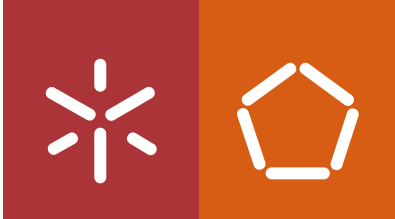




Mariana Brito Gonçalves

Implementação de ferramentas e metodologias lean na área de estofos de uma empresa da indústria naval

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Mariana Brito Gonçalves

Implementação de ferramentas e metodologias *Lean* na área de estofos de uma empresa da indústria naval

Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Rui Manuel Alves Silva Sousa

Outubro de 2022

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

Ao longo do desenvolvimento deste projeto de dissertação foram várias as pessoas que me acompanharam e me apoiaram neste desafio, tanto a nível pessoal, como académico e profissional, e a quem não poderia deixar de prestar o meu sincero agradecimento.

Em primeiro lugar a nível pessoal, queria agradecer à minha família pelo incansável apoio, pela enorme paciência e por me motivarem mesmo nos dias mais difíceis.

Aos meus amigos de infância e da vida académica que sempre estiveram do meu lado e me motivaram, não só durante o desenvolvimento deste projeto, mas durante todos estes anos.

Ao meu orientador, Professor Doutor Rui Sousa, pela sua disponibilidade, conselhos, críticas construtivas e compreensão durante todo este percurso.

À minha orientadora na empresa e também ao diretor de operações, pela oportunidade que me ofereceram em desenvolver esta dissertação na empresa e por toda a transferência de conhecimentos.

Em particular para a minha orientadora na empresa queria agradecer por todo o apoio, incentivo e confiança que depositou em mim. A todos os meus colegas de trabalho, especialmente à minha equipa (Lean e HST) que me ajudaram a desenvolver todos os projetos.

Por fim, um muito obrigada a todos aqueles que fizeram parte do meu dia-a-dia e que contribuíram para que a realização deste projeto fosse concluída com sucesso.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, numa empresa que se dedica à construção de barcos de recreio. Com este projeto pretende-se melhorar o processo produtivo de uma das áreas da empresa, a área de estofos e cortinas, através da utilização e implementação de ferramentas *Lean Production*, de modo a capacitar o processo produtivo para se começar a produzir internamente todos os estofos dos 36 modelos de barcos existentes.

A metodologia utilizada no desenvolvimento deste projeto foi a Investigação-Ação. Inicialmente, apresentou-se a empresa e caracterizou-se o seu estado atual, em paralelo, realizou-se a revisão bibliográfica sobre a metodologia *Lean Production*, explicando a sua origem, os seus princípios, a sua evolução ao longo do tempo e as suas principais ferramentas. De seguida, com base na descrição do estado atual elaborada, realizou-se uma análise crítica, onde foi possível diagnosticar e identificar os problemas existentes, tais como a falta de organização e de limpeza, a falta de locais para o acondicionamento de materiais intermédios e acabados, a falta de um planeamento diário de produção, as elevadas movimentações e transportes e a falta de um fluxo produtivo.

Posto isto, tendo em conta os problemas detetados, foi traçado um plano de ação onde foram desenvolvidas propostas de melhoria para contrariar essas lacunas. Estas propostas de melhoria passaram pela implementação dos 5S e de gestão visual, pela criação de instruções de processo, pela redefinição do *layout*, pela criação de uma etiqueta para a identificação das peças, pelo cálculo da quantidade de matéria-prima necessária por dia, pela aquisição de quadros de planeamento de produção e de matrizes de competências, pelas ações de formação e sensibilização para o cumprimento dos 5S e pelo envolvimento dos colaboradores em todas as implementações.

Com a implementação destas propostas verificou-se um aumento de 86% nas auditorias 5S+1 e também um aumento das tarefas de valor acrescentado de 70%. Espera-se ainda um ganho de 8 horas diárias, para a produção de 10 barcos, caso a proposta das *picks* de carrinhos de estofos e cortinas seja implementada. O objetivo da produção interna de todos os estofos para os 36 modelos de barcos existentes não foi atingido e ainda existem 4 modelos de estofos sem previsão de começo de produção.

PALAVRAS-CHAVE

Ferramentas *Lean*, Instruções de processo, *Lean Production*, 5S, Melhoria Contínua.

ABSTRACT

This dissertation was developed in the scope of the Master in Industrial Engineering and Management, in a company dedicated to the construction of recreational boats. This project aims to improve the production process of one of the company's areas, the upholstery and curtains area, through the use and implementation of Lean Production tools, in order to enable the production process to start producing internally all the upholstery of the 36 existing boat models.

The methodology used in the development of this project was Action-Research. Initially, the company was presented and its current state was characterized. In parallel, a bibliographic review was performed about the Lean Production methodology, explaining its origin, its principles, its evolution over time, and its main tools. Then, based on the description of the current state prepared, a critical analysis was performed, where it was possible to diagnose and identify the existing problems, such as the lack of organization and cleanliness, the lack of places for the storage of intermediate and finished materials, the lack of daily production planning, the high movements and transportation and the lack of a productive flow.

That said, taking into account the problems detected, an action plan was drawn up where improvement proposals were developed to counteract these shortcomings. These improvement proposals included the implementation of 5S and visual management, the creation of process instructions, the redefinition of the layout, the creation of a label for the identification of parts, the calculation of the amount of raw material needed per day, the acquisition of production planning tables and skill matrices, training and awareness actions for compliance with 5S and the involvement of employees in all implementations.

With the implementation of these proposals there was an 86% increase in 5S+1 audits and also a 70% increase in value-added tasks. It is also expected a gain of 8 hours per day, for the production of 10 boats, if the proposal of upholstery carts and curtains picks is implemented. The goal of in-house production of all upholstery for the 36 existing boat models has not been achieved and there are still 4 upholstery models not expected to start production.

KEYWORDS

Continuous Improvement, Lean Production, Lean Tools, 5S, Process Instructions.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas	xiv
Índice de Gráficos.....	xv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xvi
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia de Investigação	2
1.4 Estrutura da dissertação.....	4
2. Fundamentação Teórica e Revisão da Literatura	6
2.1 <i>Toyota Production System</i> (TPS) e <i>Lean Production</i>	6
2.2 Pilares do TPS.....	7
2.3 Princípios do <i>Lean Thinking</i>	8
2.4 Desperdícios em <i>Lean</i>	9
2.5 Algumas ferramentas <i>Lean</i> e outras ferramentas	11
2.5.1 5S+1	11
2.5.2 <i>Kaizen</i>	13
2.5.3 Gestão visual	13
2.5.4 <i>Kanban</i>	14
2.5.5 Análise ABC.....	14
2.5.6 VSM	15
2.5.7 Trabalho normalizado	16
2.5.8 Outras Ferramentas.....	16
2.6 Benefícios e Forças a favor/contra o <i>Lean</i>	17
3. A Empresa.....	19

3.1	Identificação e localização	19
3.2	Empresa Barcos: O Grupo	19
3.3	Empresa Barcos- Portugal	20
3.3.1	História da empresa	20
3.3.2	Missão	21
3.3.3	Produtos	21
4.	Descrição geral do processo produtivo	23
4.1	Processo produtivo e caracterização dos setores.....	23
4.1.1	Processo Produtivo Global	23
4.1.2	Caracterização das naves	24
4.1.3	Fluxo produtivo	27
5.	Análise e diagnóstico da área de estofos e cortinas.....	30
5.1	Processo produtivo da nave 3.....	30
5.2	Caracterização do processo produtivo da área de estofos e cortinas.....	30
5.2.1	Caracterização da área de estofos e cortinas.....	30
5.2.2	Processo produtivo de estofos.....	31
5.2.3	Processo produtivo de cortinas	36
5.2.4	Análise ABC.....	38
5.3	Identificação Problemas	38
5.3.1	Instruções de processo	43
5.3.2	Identificação das peças.....	44
5.3.3	Desperdício de tecido, plástico e espuma.....	44
5.3.4	Produção empurrada	46
5.3.5	Produtos mal-acondicionados	47
5.3.6	Falta de identificação de postos de trabalho, de áreas e de consumíveis	49
5.3.7	Falta de um local específico para a alocação de artigos e ferramentas de trabalho.....	50
5.3.8	Falta de polivalência dos colaboradores	51
5.3.9	Falta de um planeamento diário de trabalho.....	51
5.3.10	Elevada produção de defeitos- Método de controlo de qualidade pouco eficaz	51
5.3.11	Atrasos na produção.....	52

5.3.12	Falta de formação.....	54
5.3.13	Falta de matéria-prima.....	55
5.3.14	Elevadas movimentações.....	55
5.3.15	Análise por posto de trabalho.....	56
5.3.16	Síntese dos problemas encontrados.....	59
6.	Apresentação de propostas de melhoria	60
6.1	Implementação de instruções de processo intuitivas	62
6.2	Criação de sacos reutilizáveis para as cortinas.....	62
6.3	Criação de <i>templates</i> para cortinas.....	64
6.4	Cálculo da quantidade de matéria-prima necessária diariamente.....	64
6.5	Implementação de <i>picks</i> por carrinhos para estofos e cortinas	65
6.6	Alteração do layout.....	66
6.6.1	Piso 1.....	67
6.6.2	Piso 0.....	69
6.7	Criação práticas de organização, aplicação de 5S e de gestão visual	69
6.7.1	Piso 0.....	69
6.7.2	Piso 1.....	74
6.8	Criação de um mecanismo para a identificação das peças.....	75
6.9	Criação de um quadro de planeamento diário de produção.....	76
6.10	Realização de ações de formação/sensibilização para o controlo de defeitos.....	77
6.11	Criação de uma matriz de competências	78
7.	Análise e discussão de resultados	80
7.1	Maior limpeza, organização e identificação das áreas produtivas.....	80
7.2	Aumento da capacidade de produtiva	80
7.3	Redução do número deslocações	81
7.4	Redução do número de barcos bloqueados.....	82
7.5	Aumento do número de barcos produzidos diariamente	83
7.6	Maior envolvimento dos colaboradores	85
8.	Conclusão	86
8.1	Considerações finais	86

8.2	Trabalhos futuros	88
	Referências Bibliográficas	89
	Apêndices	93
	Apêndice 1 - Análise ABC.....	93
	Apêndice 2 - Auditoria 5S	96
	Apêndice 3 - Cálculos VSM	97
	Apêndice 4 - Número médio de cortinas por barco	100
	Apêndice 5 - Análise Multi-momento	101
	Apêndice 6 - Instrução de Processo Costura- Cortinas (1ª Revisão)	106
	Apêndice 7 - Instrução de Processo costura- cortinas (2ª Revisão)	107
	Apêndice 8 - Instrução de Processo Costura- Estofos.....	111
	Apêndice 9 - Matriz de competências	112
	Apêndice 10 - Folha de registo para a deteção de defeitos.....	114
	Apêndice 11 - Analise Multi-momento após implementações	115
	Anexos	117
	Anexo 1 - <i>Flowchart</i>	117
	Anexo 2 - <i>Template</i> Auditoria 5S+1	118
	Anexo 3 - Folha de <i>Scrap</i>	119
	Anexo 4 - Calendarização das auditorias 5S	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Fases da metodologia Action Research.	3
Figura 2- Casa do Toyota Production System (Fonte: Liker & Morgan, 2006).	7
Figura 3- Princípios Lean Thinking,	8
Figura 4- Tipos de Kanban (adaptado de Suzaki, 2010).	14
Figura 5- Curva de Pareto (adaptado de Taha, 2007).	15
Figura 6- Diagrama genérico de Ishikawa.	17
Figura 7- Benefícios da implementação da metodologia Lean (adaptado de Melton, 2005).	17
Figura 8- Forças a favor e contra a implementação do Lean (adaptado de Melton, 2005).	18
Figura 9- Empresa Barcos.	19
Figura 10- Localização da Empresa Barcos.	19
Figura 11- Produtos intermédios fabricados na empresa.	22
Figura 12- Embarcações produzidas da marca X.	22
Figura 13- Embarcações produzidas da marca Y.	22
Figura 14- Identificação das naves.	23
Figura 15- Processo produtivo das Big, Medium e Small parts.	24
Figura 16- Layout nave 2.	25
Figura 17- Layout nave 1.	25
Figura 18- Layout nave 4.	26
Figura 19- Layout nave 3.	26
Figura 20- Descrição dos processos em cada nave.	27
Figura 21- Fluxo produtivo Big Parts.	28
Figura 22- Fluxo produtivo Medium parts.	28
Figura 23- Fluxo produtivo das small parts.	29
Figura 24- Layout da área de estofos e cortinas- Piso 0.	30
Figura 25- Layout da área de estofos e cortinas- Piso 1.	31
Figura 26- Exemplo de um flowchart.	31
Figura 27- Excerto de uma ordem de produção.	32
Figura 28- Exemplo de uma marcada de faixas.	33
Figura 29- Exemplo de uma base e faixas de um estofos.	33
Figura 30- (a): Exemplo de um mesh; (b): Exemplo de um bordado.	33

Figura 31- Plastificação das espumas.	34
Figura 32- (a): Exemplo de um encosto agrafado; (b): Exemplo de um assento agrafado.	35
Figura 33- Encosto ovalizado agrafado.	35
Figura 34- Exemplo de um estofa de encher.	36
Figura 35- Exemplo de um cartão kanban de produção.	36
Figura 36- Stock de produto acabado- cortinas.	37
Figura 37- Documento que permite o acesso ao tipo e quantidades de cortinas por barco.	37
Figura 38- VSM cortinas.....	39
Figura 39- Exemplo de uma instrução de trabalho de cortinas.	43
Figura 40- Espaços livres nas marcas de cortinas.....	45
Figura 41- Material cortado e costurado misturado.....	46
Figura 42- Acumulação de caixas e corredores de circulação ocupados.....	47
Figura 43- Material para validação/validado mal-acondicionado.....	48
Figura 44- Estofos mal-acondicionados.	49
Figura 45- Cortinas mal-acondicionadas entre o posto do corte e da costura.....	49
Figura 46- Postos de trabalho e áreas não identificadas.	50
Figura 47- Armários improvisados.....	50
Figura 48- Ferramentas e consumíveis não identificados e mal-acondicionados.	50
Figura 49- Falta de locais para colocar os materiais.	56
Figura 50- Falta de condições de trabalho.....	57
Figura 51- Componentes de pequena dimensão.....	58
Figura 52- Fluxograma do processo de embalagem das cortinas.	63
Figura 53- Protótipo de saco reutilizável.	64
Figura 54- Template de cortinas.....	64
Figura 55- Carrinho proposto para picks de estofos e cortinas.	65
Figura 56- Percurso que os carrinhos iriam realizar.....	66
Figura 57- Projeto de um novo layout para a zona superior da plataforma (pisos 1) e respetivo fluxo de materiais.....	67
Figura 58- Protótipo de um carrinho para a deslocação de material.....	68
Figura 59- Alterações de layout- Piso 0.....	69
Figura 60- Antes e após as implementações 5S.	70
Figura 61- Antes e depois das implementações 5S na zona de bordados.....	70

Figura 62- Antes e depois da organização das placas de espumas.....	71
Figura 63- Antes e depois das implementações 5S nos suportes de rolos de tecido.	71
Figura 64- Antes e depois das implementações do local de sobras de tecido.	72
Figura 65- Implementação de caixotes do lixo para reciclagem- piso 0.....	72
Figura 66- Armário de ferramentas antes da intervenção 5S.....	73
Figura 67- Shadowboard para o posto de tapizado, plastificado e corte.....	73
Figura 68- Alocação de matéria-prima depois da intervenção 5S.....	74
Figura 69- Área de limpeza criada.....	75
Figura 70- Protótipo de uma etiqueta para cada peça.....	75
Figura 71- Cartões kanban de produção para todos os setores.	76
Figura 72- (a): Quadro de planeamento de produção- Costura; (b): Quadro de planeamento de produção- Tapizado; (c): Quadro de planeamento de produção- Corte.....	77
Figura 73- Extrato da matriz de competências para os colaboradores da secção de estofos.	79
Figura 74- Documento auditorias 5S (proposta).....	96
Figura 75- Exemplo de uma instrução de processo para cortinas (1ª revisão).	106
Figura 76- Exemplo de uma instrução de processo para cortinas (2ª revisão).	110
Figura 77- Exemplo de uma instrução de processo para a costura de estofos.	111
Figura 78- Matriz de competências para todos os postos de trabalho.....	113
Figura 79- Folha de registo de defeitos.....	114
Figura 80- Flowchart.....	117
Figura 81- Template de auditorias 5S utilizado em toda a empresa.	118
Figura 82- Folha de scrap de material.	119
Figura 83- Calendarização das auditorias 5S.....	121

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Excerto da análise ABC.....	38
Tabela 2- Resumo dos indicadores obtidos.....	40
Tabela 3- Descrição das diferentes atividades e a sua classificação.	41
Tabela 4- Resultados da análise multi-momento.	42
Tabela 5- Tempos de costura de 3 operários para 2 modelos de estofos.	52
Tabela 6- Estudo da iluminação	58
Tabela 7- Síntese dos problemas encontrados.....	59
Tabela 8- Plano de ações utilizando a técnica 5W1H.	61
Tabela 9- Cálculo da quantidade de rolos necessários por dia.	65
Tabela 10- Análise multi-momento após implementações.....	81
Tabela 11- Tempo ganho com a redução do número de deslocações entre a secção de estofos e as linhas de montagem.....	83
Tabela 12- Tempo gasto em retrabalho.....	84
Tabela 13- Tempo (minutos) despendido na procura de estofos.	84
Tabela 14- Tempo despendido na procura de espumas.....	84
Tabela 15- Tabela resumo com os ganhos esperados com a aquisição do carrinho.	85
Tabela 16- Análise ABC completa.	93
Tabela 17- Valores médios das observações retiradas.	97
Tabela 18- Valores de WIP.	98
Tabela 19- Cálculos dos indicadores.	99
Tabela 20- Número médio de cortinas por barco.....	100
Tabela 21- Observações retiradas para a análise multi-momento.....	101
Tabela 22- Percentagens correspondentes a cada operação.....	104
Tabela 23- Valor em € gastos anuais em VNA.	105
Tabela 24- Observações retiradas para a análise multi-momento.....	115
Tabela 25- Valor em € gastos anuais em VNA- após implementações.....	116

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Percentagem das atividades com e sem valor na área de estofos.	41
Gráfico 2- Gastos anuais com as atividades sem valor acrescentado.....	42
Gráfico 3- Stock de tecidos.	45
Gráfico 4- Gasto diário de resíduos.....	45
Gráfico 5- Barcos bloqueados mensalmente devido à falta de estofos.	52
Gráfico 6- Barcos bloqueados mensalmente devido à falta de cortinas.....	53
Gráfico 7- Estofos e cortinas danificadas nas linhas de montagem.....	54
Gráfico 8- Resultado das auditorias 5S ao longo de 7 meses.	80
Gráfico 9- Gastos anuais com as atividades sem valor acrescentado- após implementações.....	82
Gráfico 10- Número de barcos bloqueados em maio, junho, julho e setembro.	82

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

5S - *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*

5S+1 - Introdução da segurança aos 5S

CNC - Computer Numeric Control

NVA - Non-Value Added

PT - Posto de trabalho

TPS - *Toyota Production System*

VA - Value Added

VSM - *Value Stream Mapping*

WIP - *Work in Progress*

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo é efetuado um enquadramento da situação atual da indústria naval de recreio e ao tema de investigação, nomeadamente, o *Lean Production*. Nesta secção são também apresentados os objetivos que se pretendeu alcançar com esta dissertação e a metodologia utilizada para os atingir. Por último, é apresentada uma pequena explicação relativamente à estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

A competitividade industrial do mundo intensificou-se a partir da segunda metade do século vinte, quando requisitos como qualidade, confiabilidade do produto, flexibilidade e rapidez em atender pedidos se tornaram os novos fatores de sucesso empresarial (Lima & Zawislak, 2003).

A indústria náutica de recreio tem grande importância tanto a nível económico como social, uma vez que se trata de produtos associados à indústria do turismo costeiro. Este é um dos setores do turismo global que mais cresce e está entre as principais forças motrizes do emprego local e do desenvolvimento económico regional na Europa (Vantola et al., 2021). Em Portugal, a indústria náutica de recreio, apresenta-se como sendo de grande importância, principalmente porque apoia o desenvolvimento da indústria marítimo-turística e porque suporta a atividade industrial de construção, reparação e manutenção de embarcações náuticas (Felicio, 2018). De forma a elevar o nível competitivo, as organizações ajustam a sua missão e valores à filosofia de *Lean Production*, metodologia que se baseia no lema “doing more with less” (Womack et al., 1990).

A presente dissertação enquadra-se na empresa Barcos, especialista no fabrico de barcos de recreio e de peças e acessórios para os mesmos, no departamento de *Lean*. Deste modo, para garantir a satisfação dos clientes e reforçar a posição competitiva, têm surgido diversos modelos de gestão inovadores, nomeadamente a filosofia *Lean Thinking* (Womack & Jones, 1996). De modo a manter o seu reconhecimento, a Empresa Barcos quer continuar a gerar valor (Womack et al., 1990), diminuindo sistematicamente os desperdícios e melhorando continuamente todos os seus processos, seguindo os princípios da filosofia *Lean* (Bhamu & Singh Sangwan, 2014). Esta filosofia foca-se na eliminação de desperdícios através da aplicação de ferramentas, resultando numa maior eficiência, eficácia e rentabilidade (Oliveira et al., 2019). Pretende-se, desta forma, a implementação de metodologias e ferramentas *Lean* numa nova área da empresa, a área de estofos e cortinas.

1.2 Objetivos

Com esta dissertação pretende-se melhorar o processo produtivo de uma das áreas da empresa, a área de estofos e cortinas, através da utilização e implementação de ferramentas *Lean Production*. Para atingir este objetivo principal, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Melhorar a organização dos postos de trabalho, através da implementação de ferramentas 5S+1 e gestão visual;
- Minimizar deslocamentos através da definição do *layout*
- Melhorar a eficiência do processo produtivo;
- Reduzir desperdícios na entrega do material às linhas de produção;
- Aumentar a proatividade;
- Melhorar o processo de formação aos colaboradores e incentivar o espírito de equipa;
- Produzir internamente todos os estofos dos 36 modelos de barcos;
- Simplificar os fluxos de materiais, pessoas e informação;

Para atingir esses objetivos será necessário realizar um conjunto de atividades: diagnóstico do estado atual, com o recurso à ferramenta *Value Stream Mapping* (VSM) e ao cálculo de alguns indicadores de produção, tais como, a taxa de produção e eficiência da linha, com vista à identificação de oportunidades de melhoria; avaliação da situação atual com recurso ao testemunho dos colaboradores e dos chefes de equipa; compreensão da eficácia das medidas 5S implementadas, através da implementação de auditorias 5S+1.

1.3 Metodologia de Investigação

Na metodologia *Action Research* (investigação-ação), o problema de pesquisa estudado está a emergir do contexto de investigação (por exemplo, uma organização). Esta é caracterizada como (Petersen et al., 2014):

- Intervenção focada: Uma ação (intervenção) é introduzida pelo pesquisador com o objetivo de compreender a consequência da ação no contexto estudado;
- Iterativo: A ação realizada (por exemplo, um método ou ferramenta) é melhorada iterativamente em vários ciclos de pesquisa-ação. Diferentes modelos têm sido propostos para estruturar os ciclos;
- Participativo: O investigador participa ativamente implementando a ação e fazendo observações em o contexto estudado.

Deste modo, a metodologia que melhor se enquadra neste projeto de dissertação será a investigação-ação, uma vez que este será realizado em contexto empresarial e será maioritariamente prático (Susman & Evered, 1978). Entende-se por investigação-ação “learning by doing”, isto é, um grupo de pessoas identifica um problema e tentam solucioná-lo (O’Brien, 1998).

Adotou-se esta metodologia, uma vez que foi realizada em contexto fabril, isto é, o investigador esteve presente no local da ação e, conseqüentemente, ocorreu um envolvimento com todos os seus trabalhadores, ou seja, existirá uma atmosfera colaborativa entre todos (Susman & Evered, 1978).

A metodologia *Action Research* é uma ferramenta poderosa que pode ser aplicada de forma cíclica, através das seguintes cinco fases de implementação (Susman & Evered, 2012), como pode ser observado na Figura 1.



Figura 1- Fases da metodologia Action Research.

Fase de diagnóstico: Nesta fase foi realizada a análise e diagnóstico da situação atual, no sentido de compreender de que forma se encontrava organizado o processo produtivo. Este diagnóstico efetuou-se através do mapeamento do estado atual, recorrendo a um *Value Stream Mapping* (VSM), com o intuito de identificar os desperdícios mais frequentes.

Com a aplicação desta ferramenta pretende-se compreender o fluxo produtivo, o tempo despendido na realização de cada tarefa e o *Work in Progress* (WIP) entre processos. Pretende-se ainda a identificação dos problemas existentes e conseqüentemente solucioná-los (Susman & Evered, 1978).

Fase de planeamento e projeção de ações: Nesta fase, pretende-se a apresentação de propostas de melhoria para ultrapassar os problemas detetados na primeira fase. Estas melhorias prenderam-se

na aplicação de ferramentas *Lean*, de modo a melhorar o sistema produtivo e a superar os problemas identificados (Susman & Evered, 2012).

Fase de implementação das ações: Esta fase visa a implementação das melhorias propostas na fase anterior (Petersen et al., 2014), através do recurso a ferramentas *Lean*, tais como: auditorias 5S+1, gestão visual, *standard work*, matriz de competências, formação dos colaboradores, entre outras.

Fase da avaliação dos resultados: Na quarta fase debatem-se os resultados obtidos após a implementação das ações acima referidas. Assim, faz-se uma comparação, entre a situação atual e situação proposta e percebe-se quais os ganhos, os prejuízos e ainda que estratégias melhor se enquadram mediante os problemas encontrados (Susman & Evered, 1978).

Fase da especificação da aprendizagem: Na última fase, percebe-se se os resultados obtidos são positivos e se foram de encontro às expectativas iniciais. Se o balanço for positivo, isto é, que traga vantagens ao funcionamento do sistema produtivo, dá-se continuidade das propostas referidas (Susman & Evered, 2012).

Assim, este processo permite que as etapas referidas se desenvolvem de forma contínua, possibilitando o início de novos ciclos que desencadeiem novas espirais de experiências e permitam produzir mudanças, tendo como objetivo alcançar sempre os melhores resultados (Petersen et al., 2014).

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está dividida em oito capítulos. No presente capítulo é feito um breve enquadramento do tema escolhido e da situação atual, são definidos os objetivos da dissertação, qual a metodologia utilizada para os atingir e, finalmente, a forma como a dissertação está estruturada.

O segundo capítulo é dedicado à revisão bibliográfica de temas relacionados com o conceito de *Lean Production* nomeadamente a sua origem, princípios e ferramentas, mostrando as principais contribuições científicas para o tema em causa.

No terceiro capítulo é feita a descrição da empresa que foi caso de estudo nomeadamente a sua localização, história, estrutura organizacional, objetivos estratégicos, fornecedores, tipos de produtos e principais mercados de exportação, e é efetuada uma descrição geral do sistema produtivo da Empresa Barcos, desde o armazém até à expedição incluindo os fluxos de materiais e de informação.

No quarto capítulo é feita uma descrição geral do processo produtivo. No quinto capítulo é realizada uma análise pormenorizada da área em estudo, bem como do seu processo produtivo, de forma a evidenciar os principais problemas existentes.

No seguimento do capítulo anterior, no sexto capítulo são apresentadas as propostas de ações de melhorias desenvolvidas com base nos problemas encontrados com o objetivo de os minimizar ou mesmo eliminar.

No sétimo capítulo são discutidos os resultados obtidos através da implementação das ações de melhoria.

No oitavo capítulo são apresentadas as considerações finais nomeadamente as principais conclusões acerca dos resultados obtidos com o projeto e são incluídas também algumas menções para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA

O presente capítulo tem como objetivo abordar e descrever os conceitos principais que irão suportar a presente dissertação. Inicia-se com a explicação da origem do *Lean Production* e do *Toyota Production System*. Também irão ser abordados os princípios inerentes à filosofia *Lean* e os desperdícios a esta associados e algumas ferramentas.

2.1 *Toyota Production System (TPS) e Lean Production*

O sistema de produção *Lean* teve origem no final da segunda guerra mundial na Toyota e foi a designação dada pelo investigador (Krafcik (1988) ao *Toyota Production System* (TPS) que foi desenvolvido por Eiji Toyoda e Taichi Ohno. Após a segunda guerra mundial o mercado automóvel japonês deparou-se com algumas limitações, particularmente uma grande variedade de produtos produzidos em pequenas quantidades e um mercado muito reduzido (Monden, 1998).

Com o objetivo de melhorar o sistema produtivo Eiji Toyoda viajou para os Estados Unidos para analisar o sistema produtivo lá implementado. Toyoda, concluiu que a produção em massa era fundamentada em grandes lotes e que não disponibilizava a customização dos produtos, uma vez que para isso era necessário alterar todo o sistema produtivo, tornando-se bastante dispendioso (Womack et al., 1990).

Eiji Toyoda e Taichi Ohno perceberam que poderiam utilizar o sistema Ford de uma forma diferente que se adaptasse ao mercado japonês, pois neste a procura era muito diversificada o que fazia com que fossem necessárias quantidades mais pequenas de cada produto, e o que eles precisavam era de um sistema que lhes permitisse produzir diferentes produtos na mesma linha de produção de forma a satisfazer as necessidades dos clientes (Liker, 2004). Deste modo, criaram o *Toyota Production System* (TPS) que permitiu à Toyota alcançar o mesmo nível de produtividade da Ford, mas adaptado ao mercado japonês, surgindo assim o TPS.

O conceito de TPS foi designado *Lean Production* pela primeira vez por Womack no livro “*The Machine that Change the World*”, no qual foram apresentados os resultados de um estudo acerca da implementação desta metodologia (Womack et al., 1990). Neste livro foi realizado um estudo que comparava o desempenho das empresas Japonesas e Americanas no ramo automóvel e a conclusão alcançada foi que o desempenho do TPS era superior aos sistemas de produção tradicionais americanos devido à aplicação da produção *Lean*.

2.2 Pilares do TPS

O TPS é representado, normalmente, como uma casa (Liker, 2004) tal como apresentada na Figura 2. É representada desta forma porque uma casa é um sistema em que não interessa qual a parte mais forte, mas sim a parte mais fraca. Com uma base ou pilar fraco, mesmo que as restantes partes estejam fortes, a casa nunca será estável (Liker & Morgan, 2006). Assim, todas as partes têm de trabalhar juntas e ter um bom desempenho para se desenvolverem e evoluírem como um todo.



Figura 2- Casa do Toyota Production System (Fonte: Liker & Morgan, 2006).

No topo da casa estão clarificados os objetivos do TPS, são eles: melhor qualidade dos produtos, menores custos, tempos de entrega mais reduzidos, maior segurança e mais envolvimento e motivação. O centro da casa é definido pelo conceito de melhoria contínua, que é alcançada através da contribuição dos colaboradores, bem como da eliminação consecutiva das perdas. Existem dois pilares que servem de sustentação à casa do TPS, são eles o *Just-In-Time* (JIT) e o *Jidoka* ou *Autonomation*. O primeiro, significa a remoção do máximo inventário possível, para obter um fluxo unitário em função da taxa de procura do cliente e o segundo elucida a prática de não deixar passar um defeito de um posto de trabalho para o outro (Kehr & Proctor, 2017).

Na base da casa, alicerces, encontram-se o *Heijunka* e *Standard Process*. *Heijunka* refere-se à produção nivelada, isto é, nivelar as encomendas e a carga de trabalho para que os requisitos dos clientes sejam alcançados, não sendo necessária a criação de lotes, de forma a reduzir os inventários e os custos relacionados. *Standard Process* refere-se à estabilização e padronização de processos de forma a que sejam cada vez mais fiáveis. Todos os alicerces da casa são críticos, mas mais importante é a forma como os elementos se fortalecem entre eles (Liker, 2004).

2.3 Princípios do *Lean Thinking*

O conceito de *Lean Thinking* surgiu no livro “*Lean Thinking – Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*” de Womack e Jones. Neste livro definiram-se cinco princípios, sobre os quais a abordagem *Lean Manufacturing* é construída. Estes princípios esclarecem a filosofia *Lean*, tendo como objetivo a eliminação de todas as atividades que não acrescentem valor ao produto, de forma a reduzir as perdas e os custos (Womack & Jones, 1996).

Os princípios do *Lean Thinking* representam um ciclo, pois a filosofia *Lean* acredita que é sempre possível melhorar o valor, anular os desperdícios ao longo da cadeia, eliminar os obstáculos que interrompam o fluxo do produto e fazer com que o cliente puxe a produção. Na Figura 3 encontram-se representados os cinco princípios *Lean* que serão esclarecidos posteriormente.

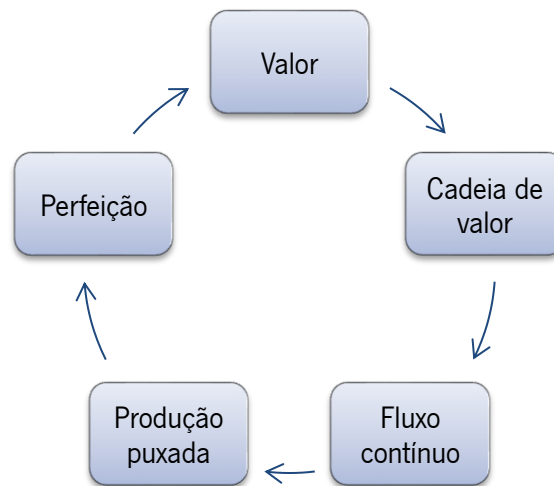


Figura 3- Princípios *Lean Thinking*,

Valor: Este princípio baseia-se em perceber o que é que o cliente compreende como valor no produto. Segundo Alrashed & Kang (2017), o valor determina o que os clientes estão dispostos a pagar por um determinado produto ou serviço. Tudo o que na perspectiva do cliente não representa valor deve ser identificado e interpretado como uma oportunidade de melhoria, pois tudo o que não é valor acrescentado para o cliente constitui um desperdício (Womack & Jones, 2003).

Cadeia de valor: Consiste em mapear todos os processos da cadeia de valor até à entrega do produto final, de forma a fazer a distinção entre as atividades que acrescentam valor, as que não acrescentam valor, mas são necessárias e as que não acrescentam valor, eliminando estas últimas (Womack & Jones, 1996).

Fluxo contínuo: O objetivo aqui passa por tornar o processo mais fluído, de forma a que o tempo de resposta aos clientes seja o mais curto possível. Assim, torna-se necessário reduzir as paragens, os

tempos de espera, os *stocks* acumulados, os defeitos e as movimentações desnecessárias (Womack & Jones, 1996).

Produção Puxada: Este sistema consiste em produzir apenas quando há uma encomenda do cliente, na quantidade que ele quer, para evitar a existência de *stocks* e garantir a entrega do produto ao cliente na quantidade certa e na altura certa (Womack & Jones, 1996).

Perfeição: Perseguir a perfeição seguindo consecutivamente os princípios anteriores de forma a alcançar os “zero defeitos” e a eliminação de desperdícios para ter apenas no processo as atividades que acrescentem valor (Womack & Jones, 2003).

2.4 Desperdícios em *Lean*

Segundo Hirano (2009), a maneira mais simples de descrever o desperdício é considerá-lo como “tudo o que não é inteiramente essencial”, isto é, algo que não acrescenta valor. A redução de desperdícios está estritamente relacionada com a redução de custos para a organização e, normalmente, os clientes não estão dispostos a pagar desperdícios, quaisquer que estes sejam (Amaro & Pinto, 2007).

