

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ana Luísa Vasconcelos Pereira de Castro

Melhoria do desempenho de uma linha de montagem através de princípios *Lean Thinking* numa empresa da indústria automóvel

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da

Professora Doutora Anabela Carvalho Alves

Outubro de 2019

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.



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/4>

AGRADECIMENTOS

Obrigada aos meus pais e irmã pelo apoio, carinho e compreensão.

Obrigada à Professora Anabela Alves pela orientação e acompanhamento do projeto.

A todos aqueles que participaram no meu crescimento e que de alguma forma contribuíram para ele, obrigada.

A todos aqueles que acreditaram em mim e por mim, obrigada.

Um especial obrigada à Flor pela amizade e força, à Sofia e ao António pelo companheirismo e ajuda.

A todos os colaboradores da CaetanoBus com os quais aprendi, obrigada.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

Este projeto de dissertação está inserido no 5º ano do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho e foi desenvolvido na empresa de indústria automóvel, CaetanoBus. A indústria é um sector em crescente desenvolvimento e mudança constante e a necessidade para melhorar é primordial. A boa organização e capacidade de pensar diferente são características que se procuram para a sustentabilidade de uma fábrica. Tendo isto em vista, a busca é pela eliminação de desperdícios e atividades que não acrescentam valor. Para tal, recorre-se à implementação de princípios e ferramentas *Lean Thinking*.

Na dissertação foi utilizada a metodologia Investigação-Ação, que contempla cinco fases: diagnóstico, planeamento, ação, avaliação e especificação da aprendizagem. Começou-se então pela análise da situação atual do sistema produtivo em estudo, utilizando-se ferramentas de análise como o diagrama de causa-efeito e o diagrama de spaghetti. Com o estudo inicial realizado, identificaram-se e assinalaram-se os principais problemas a abordar no projeto de dissertação. Tais problemas relacionaram-se com a elevada variação nas horas produtivas, a desorganização fabril e de gestão, a falta de normalização do abastecimento que foram abordados e alvo de sugestões de implementação de melhorias.

As propostas apresentadas, na maioria implementadas, tiveram como objetivo reduzir custos com stock excessivo em linha, melhorar o abastecimento e aumentar a organização geral da linha. Através de formação foi também possível promover a mudança cultural e incentivar ao uso das ferramentas disponíveis para em conjunto se melhorar o ambiente e espaço de trabalho.

Com estas propostas foram conseguidos os seguintes resultados: 30 488€ poupança anual com 4 916€ referentes a revisão do abastecimento interno e 25 572€ em revisão do acompanhamento do estado do autocarro e, ainda, a eliminação de um gasto de 630€ em aquisição de novos carrinhos de picking e 5,3m² em espaço fabril.

PALAVRAS-CHAVE

Ferramentas *Lean*, *Lean Production*, Melhoria Contínua

ABSTRACT

The dissertation was integrated into the fifth year of the master's degree in Industrial and Management Engineering from the University of Minho and was developed in an automotive company, CaetanoBus.

The industry is a sector in growing development and constant change and the need to improve is vital. The good organization and capacity to think differently are the characteristics looked for the sustainability of a factory. With this insight, the search is for eliminating the wastes and activities that do not add value, so it resorts to implementing principles and Lean Thinking Tools.

Action-Research was used as the investigation methodology, which is divided in five phases: diagnose, plan, act, evaluate and specification of the learning. It was begun by the analysis of the current situation of the productive system under the study, using the tools of analysis such as cause-effect and spaghetti diagrams. With the initial study finalized, it was identified and signalized the main problems to approach in the project of the dissertation. Such problems as the high variability of the productive hours, disorganization of the factory and its management and the lack of the supply chain normalization will be approached and target of suggestions to implement improvements.

The proposals presented, most of them implemented, have the purpose to reduce costs with excessive stock in the factory, improve the supply system in order to choose the most efficient method and increase the overall organization of the line. Through formation, it was also possible to promote the cultural change and encourage the use of available tools to both enhance the environment and space of work.

With these proposals it was achieved the following results: 30 488€ of annual savings with 4 916€ being due to the revision of the internal supply and 25 572€ with the revision of the methods used to follow the state of the bus. Furthermore there was prevented a spent of 630€ with the acquisition of new picking cars and saved 5,3m² in factory space.

KEYWORDS

Continuous Improvement, Lean Production, Lean Tools.

ÍNDICE

Agradecimentos	iv
Resumo.....	vii
Abstract	ix
Índice	xi
Índice de Figuras.....	xvi
Índice de Tabelas.....	xxi
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xxiii
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Metodologia de Investigação	4
1.4 Estrutura da dissertação.....	5
2. Revisão da literatura	7
2.1 <i>Lean Production</i>	7
2.1.1 Origem.....	7
2.1.2 <i>Toyota Production System</i>	8
2.1.3 Princípios de <i>Lean Thinking</i>	9
2.1.4 Tipos de desperdícios	10
2.1.5 Vantagens e entraves à aplicação do <i>Lean Production</i>	13
2.2 Ferramentas de <i>Lean Production</i>	14
2.2.1 Técnica 5S.....	14
2.2.2 Gestão Visual.....	17
2.2.3 <i>Kaizen</i>	18
2.2.4 <i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	19
2.2.5 <i>Standard Work</i>	21

2.2.6	Kanban.....	22
2.3	Lean Logistics.....	23
2.3.1	Milk Run.....	24
2.3.2	Bordo de linha	25
2.3.3	Supermercado	25
3.	Apresentação da empresa	27
3.1	Grupo Salvador Caetano.....	27
3.2	CaetanoBus.....	27
3.3	Produtos	28
3.4	Descrição do sistema produtivo da empresa e fluxo de informação.....	30
4.	Descrição e análise crítica da situação atual	33
4.1	Caracterização da Linha 3.....	33
4.1.1	Produtos fabricados na linha 3.....	33
4.1.2	Layout, processo produtivo e fluxo de materiais da linha 3	34
4.1.2.1.	Postos e operações da secção 4003.....	36
4.1.2.2.	Postos e operações da secção 4004.....	38
4.1.2.3.	Postos e operações da secção 4026.....	40
4.1.2.4.	Teste do Chuveiro e Retificações finais.....	41
4.1.2.5.	Processo de inspeção do autocarro	42
4.1.3	Fluxo da informação do COBUS	43
4.1.4	Funcionamento das equipas de trabalho.....	44
4.1.5	Descrição do sistema de abastecimento interno.....	44
4.1.5.1.	Picking.....	44
4.1.5.2.	Funcionamento do supermercado	46
4.1.5.3.	Abastecimento com Kanban	48
4.1.5.4.	<i>Ship-to-line</i>	49
4.2	Análise crítica da situação atual da linha produtiva e identificação de problemas..	49
4.2.1	Mapeamento da cadeia de valor do estado atual	49

4.2.2	Atividades com maior impacto	51
4.2.3	Elevada variação das horas reais produtivas	52
4.2.4	Avaliação dos chefes de equipa e falta de monitorização dos quadros operacionais.....	54
4.2.5	Desorganização dos postos de trabalho e do bordo de linha, restrição do espaço disponível em chão de fábrica e falta de gestão visual	56
4.2.6	Falta de instruções de trabalho atualizadas, monitorização de tarefas e normalização do processo de inspeção	57
4.2.7	Falta de normalização e organização no abastecimento à linha	58
4.2.8	Falta de materiais	63
4.2.9	Síntese dos principais problemas.....	64
5.	Apresentação de propostas de melhoria.....	67
5.1	Reformulação dos quadros de equipa e função do chefe de equipa.....	69
5.2	Implementação das ferramentas 5S e Gestão Visual.....	71
5.2.1	Organização dos postos de trabalho e bordo de linha	71
5.2.2	Resultados das auditorias	72
5.3	Criação de um dossiê produtivo.....	74
5.4	Alterações no abastecimento interno	76
5.4.1	Número de carrinhos de <i>picking</i>	76
5.4.2	Caixas de supermercado novas.....	78
5.4.3	Implementação do sistema <i>Kanban</i>	79
5.4.4	Eliminação do FLK Parafusaria	81
5.4.5	Reformulação de supermercado.....	83
5.4.6	Organização final do abastecimento interno.....	83
6.	Análise e discussão de resultados.....	85
6.1	Melhor gestão de equipas	85

6.2	Redução de defeitos, retrabalho e deslocações	85
6.3	Melhor organização do posto.....	87
6.4	Redução de espaço ocupado.....	88
6.5	Síntese da análise e discussão de resultados	90
7.	Conclusão e sugestões de trabalho futuro	93
7.1	Considerações finais	93
7.2	Sugestões de trabalho futuro	94
	Referências Bibliográficas	97
	Anexo I – Lista de Quick Check.....	101
	Anexo II - Lista de verificação por postos.....	102
	Anexo III – Plano da qualidade COBUS.....	106
	Anexo IV – Grelha de avaliação da função de chefe de equipa	107
	Anexo V – Lista de verificação porta da qualidade 4	108
	Anexo VI – Resultados da análise de rotatividade dos materiais em supermercado.....	115
	Anexo VII - Standard Work/ Checklist – Chefe de Equipa.....	118
	Anexo VIII – Folha de Registo de Presenças.....	120
	Anexo IX – Folha de Registo de Acidentes de Trabalho	121
	Anexo X – Quadro Controlo do Avanço da Linha	122
	Anexo XI – Controlo de Tarefas Pendentes.....	124
	Anexo XII – Sugestões de Melhorias	126
	Anexo XIII – Plano de 5S.....	127
	Anexo XIV – Alertas da Qualidade.....	128
	Anexo XV – Horas Objetivo	129
	Anexo XVI – Controlo Absentismo/ Trabalho Extra	130
	Anexo XVII – Grelha de auditoria 5S	132
	Anexo XVIII – Lista de Controlo das Tarefas.....	135
	Anexo XIX – Folha de Faltas de Materiais	147
	Anexo XX – Folha para Marcação das Zonas Desmontadas ou Danificadas Após Validação de QES	148
	Anexo XXI – Cálculos Quantidades <i>Kanban</i>	150

Anexo XXII – Alterações aos supermercados	152
---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Princípios do Lean Production	9
Figura 2 - Passos para a implementação da metodologia 5S (Veres, Marian, Moica, & Al-Akel, 2018).....	15
Figura 3 - Correlação entre o nível de 5S e a Produtividade (Veres et al., 2018)	17
Figura 4- Ciclo PDCA (M. Rother, 2010)	19
Figura 5 - Cada degrau = Ciclo PDCA (Rother, 2010).....	19
Figura 6 - Análise dos processos associados a cada tipo de unidade produzida (Womack & Jones, 2003).....	20
Figura 7 - Exemplo de Value Stream Mapping (Rother & Shook, 1999).....	21
Figura 8 - Rotas do empilhador vs Rotas do comboio logístico (Coimbra, 2013).....	24
Figura 9 - Logótipo CaetanoBus	28
Figura 10 - Organograma da CaetanoBus S.A.	28
Figura 11 - Layout dos pavilhões A e D	30
Figura 12 - Fluxo de informação na CBus.....	32
Figura 13 - Layout simples linha 3.....	35
Figura 14 - Mapeamento do processo produtivo nas Estruturas	35
Figura 15 - Mapeamento do processo produtivo na Pintura.....	36
Figura 16 - Mapeamento do processo produtivo nos Acabamentos	36
Figura 17 - Diagrama de processo da secção 4003	37
Figura 18 - Diagrama de Processo da secção 4026	40
Figura 19 - Layout com localização das Portas da Qualidade	43
Figura 20 - Distribuição da percentagem de trabalhadores por secção	44
Figura 21 - Exemplo de Lista de Picking	45
Figura 22 - Comboio logístico.....	45
Figura 23 - Follow Led Kit	46
Figura 24 - Última prateleira da estante de supermercado.....	46
Figura 25 - Caixa de supermercado da linha 3	47
Figura 26 - Estante de supermercado no armazém	47
Figura 27 - Carrinho Vaivém de um fornecedor.....	48
Figura 28 - Cartão Kanban	48

Figura 29 - Quadro das necessidades Kanban.....	48
Figura 30 - Materiais entregues pelo fornecedor à linha	49
Figura 31 - Value Stream Mapping do estado atual do autocarro da Linha 3	50
Figura 32 - Análise ABC Horas consumidas por atividade.....	52
Figura 33 – Comparação das horas reais vs horas objetivo para produção de um autocarro	53
Figura 34 - Diagrama de Ishikawa para a Elevada variação nas horas reais imputadas à PEP	54
Figura 35 - Resultados da avaliação do desempenho da função de chefe de equipa	55
Figura 36 - Exemplo do estado atual dos quadros operacionais	55
Figura 37 - Estado atual do desempenho da função de chefe de equipa.....	56
Figura 38 - Exemplos de desorganização na linha 3	57
Figura 39 - Assinatura da mesma pessoa no plano da qualidade e na lista de verificação	58
Figura 40 - Supermercado com acumulação de material	58
Figura 41 – Exemplos de material mal acondicionado em supermercado.....	60
Figura 42 - Exemplo de Guarda-Ventos mal acondicionados na linha	60
Figura 43 - Armário no posto 6 usado para armazenar material.....	61
Figura 44 - Diagrama de Spaghetti das movimentações do posto 7	62
Figura 45 - Diagrama de Spaghetti das movimentações do posto 8	62
Figura 46 - Diagrama de Spaghetti das movimentações do posto 15	63
Figura 47 - Gráfico referente às paragens improdutivas em 2017 e 2018	63
Figura 48 - Contagem de faltas de materiais por secção	64
Figura 49 - Exemplo de novo quadro operacional	71
Figura 50 - Caixa para IT e documentos importantes	71
Figura 51 - Gráfico com os Resultados das Auditorias 5S em cada posto	72
Figura 52 - Armário que sofreu triagem dos materiais e identificação do seu local	73
Figura 53 - Marcas feitas no chão para guiar a posição do autocarro e exemplos de etiquetas para o local dos itens no posto	73
Figura 54 - Etiqueta criada para identificar os carrinhos IRIMO e as caixas de ferramentas ..	74
Figura 55 - 5S e normas expostas num local de picagem junto às linhas	74
Figura 56 - Cabeçalho da lista de controlo de tarefas.....	74
Figura 57 - Caixas novas de supermercado usadas para teste	78
Figura 58 - Teste das caixas mais pequenas.....	78
Figura 59 - Teste das caixas maiores.....	78

Figura 60 - Teste ergonómico das caixas pequenas.....	79
Figura 61 - Localização dos novos armários para colocação de cartões Kanban.....	81
Figura 62 - Listagem de materiais em FLK A2.3	82
Figura 63 - Antes e depois do valor em stock	89
Figura 64 - Quick Check	101
Figura 65 - Lista de verificação por postos (folha 1/4).....	102
Figura 66 - Lista de verificação por postos (folha 2/4).....	103
Figura 67 - Lista de verificação por postos (folha 3/4).....	104
Figura 68 - Lista de verificação por postos (folha 4/4).....	105
Figura 69 - Plano da Qualidade COBUS	106
Figura 70 - Grelha de avaliação da função de chefe de equipa	107
Figura 71 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 1/7).....	108
Figura 72 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 2/7).....	109
Figura 73 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 3/7).....	110
Figura 74 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 4/7).....	111
Figura 75 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 5/7).....	112
Figura 76 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 6/7).....	113
Figura 77 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 7/7).....	114
Figura 78 - Gráfico da rotatividade de material do posto 6.....	115
Figura 79 - Gráfico de rotatividade de material do posto 7.....	116
Figura 80 - Gráfico de rotatividade de material do posto 8.....	116
Figura 81 - Gráfico de rotatividade de material do posto 9.....	117
Figura 82 - Gráfico de rotatividade de material do posto paralelo das portas.....	117
Figura 83 - Standard Work/ Checklist da função de Chefe de Equipa (1/2)	118
Figura 84 - Standard Work/ Checklist da função de Chefe de Equipa (2/2)	119
Figura 85 - Folha de registo de presenças na reunião diária	120
Figura 86 - Folha de Registo de Acidentes de Trabalho.....	121
Figura 87 - Quadro Controlo do Avanço da Linha	122
Figura 88 - Quadro Controlo do Avanço da Linha (Instruções).....	123
Figura 89 - Controlo de Tarefas Pendentes.....	124
Figura 90 - Controlo de Tarefas Pendentes (Instruções)	125
Figura 91 - Sugestões de Melhorias	126

Figura 92 - Plano de 5S	127
Figura 93 - Alertas da Qualidade	128
Figura 94 - Horas Objetivo.....	129
Figura 95 - Controlo Absentismo.....	130
Figura 96 - Controlo Trabalho Extra	131
Figura 97 - Grelha de auditoria 5S (folha 1/3)	132
Figura 98 - Grelha de auditoria 5S (folha 2/3)	133
Figura 99 - Grelha de auditoria 5S (folha 3/3)	134
Figura 100 - Lista de controlo das tarefas (folha 1/12).....	135
Figura 101 - Lista de controlo das tarefas (folha 2/12).....	136
Figura 102 - Lista de controlo das tarefas (folha 3/12).....	137
Figura 103 - Lista de controlo das tarefas (folha 4/12).....	138
Figura 104 - Lista de controlo das tarefas (folha 5/12).....	139
Figura 105 - Lista de controlo das tarefas (folha 6/12).....	140
Figura 106 - Lista de controlo das tarefas (folha 7/12).....	141
Figura 107 - Lista de controlo das tarefas (folha 8/12).....	142
Figura 108 - Lista de controlo das tarefas (folha 9/12).....	143
Figura 109 - Lista de controlo das tarefas (folha 10/12).....	144
Figura 110 - Lista de controlo das tarefas (folha 11/12).....	145
Figura 111 - Lista de controlo das tarefas (folha 12/12).....	146
Figura 112 - Folha de Faltas de Materiais	147
Figura 113 - Folha para marcação das zonas desmontadas ou danificadas após validação de QES - Exterior.....	148
Figura 114 - Folha para marcação das zonas desmontadas ou danificadas após validação de QES – Interior	149

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Modelos produzidos na CBus	29
Tabela 2 – Percentagem de Volume de Vendas de 2018	33
Tabela 3 - Modelos produzidos na linha 3	34
Tabela 4 - Postos e operações da secção 4003	37
Tabela 5 - Postos e operações da secção 4004	39
Tabela 6 - Postos e operações da secção 4026	40
Tabela 7 - Teste do Chuveiro e Retificações finais	42
Tabela 8 - Comparação entre nº de códigos em supermercado vs nº de códigos picados em armazém.....	59
Tabela 9 - Acompanhamento do FLK A2.3 ao longo da secção Acabamentos	61
Tabela 10 - Resumo das movimentações.....	63
Tabela 11 - Contabilização das deslocações ao armazém	64
Tabela 12 - Tabela síntese dos principais problemas encontrados	65
Tabela 13 - Plano de ação para as propostas e sugestões de melhoria	68
Tabela 14 - Impressos propostos para os quadros de equipa	69
Tabela 15 - Cálculos para determinar o número de carrinhos de picking necessários	77
Tabela 16 - Resumo do cálculo dos carrinhos de picking	77
Tabela 17 - Matriz de decisão para novas caixas de supermercado.....	79
Tabela 18 - Custos da adoção da nova caixa para supermercado	79
Tabela 19 - Modo de abastecimento dos materiais que vão passar para Kanban	80
Tabela 20 - Resumo do abastecimento interno	84
Tabela 21 - Poupança da eliminação da folha Quick Check e PQ4	86
Tabela 22 - Poupança da eliminação das deslocações ao armazém por semana	87
Tabela 23 - Valor dos materiais em stock	89
Tabela 24 - Resumo das propostas apresentadas e resultados obtidos e esperados	91
Tabela 25 – Balanço final das implementações das propostas	92
Tabela 26 - Cálculo Quantidades Kanban.....	150
Tabela 27 - Dados usados para o cálculo do Kanban	151
Tabela 28 - Alterações ao supermercado Posto 6 (folha 1/2)	152

Tabela 29 - Alterações ao supermercado Posto 6 (folha 2/2)	153
Tabela 30 - Alterações ao supermercado posto 7	154
Tabela 31 - Alterações ao supermercado posto 8	155
Tabela 32 - Alterações ao supermercado posto 9	156
Tabela 33 - Alterações ao supermercado posto portas	156

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

Cbus	CaetanoBus
ENG	Engenharia
FIFO	First In, First Out
FLK	Follow Lead Kit
IT	Instrução de Trabalho
JIT	Just in Time
PDCA	Plan-Do-Check-Act
PEP	Plano de entrega produção
PME	Pré-Montagem-Estrutura
PP	Posto Paralel
PQ	Porta da Qualidade
QES	Departamento Qualidade
Qtd	Quantidade
RH	Recursos Humanos
TPS	Toyota Production System
TT	Takt Time
VSM	Value Stream Mapping
WIP	Work in Process

1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo será feita o enquadramento da dissertação, apresentados os seus objetivos programados, a metodologia usada no desenvolvimento da mesma e, ainda, a estrutura seguida no documento.

1.1 Enquadramento

O crescimento e constantes desafios lançados à indústria automóvel fazem deste sector um meio muito competitivo, mas, também, rico em desafios e oportunidades de melhoria. A indústria automóvel beneficiou desde cedo com os princípios de Gestão Científica de Taylor, de linha de montagem de Ford e um pouco mais tarde, com a ideia chave da Toyota “doing more with less”, i.e. com o aumento do lucro através da redução dos mais diversos desperdícios existentes na empresa (Monden, 1983). A abordagem da Toyota começou por questionar cinco vezes porquê, nascendo assim uma metodologia que iria ser utilizada como forma de diagnóstico de problemas (Ohno, 1988). A sua filosofia produtiva de redução de desperdícios na cadeia de valor com o objetivo de minimizar o *lead time*, tornou a Toyota líder na indústria automóvel e criadora do *Toyota Production System* (TPS) que com a publicação do livro “*The Machine that Changed the World*” de Womack, Jones and Roos se tornou mundialmente conhecida por *Lean Production* (Womack, Jones, & Roos, 1990).

A aplicação de *Lean Production* provou ser uma ferramenta positiva neste desenvolvimento e crescimento económico num curto espaço de tempo, de forma notória (Henaó, Sarache, & Gómez, 2018). *Lean* assenta nos pilares do TPS, i.e., em princípios como ter os materiais na quantidade, momento e local certo, estando aberto à mudança sempre com o foco na redução de desperdícios (Villiers, 2008). Os benefícios associados à adoção desta filosofia são diversos e lembrados em múltiplos artigos, dado o seu potencial para melhorias operacionais e organizacionais, redução de custos, melhorias das condições de trabalho das pessoas e, ainda, maior aproveitamento das capacidades e conhecimentos adquiridos de todos os envolvidos. Ora, com o correspondente aumento da complexidade produtiva, torna-se cada vez mais relevante a sua aplicação (So & Sun, 2010).

De igual modo, os clientes desempenham um papel crucial no caminho da melhoria, pois são o avaliador do produto, decidindo o que acrescenta valor ao artigo e aquilo que é puro *muda* (desperdício).

Na qualidade de comprador, o cliente espera ser correspondido e satisfeito nas suas exigências, nomeadamente, com a qualidade esperada, com a quantidade pretendida e no momento estabelecido. Aqui, o negócio que apresente o maior valor para o cliente será aquele que responde às necessidades do mesmo, sendo rejeitada a ideia de que a qualidade é algo caro e luxuoso que só alguns podem alcançar (Salehi & Yaghtin, 2015).

