma de cobro		Forma
14/05/20 - A/20400		Reserva

Apêndice 6 – Auditoria 5S aplicada ao estado final do armazém utilizando a *checklist* inicial

	CHECKLIST DE AUDITORIA 5S	Data: 09/08/2023
		Auditor: Paulo Oliveira e Sara Rodrigues
		Pontuação final: 81%

ETAPA	PONTUAÇÃO					OBS.
1S - SEPARAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existem máquinas/equipamentos que não são utilizados?			1			
Existem máquinas/equipamentos avariados?					1	
Existem materiais que não foram utilizados nos últimos 2 anos?				1		
Existem materiais danificados e que não possam ser reparados?					1	
Os corredores estão livres à passagem?				1		
As mesas de trabalho têm material não essencial?				1		

Pontuação 83,3%

2S - ORGANIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
As estantes e prateleiras estão devidamente identificadas?					1	
Os materiais estão devidamente identificados?				1		
Os materiais estão arrumados no local estipulado?				1		
As áreas estão bem identificadas?				1		

Pontuação 85%

3S - LIMPEZA	1	2	3	4	5	
As máquinas e equipamentos estão limpos e cuidados?			1			
As prateleiras estão livres de lixo?				1		
O lixo está no local estipulado?				1		
As mesas de trabalho estão arrumadas e limpas?					1	

Pontuação 80%

4S - NORMALIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existe uma normalização dos processos?				1		
Existem instruções de trabalho?				1		

Pontuação 80%

5S - DISCIPLINA	1	2	3	4	5	
Os colaboradores têm conhecimentos da metodologia 5S?				1		
Os processos normalizados são respeitados?				1		
Os materiais estão a ser armazenados corretamente?				1		
As áreas estipuladas estão a ser respeitadas?				1		
Existe envolvimento por parte dos colaboradores?			1			

Pontuação 76%

ESCALA DE AVALIAÇÃO		
Significado	Estado	Pontuação
Os princípios 5S não são aplicados.	Muito grave	1 (0-20%)
Os princípios 5S são aplicados de forma muito básica.	Grave	2 (21-40%)
Os princípios 5S são aplicados razoavelmente.	Razoável	3 (41-60%)
Os princípios 5S são bem aplicados.	Bom	4 (61-80%)
Os princípios 5S são totalmente aplicados.	Excelente	5 (81-100%)

Apêndice 7 - Auditoria 5S aplicada ao estado final do armazém utilizando a *checklist* atualizada

	CHECKLIST DE AUDITORIA 5S	Data: 09/08/2023
		Auditor: Paulo Oliveira e Sara Rodrigues
		Pontuação final: 80%

ETAPA	PONTUAÇÃO					OBS.
1S - SEPARAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existem máquinas/equipamentos que não são utilizados?			1			
Existem máquinas/equipamentos avariados?					1	
Existem materiais que não foram utilizados nos últimos 2 anos?			1			
Existem materiais danificados e que não possam ser reparados?					1	
Os corredores estão livres à passagem?				1		
As mesas de trabalho têm material não essencial?					1	

Pontuação 83,3%

2S - ORGANIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
As estantes e prateleiras estão devidamente identificadas?					1	
Os materiais estão devidamente identificados?				1		
Os materiais estão armazenados no local estipulado?				1		
As áreas estão bem identificadas?			1			

Pontuação 80%

3S - LIMPEZA	1	2	3	4	5	
As máquinas e equipamentos estão limpos e cuidados?			1			
As prateleiras estão livres de lixo?				1		
O lixo está no local estipulado?				1		
As mesas de trabalho estão arrumadas e limpas?					1	

Pontuação 80%

4S - NORMALIZAÇÃO	1	2	3	4	5	
Existe uma normalização dos processos?				1		
Existem instruções de trabalho?				1		

Pontuação 80%

5S - DISCIPLINA	1	2	3	4	5	
Os colaboradores têm conhecimentos da metodologia 5S?				1		
A área de espera dos clientes está a ser analisada no prazo?				1		
O stock obsoleto está a ser escoado como estipulado?			1			
Os materiais estão a ser corretamente identificados na separação?						Ainda não aplicável
As devoluções estão a ser processadas corretamente?					1	
Os espaços do cliente estão a ser triados no fim das estações?				1		
Os materiais estão a ser armazenados corretamente?				1		
As áreas estipuladas estão a ser respeitadas?				1		
Existe envolvimento por parte dos colaboradores?			1			

Pontuação 78%

ESCALA DE AVALIAÇÃO		
Significado	Estado	Pontuação
Os princípios 5S não são aplicados.	Muito grave	1 (0-20%)
Os princípios 5S são aplicados de forma muito básica.	Grave	2 (21-40%)
Os princípios 5S são aplicados razoavelmente.	Razoável	3 (41-60%)
Os princípios 5S são bem aplicados.	Bom	4 (61-80%)
Os princípios 5S são totalmente aplicados.	Excelente	5 (81-100%)