Existem ainda atividades que não acrescentam valor ao produto final, mas têm necessariamente de fazer parte do processo por serem necessárias à atividade da empresa, por exemplo, as atividades de controlo financeiro, e estas não podem ser eliminadas (Melton, 2005).

Taiichi Ohno, para expor que nem todo o trabalho significa valor, identificou três tipos de desperdícios: Muda, que representa o desperdício; Mura que representa o desnivelamento e Muri que consiste no sobrecarregamento de uma pessoa ou processo. Para Ohno (1988) existem sete tipos de desperdícios que descrevem qualquer tipo de atividade que não acrescenta valor num ambiente de produção, são eles:

Esperas

Podem ser definidas como filas, que ocorrem quando há períodos de pausa em que matérias-primas, pessoas, produtos ou equipamentos estão parados por falta de informação, matéria-prima, espera pelo fim dos ciclos das máquinas, entre outros motivos. Alrashed & Kang (2017) afirmam que as esperas são qualquer tempo que resulte da espera por qualquer coisa dentro de uma organização.

Transportes

Os transportes constituem movimentações desnecessárias de matéria-prima, produto intermédio ou produto final. Este desperdício pode envolver pessoas ou não, mas mesmo automatizado o transporte é considerado um desperdício. Segundo Hicks (2007), os transportes devem ser reduzidos, uma vez que

adicionam tempo extra ao processo, durante o qual nenhum valor é adicionado aos produtos, podendo provocar o seu estrago.

Defeitos

Quando os produtos não correspondem aos requisitos e/ou expectativas do cliente, levando à sua insatisfação são considerados produtos defeituosos (Hicks, 2007).

Este desperdício está ligado à produção de defeitos durante o processo produtivo que leva à perda de recursos e leva à necessidade de arranjar tempo para retrabalhar os defeitos ou trabalho adicional por falta de materiais.

Sobreprodução

Significa a produção excessiva do que foi pedido pelo cliente ou produção antes de haver um pedido do cliente. Para Ohno (1988), este é o desperdício mais prejudicial a uma organização, na medida que contribui para os restantes, uma vez que aumenta os *stocks*, movimentações e transportes.

Sobre processamento

Neste desperdício são abrangidas tarefas, como por exemplo embalar e desembalar (repetição de tarefas), fazer mais um furo do que o necessário, adicionar qualidade superior àquela requerida pelo cliente. Assim sendo, são tarefas que no ponto de vista do cliente não acrescentam valor.

Movimentações

As movimentações referem-se às etapas extra realizadas pelos colaboradores e pelos equipamentos para colmatar a fraca eficiência do *layout*, a falta de organização nos postos de trabalho, a disposição incorreta dos equipamentos e a sobreprodução ou excesso de inventário (Hicks, 2007). Exemplos deste tipo de desperdício são a procura por ferramentas e movimentações para recolher material e informação. Resumindo, são todas as movimentações de uma pessoa que não tem valor acrescentado para o produto final.

Inventário

Significa a acumulação de matérias-primas, materiais e produtos acabados em qualquer fase do processo produtivo. O elevado inventário gera a retenção de dinheiro e cria desperdícios de diversas formas, incluindo a aquisição de instalações de armazenamento, movimentações e também a degradação dos produtos (Bell, 2005).

Não aproveitamento do potencial humano

Liker (2004) defende a existência de um oitavo desperdício, referente ao não aproveitamento do potencial humano, ou seja, a subutilização das pessoas, particularmente das suas ideias e criatividade para melhorar os processos. É considerado um dos mais graves, uma vez que não incentiva o envolvimento

dos colaboradores, não promovendo a evolução e a inovação, de modo a conseguir obter a perfeição, de forma contínua (Alves et al., 2015).

2.5 Algumas ferramentas *Lean* e outras ferramentas

A filosofia *Lean* engloba um conjunto de ferramentas que, quando aplicadas de forma estratégica, melhoram o desempenho e produtividade da empresa. Assim, neste subcapítulo serão expostas as ferramentas que fazem parte desta metodologia e que foram utilizadas no desenvolvimento da presente dissertação.

2.5.1 5S+1

Os 5S são uma técnica desenvolvida no Japão para envolver todos na harmonia e organização da empresa (Egoshi, 2006). Com esta técnica pretende-se criar um ambiente de trabalho limpo através de uma metodologia de organização que atribui às pessoas a responsabilidade pelo estado do seu posto de trabalho. Esta técnica assegura que há um lugar para cada coisa e que cada coisa, que não está a ser utilizada, está no seu devido lugar (Carvalho, 2021).

Os 5S estão relacionados com cinco palavras japonesas: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* e *shitsuke* que, quando traduzidas, significam triagem, arrumação, limpeza, normalização e disciplina, respetivamente (Ramdass, 2015).

- **SEIRI:** Esta fase consiste em distinguir os itens necessários e desnecessários num posto de trabalho. O objetivo é separar os itens úteis dos inúteis e ficar apenas com os úteis, de forma a eliminar tudo o que se possa tornar em desperdício e criar espaço livre para trabalhar. Assim, é necessário categorizar todos os itens, para que estes possam ser corretamente tratados.

Com a implementação desta fase, é de esperar um ambiente de trabalho no qual o espaço, o tempo, o dinheiro, a energia e outros recursos possam ser geridos e utilizados da maneira mais eficaz. Quando esta é bem implementada, os problemas no fluxo de trabalho são reduzidos, a comunicação entre os colaboradores é melhorada, a qualidade do produto aumentada e a produtividade aperfeiçoada (Hirano, 2009).

- **SEITON:** Esta fase tem como objetivo definir os locais para colocar o material necessário, de modo a que todos os colaboradores saibam onde devem procurá-los e arrumá-los. Assim, cada artigo tem um local, que deve ser devidamente marcado e identificado para que seja de fácil deteção para todos. A arrumação dos artigos úteis deve ser feita de acordo com a frequência de uso, isto é, os itens mais frequentemente usados devem estar em lugares de acesso fácil.

- *SEISO*: Esta fase significa limpeza e inspeção, isto é, limpar com frequência o posto de trabalho de modo a que este esteja sempre limpo e organizado. Esta limpeza deve abranger não só o posto de trabalho, como também as áreas envolventes, incluindo máquinas, ferramentas e outros equipamentos de forma a garantir que estes se encontram sempre em ótimas condições de utilização.
- *SEIKETSU*: Representa a normalização, isto é, criar tarefas e procedimentos que garantam que os primeiros 3 S são executados corretamente e diariamente. Nesta fase são definidas normas de arrumação e limpeza para que o posto de trabalho se mantenha limpo e organizado. Como auxílio para esta tarefa pode recorrer-se à gestão visual, de modo a criar ambientes de trabalho mais agradáveis.
- *SHITSUKE*: Nesta fase pretende-se que sejam estabelecidas rotinas para que as etapas anteriores sejam seguidas e constantemente repetidas. Para isso, são necessárias modificações nos padrões comportamentais das pessoas em todos os níveis de uma organização, desde os colaboradores até à gestão de topo, para que os objetivos sejam alcançados de forma eficaz e eficiente (Kobayashi et al., 2008).

Ao longo dos últimos anos muitas empresas têm vindo a adicionar mais um S denominado de segurança. Este “S” foi adicionado para criar e manter um ambiente de trabalho limpo, organizado e seguro (Anvari & Zulkifli, 2011), pois a segurança deve ser a maior prioridade numa empresa e esta deve acompanhar todos os “S’s” de modo a criar um ambiente de trabalho seguro para os trabalhadores.

De acordo com Hirano (2009), para sustentar a implementação dos 5S é necessário criar condições para o fazer. Os supervisores e os gestores de equipas têm de instruir os colaboradores acerca do conceito dos 5S, criar equipas de implementação, dar tempo para ser feita essa implementação e criar horários para isso. Também são responsáveis por fornecer recursos para essa implementação, estimular um envolvimento criativo de todos os colaboradores, ouvindo as suas ideias, e criando prémios para esforços 5S e, conseqüentemente, promover a sua continuidade (Randhawa, 2016).

Com a implementação e seguimento desta ferramenta a empresa poderá obter menores custos, melhor qualidade, melhor segurança, aumento da produtividade e maior satisfação dos trabalhadores. A ferramenta dos 5S para além do referido anteriormente permite a eliminação dos desperdícios sem que haja a redução dos índices de produtividade (Supply, 2010).

2.5.2 *Kaizen*

Kaizen é uma palavra japonesa que, de acordo com Stefanic et al., (2012), aponta para a criação de mais valor acrescentado e também para a extinção de desperdícios. Pode também ser compreendido como uma forma metodizada para a redução dos custos, não sendo este o seu principal objetivo.

O sucesso desta metodologia depende unicamente dos colaboradores, não sendo necessário recorrer a grandes investimentos financeiros (Ortiz, 2007). Inculcando este tipo de pensamento nos trabalhadores, além da redução de desperdícios, é possível reduzir também os custos para a empresa e aumentar a motivação, a produtividade e a performance de todos na empresa (Pinto, 2014).

Segundo Shingo (2007), o sucesso das atividades *Kaizen* dependem da capacidade de resolução de problemas das pessoas envolvidas no projeto. A resolução de problemas (*problem solving*) é também usada como uma ferramenta, sendo esta dividida em etapas, a primeira é encontrar o problema, de seguida clarifica-lo e logo de seguida, encontrar a causa raiz do problema.

Resumindo, o *Kaizen* é uma estratégia que tem como objetivo o envolvimento de todos os colaboradores, de modo a trabalharem de forma proativa para um objetivo comum, encontrar pontos de melhoria nos processos como forma de eliminar continuamente os desperdícios inerentes a esses mesmos processos. Assim, a chave do sucesso do *kaizen* são as pessoas e a sua capacidade em incorporar atividades de melhoria continua e não o investimento em equipamentos ou máquinas (Ortiz, 2007).

2.5.3 Gestão visual

A gestão visual define-se como um conjunto de técnicas que irão criar um ambiente de trabalho de boa visualização e comunicação, fornecendo aos operadores um maior controlo do espaço de trabalho (O'Brien, 1998). É a disponibilização de informação relevante acessível e de fácil leitura por todos (incluindo estranhos ao sistema) em todos os departamentos da empresa. Vários sistemas visuais podem ser usados, como quadros de informações, marcação de espaços e instruções de trabalho. O objetivo desses sistemas é capacitar os trabalhadores para gerir o seu próprio ambiente de trabalho, reduzindo erros e outras formas de desperdício (Ribeiro et al., 2019).

De acordo com Galsworth (1997), um local de trabalho visual é a linguagem da produção *Lean* tornada visual. Esta está intimamente relacionada com a normalização dos processos de trabalho e com a transparência dos mesmos, afastando-se dos procedimentos muito formais (Pinto, 2014).

2.5.4 Kanban

O termo japonês *Kanban* foi utilizado por Taiichi Onho para se referir ao sistema de visualização utilizado nos processos de produção que coordena a entrega atempada de cada peça numa linha de montagem quando é necessária, evitando a sobreprodução e o armazenamento desnecessário do produto. As principais regras do *Kanban* são as seguintes: visualizar o fluxo de trabalho, determinar o limite do trabalho em curso e medir o tempo para completar uma tarefa (Gaete et al., 2021). Este método baseia-se no uso de cartões que passam do cliente para o fornecedor. Estes cartões contêm informação de quando se deve produzir e em que quantidades.

Segundo Suzaki (2010) existem *kanbans* de acordo com as necessidades das organizações, que podem ser subdivididos em (Figura 4):

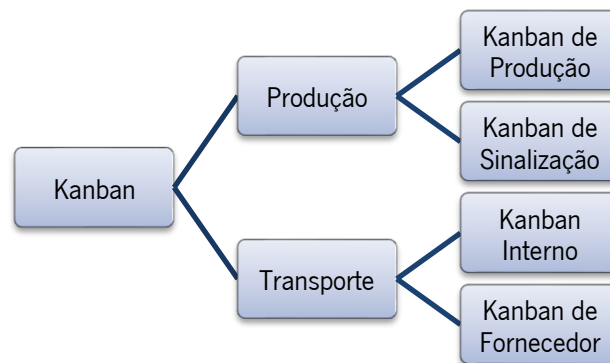


Figura 4- Tipos de Kanban (adaptado de (Suzaki, 2010)).

2.5.5 Análise ABC

Segundo Jemelka et al. (2017), a análise ABC é um método de classificação, baseada no princípio de Pareto para determinar quais artigos devem ter prioridade na gestão do inventário de uma empresa. De acordo com Taha (2007), geralmente é o primeiro passo a ser aplicado numa situação de controlo do inventário. A análise ABC é uma técnica que consiste em dividir os artigos em 3 classes, como pode ser observado na Figura 5.

- Classe A: corresponde a aproximadamente 20% dos artigos, mas equivale a 80% do valor total das vendas. Estes são considerados os produtos mais importantes para a empresa;
- Classe B: são produtos ainda importantes, correspondendo a aproximadamente 15% do valor das vendas;
- Classe C: nesta classe encontram-se a maioria dos produtos, cerca de 50%, mas apenas correspondem a aproximadamente 5% das vendas.

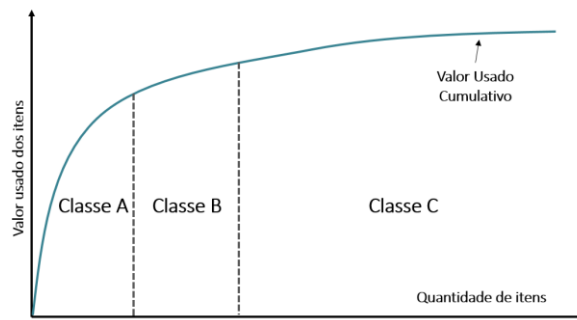


Figura 5- Curva de Pareto (adaptado de Taha, 2007).

De acordo com Carvalho et al. (2010), a utilização da classificação ABC por parte das organizações na gestão dos seus *stocks* é uma mais-valia, pois serve para diferenciar as políticas de gestão de stocks e o nível de controlo necessário para cada artigo. Esta classificação, pode também ajudar na localização dos artigos dentro de um armazém, em que classe A, que corresponde aos artigos com uma maior rotação, ficam armazenados em locais mais próximos das zonas de expedição e os artigos de menor rotação, da classe C, em locais mais longínquos.

2.5.6 VSM

O mapeamento da cadeia de valor ou *Value Stream Mapping* (VSM) foi desenvolvido com base no “*Materials and Information Flow Diagram*” criado pela *Toyota*. Este é uma ferramenta simples que permite à organização visualizar todo o percurso de um produto ou serviço. Assim, desenhar todo o fluxo, desde a ordem do cliente até à entrega final do mesmo, permite identificar todas as atividades necessárias (Rother & Shook, 1999).

O VSM auxilia na visualização do fluxo de valor atual do processo e consequente definição do fluxo de valor futuro. Permite representar visualmente os fluxos de materiais, de informação, transportes, quantidades de inventário, tempos de ciclo e os desperdícios ao longo de todo o processo. Deste modo, permite identificar as fontes de desperdícios e reduzi-las, com a implementação de ações de melhoria (Abdulmalek & Rajgopal, 2007; Rother & Shook, 1999). De acordo com Rother & Shook (1999), independentemente da atividade que se pretende analisar, a aplicação do VSM envolve quatro passos:

1. Identificação de um produto ou família de produtos para analisar como objetivo de melhoria;
2. Elaborar o estado atual do VSM, de modo a efetuar uma análise detalhada e identificar as principais fraquezas e fontes de desperdício;
3. Elaboração do mapa do estado futuro, isto é, a representação dos processos e fluxos de valor que se pretende alcançar, após a eliminação dos desperdícios e problemas encontrados;
4. Criação de um plano de trabalho para a implementação das ações de melhoria necessárias.

2.5.7 Trabalho normalizado

O trabalho normalizado ou *standard work* é a base da casa do TPS, tendo assim um papel muito importante, que incentiva as melhores práticas de normalização do trabalho promovendo a eficiência e a melhoria contínua. Assim, o trabalho normalizado promove o desenvolvimento de procedimentos de trabalho que inclua os métodos de trabalho mais eficientes para cada processo e trabalhador (Kosuge et al., 2010). Os *standards* devem ser de fácil compreensão e, para isso devem apresentar as seguintes características: brevidade máxima; simplicidade e visualização; possibilidade de mudanças rápidas nos parâmetros dos processos; clareza; habilidade para monitorizar a implementação dos *standards* e os seus impactos nos processos (Míkva et al., 2016).

A aplicação do trabalho normalizado possibilita não só verificar facilmente a ocorrência de desvios, como ainda reduzir alguns custos (Pinto, 2009). Segundo Monden (1998), esta ferramenta deve ser constituída por três elementos-chave: (1) Tempo de ciclo normalizado; (2) Sequência de trabalho normalizado; (3) Inventário WIP normalizado.

Resumindo, os procedimentos devem ser desenvolvidos de forma a que não existam dúvidas por parte dos colaboradores na realização de um determinado processo, mas as pessoas que desempenham essas tarefas devem ter autonomia para inovar quando isso implicar uma melhoria nos processos.

2.5.8 Outras Ferramentas

Além de todas as ferramentas *Lean* mencionadas nos pontos anteriores, existem também outras técnicas que são normalmente utilizadas para a identificação dos desperdícios e causas dos mesmos, tendo por isso um papel fundamental na sua eliminação.

Uma dessas ferramentas é o diagrama de *Ishikawa*, também conhecido como diagrama causa-efeito ou espinha de peixe. Esta é uma ferramenta da qualidade que tem como principal objetivo identificar possíveis causas para um combater um determinado problema (efeito). Este diagrama é elaborado tendo em conta os seguintes passos (Junior, 2010):

1. Identificação do problema (efeito);
2. Identificação das possíveis causas para esse problema;
3. Construção do diagrama, agrupando as causas em categorias de acordo com a técnica 5M1E (Figura 6). Essas categorias são: Mão-de-obra, Máquina, Materiais, Métodos, Medidas e Ambiente;
4. Análise do diagrama com o objetivo de identificar as causas que estão a provocar o problema;
5. Identificação das ações a tomar para a eliminação das causas do problema e resolvê-lo.

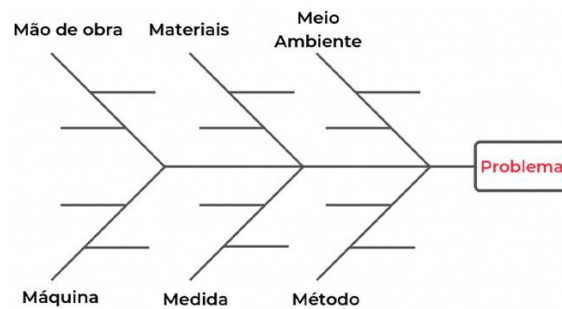


Figura 6- Diagrama genérico de Ishikawa.

Outra ferramenta também utilizada para caracterizar as causas de um dado problema é a técnica 5W2H. Os problemas são especificados através da resposta a sete questões nomeadamente, quem, o quê, onde, quando, porquê, como e com que frequência (*who, what, where, when, why, how e how much/often/many*). Existe ainda outra ferramenta utilizada para aprofundar o problema, nomeadamente chegar à causa raiz do mesmo, os 5 *Whys*. Nesta técnica consiste em pergunta-se “porquê?” 5 vezes até se perceber a origem do problema. Cada novo porquê é relativo à resposta anterior e o objetivo com estas perguntas é perceber o que aconteceu, porque é que isso aconteceu e descobrir como reduzir a probabilidade de voltar a acontecer (Costa & Mendes, 2018).

2.6 Benefícios e Forças a favor/contra o *Lean*

A implementação do *Lean* nas empresas traz muitas vantagens, mas as dificuldades na sua implementação, fazem com que muitas vezes as empresas desistam. A principal forma de motivar as pessoas é mostrando-lhes benefícios da sua implementação como os que estão representados na Figura 7, que são os defendidos por (Melton, 2005).

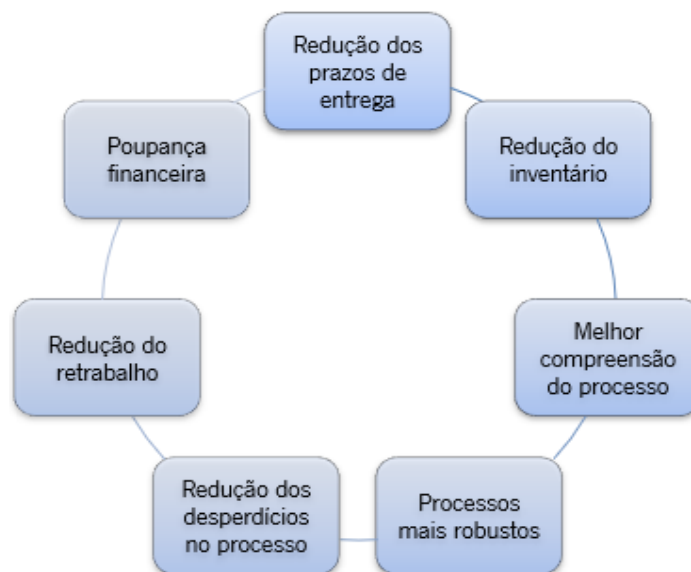


Figura 7- Benefícios da implementação da metodologia *Lean* (adaptado de Melton, 2005).

Atualmente as empresas vivem momentos onde a adoção da metodologia *Lean* é essencial, uma vez que, através desta, é possível alcançar uma melhor capacidade competitiva, alcançando um melhor desempenho a custos mais baixos, e consequentemente atingir a excelência. O recurso às técnicas e metodologias *Lean* permite a melhoria dos processos de uma organização conforme tem sido demonstrado em vários trabalhos. Apesar das vantagens associadas, muitas empresas não conseguem sustentar de forma prolongada o pensamento *Lean* e acabam por desistir. Na Figura 8 são apresentadas as principais forças a favor e contra a implementação de *Lean* nas empresas.

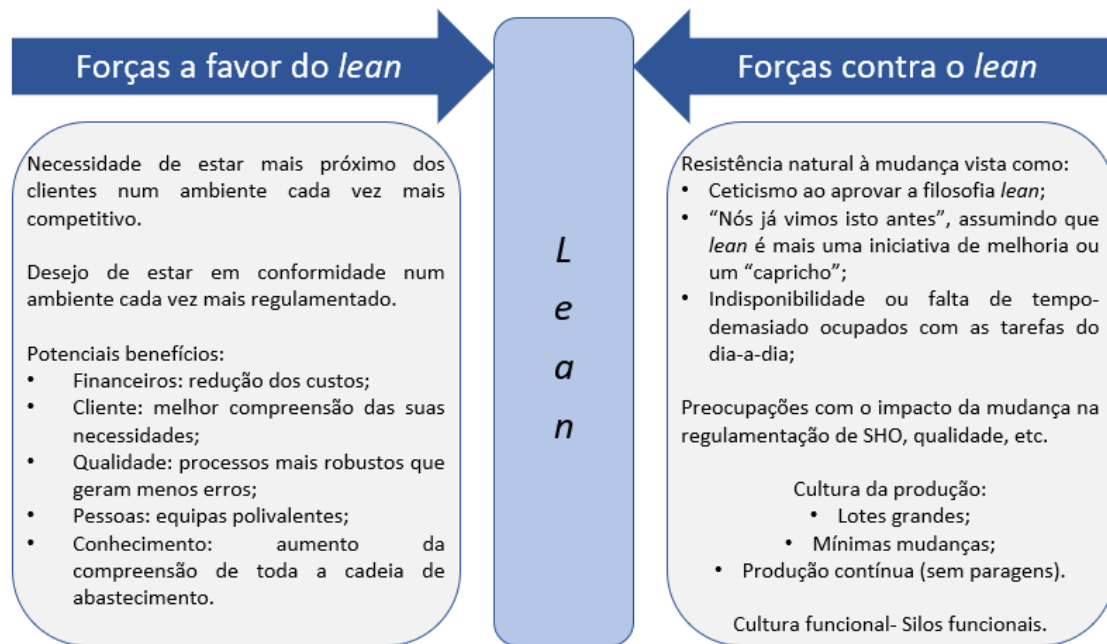


Figura 8- Forças a favor e contra a implementação do *Lean* (adaptado de Melton, 2005).

De acordo com Melton (2005), a maior força de resistência nas indústrias é a dificuldade inicial que existe na mudança. Apesar dessa aversão, as forças que sustentam o *Lean* são superiores às que lhe resistem.

3. A EMPRESA

Neste capítulo é efetuada a apresentação da Empresa Barcos, onde foi realizada a dissertação. Desta forma, identifica-se e localiza-se a empresa, faz-se uma breve descrição da sua história e apresenta-se a sua estrutura, missão, visão, valores, produtos produzidos, fornecedores, mercados em que atua e o seu sistema produtivo.

3.1 Identificação e localização

A empresa Barcos dedica-se à fabricação de embarcações de recreio e de desporto rígidas, em fibra de vidro. As suas embarcações são produzidas através de um processo industrial, de aplicação de fibra de vidro e resina, que permite garantir uma maior fiabilidade e qualidade do produto. A empresa localiza-se no polo I da zona industrial de Vila Nova de Cerveira e a sua entrada pode ser observada na Figura 9.



Figura 9- Empresa Barcos.

3.2 Empresa Barcos: O Grupo

A empresa tem operações distribuídas por 24 países e está presente em mais de 170 mercados. De acordo com os dados de dezembro de 2021 o grupo emprega um total de 14382 colaboradores. Relativamente às unidades produtivas o grupo dispõe de cerca de 23 instalações na América do Norte, quatro na Europa, duas na Ásia e uma na Oceânia, como se pode observar na Figura 10.



Figura 10- Localização da Empresa Barcos.

Em relação aos seus principais clientes, estes estão presentes nos USA, Canada, América Latina, Ásia Pacífica, o México, Finlândia e o Báltico, França, Alemanha, Itália, Norway International Ltd.

O grupo não se dedica apenas à produção de barcos, mas também à produção de motores marítimos, peças e acessórios e ainda tem como área de negócio a *business acceleration*, que são negócios relacionados com organizações de seguros para barcos ou clubes de barcos. As principais marcas com as quais se relaciona são as seguintes: *Bayliner, Boston, Harris, Heyday, Lowe, Quicksilver, Rayglass, Sea Ray e Uttern*.

3.3 Empresa Barcos- Portugal

3.3.1 História da empresa

Tudo começou com a aquisição da empresa Supra, uma indústria têxtil. Esta dedicava-se à produção de embarcações semirrígidas da marca *valiant* e respetivos acessórios e desde cedo evidenciou a sua elevada capacidade de crescimento e desenvolvimento, tanto a nível técnico como comercial. Em 1999, 49% do capital foi adquirido pelo grupo multinacional americano Barcos e o restante capital continuou a pertencer ao sócio fundador. Com esta integração a marca ganhou maior projeção nos mercados internacionais, potenciando o desenvolvimento de um plano estratégico sustentado. Já em 2005, a Supra foi adquirida na sua totalidade pelo grupo Barcos, tendo sofrido desde então inúmeras alterações e reestruturações no sentido de melhor se adaptar e adequar ao rumo e visão deste grupo. Assim a empresa passou então a depender da sede na Bélgica.

Em junho de 2007 a sede e a Barcos Portugal são reestruturadas no sentido de criar uma única entidade, assim passou a denominar-se Barcos Marine in EMEA. Esta mudança veio contribuir para uma maior integração da empresa dentro do grupo a que pertence. Em 2009, a produção da marca *Bayliner* é transferida para a Barcos Portugal, ampliando, assim, o leque de produtos fabricados, incluindo no seu catálogo a produção de embarcações rígidas. Em 2013 foi fabricado o primeiro *Design Validation* (DV), ou seja, foi produzido o primeiro barco de um certo modelo já que até ao referido ano todos os modelos fabricados eram realocações do grupo. Em 2014, a empresa começou a produzir barcos com oito metros de comprimento, tendo sido o primeiro barco o DV da empresa em Portugal. No ano de 2018, foi introduzida na empresa a marca *Uttern*, começando desde esse ano a produzir barcos desta marca. Em 2019, a Empresa Barcos Portugal entrou para o VE Group.

3.3.2 Missão

A política da Empresa Barcos Portugal é conseguir benefício empresarial de forma honesta, favorecendo a harmonia social, respeitando o meio ambiente e assegurando a continuidade no tempo da empresa. Para conseguir os objetivos da sua política, a Barcos Portugal utiliza nas suas ações um enfoque na satisfação do cliente, na excelência, na melhoria continua, na prevenção e na segurança dos seus empregados. Esta política é materializada através de 5 linhas de atuação: Inovação constante, qualidade total, envolvimento do pessoal, sistema de produção e integração de fornecedores.

3.3.3 Produtos

A empresa, dedicada à produção de barcos de recreio, necessita de diversos produtos intermédios para que seja possível obter o produto final. Estes são produzidos separadamente e pertencem a três categorias distintas: as *big parts*, as *medium parts*, e as *small parts*. Para além destes produtos intermédios, também os estofos e as cortinas estão a começar a ser produzidos internamente na empresa.

- As *big parts* correspondem ao casco e à coberta do barco. Estas diferem dependendo do modelo que está a ser produzido.
- As *medium parts* dizem respeito aos *liners*, aos *stringers* e ao *hardtop* superior e inferior. Os *liners* dividem-se em liners de coberta ou liners de casco, dependendo se são aplicados no chão ou no teto. Estes são utilizados para facilitar o acesso no barco e aumentar o conforto nos mesmos. Os *stringers* são utilizados em algumas embarcações para conferir uma maior estabilidade ao barco. Por último, os *hardtop's*, que podem ser inferiores e superiores são o “teto” da cabine que algumas das embarcações podem ter.
- As *small parts* são alguns dos acabamentos das embarcações e correspondem a todas as estruturas de pequena dimensão com o formato de uma tampa que permitem o acesso a arrumos, aos tanques de água, à manutenção, entre outros.

Na Figura 11 são apresentados alguns exemplos de produtos intermédios fabricados internamente na empresa.

BIG PARTS			
Coberta		Casco	
			
MEDIUM PARTS			
Liner da coberta	Liner do casco	Stringers	Hardtop inferior e superior
			
SMALL PARTS			
Tampa		Tampa	
			

Figura 11- Produtos intermédios fabricados na empresa.

Deste modo, reunindo as *big*, *medium* e *small parts* obtém-se a estrutura do barco para obter o produto que vai para o consumidor final. As dimensões das embarcações variam entre 4,5 e 8,5 metros. Na Figura 12 é possível observar-se alguns dos modelos de embarcações da marca X.

Marca X	Open Deck	Sun Deck	Cabin	Pilothouse
505				
555				
605				
755				
875				

Figura 12- Embarcações produzidas da marca X.

Na Figura 13 pode-se observar os modelos de embarcações produzidas atualmente da marca Y.

Marca Y		
D65	T65	S45
		

Figura 13- Embarcações produzidas da marca Y.

Nesta estrutura são aplicados componentes, que são produzidos externamente, como por exemplo, motores, rádios, lemes, entre outros e ainda estofos e cortinas, que começaram a ser produzidos pela empresa há cerca de 4 meses.

4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROCESSO PRODUTIVO

Neste capítulo é realizada uma descrição do processo produtivo da empresa, através da descrição de todas as suas naves. Desta forma, entende-se todo o fluxo produtivo de cada nave e do armazém, de forma a identificar os principais problemas de cada unidade produtiva.

4.1 Processo produtivo e caracterização dos setores

4.1.1 Processo Produtivo Global

Sempre que ocorre uma encomenda de um cliente, esta é encaminhada ao departamento de vendas que é responsável por a transmitir ao departamento de compras e ao departamento de produção. O departamento de compras é responsável pela compra de todos os materiais necessários e o departamento de produção é encarregue de introduzir no planeamento o barco encomendado e, posteriormente, emitir as ordens de produção. O material quando chega é encaminhado para o armazém e, quando for necessário, é distribuído pelas diferentes naves (Figura 14).

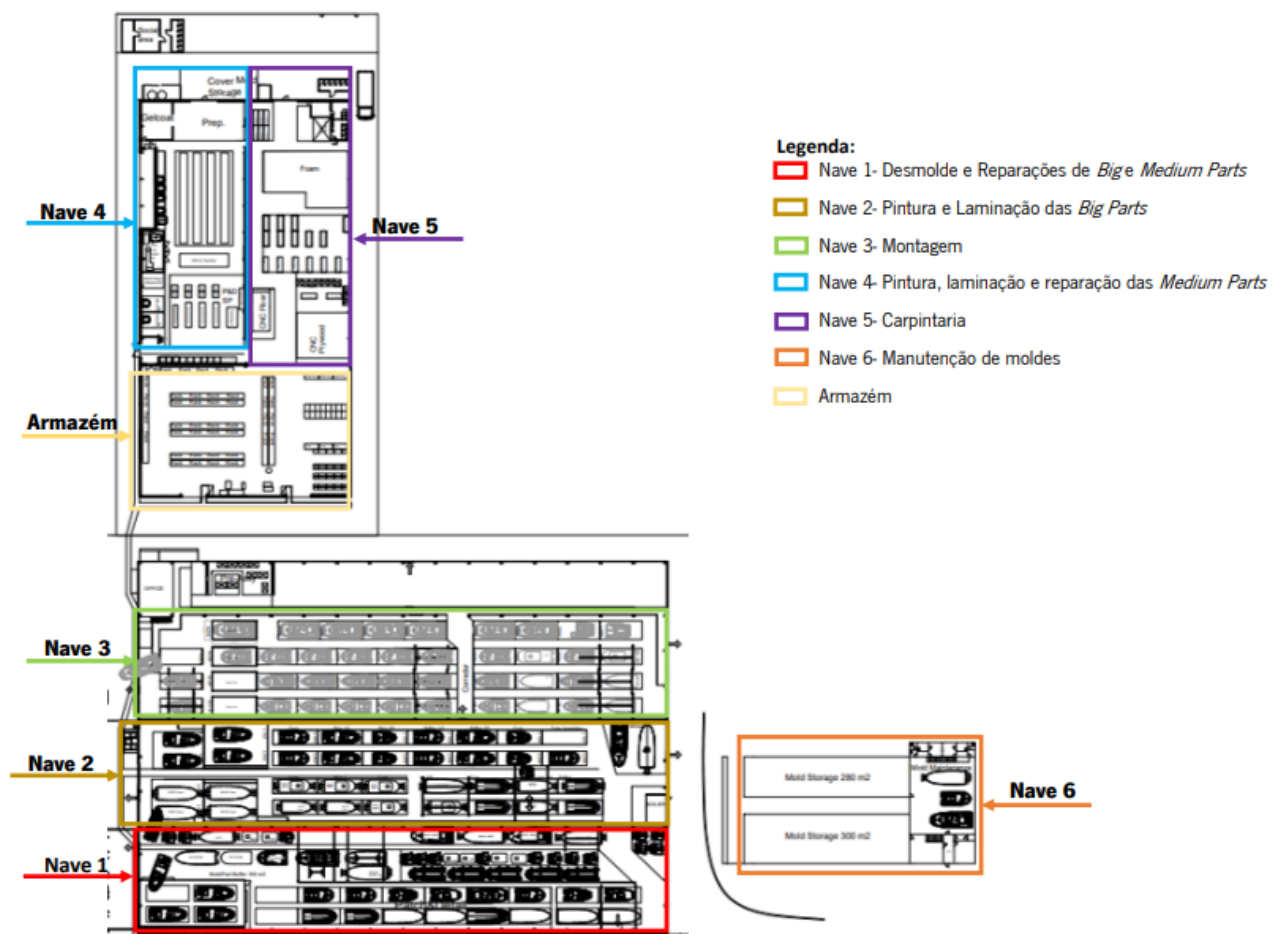


Figura 14- Identificação das naves.