O ramo automóvel está em constante adaptação e mudança para responder a novos mercados e novas tendências, apresentando-se como um negócio em constante crescimento (Salehi & Yaghtin, 2015). Atualmente, esta indústria está a sofrer várias alterações devido à constante inovação e avanço da tecnologia. Assim, a pressão para melhorar os seus processos e reduzir o que não acrescenta valor torna-se, definitivamente, uma prioridade. Com a eletrónica a ganhar relevância no desenvolvimento de um veículo, o sector vive hoje um paradigma que estimula a sua dinâmica e, pressupõe a competição como um motor para o rápido desenvolvimento tecnológico (Ferràs-Hernández, Tarrats-Pons, & Arimany-Serrat, 2017). Com isto, as empresas são obrigadas a desenvolver o seu produto preocupadas com a eficiência produtiva do mesmo (So & Sun, 2010). A sua capacidade organizacional é definida pela sua adaptabilidade, flexibilidade e rápida resposta a novas situações (Salehi & Yaghtin, 2015).

A par das mudanças e renovações, a sustentabilidade da metodologia *Lean* é crucial e depende, maioritariamente, da perceção dos seus benefícios por parte dos seus utilizadores e público em geral (Womack et al., 1990). Da mesma forma, a sua continuidade requer a adoção de uma análise integral que abrange três aspetos: o crescimento económico, a preservação ambiental e a responsabilidade social (Henao et al., 2018). Para o seu sucesso, é também necessário trabalho em equipa pois, a transformação de uma matéria-prima num produto final poderá envolver várias pessoas, não sendo possível completar a tarefa sem que todos remem em conjunto (Ohno, 1988).

Lean implica ainda uma estratégia que permite a envolvimento de todos, i.e., *Kaizen* ou melhoria contínua (Recht & Wilderom, 1998). *Kaizen* é a junção de duas palavras japonesas, *kai* que significa mudança e *zen* que significa para melhor e nasceu em 1986, pelas mãos de

Imai na Toyota Motor Company, para melhorar a produtividade e competitividade com os demais produtos existentes no mercado (Saleem, Khan, Hameed, & Abbas Ch, 2012). Os *Kaizen* contam com a participação de todos os membros da organização pois, é da responsabilidade de todos identificar oportunidades de melhoria e impulsionar a mudança (Millard, 2015). Tais oportunidades podem passar pela necessidade de avaliar e reconfigurar o sistema de produção pois, é neste que muitos desperdícios se localizam e alterá-lo é uma questão de sustentabilidade do negócio (Alves, Sousa, & Dinis-Carvalho, 2016). Para isso muitas ferramentas podem ser utilizadas como 5S, Gestão visual, *Quick Changeover*, *Standard Work*, *Systematic Layout Planning*, entre outras (Alves, Sousa, Dinis-Carvalho, & Moreira, 2015).

Na empresa onde se realizou esta dissertação, a CaetanoBus, a filosofia que cresceu com a Toyota está presente e é aplicada pelos operários no seu dia-a-dia na forma de *Kaizen*. Atendendo a esta estratégia, é fundamental melhorar continuamente em todas as áreas. Neste projeto de dissertação o foco de melhoria foi uma linha de produção de autocarros denominados de COBUS. Apesar das boas práticas da empresa, a linha apresentava falhas que se traduziam em diversas ineficiências produtivas. Com isto em mente, foram analisadas várias áreas que apresentavam necessidade de melhoria e, por conseguinte, implementadas várias ações com o recurso a ferramentas *Lean*.

1.2 Objetivos

O objetivo principal da presente dissertação passou pela melhoria do desempenho de uma linha produtiva dedicada à produção de autocarros COBUS, com o recurso a ferramentas *Lean*. Para tal, foi necessário:

- Normalizar tarefas e procedimentos com o recurso a instruções de trabalho;
- Reconfigurar o *layout*;
- Implementar 5S e gestão visual;
- Implementar quadros de equipa;
- Definir modo de abastecimento à linha;
- Dar formação aos colaboradores.

Com a concretização deste objetivo principal, pretendeu-se:

- Reduzir espaço ocupado;
- Reduzir desperdícios ao nível de movimentações e tempos;
- Reduzir defeitos;
- Melhorar abastecimento à linha;
- Reduzir custos.

1.3 Metodologia de Investigação

Para a realização da dissertação foram realizadas várias pesquisas a nível de literatura que pudessem revelar-se interessantes e pertinentes para o tema em estudo. Com esta investigação foi elaborada a revisão bibliográfica dos aspetos abordados e aplicados ao longo da dissertação.

A nível de estudo do estado atual da empresa e, conseqüente abordagem às questões levantadas, foi utilizada a metodologia investigação-ação para dar resposta a estas questões. Este método é bastante comum na implementação em ambientes sujeitos a mudanças rápidas. Envolve a ação, que se define como a parte exploratória e explorativa de forma inovativa e, a parte da pesquisa e investigação que assenta numa base de *feedback* e recolha de conhecimentos (Salehi & Yaghtin, 2015). Esta aplicação admite-se como cíclica, onde um problema é identificado, é feita uma análise e ação para o resolver e, caso não seja suficientemente satisfatório o resultado, é criado um novo ciclo de procura. Distingue-se dos comuns métodos de resolução rápida de problemas no dia-a-dia, pela sua característica científica em que, as aplicações feitas são previamente estudadas e analisadas de forma analítica (O'Brien, 1998).

As fases de trabalho foram definidas em concordância com as fases do modelo de investigação ação a seguir apresentadas:

- Diagnóstico do estado atual, que prima pela identificação e definição do problema. Nesta análise prévia foi estudado o processo produtivo e também as pessoas envolvidas no mesmo. Através da observação das práticas existentes foi retirada uma primeira amostra dos problemas existentes. Algumas das ferramentas usadas foram: o mapeamento do processo e principais indicadores de desempenho, diagrama causa-efeito, diagrama de spaghetti, VSM e Análise de Pareto.

- Planeamento das ações, um estudo detalhado dos vários cenários que se tornou viável aplicar foi: *Standard Work*, *5S*, *kanban* de abastecimento, alteração de *layouts*, gestão visual, *Kaizen* entre outras;
- Implementação e escolha das ações, fase que já pressupõe uma tomada de decisão;
- Avaliação e estudo das consequências e efeitos das escolhas feitas na fase anterior;
- Especificação da aprendizagem, uma reflexão final que irá culminar nos vários ensinamentos e conclusões que advirão da prática do método (O'Brien, 1998).

Uma organização que prima pela inovação introduz a renovação e mudança na sua filosofia, pensamento e práticas diárias o que, por conseguinte, a coloca em vantagem competitiva no seu sector (Salehi & Yaghtin, 2015) e dá à empresa um papel dominante na definição do futuro dessa mesma indústria (Lawson & Samson, 2001).

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada em sete capítulos. O primeiro capítulo auxilia como introdução e enquadramento do tema, objetivos pretendidos para o projeto e a metodologia de investigação utilizada.

O capítulo dois é constituído pela revisão da literatura onde se mencionam os conceitos e ideias pertinentes e que servirão de auxílio à orientação da dissertação, os quais incluem *Lean Production*, ferramentas de *Lean Production* e noções de *Lean Logistics*.

O terceiro capítulo inclui a apresentação da empresa, os seus valores e produtos comercializados bem como a descrição do seu sistema produtivo e organização fabril juntamente com o fluxo de informação decorrente de todo o processo desde a encomenda do cliente ao produto final.

Relativamente ao capítulo quatro, é feita uma análise crítica ao atual sistema implementado pela empresa e exposta a linha produtiva que será alvo de estudo nesta dissertação. No seguimento da contextualização da linha três, são mencionados os produtos, o seu *layout* e fluxo produtivo, o funcionamento das suas equipas e ainda o abastecimento interno.

O capítulo seguinte, o capítulo cinco, apresenta as soluções encontradas para colmatar os problemas identificados no capítulo anterior e ainda sugeridas análises de melhoria decorrentes do aumento de cadência produtiva da linha.

O capítulo seis funciona como análise dos resultados das melhorias propostas e implementadas contendo os vários impactos que as mesmas têm.

O último capítulo, o capítulo sete, expõe as principais conclusões assim como sugestões de trabalho futuro para o contínuo melhoramento da fábrica.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo será feita uma revisão da literatura aos conceitos relevantes para o desenvolvimento da temática desta dissertação. Inicialmente, será descrita uma introdução ao conceito de *Lean Production*, a sua origem e princípios bem como, os desperdícios associados e as vantagens e desvantagens da aplicação da metodologia. Sendo, de seguida, introduzidos vários conceitos pertinentes como ferramentas do *Lean Production* e *Lean Logistics*.

2.1 *Lean Production*

Lean é uma filosofia que promove a eliminação de desperdícios e a constante procura da melhoria, empoderando todos os envolvidos a fazer essa mesma procura com as ferramentas que estão ao seu alcance e que, são apresentadas juntamente com o ensinamento do sistema *Lean* (Béndek, 2016).

O *Lean* necessita de quatro aspetos para ser eficaz na sua totalidade: liderança, trabalho de equipa, comunicação e desenvolvimento em simultâneo, tornando possível fazer melhor, mais rápido e com menos esforço. Este tipo de filosofia, quando implementado de forma eficiente em fábrica, permite introduzir e testar novos produtos sem incorrer em grandes perdas, comparativamente com a tradicional produção em massa (Womack et al., 1990).

Lean Thinking significa fazer mais com menos, aproximar-se do desejo do cliente com menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo e espaço; criar valor nas melhores sequências com maior eficácia e eficiência, ao mesmo tempo que elimina *muda* e a converte em valor acrescentado (Womack & Jones, 2003).

2.1.1 Origem

Era claro para todos, no final de 1986, que a Toyota tinha revolucionado a indústria. A produção em massa estava agora ultrapassada e as várias tentativas de implementar *Lean Production* em fábricas europeias e americanas foi um sucesso (Womack et al., 1990).

Desde cedo a indústria japonesa revelou-se muito eficaz a produzir automóveis. Estes não eram especialistas em automação ou maquinaria complexa, mas o seu objetivo máximo de

design e produção com qualidade fez com que, aliada a fornecedores mundiais e um trabalho próximo de equipa, esta indústria tivesse um sucesso exponencial (Liker, 2004).

A grande necessidade de aplicar *Lean* na indústria evidenciou dois aspetos cruciais a considerar aquando das implementações, sendo estes, transferir o máximo de tarefas e responsabilidades para os operários, pois são os principais executores, acrescentar valor ao produto, e implementar um sistema rápido de deteção de erros que permita investigar e descobrir a sua causa (Womack et al., 1990).

2.1.2 *Toyota Production System*

O sistema Toyota de produção nasce após a segunda guerra mundial com uma necessidade criada no mercado de produzir em menores quantidades, com maior nível de customização e reduzido tempo de entrega. Nasce assim, o ideal de individualidade do ser humano e respeito pela sua vontade enquanto comprador. Este sistema baseia-se numa produção puxada, com o pilar *just-in-time* e ferramentas de gestão como o *kanban* (Ohno, 1988).

O seu principal objetivo é reduzir custos ou melhorar a produtividade que, são dois pontos unidos pela eliminação de desperdícios como excesso de inventário e produção excessiva. Esta redução de gastos abrange várias áreas, desde a manufatura até custos administrativos e de capital (Monden, 1983).

O segredo do sucesso da Toyota passa por ter consistência nos seus resultados e apostar numa performance de excelência, com o recurso às ferramentas e métodos para melhoria contínua tais como: *just-in-time* (JIT), *Kaizen*, *one-piece flow*, *jidoka* e *heijunka*. Embora toda a parte sólida deste trabalho seja importante, é igualmente de salientar a aposta na humanização do trabalho e a cultura de liderança e camaradagem dentro da organização (Liker, 2004).

Concluindo, a génese do *Toyota Production System* pressupõe uma produção que responde à velocidade da procura do mercado e, para tal, existem três objetivos importantes: controlo da qualidade que permite ao sistema manter a sua flexibilidade às variações da procura; assegurar qualidade e que apenas produtos conformes seguem para os processos seguintes e, por fim, respeitar a humanidade no sentido de cultivar um sistema que respeita o recurso ao ser humano para completar o seu objetivo de reduzir custos (Monden, 1983).

2.1.3 Princípios de *Lean Thinking*

Os princípios de *Lean Thinking* surgiram por James Womack e Daniel Jones, em 1996 (Womack & Jones, 1996), que, no seguimento da passagem de produção em massa para *Lean Production*, preocuparam-se em definir quais seriam os próximos passos, mais concretamente, valores, desta nova realidade de pensamento. Estes autores definiram cinco princípios que se podem observar na Figura 1.



Figura 1- Princípios do Lean Production

Uma breve descrição dos princípios é apresentada de seguida:

Valor: definido pelo cliente; vai de encontro com as expectativas do cliente não só em preço como em tempo de resposta. Este valor que o produto tem é criado pelo seu produtor, sendo uma grande preocupação sua conjugar o acréscimo de valor ao produto com qualidade, com a redução dos custos produtivos e tempos de entrega. A linha é ténue entre o que é considerado valor pelo cliente e o que não acrescenta valor, não sendo implícito que o uso da melhor maquinaria e do melhor design do produto tragam a satisfação das necessidades do comprador.

Identificar a cadeia de valor: caracteriza-se por três grandes responsabilidades de gestão que são elas: resolver problemas, desde a conceção do produto até à sua manufatura; gestão de informação que inclui a receção de encomendas e o planeamento da sua produção e, por último, a transformação física do produto de matéria prima para produto final a ser consumido pelo cliente. Este princípio inclui todas estas atividades que conjugam na formação e comercialização de um produto e/ou serviço. Na análise deste valor, podem ser triadas e

definidas também as atividades que acrescentam valor, aquelas que não acrescentam valor, mas são necessárias como é o caso prático das inspeções de qualidade e, aquelas que são pura *muda*.

Fluxo: o objetivo máximo, após definição correta do valor, é assegurar um fluxo contínuo e eficiente no processo. A mentalidade de funcionamento por departamentos, funções e etapas torna-se desatualizada e na indústria, o caminho deve ser uma produção contínua e sem interrupções que provoquem desperdício. Embora seja um pensamento contranatura, o destino é ter fluxos que criam valor para um produto específico ao invés de processos agregados e conjunto de artigos.

Produção puxada: Existindo um fluxo contínuo, os tempos necessários para concepção do produto, lançamento e a sua produção são reduzidos, aumentando a capacidade de resposta às exigências do mercado. A produção puxada assenta na procura imediata do cliente e das suas necessidades, sendo desnecessário previsões que, não são precisas e resultam em material desperdiçado e desatualizado.

Perfeição: Os quatro princípios enumerados complementam-se e completam um círculo harmonioso em busca da perfeição. A procura pela otimização de tempos, custos, qualidades e valor é constante e revela falhas e caminhos de melhoria para o processo sendo, assim, essencial a transparência ao longo de todo o sistema (Womack & Jones, 2003).

2.1.4 Tipos de desperdícios

O desperdício ou *muda* é definido como todas as atividades que não acrescentam valor ao produto e, pelas quais o cliente não está disposto a cobrir o custo associado à prática das mesmas (Hines & Rich, 1997). De acordo com o *Toyota Production System* deve-se ter em consideração dois pensamentos essenciais na melhoria do desempenho produtivo, e são eles: melhorar a eficiência implica produzir apenas o necessário e, por conseguinte, usar apenas a mão de obra indispensável, culminando na redução de custos; a análise pretende-se que seja individual mas também como um grupo no todo para, permitir uma melhoria gradual e pensada, mas também geral da fábrica. E, é crucial que para eliminar o desperdício se identifique a sua causa (Ohno, 1988).

Assim, Ohno (1988) identifica os sete principais desperdícios que podem existir num sistema produtivo: sobreprodução; esperas; transportes; sobreprocessamento; inventário;

movimentações e defeitos que incluem e explicam detalhadamente os quatros desperdícios previamente referidos por Monden (1983).

Sobreprodução ou produção excessiva: este é um dos desperdícios com maior severidade devido às consequências que lhe estão associadas que vão desde inventário intermédio em excesso, movimentações, defeitos e grandes quantidades armazenadas, que podem advir, por exemplo, de bónus produtivos, medo de absentismo ou avarias nas máquinas (Ortiz, 2006), provocando produção de material indesejado (Hines & Rich, 1997).

Esperas: tempo não produtivo em que o operário está parado e os materiais não estão a ser movidos e/ou trabalhados (Hines & Rich, 1997), o que acontece por várias razões tais como, faltas de materiais, avarias nos equipamentos, *bottlenecks* e ineficiências do sistema que provocam esperas até se puder iniciar o próximo processo (Liker, 2004). Um sistema de comunicação de falhas deficiente está nas principais causas deste problema extremado em horas extra o que, causa fadiga aos trabalhadores e os priva da sua vida pessoal (Ortiz, 2006). É necessária especial atenção para que estas esperas não resultem em sobreprodução e, estes mesmos tempos de espera sejam aproveitados para outras atividades produtivas como formação dos trabalhadores, manutenção das máquinas e iniciativas *kaizen* (Hines & Rich, 1997).

Transportes: envolve a movimentação de materiais que se deve procurar minimizar. As distâncias longas, movimentos em grande quantidade e elevado manuseamento da peça pode levar a vários cenários de ineficácia como, por exemplo, maior número de defeitos e, da mesma forma, maiores tempos até obter *feedback* das deteções, o que resulta em medidas corretivas tardias e, conseqüentemente, numa fraca qualidade (Hines & Rich, 1997). Para além disto, é visível o desaproveitamento da mão-de-obra, respetivos custos e trabalho administrativo associado. Na base dos transportes excessivos pode estar o planeamento da produção e até um layout ineficiente (Ortiz, 2006).

Sobreprocessamento ou processamento incorreto: sobreprocessamento é a forma de produzir e trabalhar desnecessariamente, o que pode ser causado por manutenção dos equipamentos defeituosa, fracas ou mesmo incompletas instruções de trabalho, falta de formação dos operários, design do produto incorreto ou desadequado às necessidades do cliente (Bell, 2006). Aqui o desperdício também é causado por qualidade que excede a necessária (Liker, 2004).

Inventário: a maioria das empresas guarda elevadas quantidades de *stock*, quer por ineficiência do sistema produtivo quer por um *software* de controlo de inventário deficiente (Ortiz, 2006). Os stocks em excesso podem esconder problemas mais graves como incorreto balanceamento, entregas de fornecedores em atraso, defeitos e elevados tempos de set up (Liker, 2004). Este acumular traz os mais diversos custos associados na forma de ocupação de espaço para armazenamento, movimentações, defeitos, obsolescência e controlo de um maior volume de produtos (Bell, 2006).

Movimentações: neste desperdício destaca-se a ergonomia no posto de trabalho em que, movimentações exageradas e desnecessárias causam cansaço e até lesões aos operários, sendo um problema de segurança (Bell, 2006), culminando em baixa produtividade e, ocasionalmente, problemas de qualidade (Hines & Rich, 1997). Também se incluem aqui as movimentações das máquinas que podem levar a manutenções não planeadas, custos energéticos e desgaste do equipamento (Bell, 2006).

Defeitos: são o custo de uma fraca qualidade que pode resultar de designs incorretos, formação desadequada ou insuficiente, inexistência de trabalho normalizado e inclusive métodos ou máquinas inapropriadas (Bell, 2006). Pode provocar paragens de linha e retrabalho, por isso, deve ser cultivada uma mentalidade de fazer bem à primeira. Existe também a possibilidade de implementar uma inspeção rápida de qualidade na fonte. O operário não é inspetor da qualidade, mas pode ter um papel importante na deteção precoce do erro antes que este se torne um defeito, identificando-se, por exemplo, pontos importantes de verificação da qualidade da peça nas instruções de trabalho do posto (Ortiz, 2006). Pede-se que seja responsabilidade também do trabalhador testar o correto funcionamento e confeção do produto sendo, para isso, necessário que este entenda em primeira instância qual é o correto funcionamento e aspeto do mesmo (Poppendieck, 2002). O defeito pede-se que seja visto sempre como uma oportunidade de melhoria (Hines & Rich, 1997).

O efeito dominó dos desperdícios faz com que os sete enumerados em cima estejam intrinsecamente ligados e acabem por justificar a sua existência mutuamente. A situação ideal passa por uma aproximação ao *one-piece-flow*, produzindo apenas o necessário no tempo necessário em JIT (Ortiz, 2006).

É ainda identificado por Ortiz e Liker (2004) um oitavo desperdício, o desaproveitamento das capacidades e potencial do trabalhador que, acredita-se ser uma das chaves de maior sucesso da indústria japonesa em comparação com a americana visto que, no Japão é reforçado o papel do operário e a sua importância para o objetivo comum. Torna-se, pois, importante para as empresas identificar o potencial individual e alimentá-lo com conhecimento e empoderamento para que assim, este seja estimulado a participar na melhoria contínua do seu local de trabalho.

2.1.5 Vantagens e entraves à aplicação do *Lean Production*

Num estudo feito sobre valores e comportamento adotados na aplicação de *Lean*, destacaram-se os valores pessoais como foco no cliente, trabalho de equipa, confiança nas pessoas e humildade, juntamente com uma mente aberta à mudança e melhoria (Van Dun, Hicks, & Wilderom, 2017). A competição deve ser com os concorrentes e não dentro da própria empresa entre as pessoas. A aprendizagem é, pois, a melhor forma de partilha e deve ser retirada de todas as tentativas que sejam feitas (Pfeffer & Sutton, 1999).

Ainda sobre a aplicabilidade do *Lean*, Pfeffer e Sutton (1999) falam no seu estudo sobre o *Knowing-doing gap*, nome que eles deram ao fenómeno de deixar as discussões de problemas apenas pela conversa e não agir. Com isto, as empresas focam-se nas culpas e não em descobrir como superar os problemas, ou seja, as pessoas queixam-se, mas não tomam medidas para combater o que as inquieta. São identificados no artigo vários pontos necessários para mudar esta lacuna entre o falar e o fazer, tais como: perguntar como em vez de porquê, atribuir responsabilidades e *deadlines* às pessoas e tomar o processo de mudança como uma forma de aprendizagem, quer em caso de sucesso ou fracasso. Pois, esta filosofia falha quando não aplicada num todo. *Lean* implica mudança cultural e novas abordagens de liderança (Kaplan, Patterson, Ching, & Blackmore, 2014).

A passagem e adoção desta filosofia representa uma mudança, mas é uma transformação na qual todos podem participar e contribuir, onde se ganha: um negócio mais competitivo e mais adaptável a novos cenários de mercado; tem imenso potencial de aplicabilidade não só a nível industrial mas também administrativo; promove a eliminação de desperdícios que provocam no colaborador fadiga, cansaço e frustração e, incentiva os colaboradores a envolverem-se na

forma como fazem o seu trabalho e melhorarem-no ativamente, resultando numa maior satisfação profissional (Tapping & Shuker, 2003).

É defendido pelo *Toyota Production System* que devem ser aproveitadas ao máximo as capacidades dos trabalhadores e promovido o bom ambiente laboral, tratar as pessoas com consideração e proporcionar que estes evoluam enquanto profissionais e pessoas (Sugimori, Kusunoki, Cho, & Uchikawa, 1977).

Em "*The machine that changed the world*", é apresentada a opinião dada por dois membros da união de trabalhadores americanos do ramo automóvel. Estes defendem a produção em massa como uma tarefa fácil e sem grande raciocínio requerido. Em contrapartida, o *Lean* e a procura de melhorias são tidas como pressão constante para obter reduções de tempos e/ou custos, por parte do empregador, e que forçam o colaborador a ser mais crítico no seu trabalho.

No entanto, já Monden dizia que a indústria japonesa tinha grande preocupação pelo bem-estar dos seus colaboradores e promovia o respeito através de melhores condições de trabalho incluindo: optar pelas máquinas que melhor se adaptavam aos trabalhadores, melhorar as condições genéricas do local, ambiente e segurança no trabalho o que compreendia a eliminação de ruídos e cheiros e livrar-se da imposição de cadências de trabalho (Monden, 1983).

2.2 Ferramentas de *Lean Production*

Esta secção apresenta algumas ferramentas *Lean* com relevância no trabalho realizado para esta dissertação.

2.2.1 Técnica 5S

Os 5S é uma ferramenta para melhorar o processo produtivo na forma de redução de desperdícios, espaço de trabalho organizado e produtividade. Atualmente, trata-se de algo imprescindível na indústria e é considerado um nível básico que, na falta, transmite ineficiência, *muda*, indisciplina, baixa qualidade e custos elevados (Imai, 2012). Ao adotarmos uma vida com os 5S estamos a proporcionar melhor nível de qualidade, *lead time* e redução de custos (Monden, 1983).

A metodologia 5S é composta por cinco passos, cuja designação pode ver-se em Japonês e Inglês na Figura 2.



Figura 2 - Passos para a implementação da metodologia 5S (Veres, Marian, Moica, & Al-Akel, 2018)

De seguida faz-se uma breve descrição de cada “S” (Imai, 2012):

Seiri (Organização): Fazer uma triagem em *gamba* do que é necessário e do que não é mais utilizado e eliminar o que não se usa. Todos os equipamentos ou peças que não têm razão para estar ali e não aparentarem ter utilidade num futuro próximo, devem ser retiradas daquele espaço. Aqui também se inclui material em processamento (WIP) que poderá estar em excesso e a ocupar o local de trabalho indevidamente. Com isto, aumenta-se a flexibilidade da própria organização do posto que tendo agora apenas o material que necessita, terá maior liberdade de disposição de materiais e espaço para manobrar equipamentos.

Seiton (Arrumação): Colocar todos os materiais num lugar próprio e específico que deve ser devidamente identificado. Proporciona-se um ambiente seguro, confortável e ordenado. Ao definirmos locais certos estamos a eliminar tempos de procura e movimentações atrás de materiais que, um, não sabemos onde estão ou dois, estão longe do nosso posto e não deveriam. Deve ser tido em conta também a ergonomia da arrumação, isto é, a facilidade com que o operário consegue alcançar e pegar os materiais e equipamentos.

Seiso (Limpeza): Manter o local de trabalho, máquinas e equipamentos limpos, eliminando todos os resíduos de lixo que possam existir. Existem mais vantagens para além do ambiente limpo, por exemplo, ao limpar um equipamento podem ser descobertas avarias que durante a atividade da máquina não eram visíveis. Da mesma forma, poeiras podem contribuir para as ditas avarias.

Seiketsu (Normalização): Tornar rotina para todas as três primeiras etapas do método ao normalizar o conceito em toda a fábrica. Definir *standard*, treinar e manter. A maior

preocupação é continuar o bom trabalho e melhorar, não se permitindo voltar ao estado inicial.

Shitsuke (Autodisciplina): Estabelecer padrões a cumprir e fomentar a autodisciplina tornando hábito todo o procedimento, melhorando-o. É imperativo que se mantenham os padrões e seja criada a força necessária para seguir o caminho certo e não desmotivar, levando a regredir e desvalorizar o trabalho já conseguido.

Na implementação desta ferramenta é vital para o seu sucesso a inclusão dos trabalhadores. Por vezes, a gestão força resultados rápidos e imediatos. No entanto, os 5S devem ser uma filosofia contínua e que envolverá sempre várias fases e etapas. Com isto, é igualmente necessário que todos compreendam os benefícios associados a seguir este ideal que são:

- Melhorar o ambiente de trabalho tornando-o mais limpo e seguro;
- Motivar os trabalhadores dando-lhes melhores condições;
- Eliminar material não usado, aumentando o espaço de trabalho e eliminando movimentações que levam a maior fadiga dos operários;
- Identificar vários tipos de problema quer sejam eles relacionados com ineficiências dos equipamentos, excesso de inventário entre outras;
- Detetar problemas logísticos e de planeamento da produção;
- Tornar os problemas da qualidade visíveis;
- Melhorar o processo produtivo e reduzir desperdícios associados.

Para uma implementação de 5S bem-sucedida é obrigatório envolver os colaboradores no chão de fábrica pois, eles têm de acreditar na positividade desta mutação visto que serão eles a mantê-la. Para a sustentabilidade da mudança é necessário criar consciência nos trabalhadores dos benefícios de aplicarem a mesma (Al-Aomar, 2011). Num estudo feito numa empresa da indústria automóvel na Roménia foi provada a ligação entre a aplicação dos 5S e o aumento da produtividade e performance da fábrica (Figura 3) evidenciando a metodologia como um ponto de partida para melhores resultados num ambiente competitivo de mercado (Veres et al., 2018).

Tanto o índice produtividade como evolução 5S são níveis que têm de ser determinados pela empresa. Sendo que neste caso se assume que os níveis de evolução dos 5S e as percentagens atribuídas à produtividade da fábrica, foram escolhidos de forma adequada e por

caracterização da empresa, o que faz com que sejam valores adaptáveis e adoptáveis para as demais indústrias.

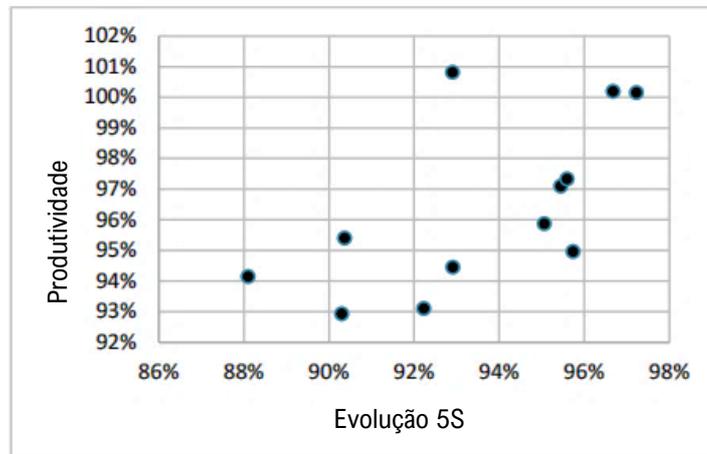


Figura 3 - Correlação entre o nível de 5S e a Produtividade (Veres et al., 2018)

2.2.2 Gestão Visual

A gestão visual é um elemento importante que envolve a clara disposição e visualização do estado atual do sistema, os problemas devem estar bem visíveis no *gemba*. Ao ter disponível, de forma visual, o estado de arte do produto e sistema produtivo, também as melhorias ficam observáveis (Imai, 2012). Segundo Taichi Ohno o melhor exemplo de gestão visual é a paragem de uma linha produtiva pois, a própria paragem é um mecanismo visual para mostrar que houve um problema que levou a cessar a produção. Assim, o propósito deste método é claramente demonstrar quando tudo está a operar da forma correta e quando não está, situação em que funciona como alerta para a anormalidade e, por conseguinte, promove o trabalho no sentido de combater essa discrepância entre a realidade e o objetivo, em paralelo com a melhoria contínua (Imai, 2012).

Esta metodologia funciona como informação *just-in-time* em que é possível ver onde cada material pertence, quantidades que se deveria ter, o estado do trabalho em curso e todo o género de informações relevantes para o fluxo normal das atividades. Na Toyota, este controlo está inserido no processo que adiciona valor ao produto com, por exemplo, indicação física de stocks mínimo e máximo para controlar o inventário, *kanban* que funciona como sinalização de pedidos de material ou ordem de produção e sistema *andon* que emite sinais sonoros e/ou luminosos quando é detetado um defeito (Liker, 2004).

A principal vantagem de uma “fábrica visual” é possibilitar aos operários gerir e controlar o processo produtivo de uma forma fácil e intuitiva, concedendo-lhes maior autonomia no trabalho (Pinto, 2008).

2.2.3 *Kaizen*

Kaizen vem da palavra japonesa “*kai*”, estar envolvido, “*zen*”, fazer bem, são pequenas melhorias feitas por todos diariamente (Tapping & Shuker, 2003). *Kaizen* significa melhoria contínua e promove a dinâmica de crescimento e evolução de uma empresa. O método implica o envolvimento de todos, desde a administração até aos colaboradores, só assim é viável aplicar esta filosofia de gestão.

Com a introdução deste conceito na indústria, é promovido o esforço humano, a comunicação, treino, trabalho de equipa e autodisciplina (Imai, 2012). Acompanhando o desenvolvimento do mercado, as empresas vêem-se obrigadas a reagir e ter a habilidade de responder às mudanças rápidas das escolhas do consumidor o que, torna ainda mais imperativo a adoção do *Kaizen*. A acompanhar a melhoria, traz também a resposta às necessidades de uma empresa e desenvolve a organização e o método de resolução de problemas. Concluindo, as questões diárias são agora solucionadas pelos trabalhadores, deixando espaço para a administração se focar no planeamento estratégico da empresa (Chen, Dugger, & Hammer, 2016).

Com a aplicação de *Kaizen* surgiu a falta de um método para reter o conhecimento então, o americano Deming desenvolveu um processo de gestão da qualidade intitulado PDCA. Este método é a base para o acompanhamento de uma implementação *Kaizen* que possui quatro fases (Van Scyoc, 2008) (Rother, 2010), conforme a Figura 4:

Plan (planear): Delinear o que é necessário fazer e as expectativas para a implementação, os resultados que se espera alcançar e o que é expectável atingir.

Do (fazer): Tentar seguir o que foi planeado previamente.

Check (verificar): Fazer a comparação entre o que foi obtido e o esperado.

Act (atuar): Padronizar os resultados e, possivelmente, iniciar novo ciclo PDCA pois, esta ferramenta possui esta característica cíclica (Van Scyoc, 2008), Figura 5.



Figura 4- Ciclo PDCA (Rother, 2010)

Ainda no ciclo PDCA, a Toyota ressalva como é importante ir e ver o problema, colocando-o no meio da roda (Rother, 2010). Os benefícios do *Kaizen* podem aparecer de pequenas melhorias aplicadas no dia-a-dia (Van Scyoc, 2008) e, apenas com uma direção alinhada e direcionada para a melhoria, se poderá transmitir uma mensagem positiva na mudança e ambicionar ser uma empresa de classe mundial (Ortiz, 2006).

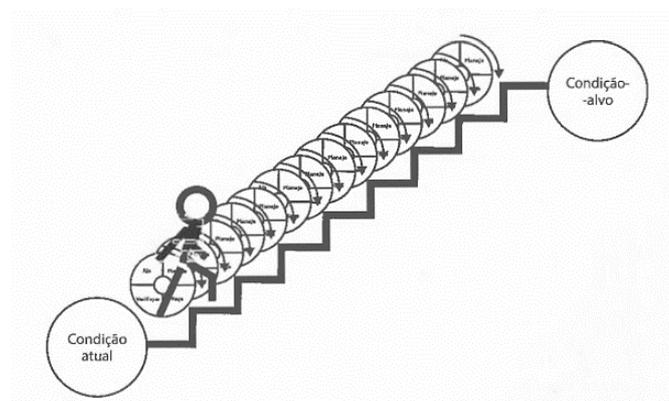


Figura 5 - Cada degrau = Ciclo PDCA (Rother, 2010)

2.2.4 Value Stream Mapping (VSM)

O *Value stream mapping* é uma ferramenta de gestão e, também, um processo que permite planejar as melhorias num caminho *Lean*. É uma forma visual de comunicação que oferece a representação de um processo estruturado com os fluxos de materiais e de informação (Tapping & Shuker, 2003).

O VSM é uma ferramenta onde fica visível todos os fluxos, a transformação de matéria-prima até produto final, a receção da encomenda até a entrega ao cliente final, incluindo todos os

desperdícios associados às mesmas atividades e pode, também, ser desenhado para produtos em produção ou para estudo de produtos que futuramente serão produzidos (Rother, 2010).

Ao ser visual e completo, este instrumento permite diagnosticar oportunidades de melhoria, esquematizar o estado atual, o futuro e, ainda, aquele que seria o ideal. Com a ajuda de outras ferramentas *Lean* para atuar nos problemas encontrados, o VSM usado corretamente permite eliminar desperdícios, manter um controlo real do inventário, melhorar a qualidade dos produtos e obter melhor controlo operacional e financeiro (Abdulmalek & Rajgopal, 2007).

Algumas das vantagens associadas ao uso da ferramenta VSM são (Rother & Shook, 1999):

- Permite visualizar mais do que um processo a um nível singular, ou seja, permite ver todo o fluxo e operações;
- Para além dos desperdícios, ajuda a identificar as causas dos mesmos;
- Apresenta visualmente a ligação entre o fluxo de materiais e o fluxo de informação;
- Facilita a compreensão dos processos mais complexos.

O primeiro passo é seleccionar a família de produto que se quer analisar. Para este efeito, é possível tomar a decisão de que produtos analisar através de uma matriz que cruze, por exemplo, os vários artigos com os processos a que são sujeitos como na Figura 6 (Womack & Jones, 2003) ou uma análise Pareto.

Tipo de unidade	Média de volume produzido (mensal)	Processo A	Processo B	Processo C	Processo D
X	500	x	x	x	
Y	175		x		x
Z	20	x	x	x	

Figura 6 - Análise dos processos associados a cada tipo de unidade produzida (Womack & Jones, 2003)

Em segundo, desenhar o estado atual, seguindo-se o estado futuro. Com estes três passos, é necessário delinear os passos necessários para implementar as melhorias desejadas (Dinis-Carvalho et al., 2015). Nos quadrados alocados a cada processo são inseridas várias informações, como por exemplo, tempo de ciclo, número de colaboradores, tempo disponível por turno, número de turnos, rentabilização da máquina, entre outras. A linha do tempo permite ver o tempo de atravessamento, em dias, que é obtido através da divisão entre o inventário intermédio e a procura diária do cliente. Do VSM fica transparente os elevados inventários e a diferença entre o *lead time* total produtivo e o tempo que acrescenta valor, dois problemas que estão interligados pois, quanto mais inventário, mais tempo este fica em

espera, obtendo-se, conseqüentemente, um elevado *lead time*. Este mapeamento é a ferramenta necessária para ver as mudanças necessárias implementadas (Abdulmalek & Rajgopal, 2007), Figura 7.

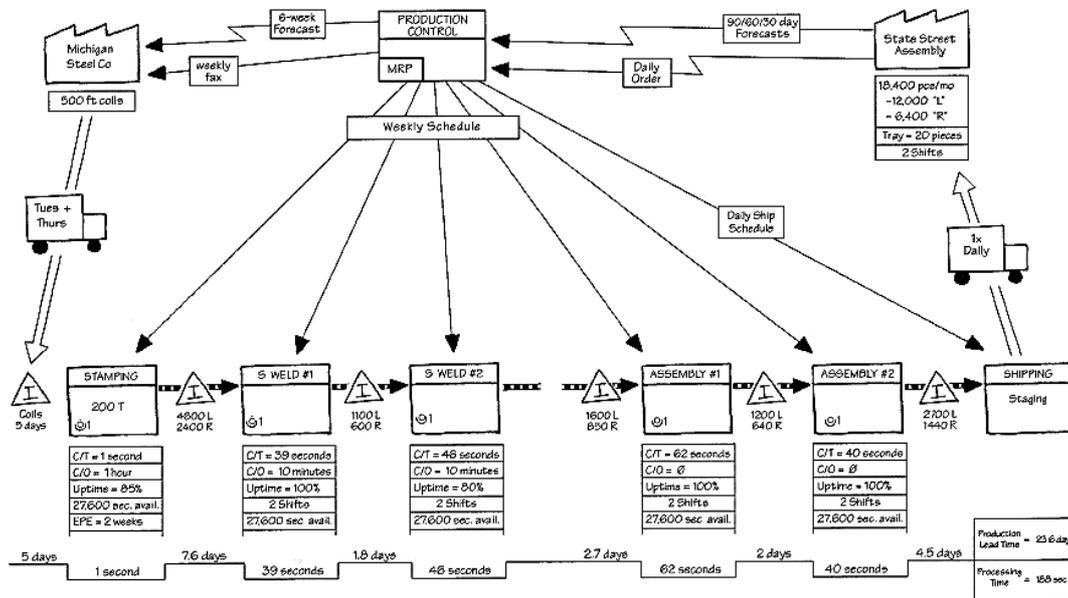


Figura 7 - Exemplo de Value Stream Mapping (Rother & Shook, 1999)

2.2.5 Standard Work

O conceito de *Standard Work* é importante na manufatura pois, permite eliminar a variabilidade associada ao processo pelo operário na medida em que, este sabe o que fazer, quando fazer e o tempo disponível para desempenhar a tarefa. Logo, torna-se o trabalho normalizado para todos. Ao juntar-se as várias formas de fazer é possível adaptar e culminar na melhor forma de concluir a tarefa com qualidade. Ao mesmo tempo, permite avaliar a operação visto que a normalização faz com que seja mais fácil detetar as diferenças entre os vários trabalhadores e dar a formação necessária. Nesta implementação também está adjacente a documentação das operações e respetiva disponibilização das instruções de trabalho aos operadores. Daqui nascem mais melhorias a nível do processo (Ortiz, 2006). Por tal razão torna-se extremamente importante incluir todos os trabalhadores no mapeamento do processo pois, são estes os maiores conhecedores do mesmo (Ungan, 2006).

Trabalho normalizado produz melhores resultados, com maior consistência e de forma fácil pois, as possíveis variáveis do processo são conhecidas e normalizadas, provocando resultados coerentes e previsíveis. A finalidade deste não é remover a criatividade do trabalho pois, esta

estará presente na criação, desenvolvimento e melhoria do mesmo, mas sim, torná-lo conhecido e normalizado para facilitar a atividade a todos os trabalhadores. Algumas das diretrizes para uma implementação bem-sucedida de *Standard Work* são (Tapping & Shuker, 2003):

- Trabalhar em conjunto para determinar qual o método de trabalho mais eficiente;
- Cooperação entre todos, promovendo o trabalho em equipa e entreajuda;
- Não comprometer o *takt time*.

No *Standard Work* é ainda pertinente definir alguns conceitos como (Ortiz, 2006):

Takt Time (TT): é um termo bastante conhecido que vem do termo em alemão “ritmo” e é o valor em tempo para completar uma unidade de forma a cumprir a cadência a que o mesmo é pedido pelo mercado. Quer processos diretos ou indiretos à linha produtiva, devem cumprir o *takt time*. O cálculo do TT pode ver-se equação (1):

$$Takt\ Time = \frac{Horas\ disponíveis\ para\ produzir}{Quantidade\ pedida\ pelo\ cliente} \quad (1)$$

Tempo de ciclo: o tempo de ciclo, ao contrário do *takt time*, é variável de posto para posto e traduz o tempo necessário para executar a tarefa.

WIP: work in process, é a quantidade de produto que se encontra em *stock* entre tarefas.

2.2.6 Kanban

Kanban significa cartão ou sinal, é usado como controlo de inventário de forma puxada. A sua criação surgiu do *Lean Production* para melhorar a gestão do fluxo produtivo contínuo, sendo uma forma visual de desencadear ações e encomendas. Este fluxo de material é feito de forma puxada (*pull*) pois é puxado pelo consumo e encomendas do cliente, sendo o objetivo da logística interna trabalhar sincronizado com o *takt time* do cliente por forma a disponibilizar os materiais apenas no momento necessário (*just-in-time*) (Coimbra, 2013).

Este cartão inclui informações de fácil leitura para todos, informações do processo como quem, o quê, quando e como, informações que são essenciais para o bom funcionamento da movimentação que este causa (Tapping & Shuker, 2003). Para além de um cartão, pode também ser um carrinho ou apenas um local definido para receber aquele material específico e, para além de permitir um melhor fluxo de materiais, também funciona como limitação do

mesmo material em circulação, sendo muito importante na luta contra a sobreprodução, um dos desperdícios referidos (Apreutesei, Suci, Arvinte, & Munteanu, 2010).

O *kanban* é uma ferramenta para melhorar o processo e que inclusive revela os problemas existentes no sistema (Rother, 2010).

2.3 Lean Logistics

A gestão da cadeia de abastecimento é deveras relevante no crescimento de uma indústria pois, o abastecimento e toda a logística inerente a um processo representa grande parte do custo final de um produto (Brar & Saini, 2011). A logística requer o esforço associado a fluxo de materiais, recursos e energia, com o propósito de melhorar a performance geral e competitividade dentro da organização e, inclui atividades associadas ao abastecimento de materiais, a análise das suas atividades, *forecasting*, planeamento de futuras necessidades e fluxo de informações (Hines, Jones, & Rich, 1997). A cadeia de abastecimento e o seu planeamento e gestão influenciam de forma positiva e significativa o sucesso de uma empresa. Nela são detetadas muitas oportunidades de melhoria, o que se traduz, em aumentos de eficiência (Afonso & Cabrita, 2015).

Lean Logistics é definido como a aplicação dos princípios *Lean Thinking* na logística e é composta por três vertentes: *in-bound logistics* que é o fluxo entre fornecedor e fábrica; *in-plant logistics*, ou seja, a logística dentro da própria fábrica e, *outbound logistics* que é a distribuição do produto para os clientes (Kilic, Durmusoglu, & Baskak, 2012). Cada fábrica é diferente e deverá adotar as melhores técnicas e ferramentas que se adequam às características do seu sistema produtivo como o *layout*, inventários, fluxos de produtos e organização fabril (Domingo, Alvarez, Peña, & Calvo, 2007). As empresas precisam de métodos e ferramentas que as permitam tornar-se mais flexíveis e facilmente adaptáveis a mudança, sendo o *Lean* uma filosofia ideal para ser parte integrante da mesma. É reconhecido que a adoção da filosofia na gestão da cadeia de abastecimento é uma vantagem no que respeita ao mapeamento da cadeia de valor e a sua forma de otimização (Manrodt & Vitasek, 2005).

2.3.1 Milk Run

É cada vez mais crucial o bom funcionamento de todo o fluxo de um processo e o seu comportamento contínuo, assim, é necessário um abastecimento e distribuição de materiais eficiente e eficaz (Brar & Saini, 2011).

Tradicionalmente, o abastecimento dos materiais seria feito por um empilhador que não tinha rota definida nem horas estabelecidas para as fazer. As ordens de fornecimento dos materiais eram despoletadas por avisos dos operários da linha o que, culminava num processo errático e com rotas excessivas e não lineares. O mesmo não se passa com o comboio logístico ou *milk run* que opera de forma standard, o que significa que tem tempos e rotas de aprovisionamento fixas e otimizadas de acordo com as paragens e necessidades individuais dos postos, é mais económico e fácil de operar comparativamente com um empilhador, Figura 8 (Coimbra, 2013).

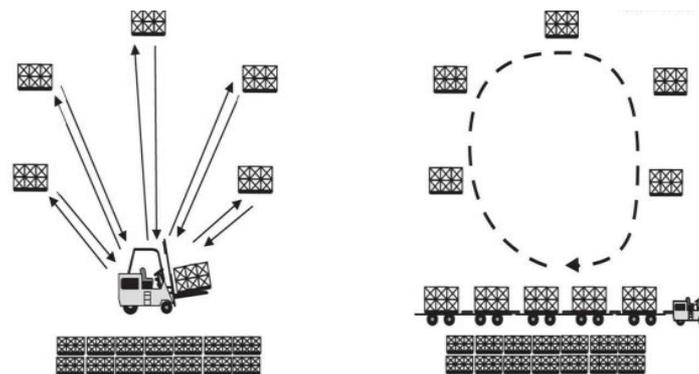


Figura 8 - Rotas do empilhador vs Rotas do comboio logístico (Coimbra, 2013)

No *milk run*, também denominado *mizusumashi*, o colaborador que o opera é responsável pela circulação de toda a informação relativa a ordens de produção e encomenda (*kanbans*) tal como a movimentação do material correspondente (Coimbra, 2013).