Essas naves são responsáveis pela produção das *small parts*, *medium parts* e *big parts*. Os processos de fabricação destes conjuntos de produtos são muito idênticos, apenas possuem alguns ajustes devido à diferença do tamanho do molde e das características de cada embarcação.

A produção do barco inicia-se com a etapa de preparação dos moldes, de seguida o molde é pintado, de acordo com o modelo a produzir, laminado e, por fim, desmoldado. Após o desmolde são cortados os excessos da peça e realizados os furos necessários. Posto isto, existe uma inspeção de defeitos, realizada pelo departamento de qualidade, e, caso seja necessário, tanto os cascos como as cobertas são aperfeiçoadas na área das reparações. Posteriormente, seguem para a zona de montagem. Nesta zona ocorre a montagem de todos os componentes produzidos internamente, *big parts*, *medium parts* e *small parts*, e também dos adquiridos externamente. Antes do embalamento ainda são colocadas as cortinas, dependendo do modelo do barco pode possuir ou não, e, por último, são colocados os estofos.

Por fim, a embarcação é auditada e posteriormente embalada e colocada no parque de produto acabado para ser entregue ao cliente. Todo este processo pode ser observado na Figura 15.

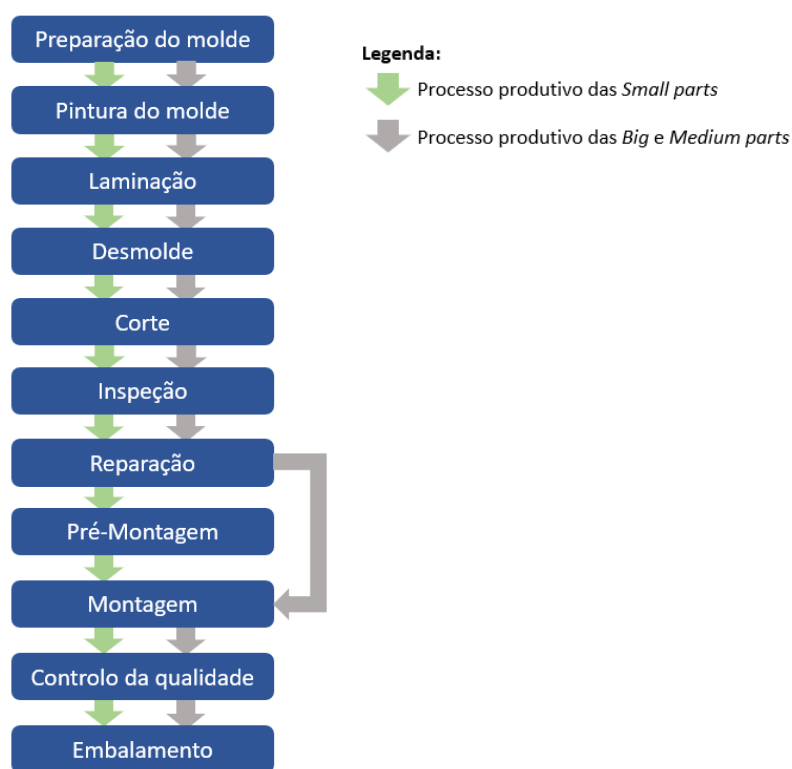


Figura 15- Processo produtivo das *Big*, *Medium* e *Small parts*.

4.1.2 Caracterização das naves

O processo produtivo da empresa é dividido em três áreas: Laminação, Montagem e Fabricação. Estes setores estão divididos em seis naves e um armazém, como se pôde observar na Figura 14.

Nave 2

A nave 2 é responsável pela preparação dos moldes, que consiste na limpeza dos mesmos e na aplicação de uma cera para que a tinta não se apegue ao molde. Segue-se a pintura dos moldes, e posterior uma cura para que a peça seque. Estes processos ocorrem tanto para as *Big* como para as *Medium Parts*. Por último, sucede-se a laminação, apenas das *Big Parts*, que consiste na projeção de resina e fibra de vidro e posterior alisamento com um rolo. Todas as etapas referidas estão expostas na Figura 16.

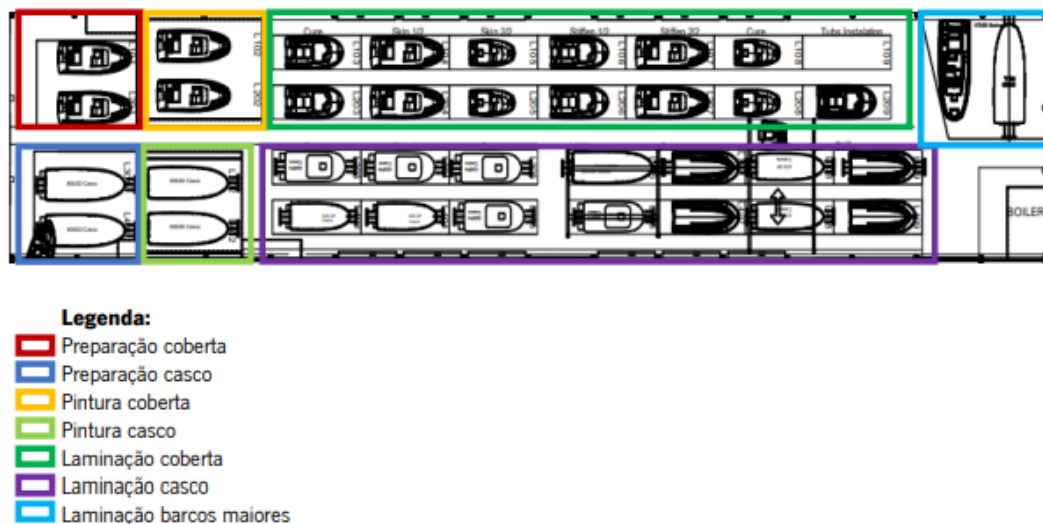


Figura 16- Layout nave 2.

Nave 1

A nave 1 é encarregue pelo desmolde das *Big* e *Medium Parts* e pelo corte das mesmas, de modo a serem retirados todos os excessos de material e efetuados os furos necessários. Posto isto, todas as peças são alvo de uma auditoria de qualidade e são identificadas as reparações necessárias. Na Figura 17 encontram-se todas as etapas do processo efetuado na nave 1.

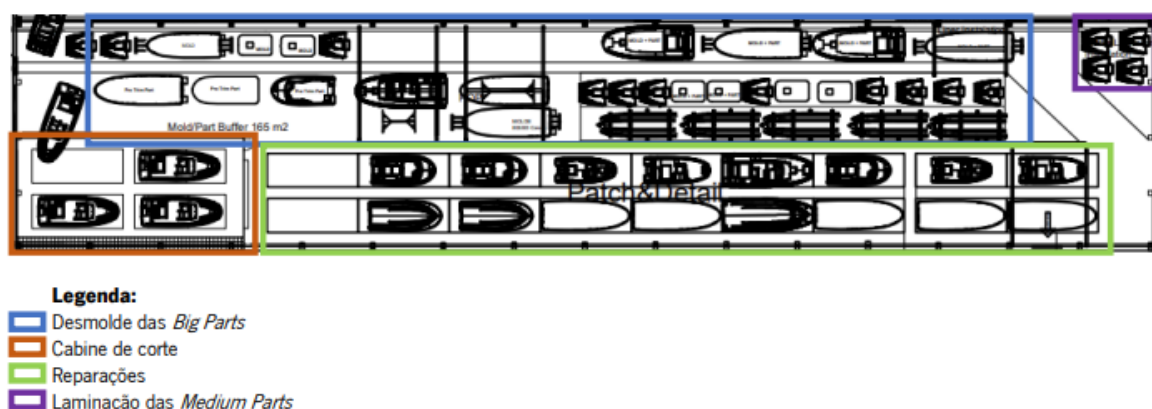


Figura 17- Layout nave 1.

Nave 4

Na nave 4 ocorre a produção das *Small Parts*. Primeiramente preparam-se os moldes, em seguida procede-se à pintura dos mesmos e, posteriormente ocorre a laminação. Posto isto, efetua-se o desmolde da peça, o corte de todos os excessos de material e possíveis furos necessários. À posteriori as peças são inspecionadas, de modo a detetar os defeitos e as reparações necessárias. Por último, as peças são embaladas e encaminhadas para a pré-montagem, nave 3. Todas estas etapas podem ser observadas na Figura 18.

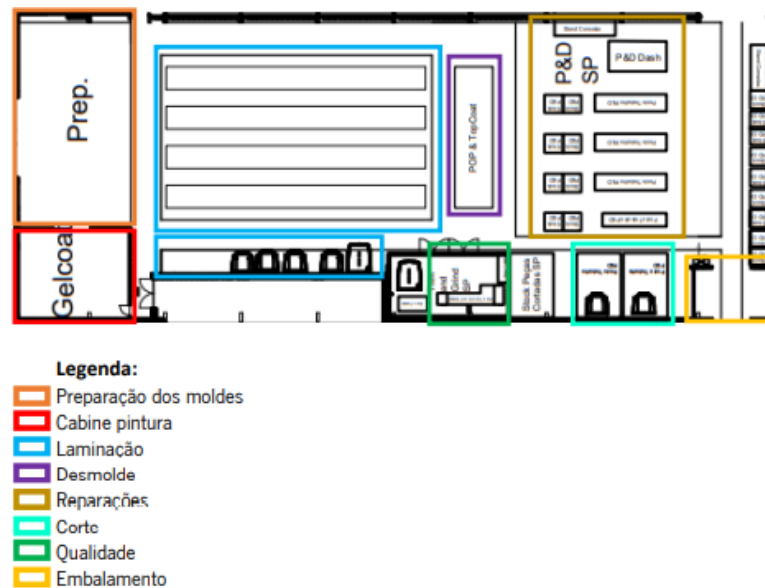
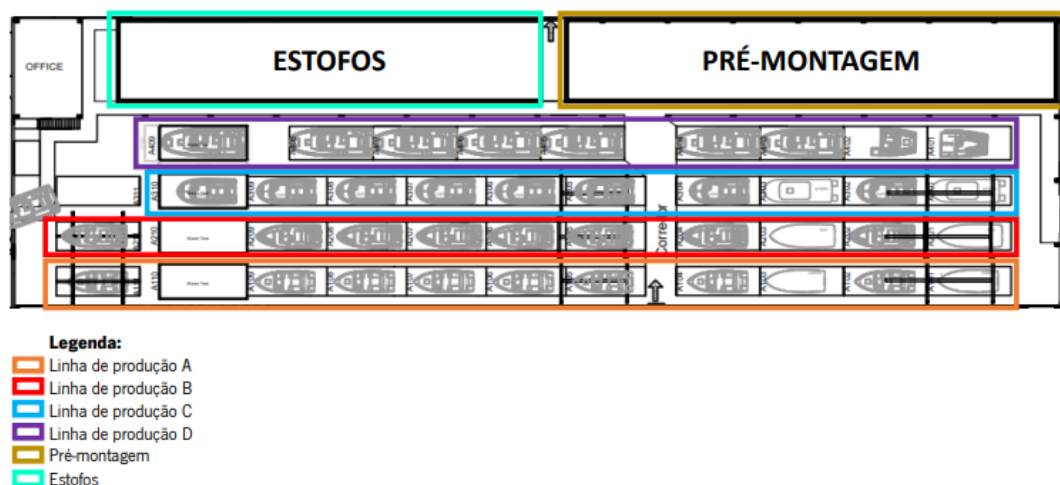


Figura 18- Layout nave 4.

Nave 3

A nave 3 dedica-se à produção de estofos e cortinas, à pré-montagem das *Small Parts* e à montagem de toda a embarcação, com os produtos resultantes das diferentes naves e também adquiridos externamente. O *layout* desta nave encontra-se na Figura 19.



Nave 5

A nave 5, também designada de carpintaria, é responsável pelo corte de madeiras, plásticos, fibra de vidro e espumas. Todos estes componentes são lá armazenados até que sejam necessários noutras naves. Esta nave, embora não esteja no fluxo principal, serve de suporte a todo o sistema.

Nave 6

Na nave 6 realiza-se a manutenção dos moldes. Esta acontece após cerca de 15/20 utilizações de cada molde. Nesta nave também se armazenam alguns componentes, uma vez que o armazém não tem capacidade para todos os materiais.

De modo a simplificar a compreensão de todos os processos que ocorrem em cada nave, elaborou-se o esquema da Figura 20.

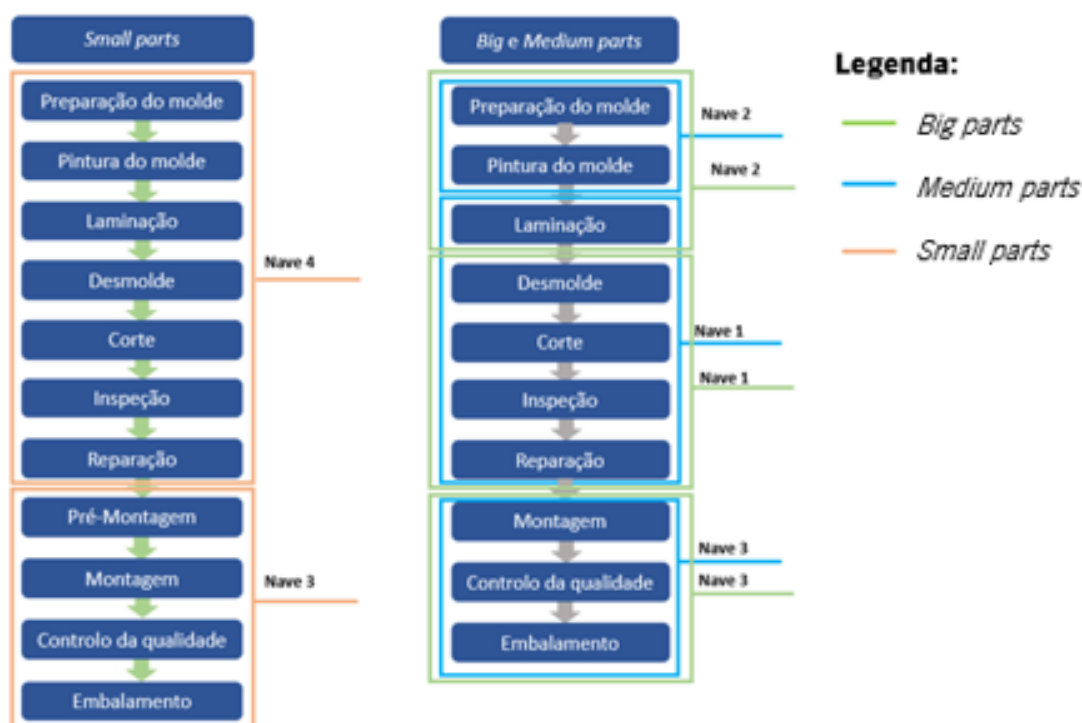


Figura 20- Descrição dos processos em cada nave.

4.1.3 Fluxo produtivo

Big parts

A produção das big parts inicia-se na nave 2, com a preparação e pintura dos moldes e posterior laminação. Após a laminação a peça é transportada para a nave 1, onde é desmoldada e levada para a secção de corte de modo a que sejam retirados todos os excessos e efetuadas as furações necessárias. Posto isto, a peça sofre todas as reparações necessárias e é transportada para a nave 3, onde é colocada na linha de montagem de acordo com o modelo do barco. Na linha de montagem, são adicionados às

big parts, todas as *medium* e *small parts*, vindas tanto da nave 2 como da nave 4. Também são incorporados produtos como microondas, gps, estofos, entre outros. Posto isto, ocorre uma limpeza geral e procede-se ao embalamento da embarcação. O fluxo produtivo das *big parts* encontra-se na Figura 21.

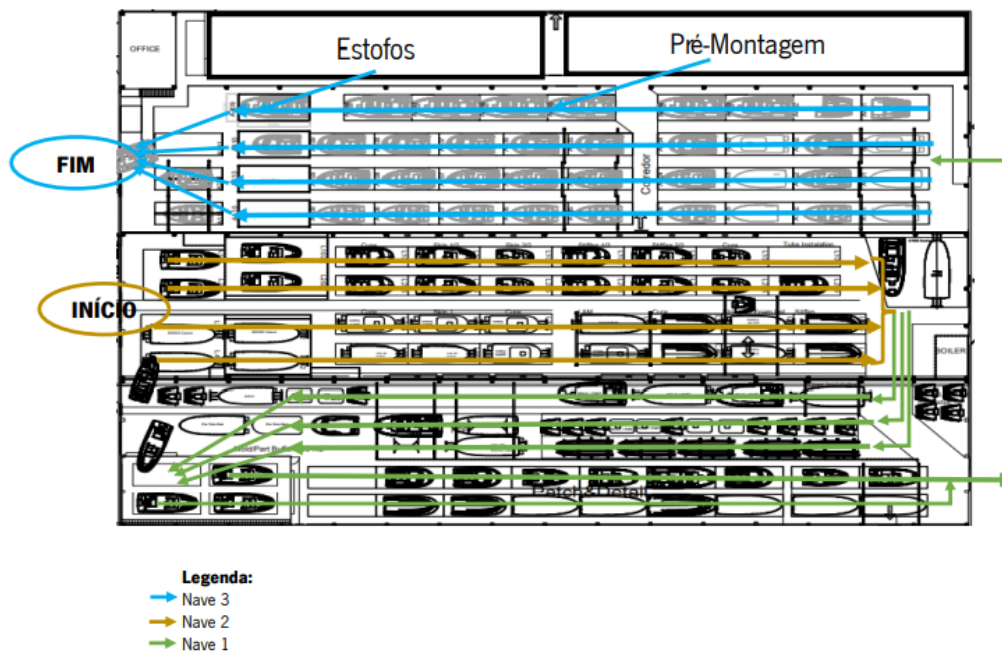


Figura 21- Fluxo produtivo Big Parts.

Medium parts

As *medium parts* iniciam a sua produção na nave 2 com a preparação e pintura do molde. Posto isto, a peça é transportada até à nave 1 onde é laminada, de seguida, desmoldada e levada para a secção de corte. Por fim, a peça é reparada, transportada até à nave 3 e alocada ao casco correspondente, como se pode observar na Figura 22.

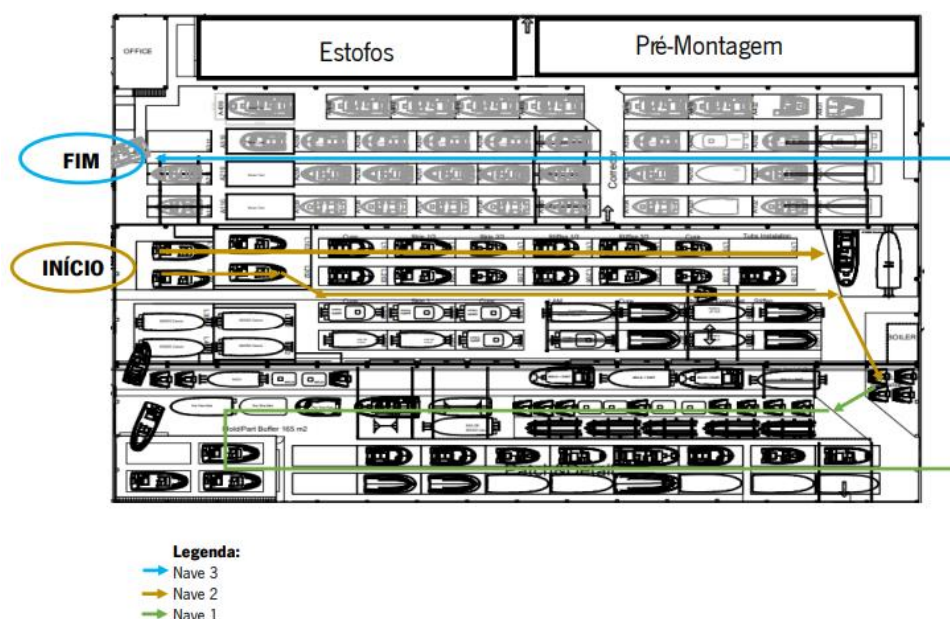


Figura 22- Fluxo produtivo Medium parts.

Small parts

A produção das *small parts* é integralmente efetuada na nave 4. Inicia-se com a preparação e pintura do molde, posto isto ocorre o desmolde e o corte de todos os excessos e a furação necessária. Posto isto, as peças são inspecionadas pelo departamento da qualidade e realizadas as devidas alterações. Por último as peças são embaladas e levadas para a pré-montagem na nave 3. Nesta secção são alocados os acessórios necessários à peça para ser montada na embarcação. Todo o fluxo produtivo das *small parts* pode ser observado na Figura 23.

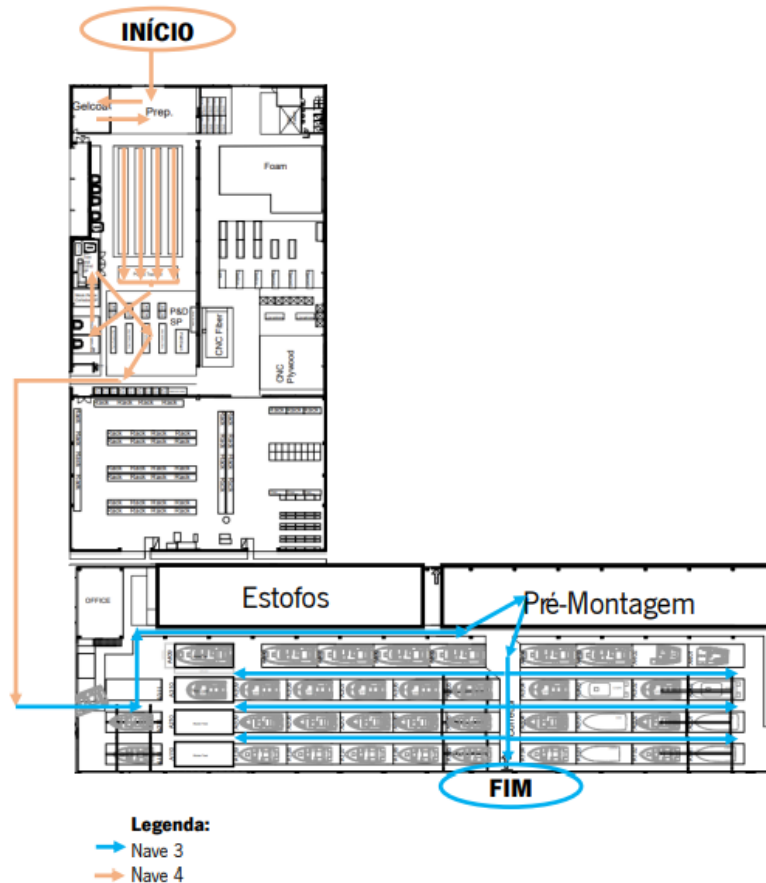


Figura 23- Fluxo produtivo das *small parts*.

5. ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESTOFOS E CORTINAS

5.1 Processo produtivo da nave 3

A nave 3, como referido anteriormente, é responsável essencialmente pela montagem e embalamento das embarcações. A primeira operação que acontece nesta nave é o corte para que seja possível fazer todas as ligações elétricas. Após o corte, ocorre a aplicação das *tekas* e, logo de seguida, o casco e a coberta entram na linha de montagem. O fluxo produtivo da montagem está dividido em quatro linhas, a linha A, B, C e D, que são representados pelas seguintes cores: verde, azul, vermelho e amarelo, respetivamente. Cada linha é responsável por determinados barcos de acordo com o seu modelo. A linha A é encarregue dos barcos mais pequenos seguindo-se a linha B e a C, e, por último, a linha D que é responsável pelos barcos de grande dimensão.

Nas linhas de montagem a primeira operação é a realização de todas as ligações elétricas, de seguida ocorre a junção do casco com a coberta e logo a seguir são realizadas todas as furações para que possam ser colocadas as cortinas. Posto isto, a embarcação é alvo de uma peritagem de qualidade e de testes com água. Por último, o barco é limpo minuciosamente e são colocadas tanto as cortinas como os estofos e, posteriormente, é embalado e levado para o parque de produto acabado.

5.2 Caracterização do processo produtivo da área de estofos e cortinas

5.2.1 Caracterização da área de estofos e cortinas

Esta área é a responsável pela produção tanto de estofos como de cortinas e está dividida em dois pisos. No piso 0 existem os seguintes setores: corte, bordados, tapizado e expedição; no piso 1 encontra-se o setor da costura e ainda escritórios. Na Figura 24 pode-se analisar o *layout* do piso 0.

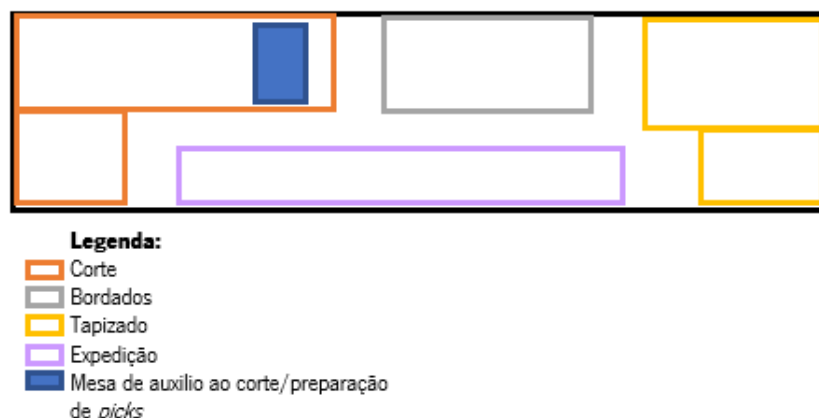


Figura 24- Layout da área de estofos e cortinas- Piso 0.

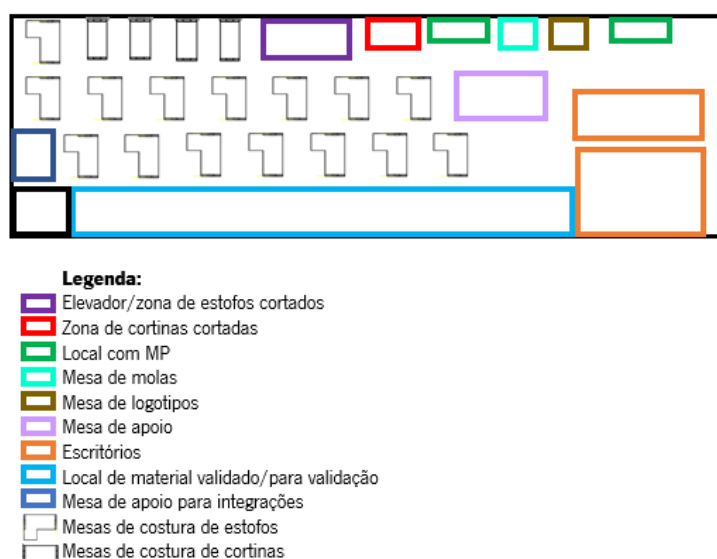


Figura 25- Layout da área de estofo e cortinas- Piso 1.

A área de estofos e cortinas é recente na empresa, tem cerca de 6 meses e até ao momento apenas se produzem estofos para 4 modelos de barcos, sendo que o objetivo é a produção interna de estofos para os 36 modelos existentes. Por outro lado, a produção de cortinas já está a ser realizada para todas as referências, 74 no total.

5.2.2 Processo produtivo de estofos

O processo produtivo dos estofos segue o *flowchart* (Figura 26), documento em que aparece qual o modelo do barco que se vai produzir, a que linha de montagem corresponde, quais as etapas do processo produtivo e o plano de produção. Este documento pode ser consultado de forma mais visível na Figura 80 do Anexo 1.

		GELCOAT				SKIN		LAM		POP.				Grind				P.D.				Freshly		TEXAS		ON/OO		Mate		Finish		Embal		Mostar	
Model	✓	✓	Dec	Hull	SF	Dec	Hull	LAM	Dec	Hull	SP	Dec	Hull	SP	Dec	Hull	SP	Dec	Hull	SP	Dec	Hull	SP	Dec	Hull	Boa	Boat	Boa	✓	HULL					
D65A0005A22	31	B	3/jan	3/jan	23/dec	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	WREFI	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	2							
555F0002022	82	A	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	WREFI	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	1							
TS90B005A22	38	B	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	2								
TS6A0005A22	19	B	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	WREFI	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	2								
555G0005A22	27	A	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	WREFI	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	2								
675P0002022	52	A	3/jan	3/jan	4/jan	3/jan	3/jan	3/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	WREFI	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	10/jan	2								
5530B000022	45	A	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	10/jan	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	2								
7550P000022	25	B	3/jan	3/jan	5/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	6/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	7/jan	7/jan	10/jan	11/jan	11/jan	2								
555CAB00022	59	A	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	2								
TS30B000022	40	A	3/jan	4/jan	5/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	10/jan	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	2								
675SUU00022	28	A	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	6/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	2								
555P0002022	83	A	4/jan	4/jan	5/jan	4/jan	4/jan	4/jan	6/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	2								
6050P00022	65	A	4/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	WREFI	7/jan	7/jan	10/jan	11/jan	11/jan	2								
555AKES0022	41	B	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	10/jan	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	2								
605UU000022	40	A	4/jan	4/jan	4/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	10/jan	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	2								
505CAB00022	49	A	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	11/jan	2								
675CR000022	42	B	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	7/jan	7/jan	WREFI	10/jan	10/jan	11/jan	12/jan	12/jan	2								
655A005A22	29	B	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	10/jan	10/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	WREFI	11/jan	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	2								
555NBRR0022	41	B	4/jan	4/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	11/jan	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	2								
675CR000022	43	B	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	11/jan	11/jan	11/jan	11/jan	11/jan	WREFI	11/jan	12/jan	12/jan	13/jan	13/jan	2								
4550P00022	34	A	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	11/jan	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	2								
675P0002022	53	A	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	11/jan	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	2								
675P0002022	36	B	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	11/jan	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	2								
555P0005A22	31	B	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	12/jan	12/jan	12/jan	13/jan	13/jan	2								
TS90B005A22	31	B	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	12/jan	2								
6050P00022	66	A	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	12/jan	2								
525AKES0022	9	A	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	11/jan	11/jan	7/jan	11/jan	11/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	12/jan	12/jan	12/jan	12/jan	12/jan	2								
555P0002022	84	A	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan	WREFI	12/jan	12/jan	12/jan	13/jan	13/jan	2								

Figura 26- Exemplo de um flowchart.

Para que uma embarcação possa ser produzida existem ordens de produção que contêm todas as informações relativas ao modelo do barco. Assim, quando se inicia a produção de um barco são impressas e entregues as ordens de produção aos colaboradores do posto de corte. Através deste documento (Figura 27) os colaboradores conseguem perceber qual o modelo do barco a produzir e também se o cliente apenas pretende os estofos *standard*, que são aqueles que estão definidos para cada modelo de barco, ou se também desejam alguma das opções disponíveis consoante cada modelo. Para cada modelo existem marcadas de corte predefinidas, tanto para os estofos *standard* como para as possíveis opções, para os diferentes tipos de tecido.

Opções		
Código	Descrição	Detalhes
E15NAVYHULL	Casco Azul + Emblema de Modelo INT 2350316	Gel Coat INT 2353285
E15NORHINI	Sem Bimini	
E15NAPCOVER	Com carvas - INT 2374068	
E15CAPTFLOOR	Com Gatorstep (novo tipo de chão) no cockpit e plataforma de mergulho	
E15BOWFILLER	Solário proa (3 HDPE + 2 estofos)	
E15NOSTEREO	Sem Rádio	
E15NOOIGDEPTH	Sem indicador de Profundidade	
E15NOSKATOW	Sem barra de ski	
E15B4STM	Consultar TABELA Configurações Rigging - Montagem - LT300.004	Direção mecânica. LUBA autocollante nos manómetros

Figura 27- Excerto de uma ordem de produção.

O processo de produção dos estofos inicia-se sempre que existe uma ordem de produção e começa com a preparação do tecido para o corte. Os colaboradores percebem qual o modelo do barco que vai ser produzido, que tecidos vão utilizar e as respetivas quantidades. Posto isto, os colaboradores estendem, individualmente, todos os tecidos necessários para a embarcação em questão e programam a CNC de corte para que o tecido seja cortado com as medidas previamente definidas nas marcadas. Este processo repete-se mais quatro vezes, uma vez que normalmente cortam-se tecidos para cinco barcos do mesmo modelo. Posto isto, os tecidos anteriormente cortados agrupam-se por tipo de material e colocam-se as cinco camadas do mesmo tecido no tapete da máquina. De seguida, programa-se a máquina, de acordo com o modelo em questão, para que corte todas as peças desse tecido para os cinco barcos. Este processo repete-se para todos os outros diferentes tecidos.

Enquanto a máquina corta as peças, os colaboradores identificam-nas de acordo com a sua referência (Figura 28), para que no fim do corte de todos os componentes se possa agrupar todas as peças que um estofa vai necessitar.

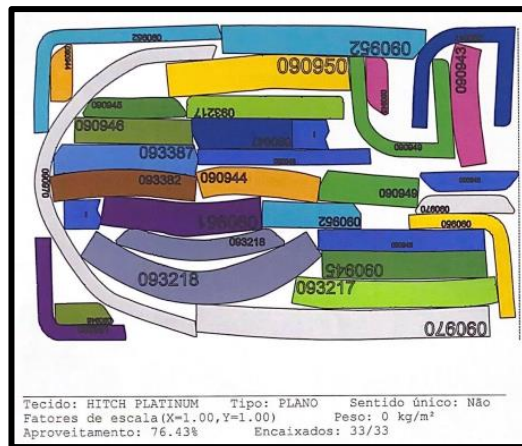


Figura 28- Exemplo de uma marcação de faixas.

Cada estofa possui as bases, que correspondem normalmente à fração de tecido maior e as faixas, que são encaixados das bases. Estas faixas podem ser de diferentes tecidos, pelo que correspondem a marcações diferentes. Na Figura 29 pode-se observar a base e as faixas de um estofa.

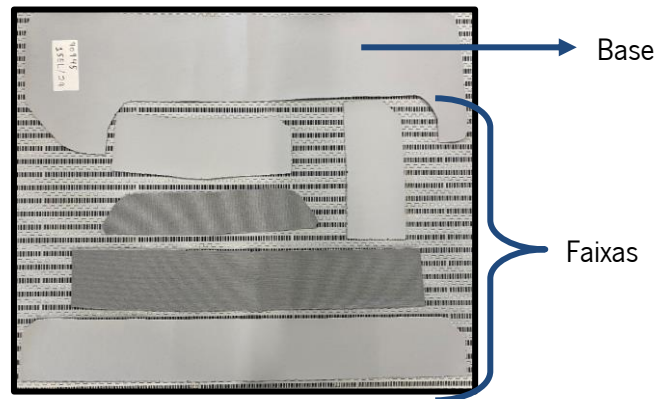


Figura 29- Exemplo de uma base e faixas de um estofa.

Cada modelo tem também uma marcação de *meshes*, que corresponde à parte inferior dos estofos. Alguns estofos possuem ainda uma marcação de bordados, que são considerados também encaixados das bases. Cada um destes elementos (bases, faixas, *meshes* e bordados) possuem uma referência, que é escrita à mão em todas as peças. Estes elementos podem ser observados na Figura 30.

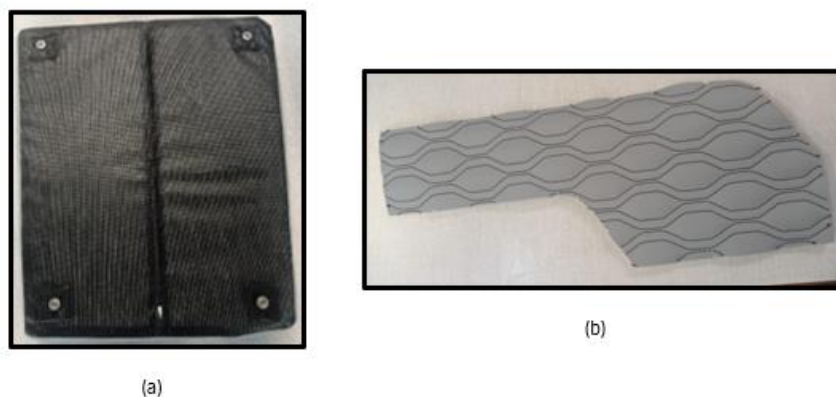


Figura 30- (a): Exemplo de um *mesh*; (b): Exemplo de um bordado.

Depois de feitas todas as identificações, as peças são agrupadas por referências, isto é, todas as bases, faixas, *meshes* ou bordados, que partilham a mesma identificação são agrupados e é colocada uma etiqueta com a identificação geral daquele conjunto de peças que futuramente será um estofó.

Posto isto, os tecidos correspondentes aos cinco barcos são separados por caixas e, posteriormente, são levados para a zona de costura. Nesta secção o processo inicia-se quando uma colaboradora se dirige ao local de material cortado, seleciona uma caixa e, em seguida, começa a costurar, com o auxílio de instruções de trabalho fornecidas. Após a costura, os estofos são encaminhados para a zona de tapizado. Esta área é composta por 3 etapas distintas, são elas: a plastificação das espumas, o agrafado dos estofos e o enchimento dos estofos.

Plastificação de espumas

A primeira fase, tal como o nome indica, consiste em plastificar as espumas (Figura 31), estas oferecem forma ao estofó, de modo a fornecer-lhes alguma proteção. Esta etapa é obrigatória para todos os modelos de estofos.



Figura 31- Plastificação das espumas.

Agrafado de estofos

A fase do agrafado dos estofos, apenas é realizada em 5 modelos, são eles: 15EL, 17EL, 190EL, 475AXS e 525AXS. Esta consiste na colocação da espuma no estofó, seguida do plástico PVC, de forma a dar resistência ao estofó. Caso a peça seja um assento, depois de colocado o plástico PVC, ainda se coloca a *mesh*. De seguida, é colocado um cordão a toda a volta do estofó, tanto para os encostos como para os assentos, que é considerado um acabamento para embelezar a peça e, por fim, é agrafado ao estofó e ao plástico PVC. Na Figura 32 pode-se observar um encosto e um assento agrafados.



Figura 32- (a): Exemplo de um encosto agafado; (b): Exemplo de um assento agafado.

Contudo, o processo não é igual para todos os encostos agrafados, uma vez que existem encostos ovalizados. Nesta situação, existem moldes de madeira com o formato de cada encosto, onde são colocados plásticos com o mesmo formato. Estes moldes, juntamente com os plásticos, são colocados numa estufa durante duas horas, de modo a que o plástico adquira o formato do molde e, por consequência, o formato do encosto. De seguida, tal como acontece com as restantes peças, as espumas são colocadas nos estofos e são adicionados os plásticos já com a forma de encosto. Posto isto, é colocado o cordão e agrafado, juntamente com o tecido e o plástico. O produto final pode ser observado na Figura 33.



Figura 33- Encosto ovalizado agafado.

Enchimento de estofos

No que diz respeito à etapa do enchimento de estofos, esta ocorre para todos os restantes estofos que não são de agafar e consiste em colocar a espuma dentro do estofos correspondente, como se observa na Figura 34. Todos os estofos dos 32 modelos que ainda não se produzem internamente também são de enchimento.



Figura 34- Exemplo de um estofa de encher.

Depois de todos os estofos enchidos ou agrafados, estes são colocados numa caixa na zona de expedição, para que quando necessários os colaboradores das linhas de montagem os levarem.

5.2.3 Processo produtivo de cortinas

Relativamente à produção das cortinas, esta não é realizada de acordo com o *flowchart*, mas sim através de um *kanban* de produção. Isto é, todas as referências de cortinas têm um *kanban* de produção com uma quantidade associada (Figura 35), de acordo com a procura da respetiva cortina.



Figura 35- Exemplo de um cartão kanban de produção.

Assim, apenas ocorre produção quando o *stock* de cortinas atinge o cartão de *kanban*. Este funciona como uma ordem de produção, isto é, sempre que a quantidade de cortinas chegue ao local onde está colocado o cartão, o colaborador responsável retira-o do local destinado ao produto acabado e a secção de corte está autorizada a cortar essa referência.

Assim, o processo de produção de cortinas inicia-se sempre que a quantidade de cortinas no *stock* de produto acabado atinja o cartão *kanban*. Posto isto, o processo de corte inicia-se com o esticar do tecido de acordo com as dimensões disponíveis na marcada definida para cada referência. Todas as marcas estão realizadas de acordo com a quantidade de cortinas necessária de cada referência.

De seguida, reúnem-se todos os componentes que resultam do corte e são todos identificados de acordo com a sua referência. Depois, o lote é levado para a secção de costura, onde cada colaboradora é responsável pela costura de um lote completo.

Posteriormente, as cortinas são passadas a ferro, pelo mesmo colaborador que as costurou e dobradas. Logo depois, são revisadas, embaladas em sacos e colocadas no *stock* de produto acabado (Figura 36) de acordo com a referência.



Figura 36- Stock de produto acabado- cortinas.

Mais tarde, são preparadas as *picks*, isto é, são reunidas todas as cortinas correspondentes à embarcação em questão. Assim, os colaboradores verificam qual o número do plano de produção da *pick* que tem de preparar e inserem-no no ficheiro em *excel* disponibilizado (Figura 37) obtendo-se as referências das cortinas necessárias e as respetivas quantidades, para um determinado modelo.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2		PLANO DE PRODUÇÃO											
3	2021	146177		Run									
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													

	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QT	LOC.	OBSERVAÇÃO	ESTACÃO
9	INT 2340038-POR	CURTAIN PRIVACY FWD HATCH BLK	1			
13	INT 2341300-POR	CURTAIN PORTLIGHT BLACK	1			
17	INT 2341297-POR	675CR CURTAIN ENTRY WAY BLACK	1			

Figura 37- Documento que permite o acesso ao tipo e quantidades de cortinas por barco.

Posto isto, são reunidas as cortinas necessárias para aquela *pick* e é-lhes colocada a folha acima referida como identificação. Depois disto, as *picks* são colocadas na zona de expedição de acordo com a linha de montagem a que se destinam e quando necessárias são levantadas pelos colaboradores das linhas de montagem.

5.2.4 Análise ABC

De modo a perceber quais os modelos de barcos considerados de maior importância sucedeu-se a realização de uma análise ABC relativamente à quantidade de barcos produzidos pela empresa em 2021. Na Tabela 1 pode-se observar as percentagens correspondentes a cada classe de produtos e na Tabela 16 do Apêndice 1 está disponível a análise completa.

Tabela 1- Percentagem de embarcações correspondentes a cada classe de produtos

Classificação	% de barcos de cada classe de produtos
Classe A	57%
Classe B	16%
Classe C	27%

5.3 Identificação Problemas

Com o intuito de analisar a área de estofos e cortinas começou-se por realizar uma auditoria 5S+1, de modo a perceber se as medidas até então implementadas são eficazes e que implementações podiam ser concretizadas no futuro. Em paralelo, procedeu-se à realização de um VSM, no sentido de fazer uma análise mais pormenorizada da área em estudo e ainda foram realizadas entrevistas aos colaboradores e às chefias, de modo a perceber quais os problemas associados a cada setor e quais as suas causas.

Auditoria 5S+1

De forma a quantificar a falta de organização e limpeza procedeu-se à criação de uma *checklist*, com o intuito de fazer uma auditoria 5S interna na secção referida. O *template* disponibilizado pela empresa encontra-se na Figura 81 do Anexo 2 e a adaptação sugerida na Figura 74 do Apêndice 2. O resultado desta primeira auditoria foi de 48 valores em 112, o que se traduz num resultado de 43% da aplicação de medidas 5S que já tinham sido implementadas anteriormente.

VSM

Após a realização da análise ABC, e com o intuito de fazer um estudo pormenorizado da área de estofos e cortinas, foi também realizado um VSM. Inicialmente o objetivo era a realização de um VSM para os estofos e outro para as cortinas, contudo, pelo facto de a área em estudo ser recente e nenhum dos 4 modelos em produção de estofos (15EL, 17EL, 475AXS e 525AXS) ser da classe A, como se pode verificar através da Tabela 1, o foco do estudo passou a ser as cortinas. Começou-se por listar as cortinas

Na Tabela 2 é possível observar o resumo de todas as informações retiradas do VSM realizado e na Tabela 19 do Apêndice 3 encontram-se todos os cálculos dos indicadores.

Tabela 2- Resumo dos indicadores obtidos.

Tempo de ciclo	12,6 minutos/cortina
<i>Takt time</i>	17,5 minutos
Taxa de produção	4,8 cortinas/hora
Produtividade	0,5 cortinas/h.homem
Eficiência	64%
Tempo de valor acrescentado	32,1 minutos
Tempo no sistema	8026 minutos

Conclui-se que o tempo de ciclo é inferior ao *takt time*, pelo que a empresa está a produzir a quantidade que é desejada. Em relação à quantidade de produto intermédio, esta é elevada entre o armazém e o corte, uma vez que não existe um cálculo da quantidade de cada tecido gasto em média por dia, acabando por existir sempre mais matéria-prima do que o suposto. Também entre o posto do corte e o posto da costura o WIP é elevado e entre o embalamento e a expedição o mesmo acontece. Isto deve-se ao facto de a produção de cortinas ser por referência, o que leva à produção para um *stock* e não seguindo o *flowchart*. Assim, se o *stock* for de 6 cortinas e o cartão *kanban* estiver colocado no quarto contentor, ficam duas cortinas de *stock* de segurança. Isto acontece para todas as 74 referências de cortinas provocando sempre *stock*, tanto entre os postos de corte e costura como nos postos de embalamento e expedição.

Futuramente o objetivo diário é de 18 barcos e espera-se a abertura de um segundo turno e a alocação de mais uma pessoa no posto de costura, uma vez que é o *bottleneck* do processo. Assim, extrapolou-se o número de barcos com cortinas que serão produzidos no futuro, tendo em conta o objetivo referido, e calculou-se o *takt time* futuro, obtendo-se o valor de 21,4 minutos. Posto isto, calculou-se o tempo de ciclo, com base na alocação de mais um elemento no posto da costura e a abertura de um novo turno. Obteve-se um valor de tempo de ciclo de 16,8 minutos/cortina. Assim, é possível verificar que o tempo de ciclo é inferior ao *takt time*, pelo que, nas condições futuras, a produção também será garantida no tempo desejável. Todos os valores obtidos estão apresentados na Tabela 19 do Apêndice 3.

Análise multi-momento

Afim de se tentar perceber em que tarefas os colaboradores despendem mais tempo, foi utilizada como ferramenta a análise multi-momento, de forma a medir a percentagem que certos operadores passam a

deslocar-se entre postos ou em transportes de material. Esta ferramenta consegue através de uma recolha de dados com uma certa frequência, num determinado período de tempo, mostrar as perdas existentes num posto analisado. Assim, é possível perceber a percentagem de valor acrescentado em relação à percentagem de valor não acrescentado na unidade produtiva. Na Tabela 3 encontram-se todas as atividades e a respetiva classificação, valor acrescentado (VA) ou valor não acrescentado (NVA).

Tabela 3- Descrição das diferentes atividades e a sua classificação.

Atividade	Descrição	Numeração	Classificação
Operação	O operador encontra-se a trabalhar.	1	VA
Esperas	Quando há falta de material, que acabe de cortar ou avarias nas máquinas.	2	NVA
Movimentações internas	Movimentações entre postos	3	NVA
Procura de material	O operador encontra-se à procura de material	4	NVA
Movimentações externas	Movimentações fora da secção	5	NVA
Ausente	O operador não se encontra no espaço de trabalho.	6	NVA
Desatento	Está no posto de trabalho, mas não está a realizar as tarefas	7	NVA
Ajudar outro operador	Quando um operador auxilia outro nas suas tarefas.	8	NVA
Dúvidas	Tentar perceber instruções de trabalho	9	NVA
Outros	Tirar dúvidas com outro operador; conversar.	10	NVA

No fim de concluídas as observações (Tabela 21 do Apêndice 5) os dados foram tratados e analisados. No Gráfico 1 estão evidenciadas as percentagens de atividades com e sem valor acrescentado. Conclui-se que 57% das atividades não acrescentam valor ao produto e 43% acrescentam, ou seja, a percentagem de atividades que acrescenta valor é inferior às atividades que não acrescentam valor ao produto.

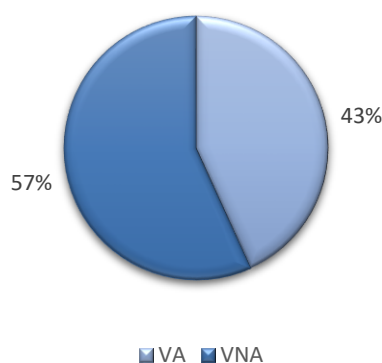


Gráfico 1- Percentagem das atividades com e sem valor na área de estofo.

Na Tabela 4 são apresentadas especificadamente as percentagens referentes às atividades com e sem valor acrescentado e identificado, a vermelho, o valor ou os valores mais elevados das tarefas que não acrescentam valor em cada PT. Na Tabela 21 e na Tabela 22 do Apêndice 5 são mostrados com mais detalhe todas as observações e os respetivos resultados obtidos com a análise multi-momento.

Tabela 4- Resultados da análise multi-momento.

		Corte	Picks	Bordados	Plastificado	Tapizado	Estofos	Cortinas
VA	Operação	53%	38%	48%	40%	42%	45%	36%
NVA	Esperas	3%	4%	8%	3%	4%	-	3%
	Movimentações internas	7%	19%	12%	6%	10%	9%	10%
	Procura de material	1%	8%	4%	19%	12%	7%	5%
	Movimentações externas	3%	4%	8%	3%	4%	2%	3%
	Ausente	3%	-	-	3%	4%	1%	3%
	Desatento	11%	-	4%	5%	6%	2%	3%
	Ajudar outro operador	4%	8%	8%	6%	2%	-	-
	Dúvidas nas instruções de trabalho	-	8%	-	-	-	13%	24%
	Dúvidas com colegas	17%	12%	8%	13%	17%	22%	10%

Das atividades sem valor acrescentado, as movimentações internas, tirar dúvidas com colegas, procurar material e dúvidas nas instruções de trabalho são as que representam maior impacto negativo.

Assumindo que cada operador recebe 780€/mês e que neste setor laboram 38 operadores foi possível especular os gastos anuais com cada atividade realizada, estes encontram-se representados no Gráfico 2 e mais detalhadamente na Tabela 23 do Apêndice 5.

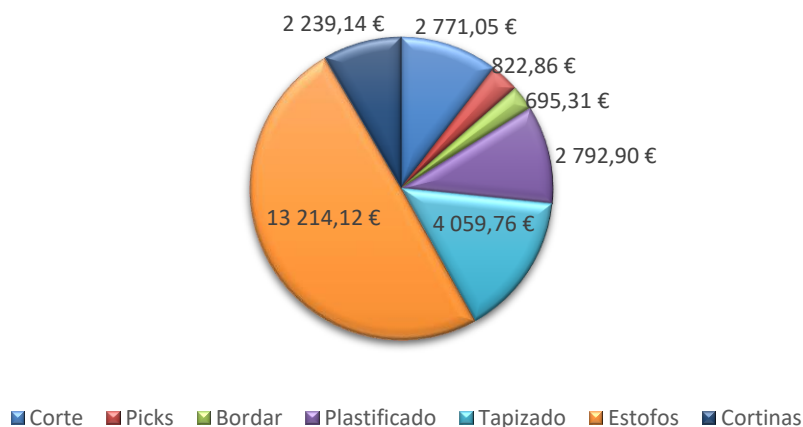


Gráfico 2- Gastos anuais com as atividades sem valor acrescentado.

5.3.1 Instruções de processo

Um dos primeiros problemas a ser detetado, através das entrevistas aos colaboradores, foi a falta de instruções de trabalho claras, tanto para a costura de estofos como de cortinas. Estas instruções são desenhos técnicos, de difícil interpretação, não só pelas legendas estarem em inglês, mas também por não conterem todas as informações relevantes. Assim, um colaborador que costure pela primeira vez um determinado modelo, não o consegue realizar apenas com as informações presentes nos desenhos, sendo que terá de efetuar os seus próprios apontamentos, por exemplo, com a ajuda de colegas que já terão confeccionado o modelo em questão ou experimentando colocar de diferentes formas o tecido até que as peças se encaixem e faça sentido começar a costurá-las. Na Figura 39 pode-se observar o exemplo de uma instrução de trabalho de uma cortina.

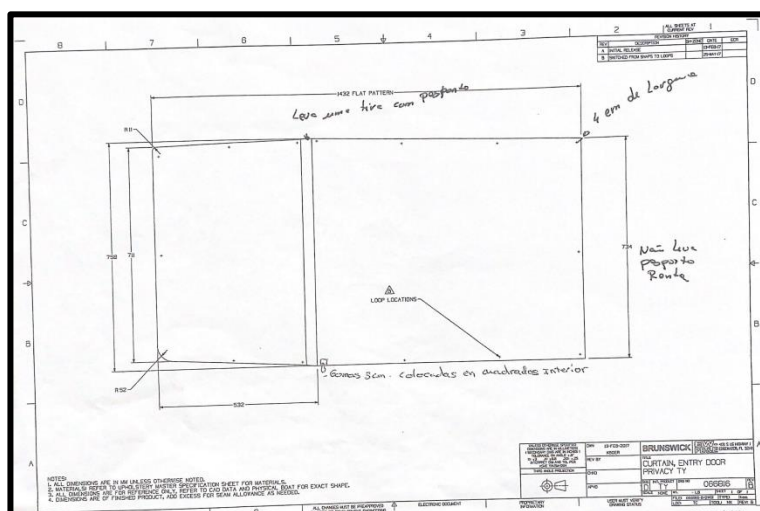


Figura 39- Exemplo de uma instrução de trabalho de cortinas.

Devido à falta de informação, os colaboradores da costura, demoram aproximadamente 5 minutos a tentarem perceber os desenhos e cerca de 2 minutos a encontrá-los nas capas. Por vezes, recorrem à ajuda de colegas que já tenham costurado a peça em questão e, em último caso, dirigem-se ao *stock* de material costurado, percebem se existe em *stock* a peça que necessitam e tentam compreender como a mesma tem de ser costurada. Em último recurso, caso nenhuma das tentativas mencionadas anteriormente seja bem-sucedida, procuram a chefe de equipa para que lhes seja explicado o procedimento. Por norma, quando alguma destas situações ocorre, os colaboradores tiram notas junto do desenho disponibilizado, para que no futuro o mesmo problema não ocorra.

5.3.2 Identificação das peças

Estofos

Um dos problemas identificados foi a demorada identificação das peças, principalmente no que diz respeito à produção de estofos. Como já referido anteriormente, cada estofa é composto por uma base, várias faixas, *meshes* e ainda pode ter bordados. Todos estes componentes possuem uma referência que é escrita à mão e ainda uma etiqueta que é colocada em cada base, depois de reunido todo o material pertencente a cada estofa. Uma vez que, o número de estofos médios de cada barco produzido atualmente é aproximadamente 18 e que cada estofa tem em média 5 componentes, são escritas cerca de 90 referências e gastas em média 18 etiquetas por barco. Sendo que de cada modelo são sempre cortadas 5 camadas, este valor aumenta para 450 referências escritas à mão e 90 etiquetas, perfazendo um total de cerca de uma hora apenas a etiquetar manualmente todos os componentes. Este valor tem tendência a aumentar, pelo facto de muitos dos modelos a introduzir conterem ainda mais estofos do que os produzidos no momento.

Cortinas

Em relação às cortinas, a média de tempos no posto de trabalho do corte é cerca de 13 minutos, para um lote de 5 cortinas, sendo que mais de 5 minutos são gastos a separar os componentes e a etiquetá-los. Tendo em conta o VSM, o posto de corte é aquele que apresenta o segundo menor tempo de ciclo (2,4 minutos), contudo a quantidade de WIP é bastante elevada (71 cortinas), portanto, embora o elevado tempo de etiquetagem seja notório, não afeta diretamente o processo produtivo. Contudo, com o aumento da produção que é expectável, este problema deve ser tido em consideração para que futuramente não afete a produção.

5.3.3 Desperdício de tecido, plástico e espuma

Um outro problema observado são os desperdícios tanto de tecido como de plásticos. Grande parte do tecido desperdiçado surge pelo facto de principalmente no corte das cortinas haver demasiados espaços livres nas marcadas, tal como pode ser observado na Figura 40. Isto acontece particularmente nas marcadas de cortinas maiores e chega a haver desperdícios de tecido que dariam para cortar cortinas de pequenas dimensões.

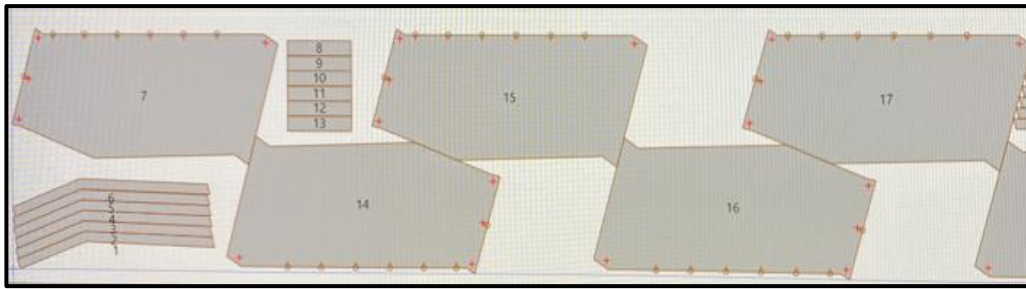


Figura 40- Espaços livres nas marcas de cortinas.

No Gráfico 3 possível observar as quantidades, em m², de tecidos que dariam para aproveitar, principalmente de cortinas de pequenas dimensões. Estes valores de desperdícios foram observados durante dois meses.



Gráfico 3- Stock de tecidos.

Tendo em conta, os dados do Gráfico 3, verifica-se que o tecido que é mais desperdiçado é o *turbine 11 shale*, uma vez que a maioria das cortinas são deste tipo de tecido. Verifica-se que, em média, são desaproveitados cerca de 213m² deste tecido. De modo a se conseguir ter noção para quantas cortinas esses 213m² dariam, mediu-se a cortina 2339129, que é uma das mais pequenas, e verificou-se se conseguiriam cortar 2232 cortinas com esse tecido. Além disto, também se investigou as quantidades de tecido, de plástico e de espumas gastas durante uma semana (Gráfico 4).

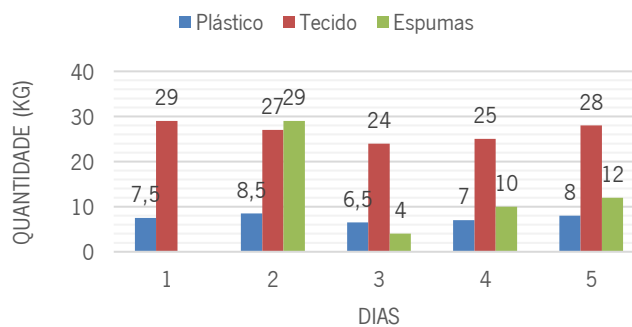


Gráfico 4- Gasto diário de resíduos.

Verificou-se que a média semanal de plástico gasto é 7,5Kg, de tecido é 26,6kg e de espumas 13,8kg. Assim, tentou-se perceber quais as causas para estes elevados gastos de resíduos. Em relação ao tecido e às espumas, deve-se essencialmente aos espaços livres que as marcas possuem e ao plástico deve-se maioritariamente ao facto de todas as espumas terem de ser plastificadas e de todas as cortinas serem embaladas em sacos de plástico.

Em relação à questão do embalamento de cada cortina num saco de plástico, leva a que se gastem cerca de 35 sacos por dia, pois a procura diária de barcos com cortinas é 7 e cada barco contém em média 5 cortinas. Pode não parecer um número elevado, mas pensando-se a longo prazo são gastos mais de 9200 sacos anualmente. Tendo em conta o gasto de plástico noutros processos, como na plastificação das espumas, onde não há forma de contornar este uso, no caso da preparação das *picks* este problema podia ser ultrapassado facilmente.

Tendo em conta as questões ambientais, que cada vez mais são faladas, é de realçar que na empresa não há a reciclagem dos resíduos, pelo que estes são reunidos e levados para um aterro. Contudo, já existem empresas de resíduos que pagam para recolher alguns tipos de lixo, desde que o mesmo seja devidamente separado. Assim, seria vantajoso, tanto para a empresa como para o meio ambiente começar a reciclar os produtos e, conseqüentemente, dar-lhes uma nova vida.

5.3.4 Produção empurrada

Cada posto de trabalho produz na cadência que consegue sem pensar se o posto seguinte consegue produzir ao mesmo ritmo. Desta forma, principalmente no posto de trabalho de corte, o tempo despendido para o corte de um barco de um determinado modelo de estofos é o mesmo para o corte de cinco barcos do mesmo modelo, apenas difere no tempo de separação de peças e de etiquetagem. Isto faz com que exista um elevado WIP entre o posto referido e o seguinte, que aliado à falta de espaço da área e à falta de delimitações dos postos de trabalho, faz com que os processos se misturem no mesmo posto, como se percebe através da Figura 41.



Figura 41- Material cortado e costurado misturado.

Por vezes, devido a esta forma de produção, ocorre a mistura de peças de diferentes barcos ou até mesmo o seu desaparecimento. Também pelo facto de as caixas não estarem devidamente identificadas, como é perceptível na Figura 41 e não existir um local definido para colocar o material cortado, pela ordem descrita no *flowchart*, podem surgir dúvidas sobre a ordem pela qual se devem costurar os barcos, levando a que se costurem embarcações que não são prioritárias ao invés de se produzir de acordo com a produção diária. Isto leva a que as embarcações fiquem retidas por falta de estofos, permanecendo assim em atraso.

Relativamente ao elevado WIP, este resulta da crença de que apesar de o posto de trabalho seguinte estar a produzir a uma cadência inferior ao anterior ou até parado, é necessário continuar a produzir. Para além da elevada quantidade de WIP que é gerada através da produção empurrada, esta gera também *stress* nos colaboradores e faz com que as peças não sejam produzidas com o mesmo cuidado traduzindo-se em defeitos.

Esta forma de produção é notória entre o posto de trabalho de corte e costura, tanto para os estofos como para as cortinas e também entre o posto de costura e tapizado, no caso dos estofos. Como o posto da costura não consegue produzir na mesma cadência do que o posto de corte, as peças após o processo de corte são colocadas em caixas de cartão abertas, ficando expostas ao pó. O pensamento de que as máquinas não podem parar, independentemente de se produzir a um ritmo superior do que o posto seguinte, leva a que se acumulem cada vez mais caixas e ocupem o espaço de outros postos de trabalho e até mesmo dos corredores de circulação Figura 42.



Figura 42- Acumulação de caixas e corredores de circulação ocupados.

5.3.5 Produtos mal-acondicionados

Estofos

Devido à grande variabilidade de modelos de barcos, e, visto que esta secção é recente, os modelos vão sendo introduzidos gradualmente de acordo com a capacidade produtiva. Assim, existe uma

colaboradora responsável pelas novas integrações, isto é, costura os estofos de um barco completo e aguarda até que os mesmos possam ser colocados num barco para serem validados pelo departamento de qualidade. Esta validação pode demorar meses e o material, por falta de um local para ficar armazenado, acaba por quase sempre de deteriorar.

Após a validação dos modelos, estes regressam ao local onde estavam armazenados anteriormente e passam a funcionar como *template* para as restantes costureiras quando o modelo em questão entrar em produção. Contudo, estas peças já finalizadas e validadas não estão identificadas, não se distinguindo das que ainda não foram validadas. A curto prazo os estofos de diversos modelos acabam por se misturar e os colaboradores sempre que necessitam de uma peça podem demorar cerca de 15 minutos na sua procura, como foi observado. Como é possível observar na Figura 43 nenhum dos produtos se encontra devidamente acondicionado e identificado.



Figura 43- Material para validação/validado mal-acondicionado.

Como já referido anteriormente, as peças entre o corte e a costura também não são protegidas da devida forma uma vez que as caixas são de cartão, desmontam-se facilmente com o peso do material, e não possuem tampa para proteger os tecidos do pó, tal como pôde ser observado Figura 43.

Os estofos que não produzidos internamente, são armazenados não só no armazém como também na nave 6 e na nave 7. Isto acontece devido à falta de capacidade do armazém, uma vez que se trata de produtos de grande dimensão. No armazém, os produtos estão protegidos e conservados em caixas, por outro lado na nave 6 e 7, apenas algumas peças estão devidamente protegidas. Tanto a nave 6 como a 7 são locais de muito pó, a nave 6 é o local onde é realizada a manutenção e a reparação dos moldes e a nave 7 está em construção. Assim sendo, produtos delicados e em tecido não deveriam ser armazenados nestes locais ou deveriam ter outro tipo de proteção, de modo a garantir a qualidade máxima do produto. Na Figura 44 é possível observar a falta de condições em que os estofos se encontram armazenados.



Figura 44- Estofos mal-acondicionados.

Cortinas

No caso das cortinas, apenas entre o posto do corte e da costura é que as mesmas podiam ser melhor arrumadas, uma vez que são colocadas numa mesa (Figura 45) e podem ficar dias à espera para serem costuradas, correndo o risco de se danificarem.



Figura 45- Cortinas mal-acondicionadas entre o posto do corte e da costura.

5.3.6 Falta de identificação de postos de trabalho, de áreas e de consumíveis

Um dos problemas encontrados foi a falta de identificação de postos de trabalho e de áreas, o que leva a que o material da unidade produtiva não tenha um local fixo para ser colocado e, por consequência se perca mais tempo na sua procura. Também o facto de não existirem corredores de circulação demarcados leva a que os mesmos sejam ocupados com caixas.

Outro problema identificado foi a falta de identificação dos consumíveis necessários às operações e inexistência de sítios próprios dos mesmos. Denotou-se que esta falta de identificação fazia com que os colaboradores estivessem muitas vezes à procura dos materiais que precisavam, desperdiçando muito tempo nesta tarefa diariamente. Na Figura 46 é possível observar alguns destes exemplos.



Figura 46- Postos de trabalho e áreas não identificadas.

5.3.7 Falta de um local específico para a alocação de artigos e ferramentas de trabalho

Em todos os postos de trabalho não existe um local específico, tal como estantes ou armários, para alocar tanto os componentes como as ferramentas. Alguns dos materiais, especialmente componentes das cortinas, encontram-se guardados em caixas grandes no chão ou em armários improvisados pelos colaboradores, perto da sua mesa de trabalho (Figura 47).



Figura 47- Armários improvisados.

A falta de um local pré-definido para a colocação de materiais e ferramentas de trabalho, gera desperdícios de tempo e movimentações na sua procura. Na Figura 48 encontra-se ilustrado o problema mencionado.



Figura 48- Ferramentas e consumíveis não identificados e mal-acondicionados.

5.3.8 Falta de polivalência dos colaboradores

Na secção em estudo observou-se que a maior parte dos colaboradores estão afetos a um PT, tendo por este motivo um número limitado de tarefas que desempenham. Na área existia uma matriz de competências, contudo estava incompleta e desatualizada, acabando assim por não ter utilidade

5.3.9 Falta de um planeamento diário de trabalho

A falta de quadros de planeamento também é outro problema, uma vez que os colaboradores não têm qualquer informação acerca das tarefas diárias que tem de realizar. Assim, no início do turno cada colaborador pergunta à chefe de equipa que tarefa tem de realizar e quando a termina procura de novo a sua superior para perceber qual a tarefa seguinte que tem de executar. Isto repete-se ao longo do dia, em todos os postos de trabalho, provocando não só paragens na produção e movimentações, como também grande pressão na chefe de equipa.

5.3.10 Elevada produção de defeitos- Método de controlo de qualidade pouco eficaz

Outro problema identificado foi a elevada produção de defeitos, tanto nas cortinas como nos estofos. Isto deve-se essencialmente ao facto de as instruções de trabalho não serem intuitivas e de não conterem todas as informações, tal como referido na secção 5.3.1. Por norma, existe um colaborador responsável por revisar as cortinas, contudo apenas verifica se as costuras estão alinhadas, uma vez que também não existe nenhuma informação de quantas molas, elásticos ou clips possui cada referência. No entanto, se noutros postos o processo estiver atrasado, e este colaborador for necessário, o procedimento de revisar deixa de ser efetuado, existindo uma maior probabilidade de estas serem entregues à linha de montagem com defeitos.

No que se refere aos estofos, o método de controlo de qualidade não é eficaz, pois não existe uma pessoa responsável por realizar esta tarefa. Por norma, são os colaboradores da costura que tem esse encargo, contudo existem sempre defeitos que chegam ao posto do tapizado. No entanto, devido à falta de polivalência e de formação, os colaboradores do tapizado também não detetam os defeitos existentes. Assim, apenas quando os estofos são colocados no barco na linha de montagem respetiva e é auditado, antes do embalamento, é que são detetados os defeitos e devolvidos à secção de estofos para que os mesmos sejam reparados. Esta deteção tardia de defeitos provoca atrasos na produção e, por vezes, há a necessidade do bloqueio do barco, visto que a reparação dos estofos pode ser demorada.

Na maioria das ocasiões os defeitos estão relacionados com costuras tortas, demasiados espaços entre os pontos da linha ou, em situações mais graves, com a costura das faixas no local errado.

5.3.11 Atrasos na produção

Os atrasos na produção são um dos problemas presente nesta secção e não são apenas provocados pela elevada produção de defeitos. No caso dos estofos, esses atrasos devem-se não só à falta de material interno, como também ao elevado tempo de costura. Os tempos de costura variam de modelo para modelo, dependendo do número de estofos e do seu grau de dificuldade, e também diferem de tempos, mesmo que para o mesmo modelo, dependendo do colaborador que o costura. Na Tabela 5 percebe-se que para modelos distintos, 3 operários demoram diferentes tempos a costurá-lo.

Tabela 5- Tempos de costura de 3 operários para 2 modelos de estofos.

Modelo Operário	Tempo de Costura (min)	
	15EL	17EL
Operário X	288	480
Operário Y	345	470
Operário Z	305	455

De modo a aprofundar as razões pelas quais existem tantos atrasos na produção e identificar a causa raiz, percebeu-se quais os motivos para o bloqueio das embarcações. No Gráfico 5 está descrito o número de barcos bloqueados mensalmente devido à falta de estofos.

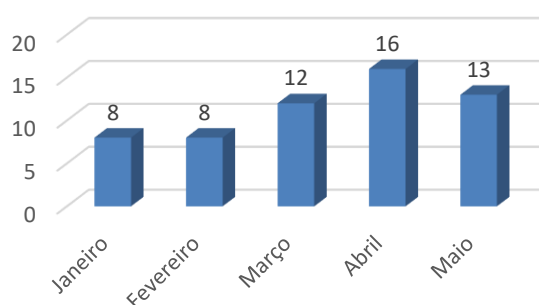


Gráfico 5- Barcos bloqueados mensalmente devido à falta de estofos.

Posto isto, observou-se as causas do bloqueio dos barcos referidos no Gráfico 5. Verificou-se que 53% dos bloqueios devem-se à falta de material interno e que os restantes 47% devem-se a problemas relacionados com a montagem, como molas mal colocadas ou estragos de material.