Em resposta a uma produção puxada, o abastecimento periódico recorrendo a um comboio logístico torna a operação de distribuição dos materiais mais eficiente e é, pois, um requisito que o processo de manufatura siga a filosofia *Lean Production*. O objetivo máximo ao determinar a frequência e tempo de operação do *milk run* é encontrar o equilíbrio entre os custos de transporte provocados pelo comboio logístico e a quantidade ótima de WIP a circular no chão de fábrica. Um menor WIP implicaria menos material em circulação e menores custos associados a este mas maior frequência de passagem do *milk run* nos postos. Pelo contrário maior WIP implicaria maiores custos de inventário, mas menos dinheiro gasto

na sua distribuição. Conjugado a este fator, existem as próprias restrições a nível fabril como espaço de chão de fábrica, número de veículos disponíveis para fazer o abastecimento, capacidades dos mesmos, entre outras (Kilic et al., 2012).

2.3.2 Bordo de linha

O bordo de linha é o local físico adequado para o material que deve ser colocado o mais perto possível do seu local de uso (Coimbra, 2013). A maioria das indústrias de manufatura usam mais espaço do que aquele que realmente necessitam. Este espaço incorre como um custo para a empresa e poderia ser rentabilizado para outras linhas produtivas ou volumes, por exemplo. Na ótica de uma filosofia *Lean* em que menos é melhor, este espaço deve ser avaliado e organizado da forma mais eficiente com as máquinas, materiais e ferramentas dispostas o mais próximo do seu local de uso. Linhas produtivas longas têm mais desperdícios associados, desde movimentos, trabalhadores, maior *lead time* e WIP (Ortiz, 2006).

Um bordo de linha eficiente deve cumprir quatro critérios (Coimbra, 2013):

- A localização dos componentes deve minimizar as deslocações dos operários para realizar o *picking*;
- A localização dos componentes e das caixas deve minimizar as deslocações dos operários que realizam o abastecimento dos mesmos;
- O tempo entre mudança de peças entre produtos deve ser mínima;
- O sinal para necessidade de reabastecimento deve ser intuitivo.

A eficiência da logística interna é dependente do sucesso de uma boa definição do bordo de linha e a localização, o tipo de contentores e o seu fluxo devem ser cuidadosamente estudados (Coimbra, 2013).

2.3.3 Supermercado

O conceito de supermercado é de um sistema usado para armazenar uma certa quantidade de materiais completos ou por finalizar (WIP) cujo abastecimento é puxado pelo cliente (Tapping & Shuker, 2003). Na indústria automóvel por exemplo, as linhas de produtos misturados acrescentam uma grande necessidade de materiais diversos ao abastecimento, o que provoca uma maior exigência à logística interna e pressão no *just-in-time delivery*. Ao mesmo tempo que são necessárias várias peças e tipos de materiais, também o espaço

disponível para as mesmas é diminuto, tornando-se preciso otimizar as quantidades e tempos de abastecimento o que, leva ao conceito de supermercado.

Este tipo de abastecimento à linha funciona como um armazenamento intermédio das necessidades produtivas na lógica de caixa vazia, caixa cheia onde, por norma, um comboio logístico passa para recolher as caixas que se encontram vazias para levar para armazém e abastecer com as cheias (Eden & Ackermann, 2018).

Por estar ligado e dependente do *milk run*, este sistema deve ser implementado de forma cuidada pois é necessário que as suas quantidades assegurem material suficiente para a produção entre duas passagens do comboio (Domingo et al., 2007). Neste sistema os materiais estão dispostos de forma fácil e acessível, conjugando assim a gestão visual com uma forma de abastecimento à linha. Quem vai buscar material não necessita de recorrer a meios tecnológicos ou fazer encomendas, o processo é simples e rápido. Outras vantagens associadas a este método é o cumprimento do FIFO (first in, first out) e o *picking* do material de fácil acesso pois, é feito no nível térreo e não em paletes empilhadas, por exemplo. É também, criado o hábito de *picking* daquele material sempre no mesmo local (Coimbra, 2013).

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Este capítulo exhibe uma breve apresentação da empresa onde foi concretizado o projeto de dissertação. São, de igual modo, descritos os produtos fabricados e o processo produtivo associado ao mesmo, tanto material como o fluxo de informação desde o cliente até ao produto final.

3.1 Grupo Salvador Caetano

O grupo Salvador Caetano surge em 1946 pelo nome de Martins & Caetano & Irmão, parceria do Salvador Caetano com o seu irmão Alfredo Caetano e amigo Joaquim Martins. Inicia-se o percurso com uma fábrica de carroçaria para autocarros, o começo de um império e também o que daria origem à atual Toyota Caetano Portugal, SA e o próprio Grupo Salvador Caetano.

Outro marco importante na história do grupo é o ano de 1968, ano em que se torna representante exclusivo da Toyota Portugal (automóveis e empilhadores) e abre em 1971 uma unidade industrial de montagem de automóveis em Ovar.

A sociedade entre os três acaba por se dissolver pouco depois da sua criação, mas a empresa continuou a crescer em força nos anos que se seguiram, alargando a sua produção a vários produtos, inserindo-se em diferentes mercados como concorrente forte, apostando também na internacionalização.

A empresa foi pioneira em Portugal pelas suas construções mistas, com perfis de aço e madeira, e mais tarde ao ter carroçarias fabricadas na totalidade em metal. Em 1996, celebrou 50 anos de atividade, com um leque de 50 empresas de diferentes setores e atividades.

Atualmente, o grupo Salvador Caetano tem mais de 100 empresas na Europa e África, em cinco diferentes áreas de negócio: indústria, distribuição, retalho, energia e serviços. É detentor de três Sub-Holdings: Salvador Caetano Indústria, Salvador Caetano Auto e Salvador Caetano Capital.

3.2 CaetanoBus

A CaetanoBus S.A. (Cbus) é uma empresa dedicada ao fabrico de carroçarias, cuja atividade iniciou-se em 2002 com uma parceria com o grupo germânico americano Daimler-Chrysler.

Localizada em Vila Nova de Gaia, a nova unidade fabril nesta cidade entrou em laboração em 1966 e logo no ano seguinte iniciou as exportações para Inglaterra.

Em 2010, o grupo Salvador Caetano termina a parceria com a alemã Daimler e adquire a totalidade das ações. Com grande aposta na exportação para novos mercados e inovação dos seus produtos, cedo a empresa se destacou no mercado internacional. Também é de notar, os lançamentos dos autocarros elétricos, projetos que trouxeram vários prémios para a empresa. É já em 2017 que a CBus anuncia uma parceria com o grupo Mitsu, o grupo japonês adquiriu 17% da empresa produtora de autocarros, deixando assim o grupo Salvador Caetano de ser detentor de 100% da CBus.

Atualmente, a produção da CBus apresenta uma importante parceria com a fábrica da Toyota Caetano Portugal em Ovar, sendo um parceiro e fornecedor relevante.

A sua missão é produzir carroçarias e autocarros que satisfaçam os seus clientes, com foco em melhorar continuamente os seus produtos e serviços através da eficácia e eficiência na gestão dos seus processos e recursos. O logótipo da CBus encontra-se na Figura 9.



Figura 9 - Logótipo CaetanoBus

A organização da empresa é representada no organograma da Figura 10.

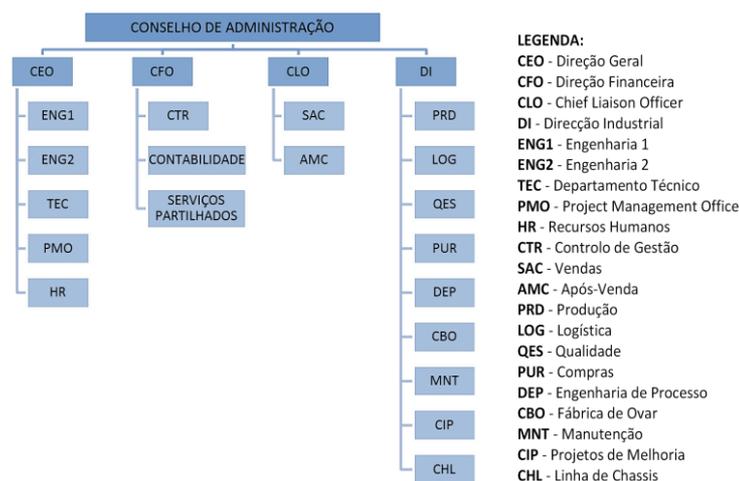


Figura 10 - Organograma da CaetanoBus S.A.

3.3 Produtos

As necessidades no mercado dos transportes coletivos são várias, desde um autocarro simples para fazer transportes de curta distância, os de longa distância e também os de uso exclusivo

para transporte em aeroporto. Assim, apresentam-se todos os modelos atualmente em produção pela CBus na Tabela 1.

Tabela 1 - Modelos produzidos na CBus

COBUS | modelos COBUS, autocarro líder de mercado de autocarros de aeroporto, é distribuído pela COBUS Industries. Tem um ciclo de vida superior a 25 anos devido à sua carroçaria em alumínio e capacidade para transportar mais de 100 passageiros, com portas de ambos os lados, permitindo maior mobilidade e tempos de embarque e desembarque reduzidos.



Miniautocarros | modelo iTRABUS, ideal para proporcionar conforto e qualidade destinados ao segmento escolar ou turístico. Tem capacidade para 31 lugares e ganhou destaque no mercado pela acessibilidade, conforto, qualidade e ampla bagageira.



Turismo | modelo Levante, Winner e Invictus, são autocarros para o serviço de turismo, intercidades e transporte escolar. São autocarros de referência no transporte de passageiros, que se demarcam pelo conforto, segurança, design e acessibilidade. O modelo Levante na imagem, conta com mais de 700 unidades em circulação no Reino Unido.



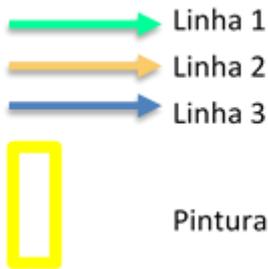
Urbano | com os modelos City Midi, Ecocity e City Gold, estes autocarros são para transporte público de passageiros que contam com inovação no design e tecnologia. Também o conforto e segurança fazem dos modelos a escolha das principais operadoras deste setor.



Elétricos | versão elétrica do modelo City Gold e COBUS, autocarros 100% elétricos que são grandes apostas da empresa nas novas tecnologias e na sustentabilidade na mobilidade. Baterias com grande autonomia, estas versões têm zero emissões com o mesmo conforto.



Legenda:



O processo de início de conceção do autocarro inicia-se com as escolhas do cliente. É juntamente com o Departamento Comercial que são feitas as negociações e especificações do autocarro para o cumprimento das necessidades do cliente. Nesta etapa existe a salvaguarda do departamento de Engenharia também estar informado dos procedimentos que estão a ser adotados para também eles validarem o que é pedido como possível de construir.

Na próxima fase é da total responsabilidade da Engenharia desenhar o modelo e o projetar de acordo com os requisitos do cliente. Faz parte desta etapa a definição de todos os componentes e materiais que irão ser gastos na produção do modelo. A empresa prima pela diferenciação de oferta aos clientes sendo constantemente desafiada com novos pedidos e especificações diferentes o que, a beneficia no mercado competitivo, mas traz consigo grandes desafios de gestão operacional e logística.

Com os materiais e quantidades precisas definidos, cabe agora ao departamento Logística, mais especificamente, à equipa de gestão de alterações processar as listas técnicas em SAP. Estas listas técnicas são constituídas por duas listas: a lista PAI que é comum a todos os modelos de autocarro e denominada como lista standard e, a lista Complementar, esta sim com as necessidades explicitadas para cumprir com as exigências feitas pelo cliente.

Com as listas técnicas inseridas, o próximo passo é definir os roteiros, isto é, o departamento de Engenharia de Processo entra em ação para alocar os postos de trabalho aos materiais que lá irão ser consumidos na produção do autocarro. A Logística irá ainda colocar as encomendas aos seus fornecedores através da sua equipa de planeadores de materiais.

As entregas das necessidades são rececionadas em armazém ou ainda, na linha de produção no caso de abastecimento direto à linha, sendo dada a entrada em SAP. Após estarem inseridos em *software*, os materiais são triados, arrumados e abastecidos à linha quando

necessário através do sistema de abastecimento escolhido para o mesmo. Este fluxo de informação está visível na Figura 12.

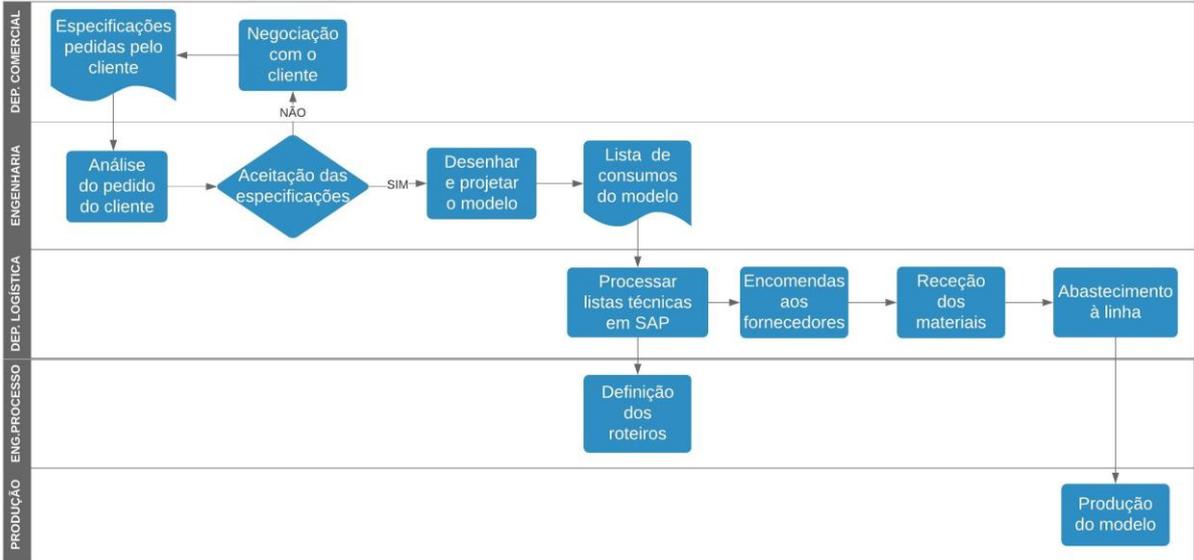


Figura 12 - Fluxo de informação na CBus

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL

Este capítulo contém a caracterização da linha 3 que foi o foco do estudo desta dissertação. Adicionalmente, foi realizada uma análise crítica da situação atual desta linha usando ferramentas como Diagrama de *Spaghetti*, Diagrama de causa-efeito e Análise ABC.

4.1 Caracterização da Linha 3

A linha 3 produz o produto que representa o maior volume de vendas para a empresa, i.e., o modelo COBUS que por ser este o modelo com o maior volume de vendas torna necessário o foco contínuo de melhoria, conforme a Tabela 2 com os resultados referentes ao ano de 2018. Do total de volume de vendas apresentado, 3% foi referente a venda de peças e 0,3% devido a assistência prestada.

Tabela 2 – Percentagem de Volume de Vendas de 2018

Modelos Produzidos 2018	% Volume de Vendas
COBUS	43,6%
LEVANTE	23,2%
E.CITYGOLD	14,6%
URBANO A69	6,7%
IVECOS	4,3%
WINNER	3,3%
URBANO A66	0,3%

4.1.1 Produtos fabricados na linha 3

A linha 3 está dedicada em exclusivo à produção do modelo de autocarro que circula em aeroporto, o COBUS. Este autocarro é produzido para a COBUS INDUSTRIES, empresa que detém o modelo e que faz a sua distribuição pelos vários clientes que fazem o pedido de encomenda. A sua produção também está, muitas vezes, associada a concursos públicos ganhos pela empresa, lançados, por exemplo, por companhias aéreas e aeroportos. Dentro deste modelo existem algumas variações apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Modelos produzidos na linha 3

COBUS 3002



E.COBUS



COBUS 2700



COBUS 2700S



4.1.2 Layout, processo produtivo e fluxo de materiais da linha 3

A Figura 13 apresenta de forma simplificada o *layout* da linha 3, sendo possível visualizá-la de forma enquadrada na fábrica na secção 3.4. Este layout representa os 10 postos que constituem a linha e ainda o posto de pré-montagem do tejadilho, estrado e laterais sinalizado pelo quadrado superior azul e o posto paralelo que monta as portas representado no segundo quadrado azul. O primeiro fornece o estrado ao primeiro posto e os painéis laterais e tejadilho ao posto dois. O segundo posto paralelo é responsável pela montagem das portas que são depois colocadas no autocarro no posto oito. A linha tem em cada parte um comprimento de 22 metros por posto e 8 metros de largura, ocupando um total de 2 288 m². O fluxo dos materiais e processo de fabrico do autocarro será mais especificamente descrito ainda nesta secção.

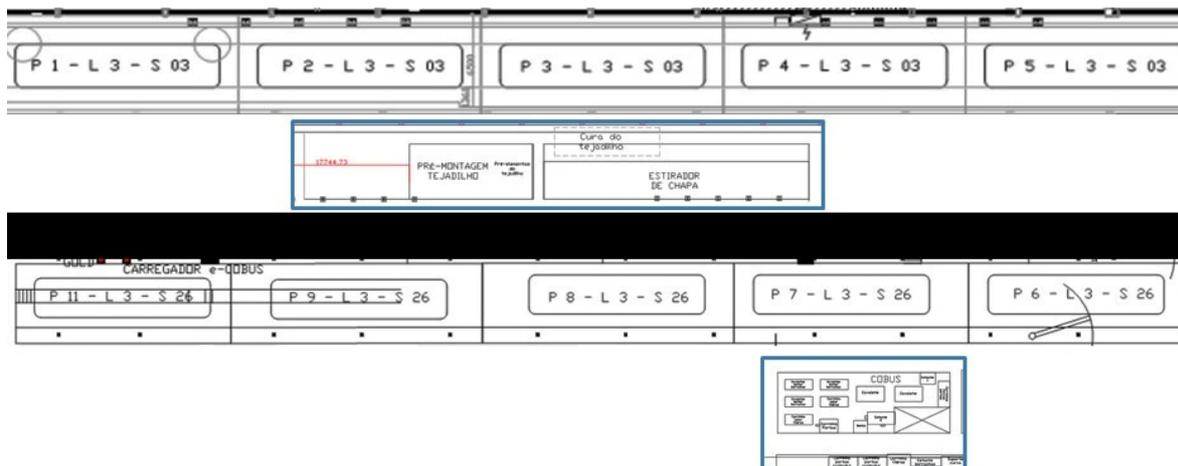


Figura 13 - Layout simples linha 3

De seguida apresenta-se o mapeamento do processo produtivo da linha 3 que, como já mencionado na secção 3.4, é constituído por três secções. A primeira representada na Figura 14 - Mapeamento do processo produtivo nas Estruturas Figura 14 é a secção 4003 que tem cinco postos mais um posto que trabalha em paralelo na montagem do painel, tejadilho e estrado de alumínio do modelo COBUS.

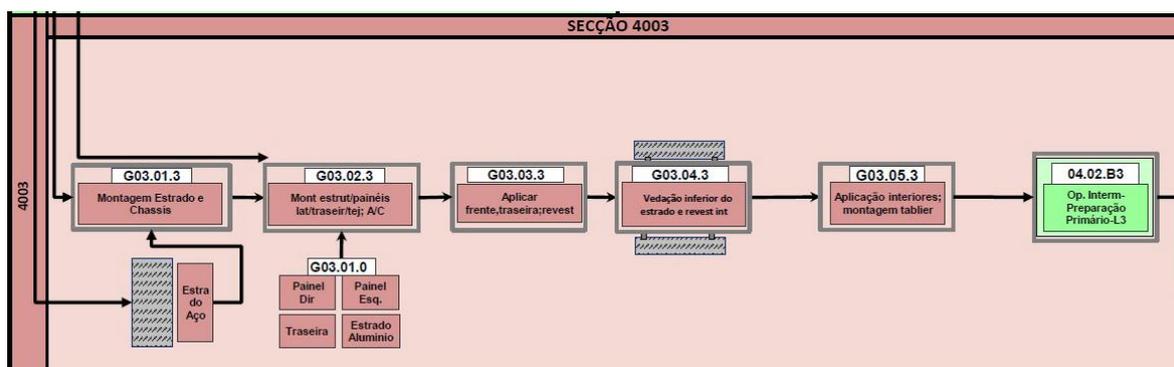


Figura 14 - Mapeamento do processo produtivo nas Estruturas

A segunda etapa de produção é a pintura em que o autocarro passa por várias fases ao longo dos quatro dias, que inclui Esmaltar, Rematar e o Tratamento Inferior. As estações para retificações e limpeza e 2ª Fase da Pintura são para uma segunda fase do autocarro que se incluem na preparação para entrega ao cliente, Figura 15.

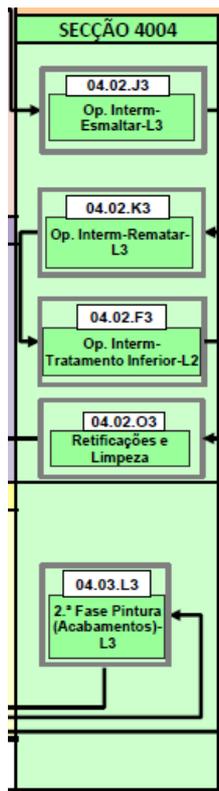


Figura 15 - Mapeamento do processo produtivo na Pintura

A última etapa do autocarro a nível de montagem acontece na secção 4026, denominada por Acabamentos e que inclui 5 postos em linha mais um posto paralelo e, ainda o posto 11 destinado a preparação para entrega ao cliente, Figura 16.

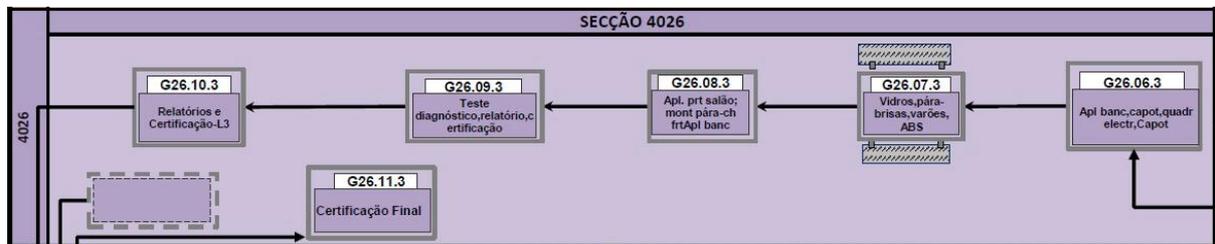


Figura 16 - Mapeamento do processo produtivo nos Acabamentos

Nas secções seguintes são descritas detalhadamente as secções referidas acima.

4.1.2.1. Postos e operações da secção 4003

Nesta secção realizam-se operações em seis postos, sendo um paralelo, estando representado na Figura 17 os respetivos postos e principais matérias primas.