Contudo não são apenas estes os problemas que levam ao bloqueio de barcos, também a falta de material interno e erros na costura, são problemas frequentes. No Gráfico 6 é perceptível o número de barcos bloqueados por mês devido à falta de cortinas.

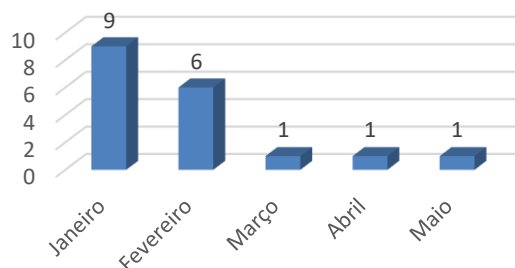


Gráfico 6- Barcos bloqueados mensalmente devido à falta de cortinas.

Além disto, observou-se as principais razões que levaram ao bloqueio destes barcos. Apurou-se que 20% dos bloqueios são devidos à falta de material interno e que 80% estão relacionados com a montagem. Esses problemas de montagem, são essencialmente devido a cortinas mal costuradas, que apenas são detetadas no embalamento.

Outra das causas que contribui para esses atrasos são os estragos que existem, tanto de estofos como de cortinas, nas linhas de montagem. No caso dos estofos a maioria dos incidentes ocorrem pelo facto de os colaboradores da linha de montagem terem de se deslocar à zona de expedição dos estofos e realizarem o seu transporte à mão. Por vezes, para se reduzir o número de deslocações entre a zona de expedição e o embalamento, o colaborador tenta transportar o máximo de estofos possíveis de cada vez, acabando por caírem alguns durante o trajeto e, por vezes, danificam-se. Outra situação em que se estragam estofos é no embalamento, quando se colocam os estofos na embarcação e só depois é que se limpa o barco. Esta tarefa devia ser realizada antes da colocação dos estofos, uma vez que são utilizados produtos químicos na limpeza, que podem provocar manchas nos tecidos.

Relativamente às cortinas, os colaboradores perdem diariamente cortinas nas linhas de montagem e acabam por recorrer à secção em estudo para que lhes consigam fornecer uma outra do *stock* de cortinas. Caso não exista a referência em questão em *stock*, é pedido às costureiras para dar prioridade à referência da cortina perdida. Isto até pode levar a que o barco em questão não seja bloqueado, contudo atrasa todo o trabalho planeado para o dia e pode levar ao bloqueio de outra embarcação. Outra situação que também contribui para que ocorram atrasos na produção é o facto de se danificarem por dia cerca de 3 cortinas nas linhas de montagem, uma vez que para as cortinas que possuem molas ou clips é necessário realizar uma furação na embarcação para que as estas encaixem quando colocadas. Esta furação é realizada no final da fase F2 (uma das fases da linha de montagem), e é nesta etapa que um colaborador da linha de montagem se dirige à zona das *picks* na secção dos estofos e recolhe o conjunto de cortinas que corresponde ao barco em que estão a trabalhar. Posto isto, realizam-se os furos de acordo com as cortinas. Depois desta furação, alguns dos colaboradores devolvem as cortinas à zona

das *picks* e voltam a recolhê-las quando o barco se encontra na zona de embalagem, contudo a maioria dos colaboradores coloca as cortinas na embarcação aquando dos furos e não as devolvem à zona referida. É nesta última situação que, na maioria das ocasiões ocorrem os incidentes, uma vez que se acaba por manchar as cortinas com cola, silicone ou produtos de limpeza.

Sempre que ocorre algum problema relativamente ao material, tanto na produção, na qualidade, na engenharia ou no armazém é necessário preencher uma folha de *scrap* (Anexo 3) para seleccionar qual o problema e, caso tenha ocorrido o estrago de material, tem de se reportar e entregar ao armazém. O registo de estofos e cortinas danificados nas linhas de montagem pode ser observado no Gráfico 7.

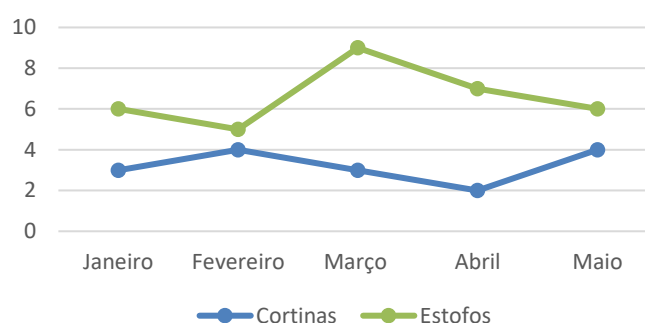


Gráfico 7- Estofos e cortinas danificadas nas linhas de montagem.

Contudo, nem sempre este método de reportar problemas é respeitado, principalmente na área de estofos e de cortinas. Isto acontece devido à proximidade entre a secção referida e as linhas de montagem. Assim, quando o material é danificado na linha ou são detetados defeitos nas peças, os colaboradores raramente reportam estas situações e apenas se dirigem à secção dos estofos para reparar o material danificado ou não conforme. Deste modo, mesmo que os barcos não sejam embalados devido à falta de alguma peça, não há registo desses acontecimentos, sendo assim, a informação acima mencionada acerca do número de barcos bloqueados mensalmente não é totalmente real, no sentido que garantidamente são bloqueados mais barcos por mês, tanto por falta de estofos como por falta de cortinas.

5.3.12 Falta de formação

Um dos grandes problemas da organização e que está presente também na secção dos estofos é a falta de formação. Um colaborador que inicie o seu percurso na organização possui um período de adaptação de uma a duas semanas em que deve estar no posto de trabalho que irá operar a observar o que o colaborador do posto, formador, faz. O formador para além de dar a formação deve manter a cadência de produção pelo que não pode parar de realizar as suas tarefas. Para além disto, a maioria das operações realizadas na secção de corte, costura e tapizado são atividades minuciosas que implicam

cuidados e uma formação exigente para quem nunca trabalhou na área. Uma vez que estas formações não são realizadas, o colaborador aprende pela observação de como se faz e, quando trabalha de forma independente, tenta replicar. Para além da dificuldade técnica que possui nos primeiros meses de trabalho, existem especificações técnicas importantes que desconhece.

Esta formação provoca problemas a nível da qualidade, uma vez que as peças não são produzidas da forma correta originando defeitos, e a nível de consumo de materiais, uma vez que o colaborador utiliza mais quantidade de material na operação do que aquele que deveria gastar.

5.3.13 Falta de matéria-prima

Outro problema existente é a má comunicação com o armazém. Normalmente, existem atrasos nas entregas dos rolos de tecido e, por vezes, as quantidades não são as pedidas. Também a entrega das espumas não é feita no tempo correto, o armazém, por vezes, entrega espumas que não são pedidas e algumas que são pedidas e necessárias não são entregues no período estipulado. Esta pouca organização causa incerteza nos colaboradores e na chefe de equipa, uma vez que não sabem qual o momento ideal para pedir o material e quando é que este vai ser entregue, pois o armazém tanto pode entregar o material no dia do pedido como 3 dias depois.

A falta de capacidade do armazém é evidente, não só para a secção dos estofos, mas também para a restante empresa em geral. Contudo, devido ao facto de esta área ser recente e ainda não existir um planeamento semanal, de modo a perceber, em média, a quantidade de tecidos ou espumas que serão necessárias, leva à falta de determinados componentes e ao excesso de outros materiais. Também pelo facto de semanalmente serem realizadas integrações de novos estofos, torna-se difícil prever a quantidade de tecidos de cada tipo que será necessária ter na área produtiva. Relativamente às cortinas, como já não existem mais integrações, foi possível prever que por dia são necessários cerca de 2 rolos de tecido.

5.3.14 Elevadas movimentações

Devido à falta de organização, os colaboradores, como visto anteriormente na análise multi-momento, perdem cerca de 35% do tempo em movimentações (apêndice 5). Estas movimentações resultam essencialmente da procura pelo material e das ferramentas, da distância da zona de tapizado à estufa, localizada nas linhas de montagem, e no transporte de material entre a zona de corte e a zona de costura, uma vez que o elevador ainda não está em funcionamento.

5.3.15 Análise por posto de trabalho

De modo a se perceber mais concretamente os problemas que afetam a secção de estofos e cortinas foi realizada uma análise a cada posto de trabalho e identificados problemas específicos para cada uma das áreas.

Zona de Corte

Como referido anteriormente, nesta secção não existe um planeamento diário de produção, pelo que os colaboradores sempre que terminam uma tarefa procuram a chefe de equipa para perceber o que fazer a seguir. No que diz respeito à identificação dos componentes de cada marcada, a falta de organização também é evidente, uma vez que é muito difícil identificar e separar todas as peças da mesma referência para 5 barcos. Outro problema é o não seguimento do *flowchart*, pelo que independentemente dos modelos com prioridade são sempre cortados 5 marcadas de cada modelo, mesmo que na mesma semana apenas sejam necessários 3 barcos do modelo em questão. Também a falta de implementações 5S, como caixas, identificação dos materiais e delimitações de espaços, leva à perda ou à troca de peças e à ocupação de espaço de outras áreas, como explicado anteriormente.

Zona de Bordados

Nesta zona não existem problemas que condicionem o processo produtivo, apenas podiam ser implementadas algumas medidas de organização, tal como estantes para acondicionar tanto as espumas como o tecido, que atualmente se encontram espalhadas em caixas ou no chão (Figura 49).



Figura 49- Falta de locais para colocar os materiais.

Zona de preparação de picks de cortinas

O principal problema desta zona é a falta de instruções de processo, pelo que o colaborar responsável por esta secção, quando revisa as cortinas apenas verifica o formato da cortina e se não há defeitos nas costuras. Não se consegue identificar se os restantes componentes, como tiras, molas, clips e elásticos, estão colocados no sítio correto. Por vezes, de modo a verificar se a cortina está bem costurada, procura-se uma outra da mesma referência no *stock* de cortinas. Em relação à preparação de *picks*, o primeiro

problema detetado foi o tempo desperdiçado à procura das cortinas no *stock*, perdendo-se em média 3 minutos para a procura de 4 referências de cortinas (média de cortinas de um barco).

Zona de Plastificado/Tapizado

O principal problema desta zona é a falta de espaço onde laborar, apenas existe uma mesa para plastificar e tapizar, não havendo espaço para todos os colaboradores. Devido à falta de espaço, os colaboradores vêm-se obrigados a contornar esta situação e a arranjar alternativas, como mesas improvisadas (Figura 50).

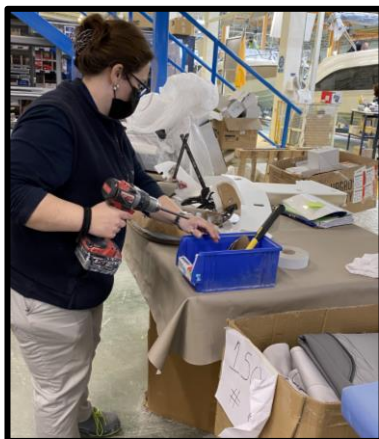


Figura 50- Falta de condições de trabalho.

Nesta área a falta de organização é uma constante, devido à falta de um local apropriado para colocar tanto as espumas plastificadas como os estofos agrafados e enchidos. Outro problema identificado foi a avaria da estufa presente no posto referido, que leva a que os colaboradores se tenham de deslocar às linhas de montagem para conseguirem colocar os moldes para os encostos dos barcos. Os colaboradores perdem cerca de 5 minutos nesta deslocação, quando poderiam gastar apenas 1 minuto. A falta de delimitações no solo, caixotes do lixo, identificação dos materiais e um local onde os guardar é também um problema, uma vez que origina deslocações desnecessárias. A falta de um rolo de plástico neste posto, também é um problema que causa deslocações, uma vez que o colaborador deste posto se tem de dirigir ao posto do corte, cortar uma quantidade de tecido e voltar ao posto do plastificado para plastificar as espumas. Esta distância é reduzida, contudo são realizadas cerca de 15 deslocações por turno e faz com que se perca em média 25 minutos nesta deslocação.

Costura

O grande problema na secção da costura, é a falta de instruções de processo que sejam intuitivas, o que provoca a perda de cerca de 5 minutos a tentar perceber os desenhos e, muitas vezes, ainda têm de recorrer ao *stock* cortinas, para tentar perceber como costurar. A distância entre o posto da costura e o *stock* de cortinas é cerca de 15 metros e demora em média 10 minutos. Outro problema encontrado foi

o facto de não existir uma pessoa responsável pela produção dos pequenos componentes (Figura 51) leva a que cada costureiro tenha de realizar esta tarefa sempre que necessita de algum destes elementos.



Figura 51- Componentes de pequena dimensão.

A fraca iluminação tem sido uma questão bastante mencionada por parte dos colaboradores desta secção. Estes queixam-se da falta de luz, principalmente no inverno, nas primeiras horas do turno. Deste modo, realizou-se um estudo de modo a perceber se a iluminação é adequada ao trabalho pormenorizado que é a costura. Como referido na norma portuguesa “Luz e iluminação”, o valor de lux sugerido para atividades de costura e pontos de costura é de 750 lux e o valor indicado para zonas de corte, acabamentos e inspeções de tecido é de 500 lux. Assim, realizou-se o estudo não só para a secção de costura, mas também para as restantes. Na Tabela 6, encontram-se os resultados do respetivo estudo.

Tabela 6- Estudo da iluminação

Posto de trabalho		Tipo de iluminação (Natural-Artificial)	Valor obtido lux (lx) (min- máx)		Valor recomendado (lux)
Costura	1ª fila	Artificial	505	510	750
			580	585	
			665	670	
			560	565	
	2ª fila	Artificial	1050	1060	
			1260	1565	
			1840	1860	
			840	845	
			690	715	
			550	565	
			3ª fila	Artificial	
	540	545			
	950	956			
	525	530			
	575	580			
	375	380			
	4ª fila	Artificial	240	245	
			240	260	
			380	400	
Máquina de molas		Artificial	930	935	500
Máquina de logotipo		Artificial	990	1005	
Mesa de plastificar		Artificial	460	465	
Mesa de tapizado		Artificial	465	470	
Máquina de bordar		Artificial	470	480	

Posto de trabalho		Tipo de iluminação (Natural-Artificial)	Valor obtido lux (lx) (min- máx)		Valor recomendado (lux)
Mesa de passar a ferro		Artificial	355	360	
Embalamento		Artificial	400	415	
Corte	Tapete	Artificial	270	280	
	Máquina	Artificial	340	345	
	Rolos de tecido	Artificial	130	135	
	Computador	Artificial	185	205	

Através dos dados da Tabela 6, verifica-se que na zona de costura na segunda fila existem 4 máquinas em que a iluminação é suficiente e na terceira fila apenas uma máquina cumpre os devidos requisitos. Nas restantes áreas, somente na máquina de molas e de logotipo é que a iluminação é suficiente.

5.3.16 Síntese dos problemas encontrados

Tabela 7- Síntese dos problemas encontrados.

Problema	Consequência
Instruções de trabalho insuficientes	Baixa eficiência e produtividade; Aumento do WIP entre postos de trabalho; Produtos defeituosos; Movimentações.
Falta de um mecanismo para a identificação das peças	Atrasos na produção; Movimentações.
Número reduzido de colaboradores que domina cada função.	Não aproveitamento do potencial humano;
Produção empurrada	Inventário.
Componentes mal-acondicionadas	Transportes; Retrabalho.
Artigos e ferramentas de trabalho sem local específico para armazenamento	Inventário; Movimentações; Esperas.
Não identificação de postos de trabalho e de consumíveis	Movimentações; Esperas; Transportes.
Elevada produção de artigos com defeito	Retrabalho.
Falta de organização e de um planeamento diário de produção	Movimentações; Esperas; Não aproveitamento do potencial humano.
Não envolvimento dos colaboradores	Não aproveitamento do potencial humano;
Sistema de abastecimento ineficaz	Esperas; WIP.
Falta de formação	Não aproveitamento do potencial humano; Defeitos.
Atrasos na produção	Esperas.
Produtos danificados nas linhas de montagem	Retrabalho; Movimentações.

6. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

No capítulo anterior foram apresentados diversos problemas que necessitavam de resolução de forma a racionalizar a atividade produtiva. Deste modo, desenvolveu-se um plano de ações, recorrendo à ferramenta 5W1H, proposto na Tabela 8. Tendo em conta que a área em estudo é recente e ainda está a sofrer um processo de expansão das instalações, nem todas as propostas do plano de ação puderam ser implementadas. De qualquer forma, as que não foram implementadas, estão neste momento em processo de avaliação pela administração da empresa para definir se todas podem prosseguir. Nas secções seguintes são detalhadas as propostas de melhorias apresentadas.

Tabela 8- Plano de ações utilizando a técnica 5W1H.

WHAT? O QUÊ?	WHY? PORQUÊ?	WHERE? ONDE?	WHO? QUEM?	WHEN? QUANDO?	HOW? COMO?
Implementação de instruções de processo intuitivas	Elevado número de defeitos; Demasiadas paragens do processo produtivo.	Costura	Mariana Gonçalves	Maio de 2022	Criação de um template que se adapte à área da costura; Levantamento de todos os artigos e de todos os termos utilizados na costura.
Sacos reutilizáveis para as cortinas	Demasiado desperdícios de plástico	Zona de preparação de picks- cortinas	Mariana Gonçalves	Junho de 2022	Criação de sacos com sobras de tecido; Definição da quantidade de sacos por linha de montagem; Nomeação de um responsável pela recolha dos sacos no final de cada turno.
Criação de templates para cortinas	Elevadas movimentações entre a final F2 e a secção de estofos; Elevado scrap de cortinas; Cortinas perdidas.	Final F2	Mariana Gonçalves	Agosto de 2022	Confeção de uma cortina de cada modelo e colocação de uma etiqueta a indicar qual a sua referência e a que barco corresponde.
Cálculo do número de rolos de tecido no Corte	Incerteza na quantidade de rolos de tecido necessários diariamente	Corte	Mariana Gonçalves	Maio de 2022	Levantamento das dimensões e tipos de tecidos que cada embarcação gasta; Definição da quantidade de rolos necessários por dia tendo em conta a procura diária.
Implementação de picks (estofos + cortinas)	Elevado número de estofos e de cortinas perdidas; Elevadas movimentações; Mau acondicionamento dos estofos e cortinas.	Zona de expedição- estofos	Mariana Gonçalves, David Brito e Leonor Sousa	A definir	Criação de carrinhos adequados para elaborar picks por embarcação de estofos e cortinas; Planeamento diário das picks de acordo com o flowchart.
Projetar um novo layout	Espaço produtivo mal aproveitado; Elevadas movimentações e transportes desnecessários.	Toda a secção de estofos	Mariana Gonçalves; David Brito e Rayssa Dutra.	Agosto de 2022	Nova configuração do layout nas instalações atuais de forma a otimizar o espaço existente.
Criação práticas de organização, aplicação de 5S e de gestão visual	Desorganização; Perda de tempo à procura de um determinado MP/ferramentas	Toda a secção de estofos	Mariana Gonçalves e Leonor Sousa	Entre Abril e Setembro de 2022	Aplicação de 5S; Identificação de locais onde são necessárias prateleiras e caixas; Identificação de espaços adequados para armazenar as peças.
Criação de um mecanismo para a etiquetagem	Elevado tempo de etiquetagem do tecido	Corte	Mariana Gonçalves; Leonor Sousa; Departamento de compras; Departamento Financeiro	A definir	Pedido de orçamentos para estudar a viabilidade desta aquisição; Instalação de um programa no computador da máquina de corte, de modo a imprimir as etiquetas com as referências à medida que a máquina corta.
Criação de um quadro de planeamento diário de produção	Melhorar a gestão de tarefas; Aumentar a produtividade.	Tapizado; Costura e Corte.	Mariana Gonçalves e David Brito	Maio de 2022	Criação de quadros de planeamento para cada área, adaptado à tarefa que se realiza.
Realização de ações de formação/sensibilização para o controlo de defeitos	Redução do número de defeitos; Antecipar possíveis inconformidades.	Toda a secção de estofos	Mariana Gonçalves e Leonor Sousa	Junho de 2022	Reunir mensalmente com todos os colaboradores da secção, de modo a sensibilizá-los para o controlo de defeitos; Sensibilizar os colaboradores dos principais erros em cada PT; Promover a interação entre os colaboradores e a gestão de topo.
Criação de uma matriz de competências	Aumento da polivalência dos colaboradores	Toda a secção de estofos	Mariana Gonçalves	Maio de 2022	Reunir as competências de cada colaborador com a ajuda do <i>area manager</i> .

6.1 Implementação de instruções de processo intuitivas

Para ultrapassar o problema identificado na secção 5.3.1, foi criado um *template* para instruções de processo de acordo com os critérios necessários para a indústria têxtil. Posto isto, foi necessário adquirir conhecimentos específicos de costura, para que, posteriormente se pudesse realizar as instruções sem erros e com todos os termos corretos.

Em cada instrução é possível observar a referência de cada cortina, bem como todos os componentes que lhe pertencem. Para além disto, apresenta-se fotografias pormenorizadas, com toda a descrição do processo, como é possível observar na Figura 75 do Apêndice 6. Este processo realizou-se para todas as cortinas existentes e, após a validação do *area manager*, foram colocadas em *dossiers* tanto no posto de costura como na preparação das *picks*. Após o feedback dos colaboradores, pensou-se em realizar algumas alterações, de modo a que o processo fosse ainda mais explícito e compreendido por qualquer pessoa, mesmo que sem experiência na área de costura. Assim, realizou-se uma revisão ao documento anterior, que pode ser observada na Figura 76 do Apêndice 7. É expectável que com esta implementação os tempos despendidos a tentar perceber os desenhos reduzam significativamente, podendo mesmo ser nulos, uma vez que as imagens são de visualização intuitiva.

Relativamente aos estofos, apenas se realizou uma instrução de processo para o setor de costura para um modelo 15EL, uma vez que não houve tempo para a realização de instruções para os restantes modelos, contudo, o objetivo no futuro é fazer-se instruções para todos os modelos. A título de exemplo, uma vez que este modelo possui 15 estofos, encontra-se Figura 77 do Apêndice 8 a instrução de processo para um estofa do modelo 15EL.

6.2 Criação de sacos reutilizáveis para as cortinas

Como referido na secção 5.3.3, o único processo onde é possível reduzir o desperdício de plástico é no embalamento das cortinas. Deste modo, pensou-se na criação de sacos de tecido, aproveitando os desperdícios causados pelos excessos de espaço livres nas marcas de cortinas. Verificou-se que o ideal seria haver 3 tamanhos diferentes para os sacos, um pequeno, um médio e um grande, de acordo com a quantidade de cortinas de cada *pick*.

Para se perceber como passaria a ser o processo de embalamento das cortinas, realizou-se o fluxograma apresentado na Figura 52.

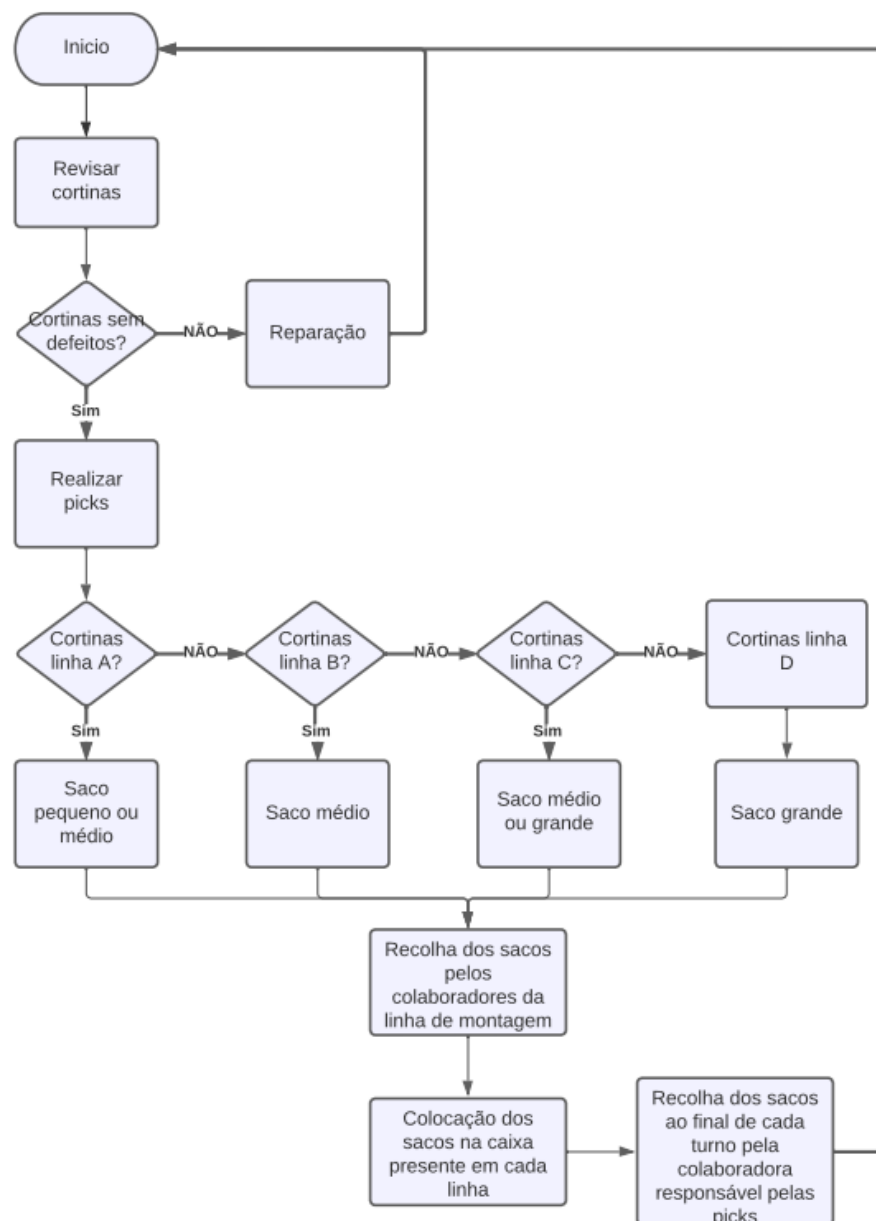


Figura 52- Fluxograma do processo de embalagem das cortinas.

Como se verifica no fluxograma as cortinas da linha A seriam colocadas num saco pequeno ou médio, as da linha B, num saco médio, as da linha C num saco médio ou grande e as cortinas da linha D num saco grande. As *picks* seriam recolhidas pelos colaboradores da linha de montagem e depois de colocadas as cortinas na embarcação iriam depositar os sacos numa caixa que estaria colocada em cada linha de montagem. Ao fim de cada turno o colaborador da secção em estudo, responsável pela preparação das *picks*, teria de se deslocar às linhas de montagem e recolher os sacos.

Posto isto, costurou-se um dos sacos para perceber se a ideia elaborada reunia as condições para ser implementada. Na Figura 53 é possível observar como seriam os sacos.



Figura 53- Protótipo de saco reutilizável.

6.3 Criação de *templates* para cortinas

De modo a contornar o problema exposto na secção 5.3.12, pensou-se na criação de *templates* para as cortinas que contêm molas ou clips. Assim, identificaram-se todas as cortinas que estariam nas condições referidas e em que já não fossem ocorrer alterações. Posto isto, percebeu-se que modelos de barcos correspondiam a cada referência e a que linha de montagem pertenciam. Assim, realizaram-se testes com *sprays* e tintas em diferentes tecidos de cortinas para perceber a sua durabilidade. Deste modo, concluiu-se que o ideal seria pintar as cortinas com *spray* de uma cor chamativa, neste caso o vermelho, e associar-lhes uma etiqueta com respetiva referência, modelo da embarcação e linha de montagem. O *template* idealizado pode ser observado na Figura 54.



Figura 54- Template de cortinas.

Posto isto, o ideal seria a colocação de um móvel em cada linha de montagem com os *templates* de cortinas devidamente identificados.

6.4 Cálculo da quantidade de matéria-prima necessária diariamente

Como referido na secção 5.3.14, devido à falta de um planeamento diário da produção e pelo tempo incerto na entrega da MP por parte do armazém, procedeu-se ao cálculo da quantidade média diária necessária de cada tecido, seguindo os dados da procura fornecidos pelo *flowchart*. Posto isto, apurou-se todos os tipos de tecidos que cada modelo de estofa contém e as respetivas dimensões. Assim,

através da multiplicação da procura diária pela quantidade (metros) de cada tecido gasto obtiveram-se os valores expostos na Tabela 9.

Tabela 9- Cálculo da quantidade de rolos necessários por dia.

	Zander	Black screen	Hitch Platinum	Doble Diamante	Cuddy Taupe	Diamante Otono	Silver Grey	White Screen	Magi	Cuddy Carbon	Sandstone Gravel	Silvertex Macadamia	Silvertex Meteor	Turbine Shale	Shower Pearl
Quantidade tecido (m)/semana	33,6	127,7	9,3	5,8	166,4	69,7	10,7	65,9	78,3	18,2	56,2	16,4	20,1	83,6	1,7
Quantidade rolos/semana	1,1	4,3	0,3	0,2	5,5	2,3	0,4	2,2	2,6	0,6	1,9	0,5	0,7	2,8	0,1
Quantidade rolos/dia	0,2	0,9	0,1	0,0	1,1	0,5	0,1	0,4	0,5	0,1	0,4	0,1	0,1	0,6	0,01
Quantidade rolos/dia (3 camadas)	0,7	2,6	0,2	0,1	3,3	1,4	0,21	1,3	1,6	0,4	1,1	0,3	0,4	1,7	0,03

Através dos dados apresentados, pode-se concluir que diariamente são necessários no máximo 25 rolos de tecido na unidade produtiva, sendo que apenas existem 2 suportes, cada um com capacidade para 10 rolos. Assim sendo, existem duas propostas:

- (1) Os restantes 5 rolos de tecido são colocados no local destinado à MP, como anteriormente acontecia, e ganha-se cerca de 2m²;
- (2) O armazém abastece a secção de estofos duas vezes por dia e deixa de existir um local para a MP, obtendo-se um ganho total de cerca de 3,6m².

6.5 Implementação de *picks* por carrinhos para estofos e cortinas

De modo a diminuir os desperdícios provocados pela falta de um local apropriado onde colocar o material acabado, tanto como os estofos como as cortinas, pensou-se na aquisição de um carrinho. Este seria idêntico ao da Figura 55, uma vez que a empresa presa a uniformização dos carrinhos. No pedido da compra apenas se aumentaram as dimensões, tanto de largura como de altura, uma vez que se trata de um produto de elevadas dimensões.



Figura 55- Carrinho proposto para picks de estofos e cortinas.

Este carrinho iria acompanhar a mesma embarcação, desde o corte de espumas até ao embalamento. As espumas seriam cortadas, colocadas no carrinho e transportadas para a “zona das espumas”. Em seguida, seriam plastificadas na “zona do plastificado” e levadas para os “tapizados”. Depois dos estofos tapizados, o carrinho é levado para a “zona de material acabado” onde será colocada a *pick* de cortinas do respetivo modelo. Por fim, os colaboradores das linhas de montagem vão buscar o carrinho, devidamente identificado, colocam os estofos e as cortinas no barco, e quando o mesmo estiver vazio entregam-no à secção de estofos. Na Figura 56 pode-se observar o percurso que o carrinho iria realizar.

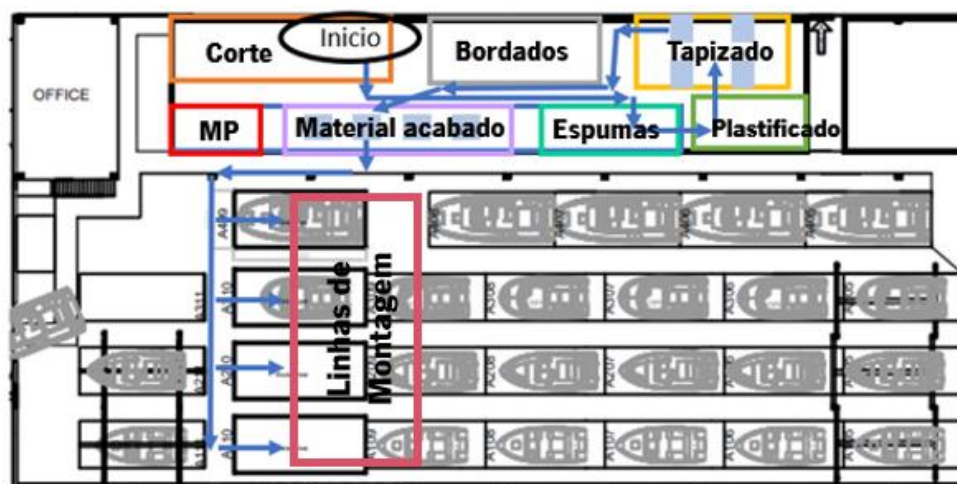


Figura 56- Percurso que os carrinhos iriam realizar.

Esta implementação iria reduzir as 5 deslocações atualmente realizadas por embarcação para apenas 1 deslocação, o que se traduz num ganho de 12 minutos por barco. Os estragos de material que ocorrem pelo facto de os estofos serem transportados à mão iria reduzir para no máximo 1 estofa danificado por embarcação, ou na melhor das hipóteses este valor deixaria de existir.

6.6 Alteração do layout

Com o aumento da produção, com o fabrico de cada vez mais novos modelos e com o corte de espumas para todos os modelos, tornou-se indispensável a presença de *stock* de produto costurado. Deste modo, através do *flowchart*, percebeu-se quais os modelos mais produzidos nos últimos dois meses, concluindo-se que seriam 12 os modelos mais importantes. Cada um desses 12 modelos é em média produzido 3 vezes por semana, assim, assumiu-se que a quantidade de *stock* necessária para estes 12 modelos seria de 3 barcos.

De todos os restantes modelos, em média, são produzidos 2 barcos semanalmente, sendo, por isso, adotado um *stock* de 2 barcos de cada um desses modelos. Existem ainda 2 modelos que raramente

são produzidos, no máximo apenas um barco por semana, concluindo-se que apenas seria necessário 1 barco de cada modelo em *stock*.

6.6.1 Piso 1

Deste modo, pensou-se que o *layout* mais adequado seria ter tanto o material cortado como o material costurado no piso superior, o mais perto do elevador possível, assim, as máquinas de costura de cortinas, a máquina de molas e a máquina de bordados, foram colocadas onde inicialmente existia o *stock* de estofos que funcionavam como *templates* para a costura. Também três das máquinas de costura de estofos foram transferidas para a zona referida, afim de se ganhar espaço para uma pequena zona de retrabalho e uma mesa de suporte à produção. O local de retrabalho seria destinado para produtos que na costura se detetem defeitos advindos do corte ou para material em que se detetem defeitos de costura no processo de tapizar ou embalar. Similarmente, foram criadas uma zona para a matéria-prima e uma zona de limpeza. Todas estas alterações estão apresentadas na Figura 57.

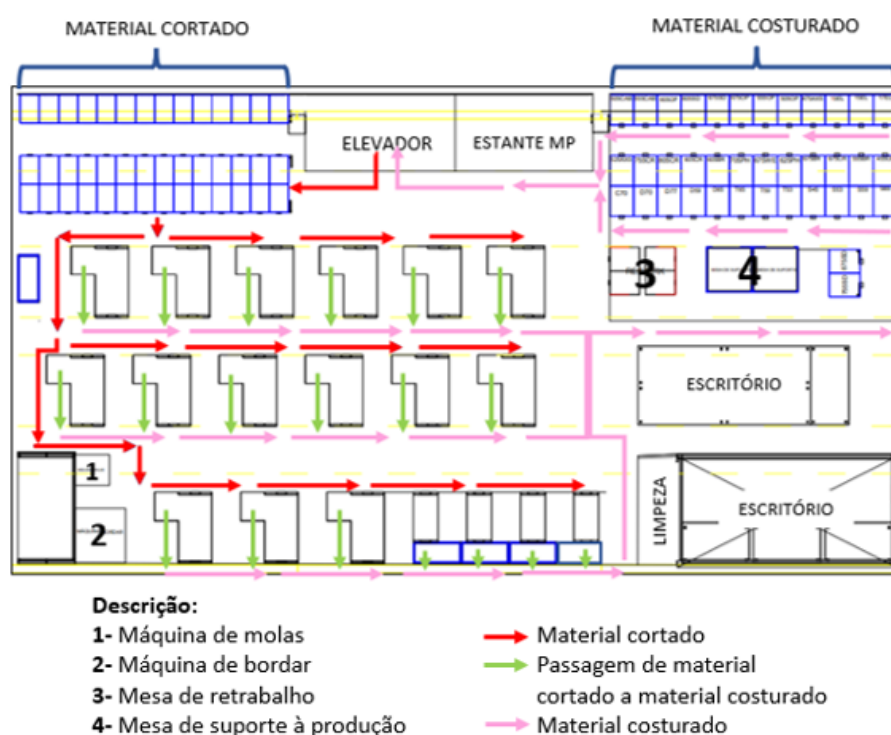


Figura 57- Projeto de um novo layout para a zona superior da plataforma (piso 1) e respetivo fluxo de materiais.

De forma a entender mais eficazmente o fluxo de materiais, foi desenvolvido o seu trajeto, através de setas, representadas na Figura 57. Os tecidos cortados chegam através do elevador e são alocados no *stock* de material cortado. Posto isto, sempre que existe uma ordem de produção os colaboradores deslocam-se a essa mesma zona e retiram a caixa de material em questão, que é colocada sempre do lado esquerdo da mesa de costura (trajeto representado pela seta vermelha). À medida que vão

costurando as peças, estas vão sendo colocadas no carrinho vazio que estará no lado direito da mesa de costura (seta verde). Posto isto, quando acabarem de costurar a embarcação, a caixa com o produto costurado é levada para a zona de material costurado (seta rosa), permanecendo neste local até que a zona de tapizado ou plastificado esteja livre para receber um próximo modelo.

Depois de projetado o novo *layout* pensou-se na necessidade de carrinhos para deslocar as caixas da zona de material cortado, até às mesas de costura e destas até ao stock de material costurado. O objetivo seria cada mesa ter dois carrinhos, um do lado esquerdo, com o material cortado e outro do lado direito com o material costurado. Assim, quando se terminar de costurar o modelo pretendido, o carrinho com o produto finalizado (lado direito da mesa) é levado para o *stock* de material costurado, onde é colocada a caixa no respetivo local. Logo de seguida, o colaborador desloca-se com o mesmo carrinho à zona de material cortado, verifica qual o próximo modelo a costurar e coloca a respetiva caixa no carrinho. Depois, deslocam-se à mesa de trabalho e o carrinho vazio, que anteriormente continha o material cortado, passa para o lado direito da mesa para que possa agora receber o material costurado do novo modelo, e assim sucessivamente. Assim, foi realizado um protótipo de um carrinho, Figura 58.



Figura 58- Protótipo de um carrinho para a deslocação de material.

Após a apresentação do carrinho aos colaboradores e a realização de alguns testes percebeu-se que a altura do carrinho juntamente com a caixa seria reduzida e que os colaboradores para o deslocar teriam de se baixar. Assim, de forma a evitar queixas e a facilitar o trabalho, pensou-se que seria vantajoso o carrinho ter uma pega ajustável em altura. Esta ideia foi aprovada pelo departamento de engenharia, contudo ainda não foi conseguida.

6.6.2 Piso 0

Na parte inferior da plataforma as alterações de *layout* incidiram maioritariamente na criação de uma zona destinada apenas ao plastificado, uma vez que este processo era realizado juntamente com o tapizado. Assim, criou-se uma zona de plastificado e ainda se subdividiu a zona de tapizado em duas: a primeira será responsável pelos estofos agraçados e a segunda pelos estofos de encher.

Outra alteração realizada foi a criação de uma zona de espumas, destinada apenas a espumas cortadas que estariam prontas para plastificar. Com a criação desta nova área, a zona de expedição e de matéria-prima teve de ser reduzida. Para colmatar essa falta de espaço procedeu-se ao cálculo da quantidade máxima de rolos de tecido que poderiam estar presentes na área produtiva, tópico abordado na secção 6.4, e à criação de um novo método de acondicionamento do produto acabado, tema disponível na secção 6.5. Na Figura 59, pode-se visualizar o novo layout, devidamente legendado.

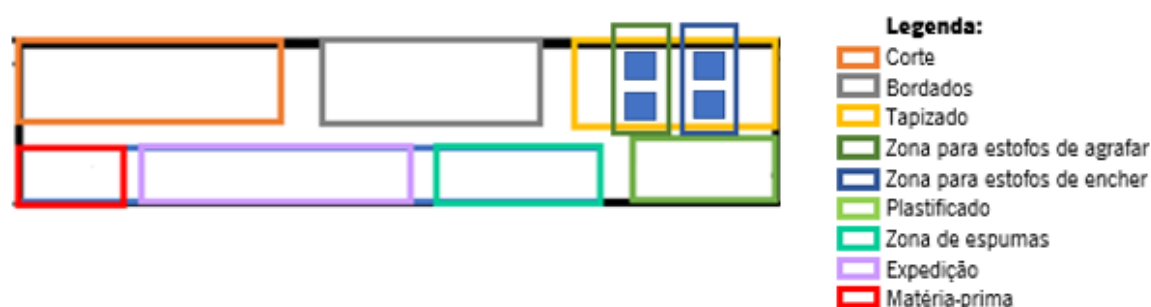


Figura 59- Alterações de layout- Piso 0.

6.7 Criação práticas de organização, aplicação de 5S e de gestão visual

Para melhorar a organização e a identificação dos problemas e desperdícios existentes no chão de fábrica foi necessário implementar a ferramenta 5S em toda a área em estudo. Para a implementação desta ferramenta estiveram envolvidos todos os colaboradores da área em questão, o chefe de equipa, o supervisor e a equipa de *Lean*.

Os aspetos comuns a todos os postos e mais evidentes eram a falta de limpeza, a falta de identificação das áreas, que originava o não aproveitamento do espaço, desorganização dos materiais e das ferramentas e a falta de estantes para a colocação de matéria-prima e produto acabado. Primeiramente, implementaram-se medidas 5S na zona inferior da secção (corte, bordados, tapizado/plastificado e expedição) e só depois o foco passou a ser a zona da plataforma, o setor da costura.

6.7.1 Piso 0

Nesta zona começou-se pela eliminação de todos os materiais e equipamentos que não eram necessários para o trabalho nesta área e iniciou-se a implementação do segundo S, ou seja, definir um lugar para

cada coisa. O primeiro ponto foi definir e delimitar a zona de corte, bordados, expedição, tapizado e plastificado, uma vez que havia processos que se misturavam. Inicialmente a zona de tapizado e plastificado era comum, contudo pensou-se em dividi-la, uma vez que são processos distintos e eram realizados no mesmo local. Com o aumento da produção e o consequente aumento dos operários tornou-se inviável continuar a realizar estas duas tarefas no mesmo espaço.

Posto isto, em cada área identificaram-se todos os postos, delimitaram-se no solo todos as máquinas e também os caminhos de circulação. Na Figura 60 percebe-se que a zona de expedição foi totalmente organizada e todos os modelos de estofos e espumas devidamente identificados.



Figura 60- Antes e após as implementações 5S.

De seguida, identificaram-se, nas áreas referidas, todos os elementos necessários e excluíram-se aqueles considerados dispensáveis. Na área de bordados não existia um local apropriado para alocar as espumas que futuramente iriam ser bordadas nem o produto acabado. Assim, internamente, procedeu-se à construção de um móvel de modo a que na primeira estante se encontrasse a espuma cortada, na segunda o tecido zander cortado com a medida da espuma e na última prateleira o produto já bordado (Figura 61).



Figura 61- Antes e depois das implementações 5S na zona de bordados.

De modo a racionalizar o espaço na zona de corte e a ser mais rápida a procura pelas espumas, procedeu-se também à criação de um móvel para a alocação das mesmas de acordo com as espessuras, tal como se observa na Figura 62.



Figura 62- Antes e depois da organização das placas de espumas.

Uma outra implementação realizada foram cartões *kanban* para os rolos de tecido do corte. Estes cartões já existiam, contudo, a sua descrição apenas continha o nome do tecido, a respetiva referência e a quantidade de rolos que seriam pedidos ao armazém. Todavia, ocorriam diversos problemas, como a não distinção dos tecidos e o consequente corte do tecido errado. Assim, ao *template* existente foi adicionado uma amostra de cada tecido para que este problema não mais aconteça. Cada rolo de tecido também passou a ter outro cartão com a mesma informação, uma vez que sempre que se pede um rolo de tecido tem de se entregar o cartão *kanban* ao armazém e assim existe sempre um outro cartão com a identificação do tipo de tecido correspondente a cada suporte, para que não ocorra o corte de tecidos errados ou sejam colocados no local incorreto (Figura 63).

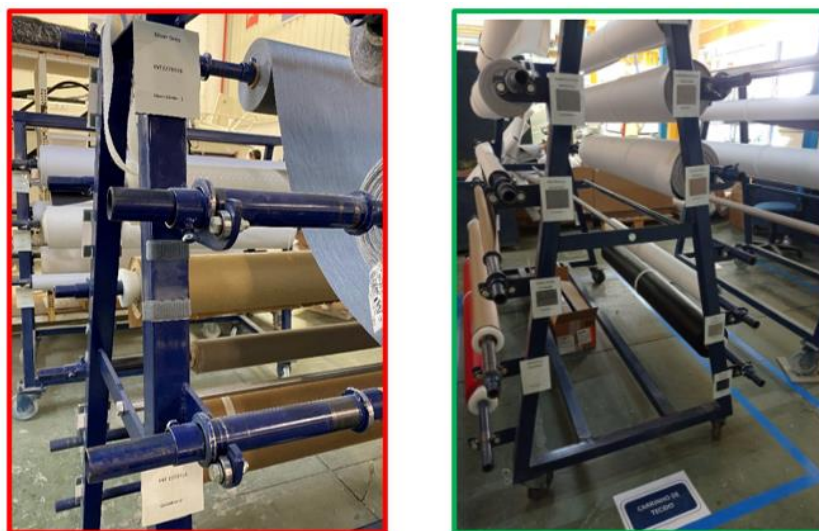


Figura 63- Antes e depois das implementações 5S nos suportes de rolos de tecido.

No que diz respeito à organização a questão das sobras de tecido era evidente e levava a que uma grande área da zona de corte fosse ocupada. Também o facto de os tecidos serem guardados em caixas sem identificação relativamente ao material e também não serem separados de acordo com o seu tamanho, levava a que o tempo pela sua procura fosse elevado, acabando por raramente serem utilizados e provocando a consequente acumulação de tecidos. Para evitar este problema criou-se a regra de apenas se guardarem tecidos com mais de 50 centímetros e de se anotar em cada tecido as suas medidas antes de se guardarem na caixa disponibilizada para esse efeito (Figura 64).



Figura 64- Antes e depois das implementações do local de sobras de tecido.

Uma outra implementação conseguida foi a divisão de caixotes do lixo de acordo com o resíduo em questão. Assim, adquiriram-se caixotes do lixo para plástico, tecido e lixo comum e foram criadas etiquetas para que os colaboradores realizem a reciclagem de forma correta. Essas etiquetas estão expostas na Figura 65.



Figura 65- Implementação de caixotes do lixo para reciclagem- piso 0.

Outro problema evidente era a falta de um local onde colocar todas as ferramentas, acabando por desaparecerem ou ficarem guardadas em caixas sem identificação. O único armário de ferramentas existente estava desorganizado e bastante degradado (Figura 66).



Figura 66- Armário de ferramentas antes da intervenção 5S.

Com a colaboração de todos colaboradores da área foi feita uma triagem do material necessário para o processo de modo a separar o útil do inútil. Tudo aquilo que não era necessário ou que estava em quantidades exageradas (por exemplo: rolos de fita cola, pinceis e tesouras) foi designado como inútil e colocado numa caixa, para que posteriormente fosse definido o seu destino. Para o material considerado útil foi elaborada uma *shadowboard*, representada na Figura 67.

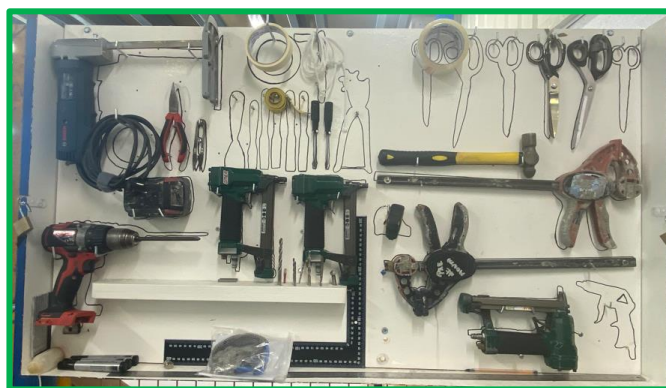


Figura 67- Shadowboard para o posto de tapizado, plastificado e corte.

Para além da falta de organização, outro problema visível é a falta de limpeza, devido à falta de hábitos e métodos de limpeza. Com a implementação do terceiro S, houve uma limpeza geral onde foram removidos todos os restos de tecido e o pó acumulado. Posto isto, a preocupação passou a ser manter essa limpeza, assim, na implementação do quarto S, foi realizado um plano de limpeza diário que consiste em varrer diariamente o posto de trabalho, preferencialmente, no fim de cada turno. Para garantir que esta limpeza é cumprida o supervisor e chefe de equipa são responsáveis por verificar que

a área se encontra limpa e também por incentivar os colaboradores a cumprirem os 5S. Semanalmente a área será auditada para verificar o estado da implementação dos 5S e identificar os pontos que podem ser melhorados. A calendarização das auditorias encontra-se na Figura 83 do Anexo 4.

6.7.2 Piso 1

Na zona superior da plataforma, como referido na secção 5.3.5 os estofoes encontravam-se mal-acondicionados. Deste modo, o material estava sujeito ao pó, acabando por se danificar e, por vezes, diferentes modelos misturavam-se, dificultando a tarefa pela procura de um determinado estofo. Para combater esta questão, ocorreu uma primeira intervenção que consistiu em identificar todos os estofoes e separá-los por modelo de embarcação.

Posto isto, com a introdução dos modelos e a consequente especialização por parte dos colaboradores, ocorreu uma segunda intervenção, que consistiu em colocar esses estofoes que serviam como *templates* nos barcos que estavam em produção. Assim, acabou por se extinguir aquele *stock* de produto acabado e, por consequência, houve um ganho de espaço de cerca de 20 m².

Outra implementação foi a aquisição de uma estante e de caixas para a colocação da matéria-prima, uma vez que, como já referido, não existia um local definido para a colocação da mesma, provocando quebras ou demasiados stocks, devido ao facto de não existir uma noção da quantidade existente de cada material. Todas as caixas com materiais foram devidamente identificadas com uma fotografia de cada componente e a sua referência (Figura 68).



Figura 68- Alocação de matéria-prima depois da intervenção 5S.

Nesta zona, para garantir a implementação do terceiro S, houve uma limpeza profunda em todo o espaço e foi criada uma área de limpeza, que até então não existia (Figura 69).



Figura 69- Área de limpeza criada.

De modo a garantir a implementação do quarto S, realizou-se um plano diário de limpeza, que terá de ser supervisionado pelo chefe de equipa e pelo supervisor, e também serão realizadas auditorias semanais, tal como para a zona inferior da plataforma.

6.8 Criação de um mecanismo para a identificação das peças

Tal como referido na secção 5.4.2, um problema afeta o processo produtivo é o elevado tempo despendido na identificação das peças, tanto de estofos como de cortinas. Deste modo, reuniram-se as informações necessárias que cada peça deveria conter e projetou-se um protótipo de uma etiqueta (Figura 70).

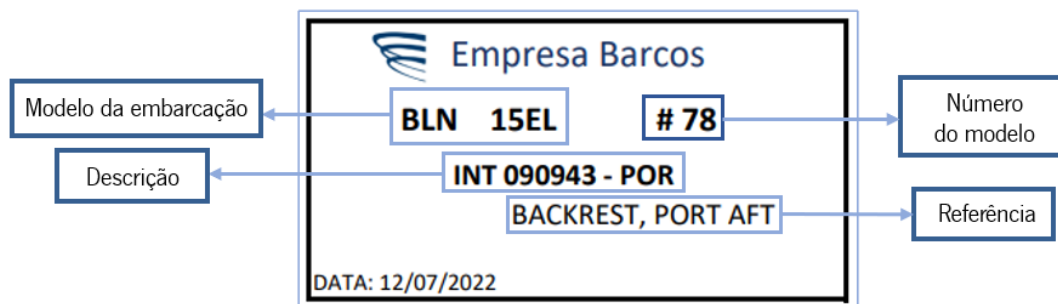


Figura 70- Protótipo de uma etiqueta para cada peça.

O objetivo seria ter etiquetas para todos os estofos e cortinas de cada modelo de embarcação e sempre que se programasse a CNC de corte, fossem impressas as respetivas etiquetas deixando de existir a necessidade de etiquetar todos os componentes manualmente.

6.9 Criação de um quadro de planeamento diário de produção

De modo a criar uma rotina de trabalho, procedeu-se à criação de quadros de planeamento para a secção de corte, costura e expedição. Para isso, criaram-se cartões *kanban* de produção (Figura 71), que indicam qual o modelo do barco a produzir, o seu número e a que linha de montagem pertencem, que serão colocados nos diversos estágios do quadro.

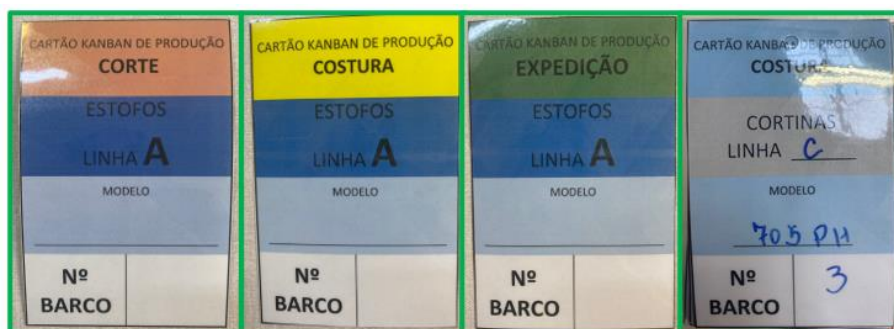


Figura 71- Cartões kanban de produção para todos os setores.

Cada quadro está dividido em: planeamento de produção; produção; terminado e pendente. A coluna do “planeamento de produção” é da responsabilidade do supervisor, que no dia anterior prepara o trabalho que será realizado no dia a seguir. A segunda coluna, “em produção”, significa que está a ser realizada a tarefa proposta, tal como indica o nome. Por último, “terminado”, significa que a tarefa foi terminada com sucesso, ou “pendente” que sugere que ocorreu alguma dúvida, falta de material ou material danificado.

Deste modo, os colaboradores no início do turno já sabem quais as tarefas que tem de realizar ao longo do dia, não precisando de estar constantemente a solicitar a chefe de equipa ou o supervisor para perceber que tarefa realizar sempre que outra é concluída. Na Figura 72 é possível observar os três quadros de planeamento diário de produção implementados na secção.



(a)

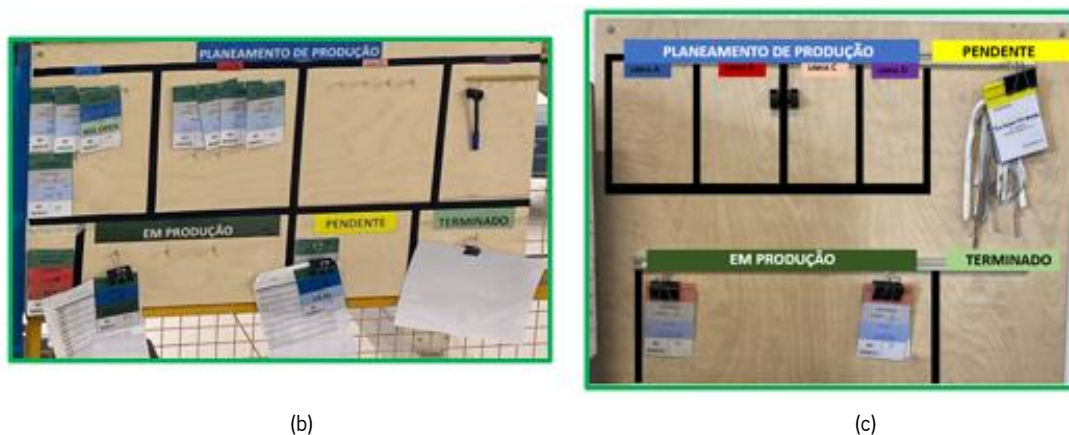


Figura 72- (a): Quadro de planeamento de produção- Costura; (b): Quadro de planeamento de produção- Tapizado; (c): Quadro de planeamento de produção- Corte.

6.10 Realização de ações de formação/sensibilização para o controlo de defeitos

Como mencionado na secção 5.4.10, existem diversos problemas relacionados com a produção de defeitos. Desta forma, sugere-se a realização de ações de sensibilização para o controlo de defeitos, para todos os colaboradores de todos os postos de trabalho, de modo a começarem a antecipar possíveis defeitos, não precisando de chegar ao embalamento para serem detetados. Até ao término do estágio apenas foi possível a realização de uma formação em cada turno, com a duração de 30 minutos. Nesta primeira formação explicou-se aos colaboradores qual o seu intuito e como iria ocorrer. Na primeira parte houve um debate com os colaboradores, de modo a perceber quais as suas maiores dificuldades na antecipação ou na deteção de um defeito, de seguida discutiram-se possíveis soluções para uma deteção mais eficaz das inconformidades, por exemplo, através de instruções de trabalho mais pormenorizadas. Por último sensibilizou-se os colaboradores para o preenchimento da folha de registo para a deteção de defeitos (Figura 79- Apêndice 10).

Nas sessões de formação seguintes deve-se alertar para os erros mais frequentes em cada PT, de modo a prevenir a sua ocorrência. Relativamente, ao posto de corte, deve-se essencialmente advertir para possíveis defeitos na MP, como por exemplo, tecidos manchados e nas dimensões incorretas. No que respeita ao posto da zona de bordados, deve-se formar os colaboradores para o uso correto da máquina, uma vez que a causa da maior quantidade de defeitos neste posto é a máquina mal programada.

No caso do posto do plastificado, deve-se chamar a atenção para o uso da cola *spray* correta, uma vez que se for utilizada uma outra corre-se o risco de manchar os tecidos. Comparativamente, no posto de tapizado deve-se ter formação para o uso dos agrafadores, no caso de os estofos serem de agrafar e especial atenção a possíveis defeitos de costura.

Em relação ao posto da costura, os colaboradores devem ter especial atenção em seguir as instruções de trabalho fornecidas, em verificar se todas as costuras estão alinhadas e se todos os extras (alças, molas, etc.) estão colocados nos locais corretos. Neste posto, a formação deve ser intensiva e mais prolongada, uma vez que é onde grande parte das inconformidades acontecem, na maioria das vezes por inexperiência dos colaboradores.

Nestas sessões de sensibilização deve-se também referir que independentemente da urgência na entrega da encomenda, os colaboradores devem estar cientes de que os produtos têm de estar sempre dentro da conformidade, caso contrário, vão resultar em defeitos no produto final. Os problemas devem ser sempre antecipados pelo que se deve evitar ao máximo consentir situações que futuramente possam gerar defeitos ou reclamações por parte dos clientes.

Com a folha de registo das inconformidades é possível realizar um balanço trimestral, por exemplo, para perceber que tipos de defeitos mais ocorreram e em que postos de trabalho, de modo a incidir de forma mais persistente nesses acontecimentos nas seguintes ações de formação.

6.11 Criação de uma matriz de competências

De forma a estudar as competências de cada colaborador e quais as funções que dominam, foi desenvolvida uma matriz de competências para os setores do corte, bordados, tapizado, plastificado, costura, preparação de *picks* e máquina de bordar logotipos, que pode ser consultada na íntegra na Figura 78 do Apêndice 9.

O principal objetivo deste tipo de matriz é demonstrar as competências de cada colaborador para avaliar a sua habilitação para desempenhar uma função. Para além disto, também tem como função demonstrar intuitivamente que colaboradores estão aptos a realizar a mesma tarefa para que, por exemplo, quando um colaborador faltar seja rapidamente substituído por outro. Na Figura 73 pode-se observar um extrato da matriz de competências desenvolvida.

 Empresa Barcos	Matriz de competências										Legenda	1	Não domina esta operação			
												2	Está em fase inicial de aprendizagem			
												3	Está em fase avançada de aprendizagem			
												4	Domina, sem dificuldade, esta operação			
Data: 25/05/2022				Posto: Estofos				Observações:								
Nome do colaborador	Corte		Plastificado		Bordados		Tapizado		Costura				Preparação de Picks		Bordado Logotipo	
									Cortinas		Estofos					
Ana Araújo (chefe de equipa)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Andreia Lagoa	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Maria Nunez	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Shyrleyany Santos	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Ana Cristina Pires	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Rubén Oliveira	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Maria Guardão	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Sirley Costa	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Daniel Sanlez	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Larissa Santos	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4

Figura 73- Extrato da matriz de competências para os colaboradores da secção de estofos.

As competências da responsável de cada setor foram identificadas pelo *area manager* da secção em estudo, enquanto as competências dos restantes colaboradores foram nomeadas pelo supervisor. Neste extrato da matriz mostrado é possível verificar que apenas a colaboradora Ana Araújo domina a operação de bordar logotipos. Assim sendo, se esta colaboradora se tiver de ausentar nenhuma outra a consegue substituir.

Como já referido, a área de estofos é uma nova secção da Empresa Barcos, pelo que a equipa é praticamente toda recente e está ainda em fase adaptação. Assim, a gestão de topo da empresa deve desenvolver um plano de formações técnica para os colaboradores aumentarem as suas qualificações e, por consequência e a sua polivalência.

7. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados e analisados os resultados relativos às propostas de melhoria referidas no capítulo anterior, bem como, melhorias esperadas com a implementação de algumas propostas que, devido ao tempo disponível para a realização do projeto juntamente com o facto de ser uma área em construção, não foram conseguidas.

7.1 Maior limpeza, organização e identificação das áreas produtivas

Foram realizadas auditorias 5S semanais, entre o mês de março e o mês de julho, de modo a garantir que as regras de limpeza e organização fossem cumpridas. No Gráfico 8 é apresentado o valor médio mensal obtido nas auditorias.

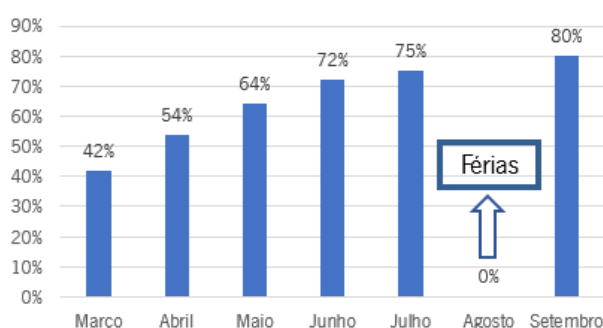


Gráfico 8- Resultado das auditorias 5S ao longo de 7 meses.

Com a análise do gráfico é possível perceber que os meses em que o resultado das auditorias mais aumentou foi entre março e junho, uma vez que foi durante esses meses em que o projeto mais se centrou em reunir condições de organização, de limpeza e de segurança para os colaboradores. Pode-se verificar que no mês de setembro o resultado foi o mais elevado de sempre, o que pressupõe que os colaboradores estão cada vez mais conscientes daquilo que representam os 5S.

Em termos de resultados das auditorias 5S a Empresa Barcos tem um objetivo que é alcançar 90% na média total de todas as auditorias realizadas mensalmente.

7.2 Aumento da capacidade de produtiva

No início deste estágio a empresa apenas tinha capacidade para a produção interna de 4 modelos de estofos, todos os restantes eram adquiridos externamente. Ao longo dos meses essa capacidade foi aumentando, com a aquisição de mais máquinas e com o aumento das condições de trabalho foi também possível a contratação de colaboradores, passando de 10 colaboradores para 38 a laborar em dois turnos.

Inicialmente, no mês de março, apenas era possível a produção diária de estofos para três embarcações, contudo, com a introdução de novos modelos, de um novo turno e com a sensibilização das questões de limpeza e organização, esse número foi aumentado gradualmente, atingindo-se, em setembro, a produção de estofos para 12 embarcações diárias.

O principal objetivo da Empresa Barcos é a produção diária de 18 embarcações e a produção de todos os modelos de estofos internamente até ao fim de 2022, contudo ainda existem 4 modelos que não estão a ser produzidos internamente e não existe uma previsão de quando comece a sua produção.

7.3 Redução do número deslocações

De modo a perceber se as implementações realizadas foram bem-sucedidas, procedeu-se a uma nova análise multi-momento, à semelhança da que teria sido realizado no início do projeto.

Esta análise teve apenas a duração de um mês, devido ao término do estágio e todas as observações estão apresentadas na Tabela 24 do Apêndice 11. Os critérios foram os utilizados na primeira análise e podem ser observados na Tabela 3 secção 5.2.6. Na Tabela 10 estão expostos os resultados que se obtiveram na segunda análise.

Tabela 10- Análise multi-momento após implementações.

	Operar	Esperas	Movimentações internas	Procura de material	Movimentações externas	Ausente	Desatento	Ajuda colega	Dúvidas	Outros	VA	VNA
Corte	76%	3%	2%	2%	2%	0%	6%	2%	0%	8%	76%	24%
Picks	77%	4%	4%	4%	4%	0%	0%	4%	4%	0%	77%	23%
Bordar	72%	4%	4%	4%	4%	0%	0%	8%	0%	4%	72%	28%
Plastificado	73%	2%	3%	3%	2%	3%	5%	3%	0%	6%	73%	27%
Tapizado	66%	5%	3%	5%	3%	3%	6%	2%	0%	6%	66%	34%
Estofos	71%	0%	2%	3%	0%	3%	0%	0%	15%	6%	71%	29%
Cortinas	76%	0%	3%	3%	2%	3%	3%	0%	5%	3%	76%	24%
TOTAL											73%	27%

Através da Tabela 10 verifica-se que 73% das ocasiões os colaboradores estão a realizar a tarefa que lhes compete e apenas 27% das vezes ocupados com tarefas que não acrescentam valor. Comparativamente com a primeira análise a percentagem das tarefas que acrescentam valor passou de 43% para 73%. Isto deve-se em especial à diminuição das movimentações internas, à redução do tempo com a procura de material e à redução das dúvidas no trabalho que se está a realizar.

No caso da operação de costura de cortinas, na primeira análise, a maior percentagem de valor não acrescentado era devida ao facto de os colaboradores terem bastantes dúvidas nas instruções de trabalho. Posto isto, com a realização de instruções de processo para todas as cortinas em produção a percentagem de ocasiões que os colaboradores dedicam a esta ação passou a ser 5%. Esta redução de

praticamente 80% mostra que as instruções implementadas surtiram grande efeito e foram uma mais-valia para os colaboradores.

Além disto, por consequência desta implementação bem-sucedida, a deslocação entre postos também passou de 10% para 3% e tirar dúvidas com outros colaboradores ou conversar, a mesma situação.

Assumindo que cada operador recebe 780€/mês e que neste setor laboram 38 operadores foi possível especular os gastos anuais com cada atividade realizada, estes encontram-se representados no Gráfico 9 e mais detalhadamente na Tabela 25 do Apêndice 11.

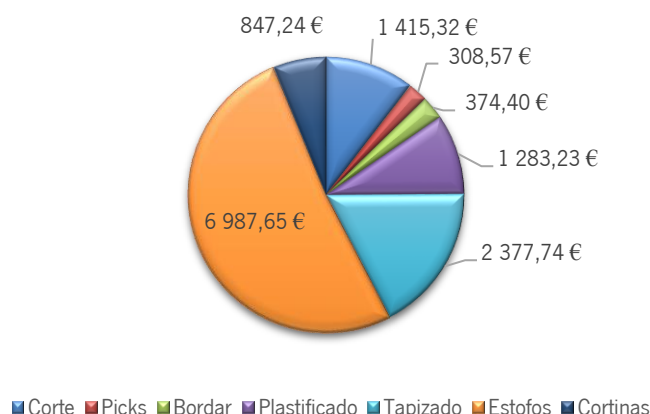


Gráfico 9- Gastos anuais com as atividades sem valor acrescentado- após implementações.

Comparando os valores monetários obtidos na primeira análise multi-momento (Gráfico 2) com os valores obtidos na análise após as implementações (Gráfico 9), verifica-se uma poupança de cerca de 13000€.

7.4 Redução do número de barcos bloqueados

Tal como referido na secção 5.3.11, não existe informação real da quantidade de barcos bloqueados diariamente, uma vez que existe uma lacuna na informação informatizada. Assim, passou-se a observar diretamente a quantidade de embarcações bloqueadas, tanto por falta ou defeito de estofos como de cortinas. Esta observação apenas começou a ser realizada a partir do mês de maio. Os valores obtidos semanalmente estão disponibilizados no Gráfico 10.

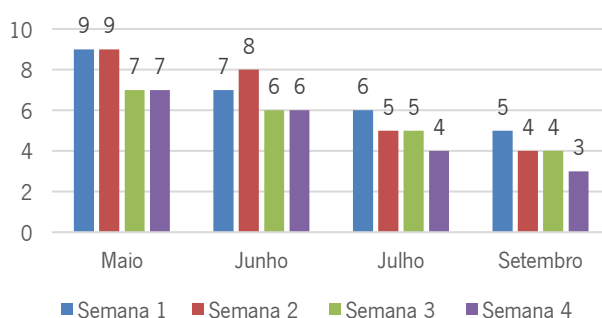


Gráfico 10- Número de barcos bloqueados em maio, junho, julho e setembro.

Com esta informação é possível verificar que o número de embarcações bloqueadas diminuiu consideravelmente, em maio a média de embarcações bloqueadas por semana era 8, já em setembro esse valor reduziu para 4 embarcações semanais. Tendo como referência esta informação é de prever que a quantidade de barcos bloqueados semanalmente tenha tendência a diminuir. Isto deve-se não só às instruções de processo realizadas como também à melhor formação que os colaboradores estão a ter.

7.5 Aumento do número de barcos produzidos diariamente

Com a aquisição do carrinho mencionado na secção 6.5, em que o seu objetivo é percorrer todo o piso 0, desde o corte até à expedição, passando pelo plastificado e pelo tapizado com o mesmo modelo de embarcação, é possível extrapolar-se alguns valores. Com a aquisição deste carrinho ocorre:

- A redução do número de deslocações entre a secção de estofos e as linhas de montagem.

Atualmente, sem carrinho, são realizadas, por embarcação, em média 5 deslocações entre a secção de estofos e as linhas de montagem, que se traduz em 150 minutos diários gastos nesta deslocação. Futuramente, com a aquisição deste carrinho, apenas será realizada uma deslocação por cada embarcação, o que origina 30 minutos gastos diariamente (Tabela 11).

Tabela 11- Tempo ganho com a redução do número de deslocações entre a secção de estofos e as linhas de montagem.