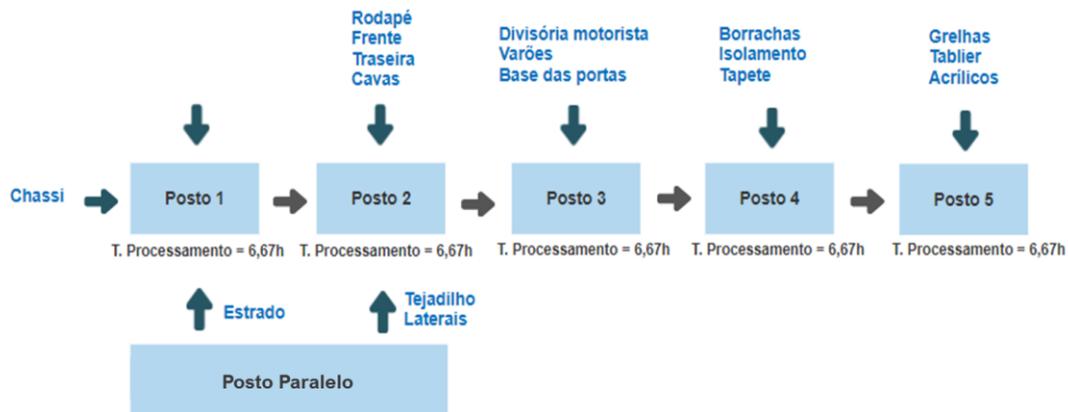


Figura 17 - Diagrama de processo da secção 4003

A Tabela 4 apresenta os postos onde se realizam estas operações que constituem a secção Estruturas, descrevendo com algum detalhe as mesmas.

Tabela 4 - Postos e operações da secção 4003

Posto Paralelo



Nesta primeira etapa é feita a pré-montagem dos painéis laterais, do tejadilho e do pavimento em alumínio. Estas estruturas serão montadas posteriormente em cima do chassi e irão constituir a estrutura do autocarro.

Posto 1



No primeiro posto o principal foco é a preparação do chassi que chega separado em duas partes. Fazer o alinhamento do autocarro, a pneumática e aplicar o estrado de alumínio são algumas das tarefas que também acontecem aqui.

<p>Posto 2</p>		<p>A montagem da parte da estrutura do autocarro é feita no posto 2, o que inclui: montagem dos painéis laterais, montagem dos rodapés, montagem do tejadilho, montagem da frente de aço, montagem da traseira e ainda montagem das cavas de alumínio.</p>
<p>Posto 3</p>		<p>As montagens continuam no posto 3, com a divisória do motorista, do suporte dos mecanismos e varões das portas de salão, da fibra da frente, das bases das portas entre outras partes. Também se iniciam aqui as tarefas relacionadas com a parte elétrica do carro.</p>
<p>Posto 4</p>		<p>O posto 4 tem a particularidade de o carro ser elevado para trabalho e execução de tarefas na parte inferior do mesmo. Também inclui aplicação de borrachas, fitas de isolamento, fixação de chassi ao estrado e colocação tapete na cabine do motorista e no salão do autocarro.</p>
<p>Posto 5</p>		<p>A montagem da secção das estruturas acaba no posto 5 com a montagem de grelhas, do tablier, de acrílicos, ligações mecânicas entre outras.</p>

4.1.2.2. Postos e operações da secção 4004

A Tabela 5 apresenta os postos onde se realizam as quatro operações que constituem a secção Pintura, descrevendo tanto a 1ª Fase da pintura como a 2ª Fase que só é realizada

posteriormente ao autocarro passar nos Acabamentos e sair de linha. A 2ª Fase da pintura trata-se de retrabalho necessário para corrigir defeitos.

Tabela 5 - Postos e operações da secção 4004

<p>Preparação Primário</p>		<p>A primeira operação na pintura é a lixagem e regulação de superfícies que envolve desengordurar o autocarro, aplicar betumes e limpar. Também é aqui que se coloca os isolamentos (painéis, frente, cabelagens, capa de farolim, etc).</p>
<p>Esmaltar</p>		<p>Esta etapa acontece dentro da cabine/estufa e inclui tarefas como: isolar as rodas e portas e limpar o carro para esmaltar. A principal tarefa neste posto é esmaltar.</p>
<p>Rematar</p>		<p>Também realizado na cabine, este posto é o local onde se aplicam os pretos standard e pintam-se jantes e portas. Inclui ainda betumar e limpar a frente, traseira e portas.</p>
<p>Tratamento Inferior</p>		<p>As tarefas no tratamento inferior incluem: isolar e preparar elevadores para subir o autocarro; limpar as soldas; aplicação de cor preta, dinol e ft90; limpar os restos de dinol e aplicar os tacos.</p>

4.1.2.3. Postos e operações da secção 4026

Nesta secção realizam-se operações em seis postos, sendo que um deles trabalha em paralelo, estando representado na os respetivos postos e principais matérias primas na Figura 18.

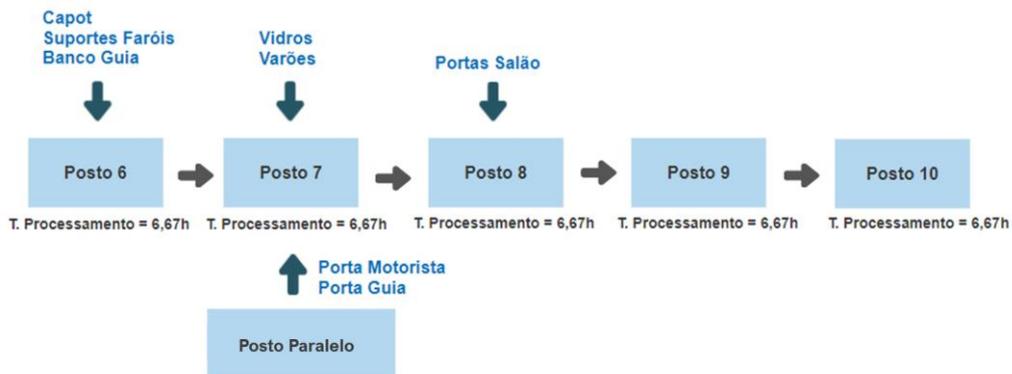


Figura 18 - Diagrama de Processo da secção 4026

A Tabela 6 apresenta os postos (do 6 ao 10 e posto paralelo) onde se realizam às operações que constituem a secção Acabamentos. Esta é a última secção para a saída de linha do autocarro.

Tabela 6 - Postos e operações da secção 4026

Posto 6



Algumas das tarefas alocadas ao primeiro posto dos acabamentos são a montagem do capot e dos suportes de faróis, do banco do guia entre muitas outras tarefas. Aqui também estão envolvidas tarefas críticas referentes à parte elétrica.

Posto 7



O foco principal deste posto é a colocação dos vidros, que são: para-brisas, vidro da divisória, vidros laterais e traseiro. Também são montados os varões do salão, as portas do motorista e guia entre outras.

<p>Posto 8</p>		<p>No posto 8 as tarefas estão maioritariamente relacionadas com a montagem, fixação e afinação das portas de salão. Outras tarefas são executadas com o objetivo de finalizar toda a montagem do autocarro neste posto.</p>
<p>Posto 9</p>		<p>O posto 9 é já dedicado à elaboração de relatórios pelo departamento da qualidade e respetivo cumprimento e retificações necessárias para corrigir as não conformidades detetadas.</p>
<p>Posto 10</p>		<p>O posto 10 é relativo ao cumprimento do relatório de cabine motorista, de salão, funcionalidades e ainda, inspeção inferior, ou seja, retificações e testes necessários para declarar o autocarro como pronto.</p>
<p>Posto Paralelo</p>		<p>Este posto paralelo é dedicado à pré-montagem das portas do lado esquerdo e direito, motorista e guia.</p>

4.1.2.4. Teste do Chuveiro e Retificações finais

A Tabela 7 mostra um dos testes da qualidade, o teste do chuveiro e o processo seguinte que inclui as retificações finais, ou seja, preparação para entrega ao cliente.

Tabela 7 - Teste do Chuveiro e Retificações finais

Teste do Chuveiro



O teste do chuveiro consiste em 30 minutos onde o autocarro está debaixo de dispersores de água. O objetivo é detetar fugas de entrada de água tanto na estrutura como nas portas.

Posto 11



O posto 11 está dedicado à preparação para entrega, ou seja, especificações do cliente que são feitas, individuais a cada autocarro como por exemplo os autocolantes. Também são colocados os pneus suplentes dentro do autocarro, é efetuada limpeza final e são retirados os espelhos para o seu transporte para o cliente.



Aqui também acontecem retificações finais que inclui a 2ª Fase de pintura embora, como requer pintura, é necessário recorrer a um posto próprio para a função na secção da pintura que está exclusivamente alocado a este processo.

4.1.2.5. Processo de inspeção do autocarro

Na Figura 19 pode consultar-se o *layout* da fábrica com a localização das portas da qualidade referentes à linha 3, demarcada a azul claro. A porta da qualidade 0 é referente à inspeção feita ao chassi no momento da sua receção, já a porta da qualidade 1 não se encontra representada por não ter posto fixo e ser feito ao longo da secção das Estruturas. A porta da Qualidade 2 encontra-se no final da secção das estruturas, a 3 é após a pintura. A porta da Qualidade 4 é feita no posto 9 e a porta da qualidade 5 no posto 10. Todas estas inspeções

dão origem a relatórios da qualidade com pontos não conformes que são passados à produção para correção dos defeitos.

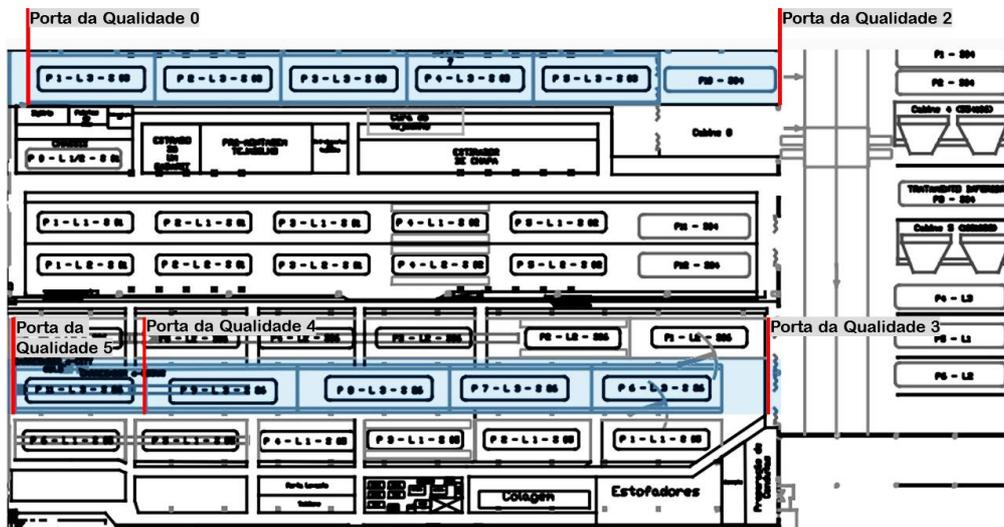


Figura 19 - Layout com localização das Portas da Qualidade

Existe ainda a Quick Check (Anexo I), uma lista de pontos de inspeção que tem como finalidade fazer uma inspeção rápida ao autocarro, de onde sai a decisão de aceitar ou não o autocarro para a inspeção final com base no estado do mesmo.

4.1.3 Fluxo da informação do COBUS

A nível de organização de materiais, existe a lista standard (lista PAI) e a lista complementar com especificações do cliente. No caso do modelo COBUS 3002 existem, até ao momento, cinco listas PAI diferentes e 126 listas Complementares.

Já na vertente de organização produtiva, existe uma lista de verificação por posto que acompanha o autocarro ao longo da linha, esta lista é composta por 160 tarefas e pode ser vista no Anexo II. Para além da coluna da rubrica, cada tarefa tem a opção de ser assinalada como Não Realizada, Conforme ou Não Conforme.

Em conjunto com esta lista de verificação, existem as listas associadas às inspeções de qualidade: relatórios das portas da qualidade, o plano da qualidade (Anexo III), uma lista de verificação denominada Quick Check (Anexo I), já referida na secção 4.1.2.3, certificações obrigatórias e a lista de especificações do modelo (lista PAI e lista Complementar). Todos estes documentos compõem o chamado dossiê do autocarro.

4.1.4 Funcionamento das equipas de trabalho

A CBus está dividida por secções, as estruturas laboram num turno de 8 horas tal como os acabamentos. A pintura tem três turnos, todos de 8 horas também. Os turnos incluem o intervalo de 15 minutos para lanche da manhã e 60 minutos para pausa de almoço. A equipa da linha 3 é constituída no total por 147 operários, sendo possível ver na Figura 20 a distribuição do número de trabalhadores por fase da operação.

Distribuição trabalhadores por secção

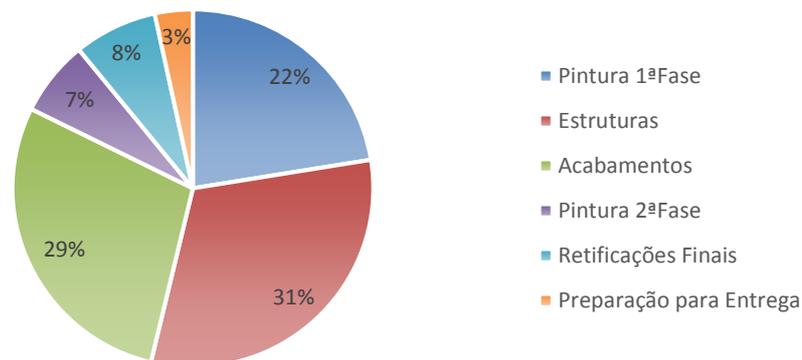


Figura 20 - Distribuição da percentagem de trabalhadores por secção

Atualmente, cada posto é chefiado por um chefe de equipa que desempenha as funções de liderança e gestão do posto. É também responsável pela reunião diária que acontece sempre no início do turno, onde são discutidos todos os temas que possam ser de interesse para o bem-estar dos colaboradores e a eficiente operacionalidade da fábrica.

4.1.5 Descrição do sistema de abastecimento interno

Na CBus o abastecimento dos materiais é complexo pois as quantidades e diversidade de material inerente à construção dos vários modelos é muita. Assim, existem várias formas de abastecimento à linha, são elas: *Picking*, Supermercado, *Kanban* e *Ship-to-Line*.

4.1.5.1. Picking

Grande parte deste material é abastecido através de *picking*. Isto é realizado através de uma lista de *picking*, Figura 21. Esta lista contém informações relevantes para a sua correta e fácil utilização como: posição do material no carrinho; material com o código interno de identificação; designação com o nome do material; quantidade; centro de trabalho que é o posto a que o carrinho se destina, neste exemplo, na coluna centro de trabalho, G26.06.3

significa secção 4026 (Acabamentos), posto 6 da linha 3. O elemento PEP (Plano Entrega Produção) é o número do autocarro a que o material está alocado.

Amé 9-5-2019
10

CAETANOBUS

LISTA DE COMPONENTES : ORDEM PRODUÇÃO
COBUS 3002 APX-XL
Modelo Abastecimento: PICKING

Data: 14.05.2019
Nº linhas 19

Posição	Material	Denominação	Qty	Uni.	Cent.Trab.	Elem. PEP	Orden	Qty.C	Plan.	TA
	5A7H049000	CONJ CAIXA-INTERCOMUN SALÃO	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
	5A93040300	APOIOS E ANTEP-KIT VARÕES	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		102	MEZ
1.7.A6	70018435	CANTONEIRA PLASTICA PRETA 30X30 C/2500mm	1,670	M	G26.06.3	F193213006	120000012541		102	MEZ
3.10.1B11	5A62000100	KIT TAMPAS ESTRIBO	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
3.10.2A	70016434	BASE FIXAÇÃO OVAL Ø 711 ØØ P/Ø32	10,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		102	MEZ
3.10.2A	70016435	UNIÃO T Ø 713 ØØ P/Ø32	10,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		102	MEZ
3.10.2C	70022186	UNIÃO DUPLA ALSUC3	10,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		102	MEZ
3.10.3B	59105217	PORTE INT-SUPORTE PLACA DIAGRAMA	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		102	MEZ
3.20.4C7	53564201	PARTES INT QUAD ELÉTR DOBRAD L=1344	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
3.20.5.EI3	59120968	APOIOS E ANTEP-PATILHA FIX SANCA	4,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
3.20.7B	70005093	SUP FIX ESTOJO 1*SOCORRO A0008602614	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		103	MEZ
3.30.1.C4	59119884	PARTES INT-SUPORTE ENGATE FECHO Q E	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
3.30.10.B	5A71048800	SUPORTE OMEGA-PILAR INTERCOMUN	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
3.30.11.B	211669	PUXADOR TAMPA 21	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		102	MEZ
3.30.2.D3	59105250	APOIO-CASQUILHO	20,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
3.30.3.A3	41387501	TAMPA LAT-Tirante Fix. Tampus Cavas	8,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
3.30.4B	53742903	PARTES INT-SUP 2 APAR DEST LAT EE=155	2,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
3.30.4B	53742904	PARTES INT-SUP 2 APAR DEST LAT EE=155	2,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		108	MEZ
3.30.5.C11	53691504	EQUIPAM ELÉTR-CH PAINEL INSTR SUP MOT	1,000	PC	G26.06.3	F193213006	120000012541		102	MEZ

03.05.2019 13:54:06 PAG 1 / 5

Figura 21 - Exemplo de Lista de Picking

O picking é realizado em três vezes o tempo do takt time antes de ser iniciado o seu consumo na linha mais o tempo que demora o picking, que foi estipulado em 8 horas. Esta antecipação deve-se à necessidade de colmatar faltas de materiais que possam acontecer e ser detetadas no momento do picking. As faltas de materiais são comunicadas à produção através de um símbolo de uma roda no respetivo material, Figura 21. Todos estes carrinhos são abastecidos à linha através do mizusumashi ou comboio logístico, Figura 22.



Figura 22 - Comboio logístico

No caso específico da linha 3, o picking para a secção das estruturas é feito de forma individual por posto, ao contrário da secção acabamentos que recorre aos Follow Led Kit (FLK) que são carrinhos de picking que acompanham o autocarro ao longo dos postos, só havendo

abastecimento dos carrinhos ao primeiro posto da secção, o posto 6. Esta última está no meio de duas linhas, o que impossibilita a passagem do comboio logístico. Assim, os carrinhos de *picking* acompanham o autocarro ao longo da secção, ou seja, um carrinho possui o material gasto na secção para a construção de um autocarro.

Existem três carrinhos que constituem este kit, o primeiro é denominado FLK A1.3 que é um carrinho standard com materiais consumíveis do autocarro, o FLK A2.3 que é o da parafusaria, isto é, um carrinho standard também, mas neste caso leva vários materiais de parafusaria generalizados. O terceiro carrinho é o carrinho que leva material específico à PEP devido às especificações do cliente, o que acaba por o tornar diferente para cada autocarro. Na Figura 23 pode-se ver os três carrinhos que compõem o *Follow Led Kit*, da esquerda para a direita, o carrinho específico do cliente, o FLK A1.3 e o FLK A2.3.



Figura 23 - *Follow Led Kit*

4.1.5.2. Funcionamento do supermercado

O supermercado é usado para materiais com elevada rotatividade, de baixo custo e que sejam comuns a vários modelos. O seu abastecimento funciona no sistema de caixa cheia, caixa vazia. Quando a caixa acaba é colocada na última prateleira da estante, sendo este o sinal para o abastecedor recolher a caixa e levar para o armazém e reabastecer, Figura 24.



Figura 24 - Última prateleira da estante de supermercado

As caixas de supermercado possuem etiquetas de cor diferente para as 3 linhas, sendo a do COBUS o azul, Figura 25. Este aspeto visual é muito importante para o abastecedor que transporta as caixas todas no comboio logístico, sendo uma forma de as distinguir e organizar.



Figura 25 - Caixa de supermercado da linha 3

No comboio existe uma estante exclusiva para a recolha das caixas de supermercado que se encontra dividida por secção e posto, Figura 26.



Figura 26 - Estante de supermercado no armazém

No armazém as caixas que serão abastecidas por um colaborador da CBus mantêm-se na estante, já aquelas que seguem para o fornecedor são colocadas no carrinho vaivém, Figura 27. Neste caso, existe um fornecedor local que todos os dias leva este carrinho com as caixas vazias e traz um com as caixas cheias que levou vazias no dia anterior.



Figura 27 - Carrinho Vaivém de um fornecedor

4.1.5.3. Abastecimento com Kanban

Esta forma de abastecimento funciona com cartões, Figura 28. Também é responsabilidade do comboio logístico recolher os cartões e reabastecer o material puxado. O cartão acompanha o material no posto e, quando o material acaba, este é colocado num local definido para ser recolhido pelo abastecedor que, o leva para armazém e afixa no quadro destinado aos alertas para as necessidades do *kanban* dividido por linha, secção e posto, Figura 29.



Figura 28 - Cartão Kanban



Figura 29 - Quadro das necessidades Kanban

4.1.5.4. *Ship-to-line*

O *ship-to-line* é o envio direto do fornecedor para a linha. Estes materiais são, geralmente, de grandes dimensões, exemplo visível na Figura 30. Entregue um dia antes do seu consumo na produção, este tipo de abastecimento aproxima o abastecimento do *just-in-time*. Assim, as vantagens são a não ocupação de espaço em armazém, inexistência de processos como receber o material em armazém, arrumá-lo e transportá-lo para a linha.



Figura 30 - Materiais entregues pelo fornecedor à linha

4.2 Análise crítica da situação atual da linha produtiva e identificação de problemas

Nesta secção apresenta-se a análise crítica realizada à linha 3. Assim, começou-se por realizar um VSM do estado atual para identificar os desperdícios existentes na linha. Além disso, fez-se uma análise ao impacto que cada processo produtivo tinha a nível de horas consumidas a trabalhar o autocarro. Outras ferramentas usadas para esta análise foram a análise ABC e diagrama de *Ishikawa*.

4.2.1 Mapeamento da cadeia de valor do estado atual

Para ser mais visual o processo que sofre um autocarro ao longo do seu percurso pela unidade fabril foi feito um VSM do estado atual, Figura 31. Neste mapeamento não foi considerado o WIP por ser um campo que iria envolver a contabilização de materiais em *stock* que não iriam sofrer análise no âmbito desta dissertação.