	Sem carrinho	Com carrinho
Produção diária (barcos)	18	
Produção diária de estofos (barcos)	10	
Nº estofos/barco (média)	18	
Nº deslocações (média) entre secção de estofos e linhas de montagem por barco	5	1
Tempo (min)/deslocação	3	3
Tempo (min) deslocações/barco	15	3
Tempo (min) deslocações/dia (10 barcos)	150	30
Tempo (min) deslocações/dia (18 barcos)	270	54

- Diminuição da quantidade de material danificado tanto na zona de tapizado e expedição como no transporte entre a secção de estofos e as linhas de montagem.

Se por dia se danificarem dois estofos e duas cortinas, o tempo de costurá-los novamente é cerca de 78 minutos e 46 minutos, respetivamente, uma vez que, o tempo médio da produção de um estofa é de 39 minutos e de uma cortina 23 minutos.

Contudo, como no futuro o transporte deixará de ser manual prevê-se que o número de material danificado diminua ou seja mesmo nulo. Assim na melhor das hipóteses prevê-se um ganho de 124 minutos e no pior dos cenários um ganho de 62 minutos (Tabela 12).

Tabela 12- Tempo gasto em retrabalho.

	Material danificado/dia	
	Pior cenário	Melhor cenário
Estofos	2	1
Cortinas	2	1
Total (minutos)	124	62

- Redução do tempo despendido na procura dos estofos e nas cortinas pelos colaboradores das linhas.

Atualmente, sem o recurso ao carrinho os colaboradores gastam em média 5 minuto à procura de estofos para uma embarcação. Caso os estofos e as cortinas estejam embalados num carrinho devidamente identificado, é de prever que apenas se gaste 1 minuto. Na Tabela 13 é possível observar os gastos de tempo diários nesta procura.

Tabela 13- Tempo (minutos) despendido na procura de estofos.

	Sem carrinho	Com carrinho
Tempo (minutos) à procura de <i>picks</i> estofos (média)	5	1
Tempo (minutos) gasto/dia (10 barcos)	50	10
Tempo (minutos) gasto/dia (18 barcos)	90	18

- Redução do tempo despendido na procura de espumas;

Os colaboradores demoram aproximadamente 2 minutos à procura de uma espuma. Sendo que cada barco tem em média 18 espumas e, atualmente, se produzem 10 barcos, desperdiça-se cerca de 360 minutos nesta tarefa. Se no futuro os colaboradores apenas demorarem 30 segundos na procura de cada espuma, demora-se cerca de 90 minutos na procura de espumas para um barco, como se observa da Tabela 14.

Tabela 14- Tempo despendido na procura de espumas.

	Sem carrinho	Com carrinho
Tempo (minutos) à procura de uma espuma (média)	2	0,5
Tempo (minutos) à procura de espumas para 1 barco	36	9
Tempo (minutos) gasto/dia (10 barcos)	360	90
Tempo (minutos) gasto/dia (18 barcos)	648	162

Se no futuro forem adquiridos os carrinhos é de esperar que se ganhe cerca de 8 horas diárias para uma produção de 10 barcos por dia e 14 horas se o objetivo de 18 barcos diários fosse atingido. Todos estes valores podem-se observar na Tabela 15.

Tabela 15- Tabela resumo com os ganhos esperados com a aquisição do carrinho.

	Sem carrinho		Com carrinho	
	minutos	horas	minutos	horas
Tempo (médio) desperdiçado/dia (10 barcos)	684	11	192	3
Tempo (médio) desperdiçado/dia (18 barcos)	1132	19	295	5

7.6 Maior envolvimento dos colaboradores

Os colaboradores começaram a sentir-se mais envolvidos quando se adquiriu os quadros de planeamento de produção, uma vez que se tornaram mais autónomos e mais confiantes daquilo que estavam a fazer e daquilo que tinham de realizar ao longo do dia, sem necessitarem de recorrer constantemente à chefe de equipa ou ao supervisor.

A ação de formação/sensibilização criada permitiu que os colaboradores se sentissem mais envolvidos na empresa e nos projetos de melhoria contínua. Nas futuras formações espera-se que os colaboradores deem cada vez mais as suas ideias e perspetivas para melhorar o processo produtivo ou o seu posto de trabalho. Todos os colaboradores têm permissão para abordar qualquer elemento da equipa *Lean* para fazer as suas sugestões ou então propor as alterações ao supervisor e, posteriormente, este comunicaria com a equipa *Lean*.

8. CONCLUSÃO

Neste capítulo são expostas as conclusões obtidas neste projeto de dissertação, tendo em conta os objetivos traçados inicialmente pela empresa. Além disto, são apresentadas algumas propostas que futuramente podem ser realizadas pela empresa.

8.1 Considerações finais

O projeto de dissertação que se iniciou em fevereiro de 2022 e terminou setembro do mesmo ano, com este projeto pretendeu-se melhorar o processo produtivo de uma das áreas da empresa, a área de estofos e cortinas, através da utilização e implementação de ferramentas *Lean Production* de modo a capacitar o processo produtivo para se começar a produzir internamente todos os estofos dos 36 modelos de barcos existentes.

Para atingir esse objetivo começou-se por realizar uma análise ABC, utilizando dados de 2021 fornecidos pela empresa, para que fosse possível perceber quais os modelos de barcos considerados mais importantes. Posto isto, percebeu-se que nenhum dos modelos de estofos produzidos atualmente pertencia à classe A, no entanto como todas as cortinas já estavam em produção e existiam atrasos na sua produção, foi realizado um VSM, onde o principal resultado foi que o tempo de ciclo era inferior ao *takt time*.

Além disto, foi realizada uma auditoria 5S+1, de modo a avaliar o estado atual da secção em estudo, tendo-se obtido um resultado de 48 pontos em 112. Também se realizou uma análise multi-momento, de forma a se apurar em que operações os colaboradores despendiam mais tempo e percebeu-se que apenas em 43% das ocasiões os colaboradores estão a operar, enquanto nas restantes 57% das ocasiões os trabalhadores ocupam-nas, essencialmente, em movimentações internas, na procura de material, a esclarecer dúvidas com colegas ou a conversar e no caso da costura, a tentar perceber as instruções de trabalho.

Com a ajuda das análises efetuadas, foi possível detetar outros problemas, como a existência de produção empurrada, elevado WIP entre postos, mau acondicionamento dos produtos, falta de práticas de controlo de defeitos, desconhecimento das competências de cada colaborador, falta de organização e limpeza dos setores, falta de instruções de processo claras, não identificação dos materiais, elevados desperdícios de MP, atrasos na produção e elevadas movimentações. Posto isto, ainda foi realizada uma análise por posto de trabalho para perceber mais pormenorizadamente quais os problemas presentes com cada setor.

Com base nos problemas identificados foram desenvolvidas um conjunto de propostas para a melhoria do processo, com o recurso à técnica 5W1E. Contudo, apenas 8 propostas foram implementadas: instruções de processo intuitivas; cálculo da quantidade de matéria-prima diária; alteração do *layout*; criação das práticas 5S propostas; criação de uma etiqueta para a identificação das peças; criação de quadros de planeamento diário; realização de ações de formação/sensibilização; criação da matriz de competências. As restantes 3 propostas que não foram implementadas, que são a criação de sacos reutilizáveis, a criação de *templates* para as cortinas e a implementação de *picks* por carrinhos foram aprovadas pela gestão de topo, contudo ainda não existe uma data para a sua concretização.

A implementação dos 5S no local em estudo foi o ponto crucial para o sucesso desta dissertação, uma vez que contribuiu para que todas as outras implementações fossem possíveis, como por exemplo a implementação do novo *layout*, que teve como principal objetivo o maior aproveitamento de espaço, evitar deslocações e o cruzamento de fluxos.

A implementação desta ferramenta resultou na marcação dos corredores e zonas específicas, na identificação dos postos de trabalho, na separação de material inutilizável e na identificação de materiais e consumíveis. Para além disso, a implementação dos 5S incentivou a criação de hábitos de limpeza e comprometimento por parte dos colaboradores em manterem o seu posto de trabalho limpo e organizado. A evolução positiva dos resultados das auditorias 5S constata o sucesso da implementação desta ferramenta. Na primeira, como mencionado obteve-se uma pontuação de 43% e na última, realizada em setembro, alcançou-se um resultado de 80%.

Outro problema que precisava de ser combatido era a falta de instruções de trabalho, assim, com a ajuda de todos os colaboradores e da chefe de equipa foi possível realizar instruções de trabalho para todas as cortinas. Em paralelo foram implementadas *shadowboards* na zona de plastificado e tapizado para evitar transportes e esperas devido à falta de ferramenta. A implementação de quadros de planeamento também levou à redução das movimentações, uma vez que os colaboradores passaram a ter autonomia de perceber que tarefas tinham de realizar ao longo do dia, não precisando de recorrer constantemente ao supervisor.

Após a implementação de todas as ferramentas mencionadas realizou-se uma nova análise multi-momento e verificou-se que a percentagem de ocasiões em que os colaboradores estão a realizar tarefas que acrescentam valor aumentou 70%. Isto deve-se essencialmente à redução do número de deslocações na procura de matéria-prima, ferramentas e a tirar dúvidas acerca das instruções de processo com outros colaboradores.

Para além destas propostas que foram conseguidas, também existiram outras que certamente irão contribuir para um grande ganho de tempo, como é o caso das *picks* de carrinhos de estofos juntamente com as cortinas, que se prevê um ganho de 8 horas diárias, para uma produção de 10 barcos por dia. O objetivo da produção de todos os estofos para os 36 modelos de barcos existentes não foi atingido na íntegra, até ao término do estágio apenas estavam a ser produzidos internamente 20 modelos de embarcações, mais 16 modelos do que no início deste projeto.

Ao longo do desenvolvimento deste projeto de dissertação, foram sentidas algumas dificuldades, nomeadamente a resistência à mudança, uma vez que a empresa possui uma cultura muito enraizada de falta de rotinas de limpeza e organização. Inicialmente todas as tentativas de mudança tornaram-se ainda mais complicadas devido à área da empresa onde ocorreu o estágio, pois como é uma secção recente com poucos colaboradores e nenhum supervisor, qualquer tentativa de mudança era sempre mal recebida. Com o passar do tempo, com o aumento da produção e consequente aumento dos colaboradores, notou-se que as ideias sugeridas começaram a ser mais bem recebidas, uma vez que os trabalhadores perceberam que essas alterações podiam contribuir para melhorar o seu dia-a-dia de trabalho. Assim, os colaboradores ficaram muito receptivos a novas propostas e com vontade de contribuir com novas ideias de melhoria.

Com a finalização deste projeto, o *feedback* obtido principalmente por parte dos colaboradores foi muito positivo, estes fizeram questão de demonstrar o agradecimento pelo trabalho conseguido e de ressaltar diversos pontos que tinham mudado drasticamente.

8.2 Trabalhos futuros

Como trabalhos futuros sugere-se a implementação das restantes propostas que não puderam ser implementadas e a monitorização das que foram implementadas, de modo a serem mantidas e melhoradas ao longo do tempo.

Pretende-se que as auditorias 5S continuem a ser realizadas, não só para garantir que as questões de organização e limpeza estão a ser realizadas, mas também para se perceber que situações podem ser melhoradas.

Sugere-se também o uso de todas as ferramentas desenvolvidas, como a folha de registo de deteção de defeitos e a matriz de competências e a continuação da realização de ações de formação.

Por último, considera-se muito importante o papel dos recursos humanos na Empresa Barcos e, por esse motivo, devem apostar em formação mais prolongada e investir principalmente em competências técnicas, de forma a que se possam ter equipas com cada vez mais polivalências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of Production Economics*, 107(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>
- Alrashed, I. A., & Kang, P. S. (2017, December). Applying lean principles to health economics transactional flow process to improve the healthcare delivery. *2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2017.8290018>
- Alves, A. C., Sousa, R. M., & Dinis-Carvalho, J. (2015, December). Redesign of the production system: A hard decision-making process. *2015 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2015.7385824>
- Amaro, A. P. M. P., & Pinto, J. P. O. P. (2007). *Criação de valor e eliminação de desperdícios. Comunidade Lean Thinking*.
- Anvari, A., & Zulkifli, N. (2011). Evaluation of Approaches to Safety in Lean Manufacturing and Safety Management Systems and Clarification of the Relationship Between Them. *World Applied Sciences*, 19–26.
- Bell, S. (2005). *Lean Enterprise Systems: Using IT for Continuous Improvement* (Wiley, Ed.).
- Bhamu, J., & Singh Sangwan, K. (2014). Lean manufacturing: literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(7), 876–940. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2012-0315>
- Carvalho, J. C., Guedes, A. P., Abrantes, A. J. M., Martins, A. L., Pova, A. P. B., Luis, C. A., Dias, E. B., Dias, J. C. Q., Menezes, J. R., Carvalho, J. C., Ferreira, L. M. D. F., Carvalho, M. do S., Oliveira, R. C., Azevedo, S. G., & Ramos. Tania. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Edições Silabo.
- Carvalho, J. D. (2021). *Melhoria Contínua nas Organizações* (Lidel, Ed.; 1ª edição).
- Carvalho, M. T. (2010). *Lean Manufacturing na indústria de revestimentos de cortiça*. FEUP.
- Costa, T. B. da S., & Mendes, M. A. (2018). Análise da causa raiz: Utilização do diagrama de Ishikawa e Método dos 5 Porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura. *SIMPROD*. <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10450/2/AnaliseCausaRaiz.pdf>
- Egoshi, K. (2006). Os 5 S da Administração Japonesa. *Infobibos*.
- Felício, J. A. (2018, April 10). *A indústria náutica de recreio em Portugal*. Revista Cargo. <https://revistacargo.pt/augusto-felicio-nautica-de-recreio/>

- Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., & Muñoz, R. (2021). Enfoque de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban Agile application approach with Scrum, Lean and Kanban. In *Revista chilena de ingeniería* (Vol. 29, Issue 1).
- Galsworth, G. (1997). *Visual Systems: Harnessing the Power of the Visual Workplace*. American Management Association.
- Hicks, B. J. (2007). Lean information management: Understanding and eliminating waste. *International Journal of Information Management*, 27(4). <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.12.001>
- Hirano, H. (2009). *5S for operators: 5 pillars of the visual workplace* (Productivity Press.).
- Jemelka, M., Chramcov, B., Kříž, P., & Bata, T. (2017). ABC analyses with recursive method for warehouse. *International Conference on Control, Decision and Information Technologies*, 960–963. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/CoDIT.2017.8102722>
- Junior, C. C. M. F. (2010). *Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde*.
- Kehr, T. W., & Proctor, M. D. (2017). People Pillars: Re-structuring the Toyota Production System (TPS) House Based on Inadequacies Revealed During the Automotive Recall Crisis. *Quality and Reliability Engineering International*, 33(4). <https://doi.org/10.1002/qre.2059>
- Kobayashi, K., Fisher, R., & Gapp, R. (2008). Business improvement strategy or useful tool? Analysis of the application of the 5S concept in Japan, the UK and the US. *Total Quality Management & Business Excellence*, 19(3). <https://doi.org/10.1080/14783360701600704>
- Kosuge, R., Modig, N., & Ahlström, P. (2010). Standardization in lean service: exploring the contradiction. *Proceedings of the 17th International Annual EurOMA Conference, Portuga*.
- Krafcik, J. F. (1988). Triumph of the Lean Production System. *MIT International Motor Vehicle Program*, 41–52.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the world's Greatest Manufacturer* (Bookman Editora, Ed.).
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. *Academy of Management Perspectives*, 20(2). <https://doi.org/10.5465/amp.2006.20591002>
- Lima, M. L. S. C., & Zawislak, P. A. (2003). A produção enxuta como fator diferencial na capacidade de fornecimento de PMEs. *Production*, 13(2), 57–69. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132003000200006>
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>

- Míkva, M., Prajová, V., Yakimovich, B., Korshunov, A., & Tyurin, I. (2016). Standardization – One of the Tools of Continuous Improvement. *Procedia Engineering*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.06.674>
- Monden, Y. (1998). *Toyota Production System: An integrated Approach to Just-In-Time. Industrial Engineering and Management Press (Third Edit).*
- O'Brien, R. (1998). *An overview of the methodological approach of action research.*
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large Scale-Production.* Productivity Press. <https://doi.org/10.4324/9780429273018>
- Oliveira, M. S., Moreira, H. D. A., Alves, A. C., & Ferreira, L. P. (2019). Using Lean Thinking Principles To Reduce Wastes In Reconfiguration Of Car Radio Final Assembly Lines. *Procedia Manufacturing*, 41, 803–810. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.09.073>
- Ortiz, C. (2007). Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line June 28, 2006. *Assembly Automation*, 27(1). <https://doi.org/10.1108/aa.2007.03327aee.001>
- Petersen, K., Gencel, C., Asghari, N., Baca, D., & Betz, S. (2014). Action research as a model for industry-academia collaboration in the software engineering context. *WISE 2014 - Proceedings of the 2014 ACM International Workshop on Long-Term Industrial Collaboration on Software Engineering, Co-Located with ASE 2014*, 55–62. <https://doi.org/10.1145/2647648.2647656>
- Pinto, J. P. (2009). *Pensamento Lean: A Filosofia das Organizações Vencedoras* (Grupo Lidel, Ed.; 6th ed.).
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras.* (Edições Lidel.).
- Ramdass, K. (2015, August). Integrating 5S principles with process improvement: A case study. *2015 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*. <https://doi.org/10.1109/PICMET.2015.7273045>
- Randhawa, J. S. A. I. S. (2016). *5S – a quality improvement tool for sustainable performance: literature review and directions.*
- Ribeiro, P., Sá, J. C., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., Pereira, M. T., & Santos, G. (2019). The impact of the application of lean tools for improvement of process in a plastic company: A case study. *Procedia Manufacturing*, 38, 765–775. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.104>
- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda.*
- Shingo, S. (2007). *Kaizen and the Art of Creative Thinking.*

- Stefanic, N., Tosanovic, N., & Hegedic, M. (2012). Kaizen workshop as an important element of continuous improvement process. *International Journal of Industrial Engineering and Management.*, 93–98.
- Supply, S. C. (2010). *The 5s Users Guide*.
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4). <https://doi.org/10.2307/2392581>
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (2012). *An Assessment of the Scientific Merits of Action Research*. 23(4), 582–603. <https://doi.org/10.2118/169428-ms>
- Suzaki, K. (2010). *Gestão de Operações Lean- Metodologias Kaizen para a melhoria contínua* (LeanOp Press, Ed.).
- Taha, H. A. (2007). *Operations Research: An Introduction*. (Pearson, Ed.; 10th ed.).
- Vantola, R., Luoma, E., Parviainen, T., & Lehtikainen, A. (2021). Sustainability manifesting as a multi-material and -sited network effect: How boat-sourced sewage management facilities serve as governance artefacts advancing sustainability in nautical tourism. *Marine Pollution Bulletin*, 173. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113114>
- Womack, J., & Jones, D. (1996). *Lean Thinking- Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*.
- Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking- Banish Waste and Create Wealth in your Corporation* (New York: Free Press).
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world: The story of the lean* (Rawson Associates, Ed.).

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - ANÁLISE ABC

Tabela 16- Análise ABC completa.

Modelo	Quantidade produzida (ano)	Quantidade acumulada	% Quantidade individual	% Quantidade acumulada	Classificação	Linhas de produção	Cortinas
555OPEN	173	173	7,14%	7,14%	A	A	2202338
675WE	147	320	6,07%	13,21%	A	C	2318485
							2318487
							2318488
							2318490
							2318491
							2318492
							2318493
							2318494
605OPEN	127	447	5,24%	18,45%	A	A	2202338
555CAB	121	568	4,99%	23,44%	A	A	Não possui
675OPEN	107	675	4,42%	27,86%	A	A	Não possui
S53	106	781	4,37%	32,23%	A	B	2326855
505CAB	100	881	4,13%	36,36%	A	A	Não possui
705WPH	93	974	3,84%	40,20%	A	B	2354521
							2354522
							2354523
							2354524
							2354525
							2354526
							2354527
							2318485
							2345186
675CR	92	1066	3,80%	44,00%	A	B	2340038
							2341297
							2341300
505OPEN	89	1155	3,67%	47,67%	A	A	2202338

T53	88	1243	3,63%	51,30%	A	B	Não possui
555NBR	84	1327	3,47%	54,77%	A	B	2341697
T59	83	1410	3,43%	58,19%	A	B	Não possui
875SUND	79	1489	3,26%	61,45%	A	D	2268175
							2268176
							2268177
							2268178
							2268179
							2267849
							2268180
							2268181
							2268182
							2282853
755SUND	76	1565	3,14%	64,59%	A	C	2268184
							2338732
							2338733
D65	72	1637	2,97%	67,56%	A	B	2339129
							2340038
							2341297
605CR	69	1706	2,85%	70,41%	A	B	2341300
							2340038
							2336522
605SUND	69	1775	2,85%	73,26%	A	A	2339930
							2256340
455OPEN	67	1842	2,77%	76,02%	A	A	2228368
S45	67	1909	2,77%	78,79%	A	A	Não possui
S59	64	1973	2,64%	81,43%	A	B	Não possui
675SUND	59	2032	2,43%	83,86%	B	A	2334792
							2228368
D59	59	2091	2,43%	86,30%	B	B	2255092
							2310531
							2336522
							2339930

S65	56	2147	2,31%	88,61%	B	B	2341296
							2341300
							2341299
755OPEN	47	2194	1,94%	90,55%	B	B	Não possui
675BR	38	2232	1,57%	92,12%	B	B	2341295
							2341300
							2341298
T65	37	2269	1,53%	93,64%	B	B	2341295
							2341298
							2341300
605NBR	36	2305	1,49%	95,13%	C	B	Não possui
C70	31	2336	1,28%	96,41%	C	C	2318485
							2318487
							2318488
							2318490
							2318491
							2318492
							2318493
805SUND	19	2355	0,78%	97,19%	C	D	2318494
							2341290
							2341291
							2341292
							2341293
17EL	17	2372	0,70%	97,90%	C	A	2341294
15EL	16	2388	0,66%	98,56%	C	A	Não possui
625WPH	15	2403	0,62%	99,17%	C	C	2118685
							2345186
							2370700
							2370701
							2370703
							2370704
475AXESS	9	2412	0,37%	99,55%	C	A	2380565
525AXESS	8	2420	0,33%	99,88%	C	A	Não possui
D77	2	2422	0,08%	99,96%	C	D	2339127
							2339128
							2339129
							2339130
							2339131
							2339132
							2339133
805CR	1	2423	0,04%	100,00%	C	D	2339135
							2339127
							2339128
							2339129
							2339130
							2339131
							2339132
TOTAL	2423						2339133
							2339135

APÊNDICE 2 - AUDITORIA 5S

Dia da Auditoria: ____/____/____ Nave: _____
 Posto: _____ Linha: _____
 Nome do auditor: _____ Turno: _____

			Mau	Razoável	Bom	Excelente
5S	Nº	Critério de avaliação	1	2	3	4
1ºS- Triagem	1	Os caminhos de circulação estão livres de obstruções?				
	2	O posto de trabalho está isento de material desnecessário? (ex.: ferramentas e matéria-prima desnecessárias e outros materiais)				
	3	Paredes, quadros de informação etc. estão livres de objetos/informação desnecessária?				
	Resultado 1ºS		/12			
2ºS- Arrumação	4	As linhas de marcação ao solo estão visíveis e em bom estado?				
	5	As linhas de marcação ao solo contêm identificação correta? (Esta identificação poderá estar no solo, na parede, em quadros ou penduradas no teto.)				
	6	As áreas que estão delimitadas no solo contêm o material correto?				
	7	As ferramentas tem um lugar designado e estão no lugar correto quando não utilizadas?				
	8	Os consumíveis (ex.:kanban, linhas,fita-colas,etc.) tem um lugar designado e estão no lugar correto quando não utilizadas?				
	Resultado 2ºS		/20			
3ºS- Limpeza	9	O posto de trabalho está limpo? (ex.:chão, paredes, armários, máquinas, etc.)				
	10	O material de limpeza encontra-se no sítio identificado para tal e com a quantidade definida?				
	11	Varrer e limpar são atividades consideradas habituais?				
	12	O material de limpeza está em bom estado?				
	Resultado 3ºS		/16			
4ºS- Normalização	13	Estão criadas instruções de trabalho para as operações revelantes?				
	14	O posto de trabalho fica arrumado ao final do dia?				
	15	Há um lugar definido para cada coisa (ex.:escadas, carrinhos, caixotes do lixo, etc.)?				
	Resultado 4ºS		/12			
5ºS- Disciplina	16	A informação dentro da área está atualizada?				
	17	Existem atividades de manutenção dos postos de trabalho?				
	18	São feitas auditorias com frequência?				
	Resultado 5ºS		/12			
6ºS- Segurança	19	Os corredores de evacuação e contingências estão em boas condições e com a sinalização visível?				
	20	A iluminação é adequada ao tipo de trabalho? (ex.: costura, corte, etc.)				
	21	As luzes são limpas regularmente e estão nas devidas condições de utilização?				
	22	Os extintores encontram-se no local definido e o acesso desimpedido?				
	23	O acesso aos quadros eletricos está desimpedido?				
	24	As escadas/plataformas de trabalho encontram-se em bom estado e desimpedidas? (limpas, estáveis, sem partes partidas, sem obstrução)				
	25	Os óculos de proteção ocular estão a ser utilizados devidamente?				
	26	Os colaboradores estão a utilizar a farda definida?				
	27	As máquinas estão devidamente travadas?				
	28	As máquinas e a sua estrutura encontram-se em boas condições? (partidas, torcidas, empenadas)				
	Resultado 6ºS		/40			

Figura 74- Documento auditorias 5S (proposta).

APÊNDICE 3 - CÁLCULOS VSM

Tabela 17- Valores médios das observações retiradas.

Corte	Costura	Ferro	Embalamento
00:02:46	00:22:58	00:01:12	00:05:17
00:01:41	00:21:43	00:01:02	00:05:17
00:04:13	00:57:09	00:02:00	00:05:17
00:01:45	00:55:04	00:01:45	00:05:17
00:03:11	00:52:20	00:01:40	00:05:17
00:02:04	00:53:06	00:00:30	00:05:17
00:05:32	00:53:41	00:00:35	00:04:30
00:00:59	00:51:28	00:02:30	00:04:30
00:01:09	00:44:27	00:02:00	00:02:23
00:02:03	00:43:44	00:00:50	00:02:23
00:01:17	00:43:08	00:00:45	00:02:23
00:01:22	00:44:08	00:02:13	00:02:23
00:01:43	00:42:27	00:01:42	00:02:23
00:02:15	00:42:54	00:01:56	00:02:23
00:08:50	00:19:06	00:02:05	00:02:33
00:00:45	00:15:09	00:01:48	00:02:33
00:01:52	00:14:49	00:01:40	00:02:33
00:02:04	00:23:24	00:02:10	00:02:33
00:01:24	00:21:45	00:01:55	00:02:33
00:01:33	00:12:10	00:01:40	00:02:33
00:01:18	00:11:10	00:01:55	00:01:07
	00:11:45	00:00:30	00:01:07
	00:08:25	00:00:35	00:01:07
	00:14:00	00:00:28	00:01:07
	00:16:50	00:00:26	00:01:07
	00:35:35	00:00:25	00:01:07
	00:34:15	00:00:25	00:07:18
	00:35:35	00:00:25	00:07:18
	00:34:15	00:00:24	00:07:18
	00:10:50	00:00:22	00:07:18
	00:10:10	00:00:20	00:01:35
	00:42:20	00:00:25	00:01:35
	00:32:10	00:00:25	00:02:13
	00:31:18	00:02:30	00:02:13
	00:20:18	00:02:00	00:02:13
	00:21:53	00:00:50	00:02:13
	00:19:06	00:00:40	00:02:13
	00:16:50	00:00:55	00:02:13
	00:27:55	00:00:45	
	00:11:40	00:01:20	
	00:41:55	00:01:30	
	00:36:50	00:02:13	
	00:11:43	00:01:42	
	00:09:22	00:01:56	
	00:09:19	00:02:05	
	00:09:22	00:01:48	
	00:09:05	00:01:40	
	00:08:10	00:00:40	
	00:08:39	00:00:35	
	00:07:44	00:02:13	
	00:09:07	00:01:42	
	00:07:31	00:01:56	
	00:11:35	00:02:05	
	00:10:45		
	00:12:20		

	Corte	Costura	Ferro	Embalamento
Média	00:02:22	00:25:10	00:01:19	00:03:14
Tempo (minutos)	2,4	25,2	1,3	3,2

Tabela 18- Valores de WIP.

Corte-> Costura			Costura-> Passar a ferro		Passar a ferro-> Embalamento		Embalamento-> Expedição								
Quantidade			Quantidade		Quantidade		Quantidade								
6	6	12	10		11		13	6	12	0	5	5	5	5	
4	6	4	6		6		5	0	1	1	1	6			
6	4	6	4		0		6	1	1	6	6	5	5		
4	5	4	1		12		2	3	3	1	0	6	5	5	
5	4	6	0		6		4	9	9	7	6	6	6	6	
6	12	4	0		6		6	1	1	0	2	2	2	2	
6	4	6	1		2		4	3	1	5	3	3	3	3	
3	6	6	3		0		2	3	3	1	5	5	5	5	
6	1	10	1		2		2	6	6	6	4	4	4	4	
8	4	4	1		2		3	4	4	2	1	6	6	6	
12	6	4	1		7		6	3	3	1	4	4	4	3	
10	10	6	1		0		5	3	3	1	3	4	3	2	
10	12	6	1		7		3	3	3	1	4	4	4	3	
4	4	6	3		0		2	0	4	2	1	1	1	4	
4	4	6	4		6		15	4	4	2	5	5	5	4	
5	5	6	4		0		3	0	6	3	2	0	2	1	
4	4	10	4		3		8	4	4	2	1	2	2	1	
6	6	4	6		3		2	3	3	0	2	2	2	1	
6	6	4	0		3		6	6	6	0	5	5	5	5	
6	4	6	2		5		7	6	7	2	1	1	7	7	
6	4	10	5		0		10	11	12	6	3	2	2	2	
4	6	6	1		9		5	5	5	6	5	5	5	5	
4	4	5	0		0		3	1	1	1	4	4	4	4	
4	4	4	4		10		5	3	3	2	0	0	0	5	
6	10	2	4		Total		3	4	3	4	4	4	5	6	
4	5	4	7		100		1	2	2	2	3	3	3	3	
6	6	6	12		Nº OBS		4	4	4	4	1	1	1	5	
4	6	4	10		WIP médio		5	4	4	4	2	2	2	2	
10	6	4	4				3	2	2	0	1	1	1	5	
6	10	5	4				0	3	3	3	1	1	1	5	
6	6	6					0	6	6	15	13	13	13	13	
4	4	86	Total	103			2	2	1	2	6	6	6	5	
4	5	4	Nº OBS	30			4	4	4	6	6	5	5	5	
6	4	4	WIP médio	3			7	3	3	3	0	0	6	6	
4	4	12					6	3	3	0	1	4	4	2	
4	4	4					7	6	7	0	4	4	4		
4	6	6					6	1	1	0	3	3	3	3	
6	6	4					5	1	1	0	3	3	3		
5	12	6					5	5	5	5	5	5	5	5	
4	6	4					3	6	4						
5	6	6					Nº obs		8						
12	4	6	Total		1169										
6	5	6	WIP médio		146										
10	6	6													
6	10														
Total	853														
Nº OBS	12														
WIP médio	71														

Os valores dos indicadores apresentados na Tabela 2 da secção 5.3, tiveram por base a aplicabilidade das seguintes fórmulas:

$$\text{Taxa de produção} = \frac{1}{\text{Tempo de ciclo}} = \frac{60}{12,6} = 4,8 \text{ cortinas/dia}$$

$$\textbf{Produtividade} = \frac{\textit{Produção diária}}{\textit{Tempo disponível} \times \textit{n}^{\text{o}} \textit{ colaboradores}} \equiv \frac{18,7}{7,83 \times 5} = 0,5 \textit{cortinas/h.homem}$$

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Tempo valor acrescentado}}{n^{\circ} \text{ postos} \times \text{Tempo de ciclo}} \times 100 = \frac{32,2}{4 \times 12,6} \times 100 = 64\%$$

$$Takt\ time\ futuro = \frac{Tempo\ disponível\ (2turnos)}{\left(\frac{Objetivo\ diário \times Procura\ média\ barcos/cortinas}{Procura\ de\ barcos\ por\ dia} \right) \times N^o\ médio\ cortinas/barco}$$

$$= \frac{470 \times 2}{\frac{18 \times 6,4}{11} \times 4,2} = 21,4 \text{ minutos}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tempo ciclo futuro} &= \frac{\text{Tempo disponível (2 turnos)}}{\left(\frac{\text{Produção diária} \times \text{n}^\circ \text{colaboradores futuro}}{\text{N}^\circ \text{colaboradores atual}} \right) \times 2} \\
 &= \frac{470 \times 2}{\left(\frac{18,7 \times 3}{2} \right) \times 2} = 16,8 \text{ minutos/cortina}
 \end{aligned}$$

Tabela 19- Cálculos dos indicadores.

Cortinas produzidas/dia (média)	18,7	Tempo de ciclo (min/cortina)	12,6	Taxa de prod. (peças/hora)	4,8	Produtividade (peças/h.homem)	0,5	Eficiência linha	64%	TT futuro	21,4	TC futuro	16,8
Procura de barcos c/cortinas (média)	6,4												
Tempo disponível	470												
Cortinas/barco (média)	4,2												
TT (min)	17,5												
Procura (cortinas/dia)	27												
Nº colaboradores	5												
Procura média de barcos/dia	11												
Objetivo diário	18												
Nº de postos de trabalho	4												
Nº colaboradores posto de costura (atual)	2												
Nº colaboradores posto de costura (futuro)	3												
WIP													
Corte -> Costura	2,63												
Costura -> Passar	0,11												
Passar -> Embalar	0,15												
Embalar -> Expedição	5,44												
Armazém -> Corte	8,74												
Tempo no sistema													
Tempo de valor acrescentado													

APÊNDICE 4 - NÚMERO MÉDIO DE CORTINAS POR BARCO

Tabela 20- Número médio de cortinas por barco.

Modelo	555OPEN	675WE	605OPEN	S53	705WPH	675CR	505OPEN	875SUND	755SUND	D65	605CR
Cortinas	2202338	2318485	2202338	2326855	2354521	2340038	2202338	2268175	2338732	2340038	2310531
		2318487			2354522	2341297		2268176	2338733	2341297	2332562
		2318488			2354523	2341300		2268177	2339129	2341300	2339930
		2318490			2354524			2268178			
		2318491			2354525			2268179			
		2318492			2354526			2267849			
		2318493			2354527			2268180			
		2318494			2318485			2268181			
					2345186			2268182			
								2282853			
								2268184			
Total	1	8	1	1	9	3	1	11	3	3	3

605SUND	S59	675SUND	D59	S65	675BR	T65	805SUND	625WPH	D77	805CR	755CR	D70
2256340	2334792	2228368	2310531	2341296	2341295	2341295	2341290	2118685	2339127	2339127	2339090	2339090
2228368		2255092	2336522	2341300	2341300	2341298	2341291	2118172	2339128	2339128	2339091	2339091
			2339930	2341299	2341298	2341300	2341292	2118602	2339129	2339129	2339092	2339092
							2341293	2118605	2339130	2339130	2339093	2339093
							2341294	2118601	2339131	2339131	2339094	2339094
								2127728	2339132	2339132	2339095	2339095
								2132439	2339133	2339133		
									2339135	2339135		
2	1	2	3	3	3	3	5	7	8	8	6	6

Cortinas/barco	4,2
----------------	-----

APÊNDICE 5 - ANÁLISE MULTI-MOMENTO

Tabela 21- Observações retiradas para a análise multi-momento.

Corte	Picks	Bordar	Plastificado	Tapizado	Costura	
					Estofos	Cortinas
1	1	1	6	1	1	10
1	10	2	1	1	1	3
7	1	1	2	7	1	4
1	10	1	10	1	1	4
1	8	5	6	1	1	1
10	2	1	1	4	1	9
1	1	3	1	1	9	1
1	1	2	7	1	6	9
1	5	1	1	10	1	1
3	3	1	1	1	10	10
1	10	5	5	1	1	1
1	1	1	4	1	10	1
10	3	1	8	3	10	1
1	1	8	2	1	1	4
1	8	1	3	4	1	7
6	4	4	10	1	9	2
1	1	1	10	1	10	1
1	3	3	3	8	10	6
6	1	7	8	4	9	9
5	4	3	1	1	1	6
7	9	1	7	8	1	10
1	3	8	1	1	1	10
1	1	1	10	1	10	1
1	3	10	1	6	10	9
1	1	10	7	1	10	1
1	9		1	1	9	1
1			1	10	1	1
2			4	3	1	3
1			4	1	1	1
7			1	1	10	7
10			1	7	4	1
7			10	10	10	9
1			1	3	10	1
1			1	7	10	5
7			1	10	10	1
1			4	1	1	1
1			4	2	1	5
1			10	1	1	1
1			10	3	1	9
7			3	1	1	9
10			4	1	6	9
1			3	7	10	2
10			1	1	10	9
1			1	1	10	1
7			1	1	10	9
1			10	3	1	1
4			5	10	1	3
1			8	5	1	1
7			1	3	1	3

2			4	5	1	9
1			4	6	9	10
8			1	1	4	9
1			4	2	9	1
1			1	4	9	10
10			1	2	9	9
1			4	1	10	3
10			1	10	10	9
1			4	1	10	3
1			1	10	4	
3			1	4	3	
1			4	3	9	
10			8	10	1	
8				1	1	
10				1	10	
10				10	10	
8				1	10	
1				10	10	
3				5	10	
3				1	4	
3				4	4	
10				6	1	
5				1	1	
1				1	1	
10				10	1	
1				10	3	
10				10	10	
				7	10	
				3	10	
				4	7	
				4	7	
				4	1	
				4	1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					10	
					10	
					10	
					3	
					9	
					10	
					10	
					4	
					3	
					9	
					3	
					1	
					1	
					1	
					1	
					10	
					10	

					10	
					3	
					9	
					3	
					1	
					1	
					1	
					1	
					10	
					10	
					10	
					10	
					3	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					9	
					9	
					4	
					3	
					1	
					1	
					1	
					1	
					10	
					10	
					10	
					10	
					3	
					3	
					4	
					9	
					9	
					10	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					4	
					9	
					9	
					10	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					9	
					9	
					9	
					4	
					4	
					1	
					1	

					1	
					1	
					5	
					9	
					9	
					10	
					10	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					9	
					4	
					5	
					10	
					10	
					3	
					9	
					4	
					1	
					1	
					1	
					10	
					9	
					3	
					9	
					4	
					1	
					1	
					1	
					10	
					9	
					3	
					9	
					4	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					1	
					2	
					9	
					3	
					1	

Tabela 22- Percentagens correspondentes a cada operação.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	VA	VNA
Corte	53%	3%	7%	1%	3%	3%	11%	4%	0%	17%	53%	47%
Picks	38%	4%	19%	8%	4%	0%	0%	8%	8%	12%	38%	62%
Bordar	48%	8%	12%	4%	8%	0%	4%	8%	0%	8%	48%	52%
Plastificado	40%	3%	6%	19%	3%	3%	5%	6%	0%	13%	40%	60%
Tapizado	43%	4%	10%	12%	4%	4%	6%	2%	0%	16%	43%	57%
Estofos	45%	0%	9%	7%	2%	1%	2%	0%	13%	22%	45%	55%

Cortinas	36%	3%	10%	5%	3%	3%	3%	0%	24%	10%	36%	64%
Valor médio											43%	57%

Tabela 23- Valor em € gastos anuais em VNA.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nº de operários	Média VNA	Valor anual em VNA (€)
Corte	53%	3%	7%	1%	3%	3%	11%	4%	0%	17%	5	6%	2 771,05 €
Picks	38%	4%	19%	8%	4%	0%	0%	8%	8%	12%	1	9%	822,86 €
Bordar	48%	8%	12%	4%	8%	0%	4%	8%	0%	8%	1	7%	695,31 €
Plastificado	40%	3%	6%	19%	3%	3%	5%	6%	0%	13%	4	7%	2 792,90 €
Tapizado	43%	4%	10%	12%	4%	4%	6%	2%	0%	16%	6	7%	4 023,66 €
Estofos	45%	0%	9%	7%	2%	1%	2%	0%	13%	22%	18	8%	13 214,12 €
Cortinas	36%	3%	10%	5%	3%	3%	3%	0%	24%	10%	3	8%	2 239,14 €
												TOTAL	26 559,04 €

APÊNDICE 6 - INSTRUÇÃO DE PROCESSO COSTURA- CORTINAS (1ª REVISÃO)

Instrução de Processo			
Estação	Cortinas	ID.	CTN_24
Tarefa	Costura	Revisão	1ª
Modelo	2268177	Data	11/05/2022

1 - Componentes

Cortina composta por:

- 9 clips;
- 1 tira;
- Velcro;
- 1 faixa.

2- Processo

3 - Descrição

- 1- Dobrar as extremidades direita e esquerda para dentro;
- 2- Colocar a faixa com 1 cm para dentro;
- 3- Fazer presunto junto à costura apenas na parte de cima;
- 4- Dobrar a parte inferior (parte de baixo) para dentro e colocar os quadrados de velcro, como indicado na figura;
- 5- Colocar a tira com o velcro no centro da extremidade direita, como indicado na figura;

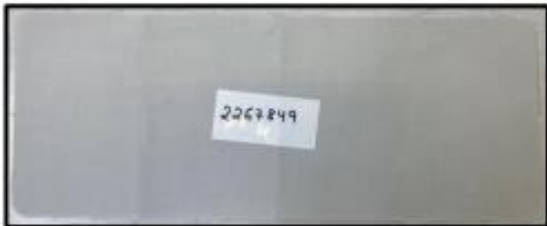
4 - Equipamentos de Proteção Individual

Óculos de proteção.

Figura 75- Exemplo de uma instrução de processo para cortinas (1ª revisão).

APÊNDICE 7 - INSTRUÇÃO DE PROCESSO COSTURA- CORTINAS (2ª REVISÃO)

Instrução de Processo					
Tarefa	Costura	Estação	Corlínas	Revisão	2ª
Referência	2267849	CURTAIN, 5TB AFT SIDE WINDOW TY		Data	11/07/2022

1 - Componentes
1 base Tecido Silver Grey- INT2276978

2 faixas Tecido Silver Grey- INT2276978

6 molas de metal- INT2374329/ INT2374330

Linha 60 N°104- INT2386233


2- Processo

1- Unir as duas faixas



2- Coser as faixas na base, onde tem um piquete, com 1cm para dentro

Nota: Piquetes são "picos" nas bases, que tem de corresponder aos das faixas, de modo a dar uma orientação para a costura



3- Virar as faixas

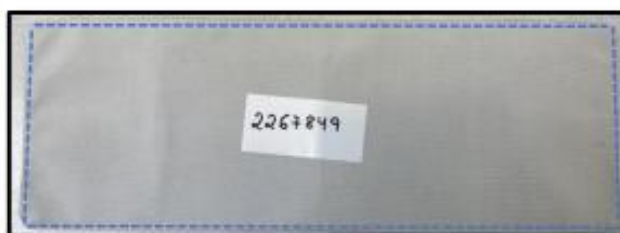


4- Fazer perspunto junto à costura

Vista trás



Vista frente



5- Colocar as molas, onde indicado

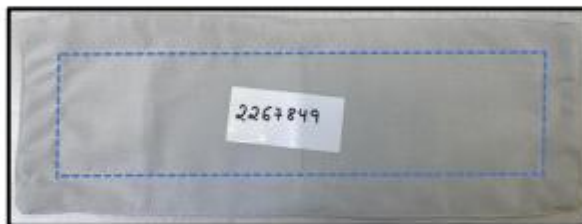


6- Coser a parte interior com 1cm para dentro

Vista trás



Vista frente



Notas:

Costurar sempre com 1cm;

Consultar ficheiro "BOM Cortinas" em:

<Z:\DEPARTMENTS\ Portugal\COMUN\SPB - Sistema de Produção Brunswick\11 - Estofos\02 - Documentação controlada>

Figura 76- Exemplo de uma instrução de processo para cortinas (2ª revisão).

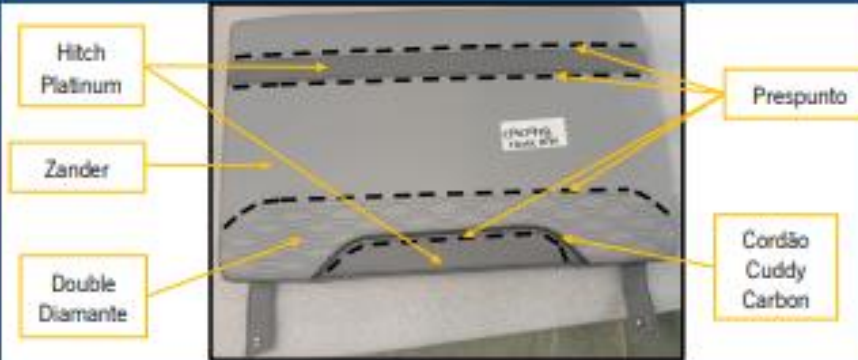
APÊNDICE 8 - INSTRUÇÃO DE PROCESSO COSTURA- ESTOFOS

Instrução de Processo			
Área	Estofos		
Tarefa	Costura	Revisão	1ª
Modelo	15EL	Data	07/07/2022
Peça	INT 090948- POR	ID	EST_15EL_11

1- Componentes

- 5 Peças Zander Pearl Grey
- 5 Peças Hitch Platinum
- 1 Cordão Cuddy Carbon
- 1 Peça Double Diamante
- 1 Mesh
- 4 Molas Metálicas
- 1 Fecho
- 1 Cremalheira

Vista Frente



Vista Trás

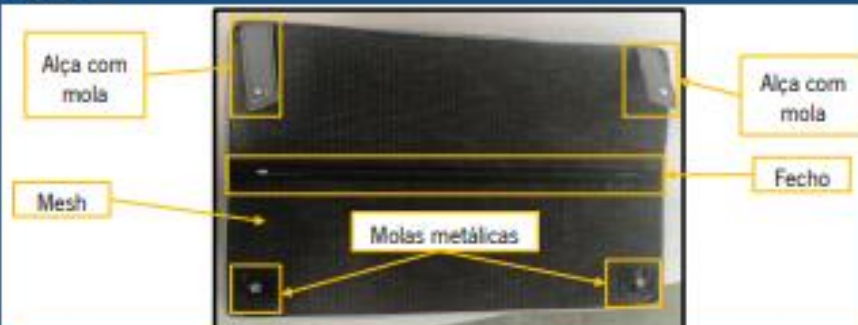


Figura 77- Exemplo de uma instrução de processo para a costura de estofos.

APÊNDICE 9 - MATRIZ DE COMPETÊNCIAS

 Empresa Barcos	Matriz de competências								Legenda	1	Não domina esta operação			
										2	Está em fase inicial de aprendizagem			
										3	Está em fase avançada de aprendizagem			
								4	Domina, sem dificuldade, esta operação					
Data: 25/05/2022				Posto: Estofos				Observações:						
Nome do colaborador	Corte		Plastificado		Bordados		Tapizado		Costura				Preparação de Picks	Bordado Logotipo
									Cortinas		Estofos			
Ana Araújo (chefe de equipa)	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Andreia Lagoa	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Maria Nunez	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Shyrleyany Santos	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Ana Cristina Pires	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Rubén Oliveira	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Maria Guardão	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Sirley Costa	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Daniel Sanlez	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Larissa Santos	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Oriana Cogo	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Regina Silva	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Roberta Silva	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Vanessa Alvarez	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Vani Moreira	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Kissila Mendes	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Elisabete Costa	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Juan Soto	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
José Silva	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Fabiana Silva	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Yair Garcia	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Leonardo Santos	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Meiri Valverde	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4

Alysson Santos	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Emilia Pereira	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Joselia Valentim	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Williana Kobayashi	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Juliana Silva	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Diana Bustamante	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4
Leonardo Beltran	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4	1 3	2 4

Figura 78- Matriz de competências para todos os postos de trabalho.

APÊNDICE 10 - FOLHA DE REGISTO PARA A DETEÇÃO DE DEFEITOS

 Empresa Barcos		Folha de registo da deteção de defeitos				
		Data: 25/08/2022		Setor: Estofos		
Nº	Posto de trabalho	INT	Modelo	Qtd	Descrição	Comentários
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Figura 79- Folha de registo de defeitos.

APÊNDICE 11 - ANÁLISE MULTI-MOMENTO APÓS IMPLEMENTAÇÕES

Tabela 24- Observações retiradas para a análise multi-momento.

Corte	Picks	Bordar	Plastificado	Tapizado	Costura	
					Estofos	Cortinas
1	1	1	6	1	1	1
1	1	2	1	1	1	3
1	1	1	1	7	1	4
1	1	1	1	1	1	1
1	8	1	6	1	1	1
10	1	1	1	4	1	1
1	2	1	1	1	9	1
1	1	1	7	1	6	1
5	5	1	1	10	1	1
1	1	1	5	1	1	10
1	1	5	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	8	1	1	1
1	1	8	2	1	3	4
1	1	1	1	4	1	7
1	4	4	1	1	9	1
1	1	1	10	1	1	1
1	1	3	1	8	1	6
1	1	1	1	1	9	1
1	1	1	1	1	1	6
7	9	1	7	1	1	10
1	1	8	1	1	1	1
1	1	1	10	1	1	1
1	3	10	1	6	1	9
1	1	1	7	1	1	1
1	1		1	1	9	1
1			1	1	1	1
2			1	1	1	1
1			1	1	1	1
7			1	1	1	7
10			1	7	4	1
1			10	10	1	1
1			1	1	10	1
1			1	7	1	1
7			1	10	10	1
1			1	1	1	1
1			4	2	1	5
1			1	1	1	1
1			10	1	1	1
7			3	1	1	1
1			1	1	6	1
1			3	7	10	1
1			1	1	1	1
1			1	1	1	1
1			1	1	1	9
1			1	1	1	1
4			1	1	1	1
1			8	5	1	1

1			1	3	1	3
2			1	5	1	9
1			1	6	9	1
8			1	1	4	1
1			1	2	9	1
1			1	1	9	1
10			1	2	9	1
1			1	1	10	1
10			1	1	1	1
1			4	1	1	1
1			1	10	1	
3			1	4	1	
1			1	3	9	
10			1	1	1	

Tabela 25- Valor em € gastos anuais em VNA- após implementações.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nº de operários	Média VNA	Valor anual em VNA (€)
Corte	76%	3%	2%	2%	2%	0%	6%	2%	0%	8%	5	3%	1 415,32 €
Picks	77%	4%	4%	4%	4%	0%	0%	4%	4%	0%	1	3%	308,57 €
Bordar	72%	4%	4%	4%	4%	0%	0%	8%	0%	4%	1	4%	374,40 €
Plastificado	73%	2%	3%	3%	2%	3%	5%	3%	0%	6%	4	3%	1 283,23 €
Tapizado	66%	5%	3%	5%	3%	3%	6%	2%	0%	6%	6	4%	2 377,74 €
Estofos	71%	0%	2%	3%	0%	3%	0%	0%	15%	6%	18	4%	6 987,65 €
Cortinas	76%	0%	3%	3%	2%	3%	3%	0%	5%	3%	3	3%	847,24 €
TOTAL													13 594,15 €

ANEXOS

ANEXO 1 - *FLOWCHART*

			GELCOAT			SKIN			LAM	POP			Grind			P&D			PreAssy	TEKAS	OH/OD		Mate	Finish	Embal		
Model			Decl	Hull	SF	Decl	Hull	LAM	Decl	Hull	SP	Decl	Hull	SP	Decl	Hull	SP	Decl	Hull	SP	PreAssy	tekas	Decl	Hull	Boa	Boat	Boa
D65A000SA22	31	B	3/jan	3/jan	23/dez	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	#REF!	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	
555OPEN0022	82	A	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	#REF!	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	
T590B00SA22	38	B	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	5/jan	5/jan	4/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan				#REF!	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	
T65A000SA22	19	B	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	5/jan			#REF!	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	
S450B00SA22	27	A	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan					#REF!	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	
675OPEN0022	52	A	3/jan	3/jan	4/jan	3/jan	3/jan	3/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan				#REF!	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	10/jan	
S530B000022	45	B	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan				#REF!	10/jan	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	
755OPEN0022	25	B	3/jan	3/jan	5/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	6/jan	5/jan	5/jan	7/jan	6/jan	6/jan	7/jan				#REF!	7/jan	7/jan	10/jan	11/jan	11/jan	
555CAB00022	59	A	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	6/jan				#REF!	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	
T530B000022	40	B	4/jan	4/jan	5/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	6/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan				#REF!	10/jan	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	
675SUND0022	28	A	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	6/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	6/jan				#REF!	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	
555OPEN0022	83	A	4/jan	4/jan	5/jan	4/jan	4/jan	6/jan	5/jan	5/jan	5/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan				#REF!	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	
605OPEN0022	65	A	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan					#REF!	7/jan	7/jan	10/jan	11/jan	11/jan	
475AXESS022	11	A	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan				#REF!	10/jan	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	
605SUND0022	40	A	4/jan	4/jan	4/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan				#REF!	10/jan	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	
505CAB00022	49	A	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan				#REF!	10/jan	10/jan	11/jan	11/jan	11/jan	
675CRO00022	42	B	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	7/jan				#REF!	10/jan	10/jan	11/jan	12/jan	12/jan	
S65A000SA22	29	B	3/jan	3/jan	4/jan	4/jan	4/jan	4/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	5/jan	6/jan	10/jan	10/jan	7/jan				#REF!	11/jan	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	
555NBRO0022	41	B	4/jan	4/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan	10/jan				#REF!	11/jan	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	
675CRO00022	43	B	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	11/jan	11/jan	11/jan	11/jan				#REF!	11/jan	12/jan	12/jan	13/jan	13/jan	
455OPEN0022	34	A	4/jan	4/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan			#REF!	11/jan	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	
675OPEN0022	53	A	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	10/jan	10/jan			#REF!	11/jan	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	
755OPEN0022	26	B	5/jan	5/jan	7/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	11/jan	7/jan	7/jan	11/jan	11/jan	11/jan	11/jan				#REF!	12/jan	12/jan	12/jan	13/jan	13/jan	
S590B00SA22	31	B	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	11/jan	11/jan	11/jan				#REF!	12/jan	12/jan	12/jan	13/jan	13/jan	
605OPEN0022	66	A	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	11/jan	11/jan	11/jan				#REF!	11/jan	11/jan	12/jan	12/jan	12/jan	
525AXESS022	9	A	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	11/jan	11/jan	7/jan	11/jan	11/jan	10/jan				#REF!	12/jan	12/jan	12/jan	12/jan	12/jan	
555OPEN0022	84	A	5/jan	5/jan	6/jan	6/jan	6/jan	6/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	7/jan	10/jan	11/jan	11/jan	11/jan				#REF!	12/jan	12/jan	12/jan	13/jan	13/jan	

Figura 80- Flowchart.

ANEXO 2 - TEMPLATE AUDITORIA 5S+1

Dia da Auditoria: _____		Nave: _____	
Posto: _____		Linha: _____	
Nome do auditor: _____		Turno: _____	

		Avaliação			
		Mau	Razoável	Bom	Excelente
1ºS	1	Os caminhos de circulação estão livres de obstruções?			
	2	O posto de trabalho está isento de material desnecessário? (ex.: ferramentas e materia-prima desnecessárias e outros materiais)			
	3	Paredes, quadros de informação etc. estão livres de objetos/informação desnecessária?			
2ºS	4	As linhas de marcação ao solo estão visíveis e em bom estado?			
	5	As linhas de marcação ao solo contém identificação correta? (Esta identificação poderá estar no solo, na parede, em quadros ou penduradas no teto.)			
	6	As áreas que estão delimitadas no solo contem o material correto?			
	7	As ferramentas tem um lugar designado e estão no lugar correto quando não utilizadas?			
	8	Os consumíveis (ex.:kanban, linhas,fita-colas,etc.) tem um lugar designado e estão no lugar correto quando não utilizadas?			
3ºS	9	O posto de trabalho está limpo (5S)? (ex.:chão, paredes, armários, máquinas, etc.)			
	10	O material de limpeza encontra-se no sítio identificado para tal e com a quantidade definida?			
	11	O material de limpeza está em bom estado?			
4ºS	12	Há um lugar definido para cada coisa (ex.:escadas, carrinhos, caixotes do lixo, etc.)?			
5ºS	13	A informação dentro da área está atualizada?			
6ºS	14	Os corredores de evacuação e contingências estão em boas condições e com a sinalização visível?			
	15	A iluminação é adequada ao tipo de trabalho? (ex.: costura, corte, etc.)			
	16	As luzes são limpas regularmente e estão nas devidas condições de utilização?			
	17	Os extintores encontram-se no local definido e o acesso desimpedido?			
	18	O acesso aos quadros eletricos está desimpedido?			
	19	As escadas/plataformas de trabalho encontram-se em bom estado e desimpedidas? (limpas, estáveis, sem partes partidas, sem obstrução)			
	20	Os óculos de proteção ocular estão a ser utilizados devidamente?			
	21	Os colaboradores estão a utilizar a farda definida?			
	22	As máquinas estão devidamente travadas?			
	23	As máquinas e a sua estrutura encontram-se em boas condições? (partidas, torcidas, empenadas)			

Figura 81- Template de auditorias 5S utilizado em toda a empresa.

ANEXO 3 - FOLHA DE *SCRAP*

STOCK REQUISITION

DATA: _____

Linha: _____

Requisitante: _____

							EUR	
Part Number	Descrição	Qt.	Modelo	HULL	Código	Commentarios (INCLUIR COMENTARIOS)	Unit cost	Cost Est
1.-								
2.-								
3.-								
4.-								
5.-								
6.-								
7.-								
8.-								
9.-								
Total								

NOTAS:

- 1.- Quando é o código do scrap AP, você deve indicar o motivo do scrap
- 2.- Se o material a ser transaccionado estiver em qualquer relatório do ASI/400, deverá vincular essas informações como um anexo e, neste relatório, indicar apenas "Ver anexo", desde que contem as assinaturas correspondente
- 3.- Quando o material foi perdido, DEVE adicionar um comentário, indicando seu plano de ação. Se o material, for declarado como ROUBO, são necessárias as assinaturas dos responsáveis dos departamentos financeiro/ Recursos humanos / Produção
- 4.- Em relação às alterações de BOM: se a BOM já tiver sido corrigida e houver evidências, o ajustamento de inventário será da responsabilidade da Engenharia que deverá solicitar o material ao Armazém. E
- 5.- Quando um material é danificado devido à produção e ele precisa ser reparado, a pessoa responsável pelo preenchimento do formulário é a produção, bem como a compra do material necessário para reparar o referido material. A requisição deve ser concluída pela Produção
- 6.- Transação AL: se o Director de Produção estiver ocupado e o material for urgente na linha, o Responsável de Área poderá assinar por ausência, desde que não exceda 500 €s por linha. O Responsável de Área deverá informar o Director de Produção.
- 7.- Quando uma transação KR resultar de uma alteração nas vendas, o Armazém será responsável por preencher o formulário.

Autorização		Responsável por solicitar autorização: REQUISITANTE							Responsável por solicitar autorização: ARMAZÉM			
Responsável preencher formulário e solicitar as assinaturas	CÓDIGO DE TRANSACÇÃO	Requisitante/Supervisor de linha	Responsável Área	Responsável Produção	Controller	Qualidade	Production Planning	Engenharia	Responsável Dep.	Responsável Armazém	Responsável Receipts ASI/400	Comprador
PRODUÇÃO	AL= Material Extraviado	Ass:	Ass:	Ass (Apresente AL):						Ass:	Ass (Apresente AP e AS):	
	AP = Material Danificado na Linha AS = Material Danificado fora da Linha											
QUALIDADE	AV= Material Enviado qualidade	Ass (Apresente AV):	Ass (Apresente RP):			Ass:				Ass:	Ass:	
	RP = Material para reparar e devolver ao armazém											
ENGENHARIA	DR = Derrogação	Ass:		Ass (Apresente DR):		Ass (Apresente DR e KR):		Ass:	Ass:	Ass:		Ass:
	BI= Problema BOM KR = Devolução Material ao Armazém											
ARMAZÉM	AK= Material Cortado	Ass (Apresente BL):					Ass (Apresente BL):		Ass:	Ass:		
	BK = Bulk											
	RF= Pick List											
	PR= Part Conversion RL= Alteração vendas EI= Erros Inventário											
REQUISITANTE	EP= Material não utilizado no barco	Ass:		Ass:	Ass:			Ass:	Ass:	Ass:		
	SP = Special Project											

Figura 82- Folha de scrap de material.

ANEXO 4 - CALENDARIZAÇÃO DAS AUDITORIAS 5S

LPA				JULHO			
Linha	Posto	Nome	Responsável	Semanas			
				27	28	29	30
				1 a 8 de julho	11 a 15 de julho	18 a 22 de julho	25 a 29 de julho
Cabine de Corte	CABINE DE CORTE	1	Carlos Cerqueira / Hugo Santos	Gabriel Marques	Filipe Carvalho	Raílo Gomes	Leonor Sousa
POP	POP	1	Vitor Pereira / André Esteves	Carlos Cerqueira	João Fernandes	Joel Magalhães	Rita Moreira
Laminação	LAMINAÇÃO DE STRINGERS	1	Vitor Pereira / André Esteves	Francisco Oliveira	Marcos Vaz	Jeffrey Alvares	Carolina Ribeiro
Preparação de Moldes / Cabine de Pintura	PREPARAÇÃO DE MOLDES / DE PINTURA	CABINES	2	Vitor Pereira / André Esteves	Mónica Rosa	Rayssa Benavente	Carlos Cerqueira
Laminação	P1 + P2	2	Vitor Pereira / André Esteves	Jeffrey Alvares	Joel Magalhães	Luís Silva	Oscar Franco
Laminação	P3 + P4 + P5A	2	Vitor Pereira / André Esteves	João Fernandes	Bruno Cerqueira	Miguel Pereira	Bruno Cerqueira
Laminação	P6B + ESTRUTURAS	2	Vitor Pereira / André Esteves	Marcos Vaz	João Sousa	Carolina Ribeiro	Carlos Cerqueira
Laminação	P5 + P6	2	Vitor Pereira / André Esteves	Alberto Guimarães	Carlos Cerqueira	Sergio Gonçalves	Alexandro Moura
Laminação	P7 + P8 + P8A	2	Vitor Pereira / André Esteves	Oleksander Pavlenko	Fábio Vieira	Paulo Silva	André Aguiar
A	OPEN HULL	3	Fábio Vieira	Ana Ribeiro	Higor Coutinho	Fabiana Costa	Luís Silva
A	OPEN DECK 1 E 2	3	Fábio Vieira	Tiago Cruz	Paulo Raposo	Alexandro Moura	Carla Garcia
A	UNIÃO	3	Fábio Vieira	Emília Araújo	Alain Bastos	Ana Ribeiro	Higor Coutinho
A	FINAL 1	3	Fábio Vieira	Oscar Franco	Carolina Ribeiro	Liliana Rodrigues	Vitor Pereira
A	FINAL 2 + AUDITORIA	3	Fábio Vieira	Flávio Gomes	Gabriela Dias	Miriam Xavier	Marta Vilas Boas
A	TESTE DE ÁGUA	3	Fábio Vieira	Balbino Faro	Oleksander Pavlenko	Tiago Cruz	Miguel Pereira
A	EMBALAMENTO	3	Fábio Vieira	Emilio Sando	Oscar Franco	Arlana Abreu	Daniel Versado
B	OPEN HULL	3	João Madeira / Cristiano Zenker	João Paulo	Fátima Miranda	Oscar Franco	Paulo Silva
B	OPEN DECK 1 E 2	3	João Madeira / Cristiano Zenker	Lucas Moliner	Joana Bernardo	Sonia Fernandes	Lucas Moliner
B	UNIÃO	3	João Madeira / Cristiano Zenker	Filipe Carvalho	João Brito	Lucas Moliner	Alberto Guimarães
B	FINAL 1	3	João Madeira / Cristiano Zenker	Carla Garcia	Alexandro Moura	Carlos Miranda	Rosa Campos
B	FINAL 2 + AUDITORIA + TESTE DE ÁGUA	3	João Madeira / Cristiano Zenker	Helena Flores	Gabriel Marques	Rosa Campos	Emília Araújo
B	TESTE DE ÁGUA	3	João Madeira / Cristiano Zenker	Sergio Gonçalves	Suzana Pereira	Gabriel Marques	Viviana Lima
B	EMBALAMENTO	3	João Madeira / Cristiano Zenker	Rayssa Benavente	Vitoria Lima	Romana Afonso	Hugo Santos
C	OPEN HULL	3	Marcos Vaz	Luís Morais	Sergio Gonçalves	Marta Vilas Boas	Romana Afonso
C	OPEN DECK 1 E 2	3	Marcos Vaz	Joana Bernardo	João Araújo	Gabriela Dias	Alain Bastos
C	UNIÃO	3	Marcos Vaz	André Esteves	Rita Moreira	Balbino Faro	Joana Bernardo
C	FINAL 1	3	Marcos Vaz	Daniel Versado	Ana Ribeiro	Alain Bastos	João Brito
C	FINAL 2 + AUDITORIA	3	Marcos Vaz	Fabiana Costa	Alberto Guimarães	Francisco Oliveira	Ana Vilas
C	TESTE DE ÁGUA	3	Marcos Vaz	António Machado	Paulo Silva	Helena Flores	João Fernandes
C	EMBALAMENTO	3	Marcos Vaz	Carolina Ribeiro	Sonia Fernandes	Hugo Santos	Sonia Fernandes
D	OPEN HULL	3	Bruno Cerqueira	Miriam Xavier	Rosa Campos	Luís Morais	Fabiana Costa
D	OPEN DECK 1 E 2	3	Bruno Cerqueira	Rosa Campos	Miriam Xavier	Filipe Carvalho	Fátima Miranda

D	UNIÃO	3	Bruno Cerqueira	Fábio Vieira	Ricardo Alves	Mônica Rosa	Arilana Abreu
D	FINAL 1	3	Bruno Cerqueira	Fátima Miranda	Tiago Cruz	Rita Moreira	Oleksander Pavlenko
D	FINAL 2 + AUDITORIA	3	Bruno Cerqueira	Vitoria Lima	Liliana Rodrigues	Victor Pereira	Andre Esteves
D	TESTE DE ÁGUA	3	Bruno Cerqueira	Gabriela Dias	Marta Vitor Rosa	Fátima Miranda	Marilene Fernandes
D	EMBALAMENTO	3	Bruno Cerqueira	Paulo Raupp	Antonio Machado	José Pereira	Susana Pereira
Pré-Montagem	ACRÉSCOS + MOTORES + TAPIZADOS + MÁQUINA DE FIBRA	3	Liliana Ramos	Alexandro Moura	Marilene Fernandes	José Sousa	Gabriel Marques
Pré-Montagem	PRÉ-MONTAGEM	3	Liliana Ramos	Marta Vitor Rosa	Helena Flores	Rafaela Rego	Raílo Gomes
Estofas	COSTURA	3	David Brito	Rafaela Rego	Emílio Sendin	Paulo Raupp	José Magalhães
Estofas	CORTE E TAPIZADOS	3	David Brito	Paulo Silva	Leonar Sousa	Marilene Fernandes	Ana Ribeiro
Manutenção	MANUTENÇÃO	3	Balbino Faro	Ana Vileas	Fabiana Costa	Josana Bernardo	Helena Flores
Nave 4	CABINE DE PINTURA	4	Carlos Sousa	Bruno Cerqueira	André Alpoim	Carla Garcia	José Pereira
Nave 4	SKIN + COLAGEM + STIFEN	4	Carlos Sousa	Susana Pereira	Victor Pereira	Emília Araújo	Tiago Cruz
Nave 4	MODULOS (SKIN + STIFEN)	4	Carlos Sousa	José Araújo	Hugo Santos	Vitoria Lima	Mônica Rosa
Nave 4	CABINE DE CORTE	4	Carlos Sousa	André Alpoim	Rafaela Rego	Filipe Brito	Filipe Carvalhido
Nave 4	TOPCOAT + POP	4	Carlos Sousa	Romana Afonso	Ana Vileas	José Araújo	Fábio Vieira
Nave 4	ACABAMENTOS	4	Carlos Sousa	Leonar Sousa	Andre Esteves	João Paulo	Marcos Vaz
Nave 5	CARP. P/ LAMINAÇÃO (INCLUI CNC)	5	Oscar Franco	Ricardo Alves	João Rê Álvaro	Marcos Vaz	Luís Morais
Nave 5	CARPINTARIA P/ MONTAGEM	5	Oscar Franco	Hugo Santos	Raílo Gomes	André Alpoim	Rafaela Rego
Nave 5	ESPUMAS + LAMINAÇÃO MADEIRAS	5	Oscar Franco	Carlos Miranda	Romana Afonso	Susana Pereira	José Sousa
Nave 6	REPARAÇÃO DE MOLDES	6	Balbino Faro	José Magalhães	Luís Silva	Alberto Guimarães	João Paulo
Nave 7	Tekas	7	Alexandro Moura	Alain Bastes	Daniel Varade	João Fernandes	Balbino Faro
Nave 7	Impactos linha A B C D	7	Alexandro Moura	Rita Moreira	José Pereira	Andre Esteves	Carlos Miranda
Nave 7	Polimento grosso linha A B C D	7	Alexandro Moura	Luís Silva	Ricardo Oliveira	Oleksander Pavlenko	Antonio Machado
Nave 7	Polimento fino linha A B C D	7	Alexandro Moura	Liliana Rodrigues	Luís Morais	Antonio Machado	Rayco Inácio
Nave 7	Cabine de corte	7	Alexandro Moura	João Brito	Emília Araújo	Fábio Vieira	José Araújo
Nave 7	Bottom paint	7	Alexandro Moura	Victor Pereira	Filipe Brito	Higor Coutinho	Liliana Rodrigues
Nave 7	Reparação Small Parts	7	Alexandro Moura	Higor Coutinho	Carlos Miranda	Ana Vileas	Sérgio Gonçalves
Armazém	EXTERIOR	Armazém	Luís Morais	Filipe Brito	João Paulo	Emílio Sendin	Paulo Raupp
Armazém	ZONA DE ESCRITÓRIO	Armazém	Luís Morais	Marilene Fernandes	Balbino Faro	Ricardo Alves	Gabriela Dias
Armazém	ZONA DE RECEÇÃO DE MERCADORIA + MANGUEIRAS	Armazém	Luís Morais	José Pereira	Arilana Abreu	Bruno Cerqueira	Emílio Sendin
Armazém	ZONA DE PREPARAÇÃO DE PICKS	Armazém	Luís Morais	Arilana Abreu	Carla Garcia	Leonar Sousa	Filipe Brito
Armazém	ZONAS DA PLACAS + MOTORES	Armazém	Luís Morais	José Sousa	Miguel Pereira	Rayco Inácio	Ricardo Alves
			Total	64	64	64	64

Figura 83- Calendarização das auditorias 5S.