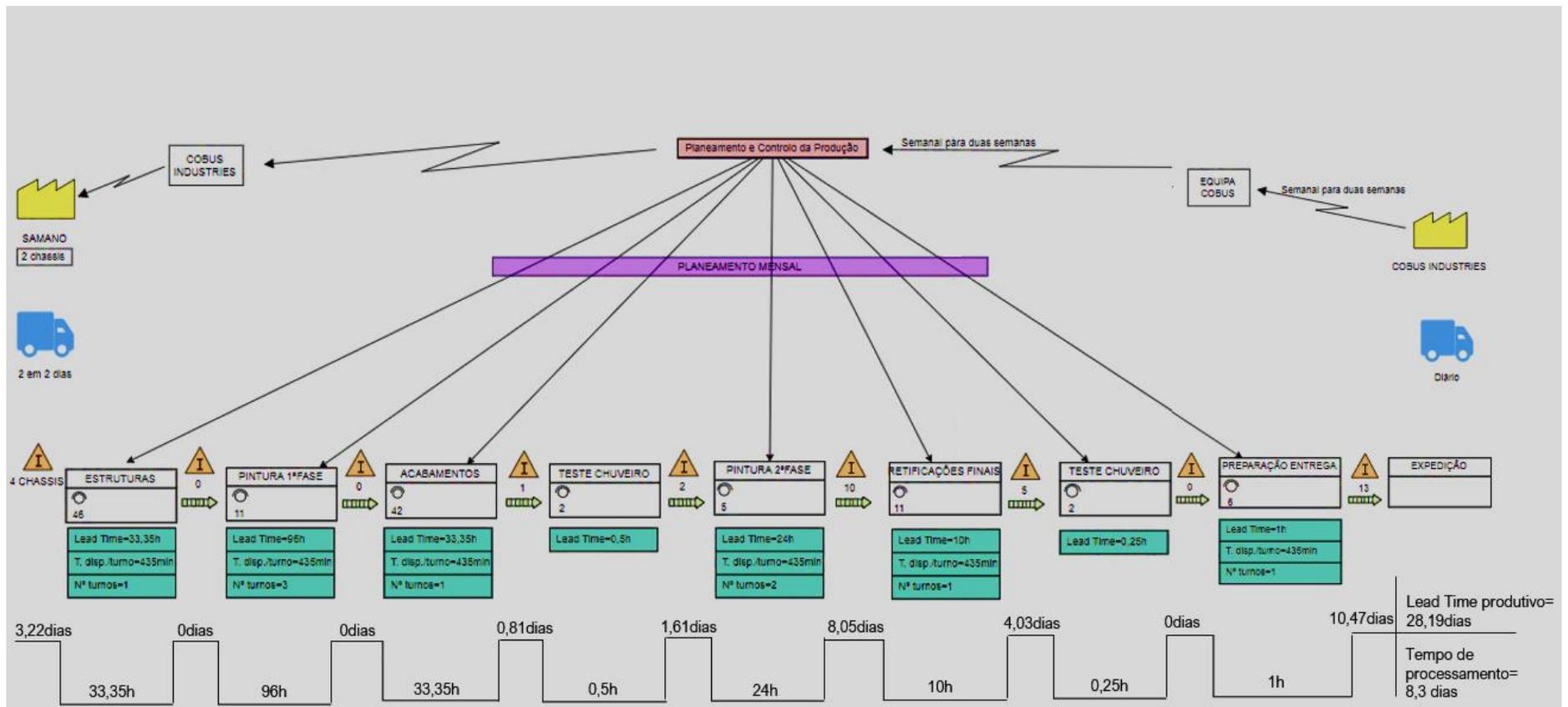


Figura 31 - Value Stream Mapping do estado atual do autocarro da Linha 3

Do lado direito, no canto, pode observar-se o cliente direto da CBus, a COBUS INDUSTRIES que é responsável pela gestão das encomendas que são feitas à empresa sediada em Gaia. A empresa alemã tem ainda a seu cargo a gestão das expedições dos autocarros que podem ser enviadas diretamente para o cliente ou para a COBUS INDUSTRIES, dependendo do melhor acordo encontrado. Dentro da CBus, existe uma equipa dedicada apenas à gestão deste modelo de autocarro e que está em constante contacto com a empresa alemã, denominada por Equipa COBUS que, é também responsável pela gestão de receção de chassis, envio do planeamento de produção e respetivo acordo final com o departamento que organiza o planeamento da produção da unidade fabril. Do lado esquerdo encontra-se o fornecedor de chassis, a SAMANO que abastece dois chassis a Gaia a cada dois dias.

Em baixo, nove caixas que incluem processos de montagem, inspeção, preparação para entrega e expedição para o cliente. Por se achar que seria mais ajustado à realidade da fábrica, a unidade de tempo utilizada para os vários blocos foi o tempo de atravessamento pois, o relevante será analisar o tempo total em que o autocarro se encontra dentro das instalações.

O autocarro passa por um teste de qualidade denominado por teste do chuveiro e, tendo em conta o resultado deste teste e das inspeções, são feitas retificações finais para corrigir aspetos apontados como não conformidades. É possível que o autocarro volte a ir uma segunda vez ao teste do chuveiro para confirmar que a fuga já não existe, no entanto, o tempo dedicado ao mesmo é mais diminuto.

Com o VSM torna-se visível que o tempo total em fábrica é de 28.19 dias em que apenas, aproximadamente, 8.3 dias correspondem a tarefas de valor acrescentado o que, resulta num rácio de valor acrescentado de, aproximadamente, 30%.

$$\text{Rácio de valor acrescentado} = 8,3 \div 28,19 * 100 = 29,4\%$$

4.2.2 Atividades com maior impacto

Recorrendo ao valor dos tempos de atravessamento em cada etapa do processo de construção do autocarro detalhados no VSM, foi também realizada uma análise ABC, Figura 32, para mostrar quais as atividades com maior impacto, isto é, atividades que demoram mais tempo no percurso do autocarro. Assim, destaca-se a pintura 1ª Fase e as operações de montagem nas Estruturas e Acabamentos com 80% do total de horas que o autocarro gasta em fábrica.

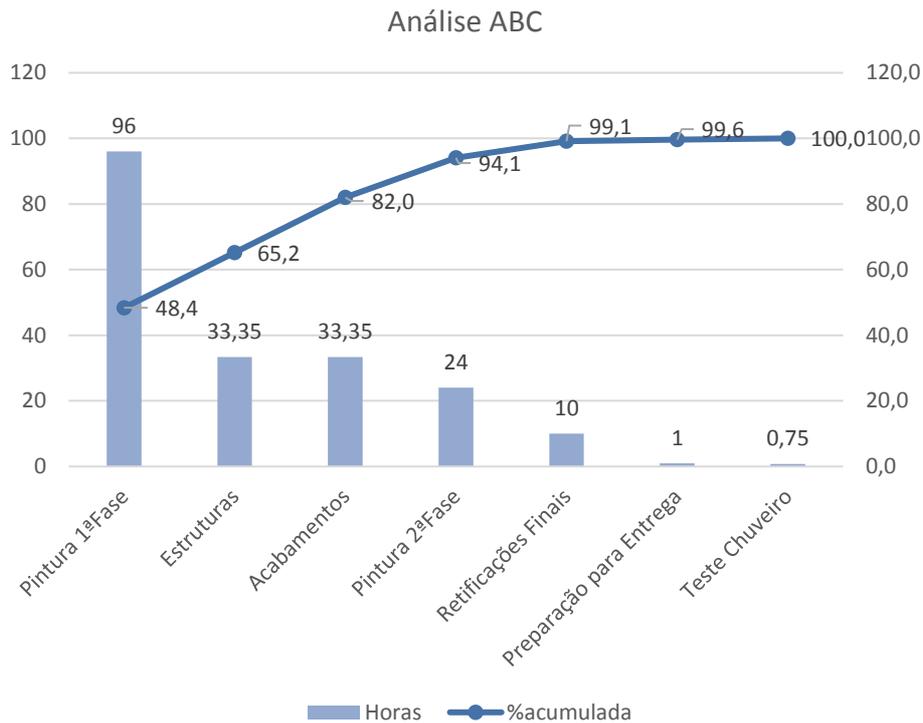


Figura 32 - Análise ABC Horas consumidas por atividade

4.2.3 Elevada variação das horas reais produtivas

Neste subcapítulo analisa-se as horas que cada autocarro consumiu para ser produzido pois verificou-se que o tempo destinado à sua produção não é cumprido e, o mesmo passa mais tempo em fábrica do que o estipulado. Assim, recorrendo aos dados produtivos referentes ao ano de 2018, contabilizaram-se 175 PEP's produzidas. Com isto, foram levantadas com recurso ao software SAP as horas objetivo para o modelo, isto é, as horas definidas previamente como as horas necessárias para a produção do autocarro e, as horas reais que se entende aqui como as horas que foram imputadas à PEP.

Estas últimas são calculadas tendo em conta o takt time multiplicado pelo número de colaboradores alocados ao posto, ao que se adicionam as horas extra necessárias e se retiram as horas de absentismo caso também seja aplicável. Assim, é possível ver uma grande variação ao nível das horas reais que o autocarro gasta para a sua produção como é possível constatar por observação do gráfico da Figura 33.



Figura 33 – Comparação das horas reais vs horas objetivo para produção de um autocarro

Por forma a compreender melhor o que pode estar na origem desta variação, foi elaborado um diagrama de *Ishikawa* para representar as principais causas que estariam a provocar esta variação que pode ver-se na Figura 34.

Assim, foram contabilizadas as possíveis razões para a notória variação das horas reais imputadas à PEP. Tendo em conta os 6M's (Medidas, Materiais, Método, Meio-Ambiente, Mão-de-obra, Máquinas) pode-se fazer um levantamento inicial do que estaria a provocar o problema que é preocupante para a gestão fabril pois em 85% das PEP's analisadas o tempo gasto é superior ao tempo objetivo, o que significa que 85% dos autocarros produzidos em 2018 necessitou de horas extra para ser terminado, o que se traduz em elevados custos para a fábrica.

Nesta análise pode-se destacar os problemas de abastecimento, o método e a falta de normalização tanto na parte do processo de construção como na gestão da equipa por parte do seu chefe. Também a falta de controlo do processo, os indicadores desadequados e a desmotivação dos trabalhadores são causas a considerar como alarmantes.

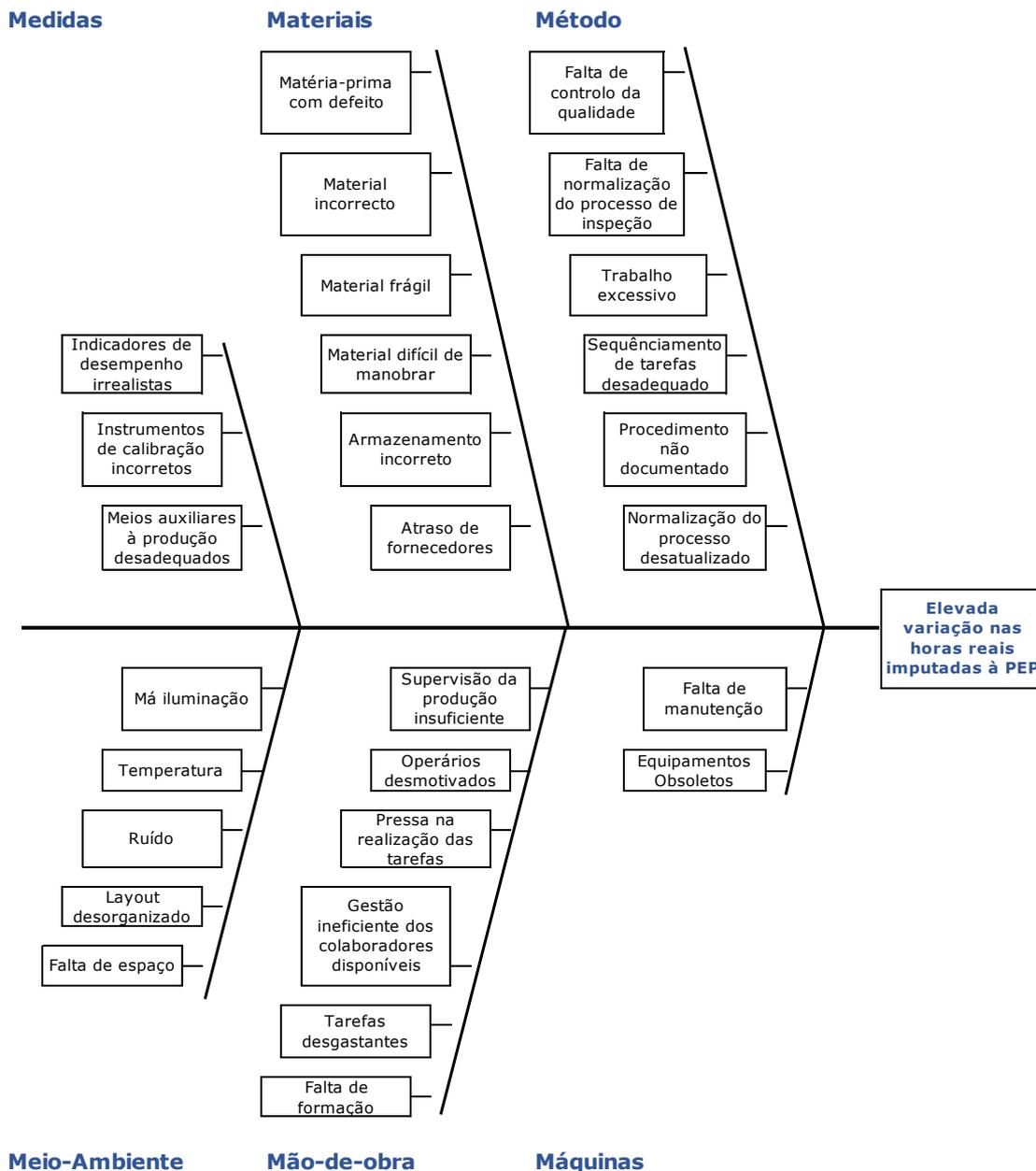


Figura 34 - Diagrama de Ishikawa para a Elevada variação nas horas reais imputadas à PEP

4.2.4 Avaliação dos chefes de equipa e falta de monitorização dos quadros operacionais

Um problema diagnosticado e geral a toda a fábrica era a sua gestão diária feita sempre em regime de urgência e desorganização. Um ponto importante na gestão do posto são as reuniões diárias que têm um carácter informativo e de organização da equipa e do trabalho para o dia. Por ser uma reunião bastante relevante e com impacto no desempenho da equipa, foi utilizada uma grelha existente para a avaliação da função do chefe de equipa e o cumprimento dos requisitos para o mesmo.

Na grelha de avaliação alguns dos pontos avaliados foram:

- Coordenação da reunião diária da equipa;
- Registo, análise e evolução dos indicadores do quadro operacional;
- Verificação/acompanhamento diário da linha de produção;
- Ações corretivas face aos problemas detetados/anomalias;
- Acompanhamento na execução de tarefas;
- Registo de acidentes de trabalho;
- Documentação de RH (falhas de marcação, faltas, formação, etc).

A grelha usada pode ser consultada no Anexo IV, os resultados desta avaliação encontram-se visíveis no gráfico da Figura 35.

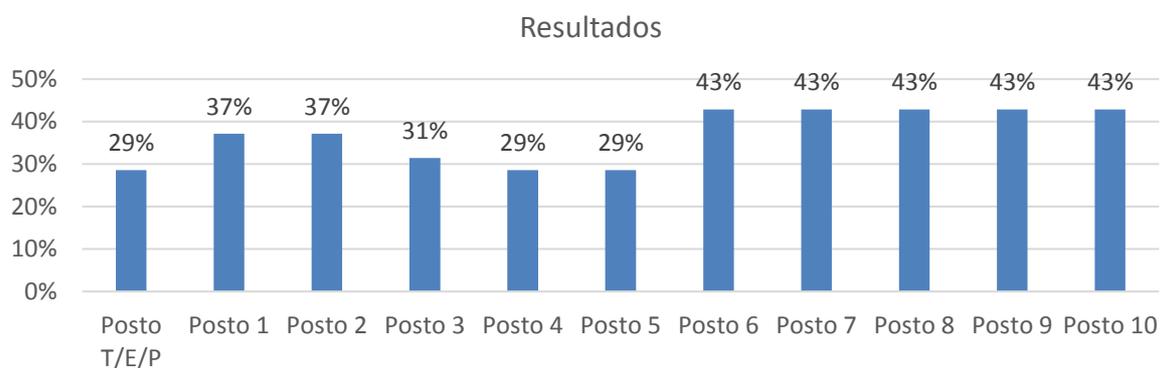


Figura 35 - Resultados da avaliação do desempenho da função de chefe de equipa

Os postos estão, aproximadamente, dentro dos mesmos valores. A média da avaliação fica nos 37% o que evidencia a necessidade de melhoria do desempenho dos chefes de equipa enquanto gestores na sua função e da utilização dos seus quadros operacionais.

Nesta avaliação entra a principal ferramenta de gestão utilizada pelo chefe de equipa, o quadro operacional do posto que, deve servir de guia para o responsável e também espelhar o desempenho da sua equipa. Como é possível ver pela Figura 36, o cuidado destes quadros e alimentação com informação era escasso e desvalorizado por parte dos chefes de equipa.

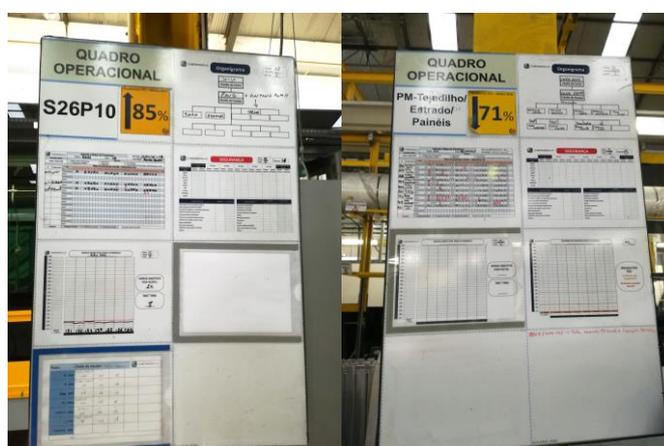


Figura 36 - Exemplo do estado atual dos quadros operacionais

Com estes pontos em mente, foi feita uma análise através de um gráfico de radar, Figura 37, para mostrar a criticidade associada a cada item. O produto mostra que os fatores de maior preocupação são: Registo, Análise e Evolução dos indicadores do quadro e, Verificação/Acompanhamento diária da linha de produção. Estes dois indicadores são cruciais para o bom funcionamento e desempenho da linha.

A falta de monitorização destes aspetos e uso das suas potencialidades demonstra que é necessário dedicar tempo à sua integração e alerta para relevância do seu uso. É também preciso informar e formar para a sua utilidade por forma a incentivar à utilização dos mesmo e apropriação do chefe de equipa das ferramentas que estão ao seu alcance e que são criadas para melhorar o seu dia-a-dia na gestão do seu posto. De igual modo, o planeamento das ações corretivas face a problemas detetados/anomalias não se encontrava a ser feito o que, agrava a propagação dos problemas ao longo da linha e demonstra a inexistência de ações para a melhoria contínua da mesma.

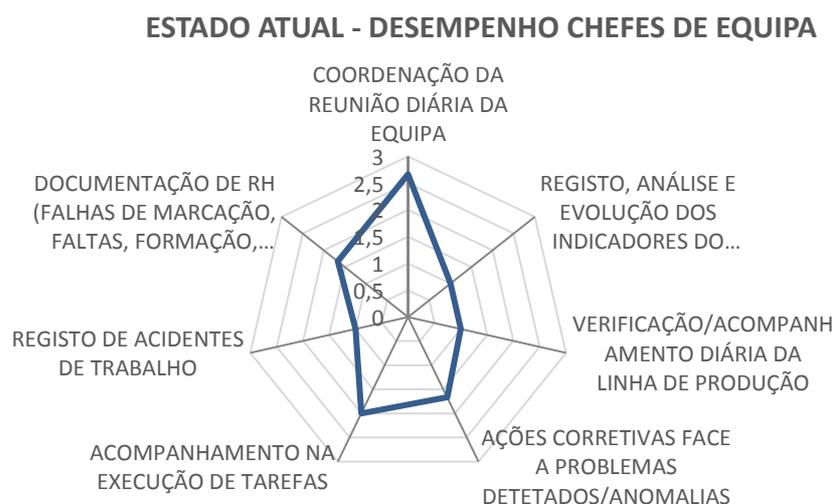


Figura 37 - Estado atual do desempenho da função de chefe de equipa

4.2.5 Desorganização dos postos de trabalho e do bordo de linha, restrição do espaço disponível em chão de fábrica e falta de gestão visual

A organização dos postos é um problema a nível de todo o espaço fabril. Na linha 3 este espaço é mais problemático na secção dos Acabamentos por ser a linha no meio, tendo de um lado a linha 1 e do outro a linha 2, o que provoca maior dificuldade a nível de organização do espaço de trabalho, circulação dos colaboradores e abastecimento da logística interna, Figura 38. É também visível a desorganização dos equipamentos, não havendo locais definidos nem

identificados para os mesmos. A gestão visual é, da mesma forma, uma falha a nível de organização da produção.



Figura 38 - Exemplos de desorganização na linha 3

4.2.6 Falta de instruções de trabalho atualizadas, monitorização de tarefas e normalização do processo de inspeção

A existência de instruções de trabalho é escassa e o controlo das tarefas associadas ao processo produtivo também. A lista de verificação, Anexo II, encontra-se desatualizada e incompleta a nível de tarefas e, conseqüentemente, é preenchida apenas para cumprimento de ordem e não acrescenta valor ou apresenta utilidade. É visível no exemplo em anexo que o preenchimento é imperfeito e, por vezes, ilegível no campo da rubrica do colaborador que executou a tarefa.

O dossiê do autocarro é um documento importante que acompanha o autocarro desde o início, receção do chassi, até à altura de expedição para o cliente e, por isso, sofreu uma análise mais detalhada dos vários documentos que o constituem. No caso da lista de verificação por posto é notória a necessidade de atualização do documento.

No que toca aos documentos do departamento da qualidade foram detetadas algumas particularidades notórias tais como: a existência de um relatório de inspeção realizado na Porta da Qualidade 4, Anexo V, que era feito pelo chefe de equipa do posto 9 e que não representava nenhum controlo de qualidade pois, o colaborador apenas assinalava na folha de inspeção se a tarefa estava realizada através da coluna conforme, ou não conforme caso a tarefa não estivesse realizada.

Esta constatação evidencia que esta inspeção em particular é feita pela produção e não pela qualidade não estava a ter a sua finalidade nem aplicabilidade correta. Da mesma forma, a folha *Quick Check* (Anexo I) era feita por obrigatoriedade e não condicionava a aceitação do carro para inspeção que era o seu objetivo inicial. Assim, a folha *Quick Check* era mais um relatório de inspeção com correções para a produção e que repetia trabalho de inspeção nas portas da qualidade.

Ainda no plano da qualidade existe um documento em particular que reúne várias assinaturas para verificação de realização das tarefas da seção e subcontratados, anexo III. Este documento duplicava assinaturas pois, as mesmas eram pedidas neste ficheiro e na lista de verificação por posto, havendo desperdício ao ter os colaboradores a assinar mais do que uma vez para o mesmo propósito, o chefe de secção validar a saída do autocarro da sua secção, Figura 39.

Secção	Designação	O X Δ	Verificação		Inspeção PRD:	Certificação PRD:
			Rub.	Data		
4026	ESTRUTURA Structure / Rohbau	0	CA	28.11.18		
						10-10-2018
					CB072-A	CA

Figura 39 - Assinatura da mesma pessoa no plano da qualidade e na lista de verificação

4.2.7 Falta de normalização e organização no abastecimento à linha

Neste momento, o supermercado está dimensionado de forma irregular, alguns materiais possuem 2 ou 3 caixas e acondicionam material suficiente para fornecer quatro autocarros. Detetou-se assim que existia muito material acumulado no bordo de linha, Figura 40.



Figura 40 - Supermercado com acumulação de material

Com vista a analisar o nível de irregularidade no abastecimento do supermercado, foi feita uma picagem das caixas durante duas semanas aquando da sua passagem em armazém para

reabastecer. O objetivo desta análise seria perceber se, efetivamente, o material em bordo de linha estava lá em *stock* durante mais tempo do que seria suposto caso a rotatividade dos materiais fosse cumprida. Portanto, tendo em conta que a cadência da linha no momento desta análise era de 8 horas e uma caixa de supermercado estava dimensionada para abastecer quatro autocarros, uma caixa permitiria um abastecimento de quatro dias.

Com isto, os 11 dias de picagens de caixas, traria uma média para cada código entre duas a três picagens em armazém. Os resultados podem ser consultados no Anexo VI que, confirmam que existem códigos fora destes valores esperados. Foram também detetados códigos que, dentro dos 11 dias, não passaram para o armazém, ou seja, estes materiais estiveram sempre em *stock* na linha durante o período de tempo da análise. Pode ver-se na Tabela 8 a comparação entre o número de códigos que existem em supermercado e o número de códigos que passaram pelo armazém durante o teste. Assim, constata-se que 31% dos materiais em supermercado não passaram em armazém.

Tabela 8 - Comparação entre nº de códigos em supermercado vs nº de códigos picados em armazém

	Nº de códigos em supermercado	Nº de códigos que passaram em armazém
Posto 6	66	48
Posto 7	30	23
Posto 8	33	17
Posto 9	21	16
Posto Portas	27	18

Certos materiais em supermercado, Figura 41, e no posto, Figura 42, apresentavam mau acondicionamento. No caso das caixas de supermercado, o material era pequeno e em pouca quantidade comparativamente com a dimensão das caixas usadas. No caso dos guarda-ventos, estes também não apresentavam a melhor forma de armazenamento em linha pois, estavam sujeitos a sujidade, o enrolamento podia causar estragos no material e, não havia cumprimento do FIFO. Este material não tinha regra de abastecimento, sendo pedido pelo chefe de equipa ao armazém quando este o achasse necessário.



Figura 41 – Exemplos de material mal acondicionado em supermercado



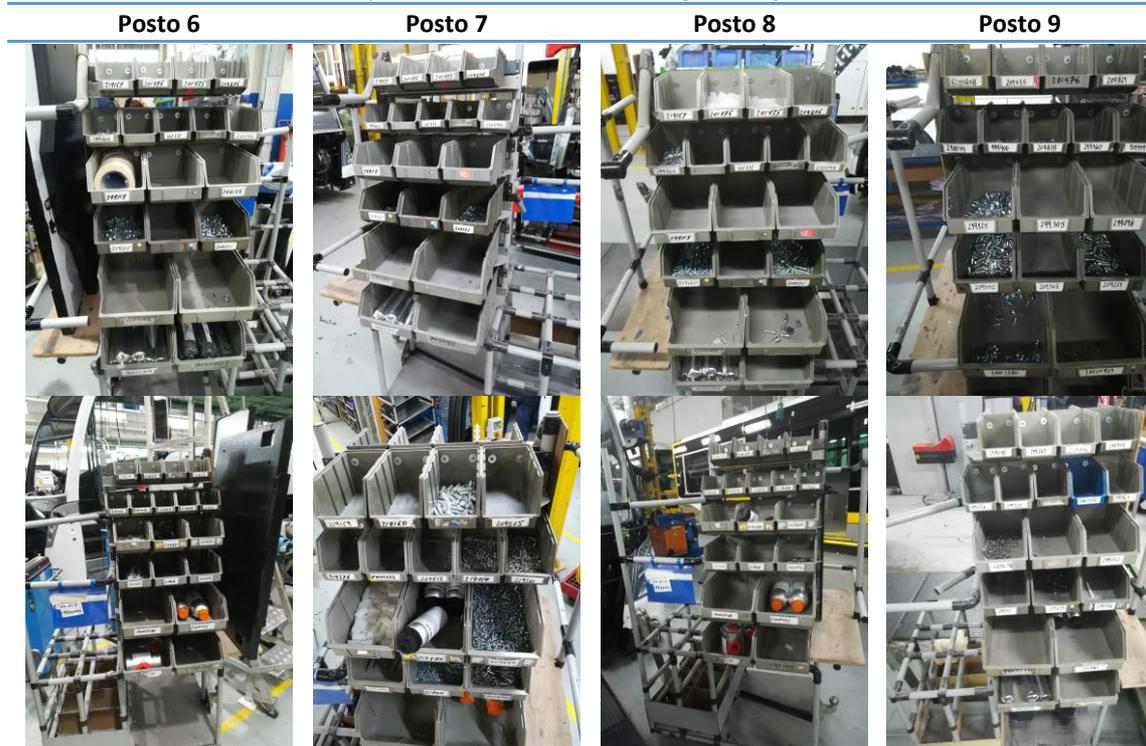
Figura 42 - Exemplo de Guarda-Ventos mal acondicionados na linha

Outro problema detetado aquando da análise do abastecimento à linha foi um dos carrinhos do *Follow Led Kit*, mais concretamente, o FLK A2.3 que corresponde aos materiais de parafusaria. Foi acompanhado um carrinho ao longo da secção correspondente, os acabamentos e, foi possível constatar que:

- o material é standard para todos os modelos e clientes e que, por isso, não existe qualquer tipo de controlo a nível de consumos específicos;
- o material não é todo gasto e em armazém a reposição é feita avulso e por cima dos restos, impossibilitando o cumprimento do FIFO;
- imenso material apresentava já ferrugem;
- vários materiais eram retirados do carrinho por risco de desaparecimento e guardados pelo chefe de equipa do primeiro posto onde entrava o carrinho e, posteriormente, era este colaborador que distribuía o material pelos restantes colegas quando necessário;
- o carrinho apresentava-se desorganizado, mal identificado e com espaço mal aproveitado.

A Tabela 9 mostra, através de fotos desse acompanhamento que o gasto de material nos postos é irregular e que, sobram materiais que são enviados de volta para o armazém após o posto 9.

Tabela 9 - Acompanhamento do FLK A2.3 ao longo da secção Acabamentos



No seguimento da análise destes carrinhos foi então, analisado um armário onde o material de maior valor era armazenado sem organização ou qualquer tipo de controlo a não ser pelo chefe de equipa desse posto que, como já foi referido, era responsável pela distribuição do mesmo quando necessário, ao longo da linha. A Figura 43 mostra esse armário e o seu conteúdo.



Figura 43 - Armário no posto 6 usado para armazenar material

Assim, achou-se necessário analisar as movimentações feitas pelos trabalhadores dos postos seguintes que precisavam de se deslocar para ter acesso a este material. Foi então elaborado um diagrama de *spaghetti*. Pode ver-se na Figura 44 que o posto 7 apresenta uma média de 16 movimentações por dia ao armário, a percorrer dez metros em média por deslocação, perfaz 160 metros.

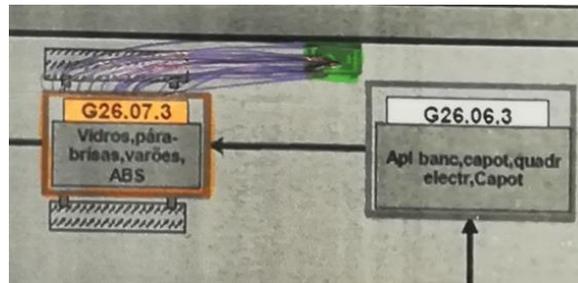


Figura 44 - Diagrama de Spaghetti das movimentações do posto 7

As movimentações do posto 8 agregam duas deslocações diferentes. A primeira é referente às necessidades do posto que só leva a uma deslocação por dia, 60 metros, aproximadamente, Figura 45.

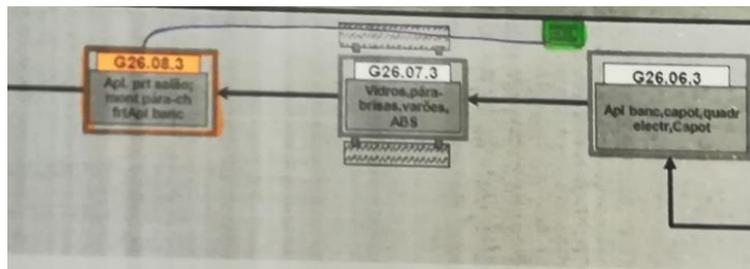


Figura 45 - Diagrama de Spaghetti das movimentações do posto 8

A segunda está relacionada com os consumos do posto 15, posto paralelo que faz a pré-montagem das portas e que está sob a chefia do chefe de equipa do posto 8 o que, por conseguinte, faz com que seja este o intermediário para obter os materiais que são precisos e se encontram no armário no posto 6, Figura 46. Neste caso são percorridos 50 metros em deslocação para o posto 8, ao que se adiciona a movimentação posterior ao posto 6, num total de, sensivelmente, 220 metros, sobressaindo o facto de não haver abastecimento direto deste material ao posto que o necessita.

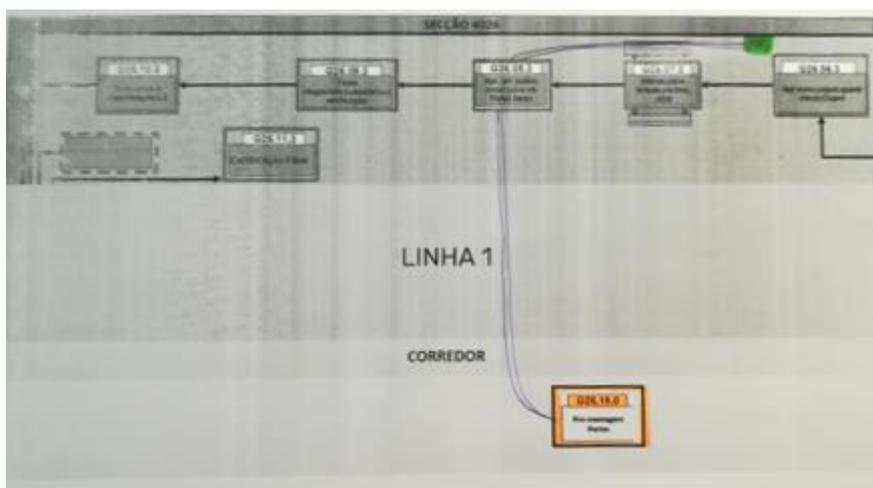


Figura 46 - Diagrama de Spaghetti das movimentações do posto 15

Resumindo, na Tabela 10 podemos ver os totais semanais de deslocações efetuadas por cada posto analisado com um diagrama de *spaghetti*.

Tabela 10 - Resumo das movimentações

	Nº de Movimentações	Média por movimentação	Total Semanal
Posto 7	16/Dia	10m	800m
Posto 8	1/Dia	60m	300m
Posto 15	2/Semana	220m	440m

4.2.8 Falta de materiais

Através dos dados relativos às paragens improdutivoas dos últimos dois anos (2017 e 2018), é possível visualizar na Figura 47 que o motivo mais notório e que imputa o maior tempo de paragem às unidades é o motivo F1 – Falha de abastecimento.

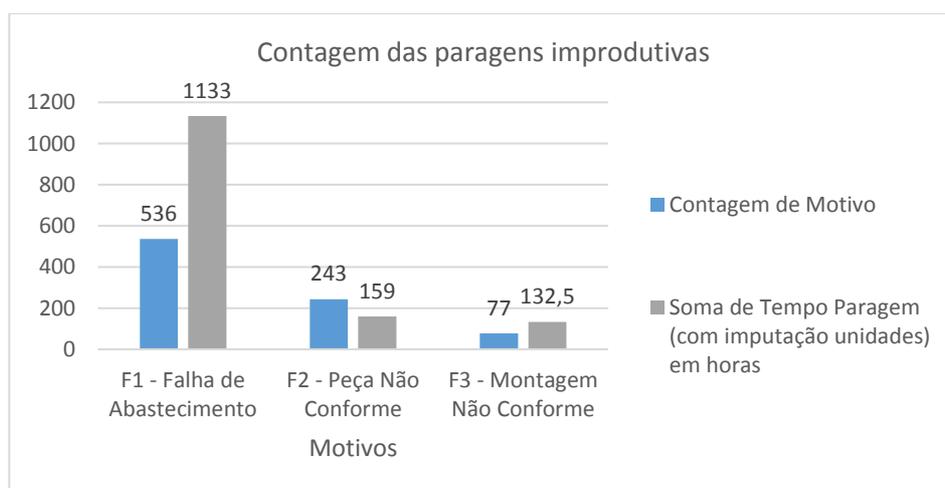


Figura 47 - Gráfico referente às paragens improdutivoas em 2017 e 2018

Já no gráfico da Figura 48 pode visualizar-se que as faltas de materiais na linha 3 representam 62% na secção 4026 (Acabamentos) e 38% na secção 4003 (Estruturas).

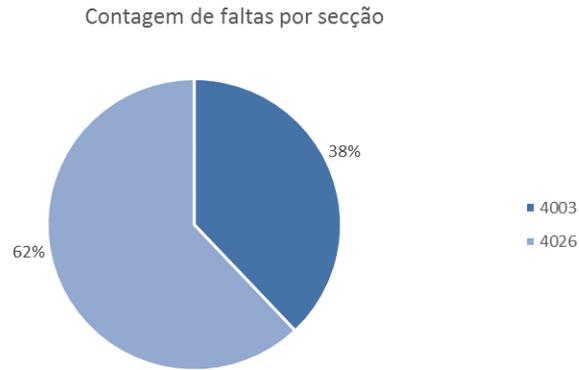


Figura 48 - Contagem de faltas de materiais por secção

Como consequência destas faltas recorrentes, os chefes de equipa eram automaticamente instituídos de as controlar, o que levava a deslocações ao armazém para obter informações do estado das faltas. Estas deslocações estão resumidas na Tabela 11. O chefe de equipa do posto 6 e 7 é o mesmo colaborador.

Tabela 11 - Contabilização das deslocações ao armazém

	Posto 6/7	Posto 8
Frequência	1/dia	1/semana
Tempo no armazém	30 min	30 min
Distância	150 metros	180 metros

4.2.9 Síntese dos principais problemas

A Tabela 12 apresenta de forma resumida os principais problemas que foram encontrados durante a análise da situação atual e descritos nas secções anteriores.

Tabela 12 - Tabela síntese dos principais problemas encontrados

Problema	Desperdícios associados	Consequências
Avaliação dos chefes de equipa		Baixo desempenho dos chefes de equipa; Desmotivação; Desaproveitamento das capacidades dos trabalhadores
Falta de monitorização dos quadros operacionais		KPI's desadequados e que não correspondem às necessidades reais; Não preenchimento dos quadros
Desorganização dos postos de trabalho e bordo de linha e falha na aplicação dos 5S	Movimentação; Transporte; Sobreprocessamento; Esperas; Sobreprodução; Inventário	Atraso na montagem dos autocarros; Desorganização do material em linha; Tempo improdutivo de procura de equipamentos e materiais sem local definido nem arrumação visível; Deslocações desnecessárias; Maior probabilidade de haver perdas de materiais; Risco de danificar material
Restrição do espaço disponível em chão de fábrica	Esperas; Movimentação; Transporte	Locais de passagem ocupados; Local de trabalho desorganizado e sem locais definidos para materiais e arrumação
Falta de gestão visual	Movimentação; Transporte; Sobreprocessamento; Esperas; Sobreprodução; Inventário	Desorganização do bordo de linha e desarrumação geral; Falta de apelo à boa gestão do posto; Abastecimentos do fornecedor sem controlo visual
Falta de instruções de trabalho atualizadas e monitorização de tarefas	Sobreprocessamento; Sobreprodução	Tarefas não realizadas que só são detetadas na inspeção da qualidade
Falta de normalização do processo de inspeção	Sobreprocessamento; Sobreprodução; Movimentação	Tempo que não acrescenta valor ao processo produtivo; Inspeção sem a sua função bem definida
Inexistência de normalização do processo de abastecimento	Movimentação; Transporte; Esperas	Maior ocorrência de erros no abastecimento de uma determinada referência; Atrasos provocados por falhas de materiais
Dimensionamento desadequado dos supermercados	Movimentação; Transporte; Esperas; Sobreprodução; Inventário	Atrasos na montagem por não abastecimento da logística interna no momento necessário
Carrinho FLK A2.3 mal dimensionado	Movimentação; Transporte; Esperas; Sobreprodução; Inventário	<i>Picking</i> de material de fornecedor local que opera no sistema vaivém de caixas; Elevado tempo em procura dos materiais; Elevado WIP e desrespeito do FIFO

5. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

Este capítulo é constituído pelas propostas de melhorias pensadas como soluções eficientes e adequadas para os problemas apresentados anteriormente. Na Tabela 13 apresenta-se o plano de ação para as propostas e sugestões de melhoria, através do *What, Why, How, Who, When, Where e How Much* da técnica 5W2H.

Tabela 13 - Plano de ação para as propostas e sugestões de melhoria

Proposta	What	Why	How	Who	When	Where	How Much
Reformulação dos quadros de equipa e função do chefe de equipa	Criação de uma rotina para o chefe de equipa	Desorganização na gestão do posto	Formação em sala	Luísa Castro Dep. Produção	Março 2019	CaetanoBus	0€
	Modificação e reformulação do quadro operacional	Necessidade de melhor monitorizar o desempenho e bom funcionamento do posto	Novos impressos para o quadro	Luísa Castro Dep. Produção	Abril 2019	CaetanoBus	0€
Implementação das ferramentas 5S e Gestão Visual	Implementação das ferramentas 5S e gestão visual	Desorganização e falta de espaço no chão de fábrica	Auditórias 5S e planos de ação de melhorias	Luísa Castro Dep. Produção	Março 2019	CaetanoBus	0€
Criação de um dossiê produtivo	Criação de um dossiê produtivo	Falta de monitorização das tarefas realizadas	Novo dossiê completo e reformulado	Luísa Castro Dep. Eng. Processo	Março 2019	CaetanoBus	0€
Alterações no abastecimento interno	Cálculo do nº de carrinhos de <i>picking</i> necessários	Aumento da cadência da linha	Cálculo do nº de carrinhos necessários para a nova cadência de produção	Luísa Castro Dep. Logística	Abril 2019	CaetanoBus	0€
	Teste a novas caixas de supermercado	Má utilização e otimização do espaço em chão de fábrica	Criação de projeto para analisar troca das caixas de supermercado	Luísa Castro Dep. Logística	Abril 2019	CaetanoBus	33€
	Implementação do sistema <i>Kanban</i>	Fraco abastecimento e faltas de materiais	Adoção de novo método de abastecimento mais adequado para materiais específicos	Luísa Castro Dep. Logística	Maió 2019	CaetanoBus	950€
	Eliminação do carrinho FLK Parafusaria	Carinho mal aproveitado e com desperdícios de materiais	Recolocação dos materiais noutro modo de abastecimento	Luísa Castro Dep. Logística	Maió 2019	CaetanoBus	0€
	Reformulação de supermercado	Quantidade ótima desatualizada	Cálculo das novas quantidades	Luísa Castro Dep. Logística	Abril 2019	CaetanoBus	50,5€

5.1 Reformulação dos quadros de equipa e função do chefe de equipa

Os quadros são um meio de auxílio para quem passa e quer analisar o estado do posto, no entanto, é, em primeiro lugar, uma ferramenta de gestão que deve ser usada pelos chefes de equipa. Assim, foram definidas as funções de chefe de equipa com o Departamento de Produção que as delineou numa Checklist, anexo VII.

A necessidade surgiu de graves problemas de gestão e eficiência da fábrica que, por conseguinte, e em vista a uma melhoria da qualidade de trabalho dos seus operários, decidiu passar os chefes de equipa a indiretos. Assim, ao não ter mais tarefas alocadas aos autocarros, é função exclusiva destes gerir os seus postos. Passam agora a ser o principal responsável pelo bom desempenho do seu posto, libertando-os das tarefas de produzir.

Inserido neste projeto, foram alterados os impressos que compunham os quadros operacionais. No total o quadro é composto por oito folhas com as diversas funções, Tabela 14.

Tabela 14 - Impressos propostos para os quadros de equipa

Folha	Função
Presenças (Anexo VIII)	Registo diário das presenças dos colaboradores na reunião diária de início do turno. Esta folha é relevante pois permite visualizar se todos estão presentes na reunião que, é de extrema importância para a gestão dos objetivos diários do posto.
Acidentes (Anexo IX)	Registo anual dos acidentes no posto de trabalho com componente visual dos mesmos através da sinalização destes no corpo humano. Preenchimento com o auxílio do departamento da segurança que deve também acompanhar a contramedida para o acidente ocorrido.
Quadro controlo do avanço da linha (Anexo X)	Registo do avanço das unidades com a hora planeada e a hora real de avanço. Permite ver as diferenças e a causa dos atrasos. Outro aspeto importante é o avanço em SAP que é obrigatório sempre que existe um avanço de linha para consumo dos materiais em SAP e despoletar a encomenda dos mesmos para a PEP seguinte. Deve ser aplicada uma ação e contramedidas para colmatar a razão dos atrasos.
Controlo de tarefas pendentes (Anexo XI)	Folha que permite registar as tarefas que ficaram pendentes e não foram realizadas quando a PEP se encontrava no posto. Funciona como lembrete para o chefe de equipa das tarefas que tem em atraso e em que autocarros. As datas mais relevantes são assinaladas para que o chefe de equipa saiba quando o autocarro sairá da sua secção e até quando sairá de linha. Também é sinalizado um responsável para relembrar ao chefe de equipa quem é a pessoa com quem deve falar e/ou pedir ajuda naquela tarefa, isto é, a responsabilidade pode ser da engenharia (ENG) caso se trate de uma alteração de peça, da logística (LOG) caso haja uma falta de material, da qualidade (QES) no caso de se detetar que a peça tem defeito e ter ficado com este departamento para análise e consequente

	reclamação ao fornecedor, da produção (PRD) caso o atraso da unidade se verifique por exemplo devido ao absentismo.
Sugestões de melhorias (Anexo XII)	Esta folha é utilizada para registar as ideias <i>Kaizen</i> dos colaboradores. Cada ideia será sinalizada através da pintura de uma das lâmpadas que é o símbolo <i>Kaizen</i> da empresa. Na coluna Avaliadas terá das ideias dadas, a contabilização daquelas que já foram analisadas pelo chefe de equipa. Na coluna <i>Kaizens Implementados</i> , aquelas que originaram <i>Kaizen</i> . Esta folha é também uma forma de estimular os colaboradores a darem as suas ideias e a que as mesmas não fiquem esquecidas pela restante hierarquia.
Plano de 5S (Anexo XIII)	Registo diário do colaborador e da sua função enquanto cuidador do seu posto. O colaborador tem alocado a si um ou mais locais a limpar no final do turno, devendo colocar o seu número de colaborador após realizar o que lhe foi inculcado. Esta confirmação por parte do operário transporta para ele a responsabilidade de verificar que fez, bem como, no final do turno o chefe de equipa rubrica e confirma que todas as tarefas foram realizadas.
Alertas da Qualidade (Anexo XIV)	Registo dos defeitos detetados quer pela produção (PRD), qualidade (QES) ou cliente. O defeito terá uma semana associada, PEP em que foi detetado e o número do colaborador responsável pela não conformidade com vista a dar formação necessária. Ao trazer os defeitos para o posto, o seu combate torna-se mais direto e antecipado.
Horas objetivo (Anexo XV)	Este registo na forma de gráfico permite, para cada modelo, ver a evolução das horas imputadas a cada PEP. O <i>Takt Time</i> é aqui definido como as horas objetivo a cumprir na produção, assim os chefes de equipa podem analisar se houve necessidade de fazer horas extra ou se fizeram o autocarro dentro do tempo definido.
Controlo absentismo/ Trabalho Extra (Anexo XVI)	Esta folha, embora não esteja exposta no quadro, foi feita para normalizar a forma como os chefes de equipa fazem o controlo do absentismo e das horas extra, não havendo nenhum impresso definido anteriormente.

Com esta mudança nos quadros foi necessário discutir com os chefes de equipa no sentido de apresentar e adequar as propostas feitas às suas necessidades reais. Após este processo de troca de ideias, a sugestão final foi apresentada em sala em formação direta aos chefes de equipa bem como acompanhado a implementação dos impressos no chão-de-fábrica, Figura 49.



Figura 49 - Exemplo de novo quadro operacional

Simultaneamente, foram desenhadas caixas para adicionar aos postos, local destinado a instruções de trabalho (IT) e todas as informações ou documentos que seriam importantes para o chefe de equipa guardar, Figura 50.



Figura 50 - Caixa para IT e documentos importantes

5.2 Implementação das ferramentas 5S e Gestão Visual

Esta secção apresenta as melhorias propostas a nível de organização do chão de fábrica e dos postos constituintes da linha através das ferramentas 5S e gestão visual.

5.2.1 Organização dos postos de trabalho e bordo de linha

A empresa já possuía a filosofia dos 5S e tentava espalhar os seus benefícios pela fábrica. No entanto, não existiam auditorias 5S o que, tornava o esforço de implementar derrotado. As auditorias foram planeadas pelo departamento para abranger toda a fábrica. Para tal, usou-se uma grelha adotada pela empresa que pode ser consultada no Anexo XVII. Sendo a

pontuação máxima segunda a grelha de 58 pontos, os valores definidos para as classificações finais foram de: menos de 50% como mau; entre 51% e 89% bom e maior que 90% muito bom.

Para promoção do conhecimento e envolvimento de todos foi feita formação prévia em sala, aos chefes de equipa, da grelha de auditoria 5S que iria ser usada bem como relembradas as normas adotadas pela empresa.

5.2.2 Resultados das auditorias

Posteriormente, foram feitas auditorias 5S a toda a linha por se considerar uma boa ferramenta para incentivar à triagem dos materiais, tendo apenas o necessário, melhorando a eficiência do posto e, por conseguinte, otimizar o seu espaço.

Os resultados obtidos e individuais de cada posto podem ser vistos na Figura 51, com uma média de 70%.

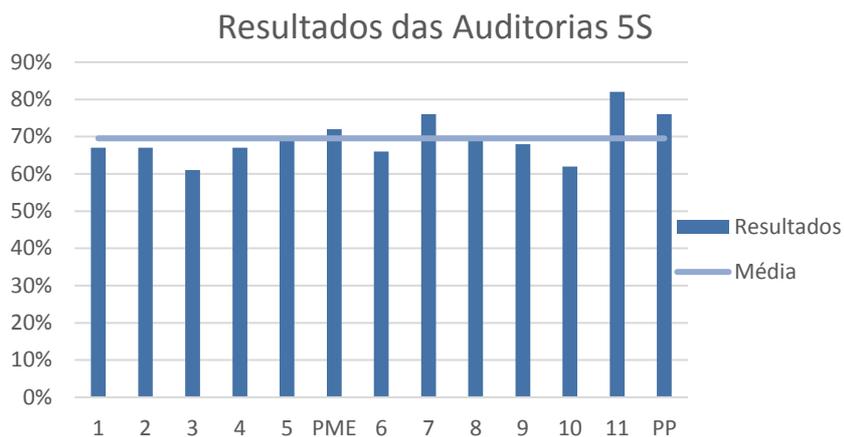


Figura 51 - Gráfico com os Resultados das Auditorias 5S em cada posto

Juntamente com esta avaliação foram definidos vários planos de ações para os diversos postos naquelas que eram as principais lacunas de cada um. Assim, foram apresentados os pontos comuns e que eram de carácter urgente pois, afetavam o bom funcionamento geral da linha, sendo eles:

- Triagem de materiais e identificação;
- Demarcação de *layout*;
- Identificação do local dos materiais no posto.

A Figura 52 mostra um exemplo de um armário que armazenava materiais diversos, incluindo napas usadas para proteção do autocarro enquanto era trabalhado. Este armário foi alvo de triagem e identificação dos materiais que acomodava.



Figura 52 - Armário que sofreu triagem dos materiais e identificação do seu local

A Figura 53 mostra as marcas feitas no chão para definir um local para cada item, incluindo armários, carrinhos de ferramentas e escadotes. Foi também marcado uma posição do autocarro para guiar o posicionamento do mesmo no posto. Devido à falta de espaço no chão de fábrica é importante que o autocarro se encontre bem localizado no posto, de forma a que seja possível abrir as tampas laterais de ambos os lados, não havendo conflito com os armários no bordo de linha e, por exemplo, com a passagem dos colaboradores.



Figura 53 - Marcas feitas no chão para guiar a posição do autocarro e exemplos de etiquetas para o local dos items no posto

A Figura 54 mostra as etiquetas que foram criadas para identificar os carrinhos IRIMO (carrinhos de ferramenta) e as caixas de ferramentas com o nome do colaborador, número de colaborador e ainda o nome da empresa, devido à existência de empresas subcontratadas a laborar na fábrica.



Figura 54 - Etiqueta criada para identificar os carrinhos IRIMO e as caixas de ferramentas

Outra medida foi a exposição no chão de fábrica dos 5S e das normas da empresa, junto ao local de picagem do ponto, para promoção do conhecimento e proximidade da informação que se torna acessível a todos os colaboradores, Figura 55.



Figura 55 - 5S e normas expostas num local de picagem junto às linhas

5.3 Criação de um dossiê produtivo

O novo dossiê produtivo (Anexo XVIII) proposto pretende trazer maior controlo e monitorização do estado do autocarro através de uma lista de controlo das tarefas, Figura 56. Em cooperação com o departamento de Engenharia de Processos, as tarefas foram atualizadas e reorganizadas. Com um novo formato mais limpo e adequado, o dossiê permite assinalar se a tarefa foi ou não realizada; se está conforme ou não conforme (avaliação feita pelo chefe de equipa e apenas para as tarefas com realce a negrito pois foram as sinalizadas como críticas pelo departamento de Qualidade) ou não aplicável para o caso de a tarefa não pertencer àquele modelo.

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC		
								Resolvido (✓)?	Onde/Posto	Quando
Posto Paralelo Tejadilho + Painel + Estrado										
1	Preparação de Peças - Pré-Montagem do Tejadilho								/ /	
2	Pré-Montagem do Tejadilho								/ /	

Figura 56 - Cabeçalho da lista de controlo de tarefas

A coluna colaborador(es) servirá para rastrear defeitos e necessidades de formação. Caso a tarefa não esteja realizada ou não conforme, após o avanço da PEP, o chefe de equipa deverá posteriormente preencher a secção dedicada a esses casos quando for recuperada a tarefa. Existe espaço no final de cada posto para observações e, são também pedidas assinaturas ao chefe de secção e ao inspetor da qualidade no momento da reunião. Nesta reunião é apurado o estado do autocarro e o dossiê espelha este mesmo estado de forma mais técnica.

Juntamente com a lista de controlo das tarefas, foram também criadas duas ferramentas importantes. A folha para as faltas de peças pois, trata-se de um problema recorrente e que afeta seriamente a linha e o seu bom funcionamento. Logo, a folha de faltas de peças (Anexo XIX) será preenchida e atualizada pelo armazém, sendo retirada a responsabilidade do chefe de equipa de se deslocar lá e comunicar com o responsável das faltas pois, a nova folha tem as informações necessárias desde a data do registo; código da peça e designação; quantidade em falta; número de tarefa e posto afetado pela falta; informações referentes à previsão de entrega da peça e ainda razões adicionais que possam ter causado a falta (Não conformidade da peça; Estrado ou Desvio). Outra forma de melhorar a gestão foi a folha referente às zonas desmontadas ou danificadas após a validação da inspeção da qualidade (Anexo XX). Por ser uma queixa constante de existirem desmontagem de peças, por exemplo, por necessidade de pintar e que, a qualidade já tinha inspecionado o autocarro, foi criada uma folha para assinalar estas alterações e assim QES puder reinspeccionar as áreas, impedindo assim que o defeito chegasse ao cliente sem ser detetado antes. Existem duas folhas, uma para o exterior do autocarro e outra para o interior.

O novo dossiê traz como implicações a eliminação do documento *Quick Check* que deixa agora de fazer sentido pois, o que era aqui verificado passa a ser feito pelo chefe de equipa através da inspeção das tarefas sinalizadas a negrito. Da mesma forma, a inspeção feita na Porta da Qualidade 4 é também eliminada por não representar benefícios ao ser feita pelo chefe de equipa e não acrescentar valor tendo em conta a nova ferramenta implementada.

Foram também implementadas reuniões de 15 minutos, entre o chefe de secção e o inspetor da qualidade. Lideradas pelo chefe de secção, a reunião é feita nas portas da qualidade ao longo da linha onde o chefe de secção dá a conhecer o estado atual do autocarro ao inspetor com o auxílio do dossier. Da mesma forma, cabe ao inspetor comunicar os principais pontos de qualidade assinalados com defeito que devem ser tidos em conta na produção dos

próximos autocarros. É, pois, crucial a presença destes dois membros e ainda do chefe de equipa para eventual clarificação de dúvidas que surjam.

5.4 Alterações no abastecimento interno

Na secção 4003, estruturas, o abastecimento já tinha sido estudado e reformulado o modo de abastecimento de alguns materiais. No entanto, o abastecimento à secção 4026, acabamentos, ainda apresentava bastantes falhas a nível de gestão do *stock* e método de abastecimento mais adequado. Assim, foram criados projetos para análise do abastecimento a esta secção:

- Número de carrinhos de *picking* considerando o aumento de cadência
- Caixas de supermercado novas
- Passagem de materiais para *Kanban*
- Eliminação do carrinho FLK parafusaria
- Rotatividade de materiais em supermercado

5.4.1 Número de carrinhos de *picking*

Com o aumento de cadência planeado para a linha que iria passar de uma produção de 5 autocarros por semana para 6, foi necessário analisar um dos modos de abastecimento à linha. Este aumento de cadência já estava programado por necessidades produtivas. Os carrinhos de *picking* acompanham o autocarro ao longo da secção acabamentos e retornam ao armazém para serem abastecidos, funcionando neste ciclo sincronizado. Neste caso em particular a análise irá abranger a secção Estruturas também, Tabela 15.

Para efeitos de cálculo foram assumidas as seguintes considerações:

$$\text{Ocupação do carrinho} = \text{Antecedência de picking} + \text{Tempo na linha}$$

$$N^{\circ} \text{ de carrinhos necessários por posto} = \frac{\text{Ocupação do carrinho}}{\text{Taxa de libertação do carrinho}}$$

$$N^{\circ} \text{ total de carrinhos} = N^{\circ} \text{ de carrinhos necessários por posto} \times N^{\circ} \text{ de postos}$$

Tabela 15 - Cálculos para determinar o número de carrinhos de picking necessários

	Estruturas	Acabamentos
Nº Postos	6	4
Nº horas do carrinho na linha/ Taxa de libertação do carrinho	6,67	26,68
Antecedência de picking (h)	28,01	28,01
Ocupação do carrinho (h)	35,68	54,69
Nº de carrinhos necessários por posto	5,20	2,05
Nº total de carrinhos	32	27

Algumas notas a ter em conta:

- Nos acabamentos a taxa de libertação do carrinho é diferente por se tratar de carrinhos que acompanham a secção, portanto, o carrinho só é libertado após percorrer os quatro postos, assim para obter o valor multiplica-se o tempo de ciclo pelos quatro postos que o mesmo carrinho percorre. Para efeitos de cálculo considera-se que a saída dos carrinhos da linha é imediata. Considera-se também que o picking deve ser iniciado com três tempos de ciclo de antecedência, neste caso será 6,67 horas a multiplicar por três mais o tempo de 8 horas estipulado para a atividade de picking.
- Nos acabamentos existe um conjunto de três carrinhos como já foi descrito no capítulo três, o que faz com que o valor obtido pela expressão de carrinhos necessários seja multiplicado por três para obter o valor final de carrinhos precisos para a secção.
- Nas estruturas este formato de conjunto não se verifica e, por isso, usa-se apenas as considerações mencionadas previamente para o cálculo final dos carrinhos necessários.

Tabela 16 - Resumo do cálculo dos carrinhos de picking

	Estruturas	Acabamentos
Nº Postos	6	4
Em produção	6	12
Em armazém	26	15
Nº total de carrinhos	32	27
Situação Atual	29	24

Resumindo, para as estruturas houve um aumento de três carrinhos e para os acabamentos de três também, Tabela 16. Novamente, este aumento justifica-se com o aumento de cadência e a necessidade de continuar a dar uma boa resposta de abastecimento à linha. Com o custo associado à construção de cada carrinho de 105€, prevê-se um gasto de 630€.

5.4.2 Caixas de supermercado novas

Um dos projetos envolveu analisar novas caixas de supermercado devido às dimensões excessivas que as atuais tinham em relação ao material que acondicionavam. Foram usados dois modelos para testar a poupança que existiriam em estante de supermercado. O mais pequeno com as dimensões 139x89x99mm e a maior com 177x139x99mm, Figura 57.



Figura 57 - Caixas novas de supermercado usadas para teste

Foram testadas primeiro as mais pequenas, colocadas na horizontal caberia mais uma caixa por estante comparativamente com as atuais cinco caixas por estante. No caso de serem colocadas na vertical, este valor aumentaria para as nove caixas por estante, Figura 58.



Figura 58 - Teste das caixas mais pequenas

As segundas caixas testadas, as maiores, Figura 59, implicariam apenas o aumento de mais uma posição por estante de supermercado sendo que o seu tamanho em volume não difere consideravelmente da caixa atual.



Figura 59 - Teste das caixas maiores

Um dos pontos analisados também foi a ergonomia. Pela Figura 60 pode ver-se que as caixas pequenas não são ergonómicas para a retirada dos materiais.



Figura 60 - Teste ergonómico das caixas pequenas

Para melhor analisar as três caixas e comparar as suas características, foi construída uma matriz de decisão, Tabela 17. Foram definidos os critérios que seriam mais relevantes para a escolha com o peso correspondente na decisão final e atribuída uma classificação para cada um, de um a três, sendo três o melhor valor a qualificar.

Tabela 17 - Matriz de decisão para novas caixas de supermercado

Critérios	Peso	Caixa Atual	Caixa 139x89x99mm	Caixa 177x139x99mm
Preço	0,30	3	2	1
Volume	0,20	1	3	2
Adaptação de etiqueta	0,05	2	1	3
Durabilidade	0,20	2	1	3
Área ocupada em supermercado de bordo de linha	0,10	1	3	2
Ergonomia	0,15	2	1	3
Total	1	2	1,9	2,1

Da análise, resulta que a caixa maior nova é a mais benéfica para a utilização dos supermercados. Com isto, foram estudados também os custos que implicariam a mudança das 1 010 caixas que existem, Tabela 18.

Tabela 18 - Custos da adoção da nova caixa para supermercado

	Preço	Custo
Caixas	1,8€/caixa	1 818€
Etiquetas	50€/1000unid	50,5€
Total		1 868,5€

5.4.3 Implementação do sistema *Kanban*

O sistema *Kanban* é algo com que a empresa já trabalha e no caso da linha 3 já se encontra implementado na secção Estruturas. A ideia passaria por trazer este modo de abastecimento para os Acabamentos também e, assim, melhorar o abastecimento dos materiais. Os materiais

assinalados para passar para *Kanban* são maioritariamente colas e fitas que eram guardados no armário verde no posto 6 e guarda-ventos que apresentavam um acondicionamento fraco. Os materiais que vão passar para *Kanban* bem como o seu modo atual de abastecimento podem ser consultados na Tabela 19.

Tanto os materiais que vêm em FLKA2.3 como os que estão em supermercado são guardados no armário verde no posto 6, local de onde se abastecem todos os postos da linha. Os materiais pedidos diretamente ao armazém pelo chefe de equipa tratam-se de guarda-ventos ou materiais de elevado valor.

Tabela 19 - Modo de abastecimento dos materiais que vão passar para Kanban

Referência	Descrição	Modo atual de abastecimento
70020921	SIKAFLEX 221 PRETO (SACO 600ML)	FLKA2.3
213917	SIKA CLEANER 205	FLKA2.3
213983	SIKA PRIMER 206 GP	FLKA2.3
70000075	SIKA ACTIVATOR-100	FLKA2.3
70032725	SIKAFLEX 263 PRETO (SACO 600ML)	FLKA2.3
299305	FITA TEFLON 12MM	FLKA2.3
210044	FITA ISOLADORA	FLKA2.3
70022819	SIKALASTOMER 710 PRETO (SACO 600ML)	FLKA2.3
70032726	SIKAFLEX 263 PRETO (BALDE 29,4 KG)	Pedido diretamente ao armazém
203063	PBR 116 REFª 300.079	Pedido diretamente ao armazém
203365	PBR 608 1412 C75 GRAUS DIN 53505 300.348	Pedido diretamente ao armazém
70012401	SIKALOCK 2100 SF (BISNAGA DE 20 GR)	Pedido diretamente ao armazém
70019031	GUARDA VENTO C/3 TB IBIZA-VW 120.0143.1	Pedido diretamente ao armazém
211015	GUARDA VENTO MALA 120.0819	Pedido diretamente ao armazém
601027	BORRACHA HESS	Pedido diretamente ao armazém
70026004	GUARDA VENTO TUBO LAT CB REFª 120,8240	Pedido diretamente ao armazém
70026151	VEDANTE ESPONJOSO	Pedido diretamente ao armazém
211913	GUARDA VENTO PLAST PRETO 15mm 120.8026.1	Pedido diretamente ao armazém
220561	FITA DUAL LOCK 3551 45,7MT	Pedido diretamente ao armazém
220562	FITA DUAL LOCK 3552 45,7MT	Pedido diretamente ao armazém
70001693	FITA P/SELAGEM ISOLAMENTO	Pedido diretamente ao armazém
299113	FITA PAPEL LISA 38X50J MASKING 2554	Pedido diretamente ao armazém
220552	SIKA PRIMER 290 DC	Supermercado
220534	SIKAFLEX 221 CINZA (SACO 300ML)	Supermercado
213858	FITA INSEAL 4259 3.0X15mmX25M	Supermercado
213851	FITA INSEAL 3507 CINZ 1.0X50mmx60M	Supermercado
70015171	FITA PVC A 100 10X25MMX10MT	Supermercado
82054110	SIKAFLEX 252 BRANCO (saco 600ml)	Supermercado

A proposta engloba três armários novos, um dos quais irá abastecer o posto 6 e 7. Esta decisão prima pelos materiais gastos serem quase todos os mesmos e tratar-se do mesmo chefe de equipa, o que facilita a sua gestão do material e postos, sendo esta a escolha da empresa. O posto 8 e posto 15 terão os seus próprios armários também, Figura 61. O custo total da construção destes armários foi estimado nos 950€.

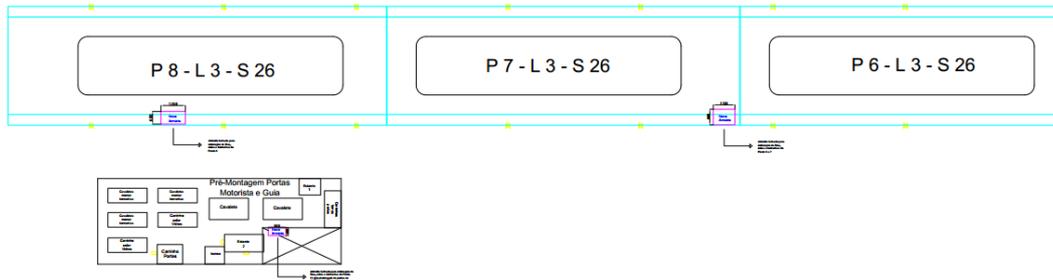


Figura 61 - Localização dos novos armários para colocação de cartões Kanban

Foi assumido pela empresa que só existiriam dois cartões *Kanban* por questões de organização da logística interna e armazém. O tempo de reação (T_r) foi obtido através da seguinte expressão:

$$T_r = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6$$

Sendo:

T_1 – Tempo do Kanban na caixa a aguardar recolha

T_2 – Tempo de transporte do Kanban da secção cliente para a secção fornecedor

T_3 – Tempo do Kanban em fila de espera no quadro de planeamento

T_4 – Tempo de processamento de um contentor na secção fornecedor (inclui preparação)

T_5 – Tempo de espera de transporte do contentor da secção fornecedor para a secção cliente

T_6 – Tempo de transporte da secção fornecedor para a secção cliente

Neste caso não foi considerado tempo de segurança e o valor obtido para o tempo de reação foi de 2,1 dias. Os cálculos finais encontram-se no anexo XXI.

5.4.4 Eliminação do FLK Parafusaria

Um dos carrinhos em linha do conjunto de três é o de parafusaria. Este carrinho apresenta como primeiro problema a falta de controlo e contabilização de materiais gastos. Foram ponderadas as opções que existiriam para alterar este carrinho. No entanto, ao implementar o sistema *Kanban*, seriam retirados materiais deste carrinho por consequência.

Assim, surgiu a ideia de eliminar este carrinho e distribuir os materiais e as quantidades necessárias por posto. Foi feito um levantamento inicial das necessidades e analisado também o espaço ocupado pelos materiais em supermercado, no caso daqueles que não entraria no sistema *Kanban*.

Os materiais em FLK podem ser vistos na Figura 62, os sinalizados a azul são os que passaram a funcionar com o sistema *Kanban*, todos os restantes serão distribuídos pelos supermercados onde são precisos.

Dos 35 materiais em FLK A2.3, 18 são de um fornecedor local (materiais sinalizados a verde) que funciona através do carrinho vaivém e que faz o *picking* para as caixas de supermercado da fábrica, ou seja, esta mudança implicará também a eliminação do *picking* destes materiais e a passagem desta tarefa para o fornecedor, poupando espaço e trabalho em armazém.

Código	Local Linha	Designação	Qtd caixa	Preço unid	Preço total
101111	FLK.A2.3	TERMINAL 76/104 8KW 044 036-003	100	0,07 €	7,00 €
199400	FLK.A2.3	REBITE TAP D 410 BS 3,2x12	250	0,01 €	2,50 €
201307	FLK.A2.3	ABRAÇADEIRA T30L	400	0,01 €	4,00 €
201475	FLK.A2.3	FICHA MACHO 2 POLO OK 408 2M	50	0,07 €	3,50 €
201476	FLK.A2.3	ficha femea2polo ok 408 2f o 180924	50	0,07 €	3,50 €
209221	FLK.A2.3	PARAF CIL DIN912 M8X30 A6EDIN267/9	100	0,03 €	3,00 €
209525	FLK.A2.3	PARAF SEXT DIN933 8.8 M8X20 A6EDIN267/9	100	0,01 €	1,00 €
209552	FLK.A2.3	PARAF SEXT DIN933 8.8 M8X30 A6EDIN267/9	100	0,02 €	2,00 €
209639	FLK.A2.3	PARAF 103 4,8X19	250	0,02 €	5,00 €
209806	FLK.A2.3	ANILHA CHAPA DIN125-1 A M5 ZNB	250	0,00 €	0,25 €
209821	FLK.A2.3	ANILHA PRESSÃO DIN127 A8 A6EDIN267/9	100	0,00 €	0,30 €
209878	FLK.A2.3	ANILHA CHAPA DIN125 A8,4 A6EDIN267/9	100	0,00 €	0,20 €
210044	FLK.A2.3	FITA ISOLADORA REFª1501 15X20	4	0,44 €	1,76 €
213917	FLK.A2.3	SIKA CLEANER 205	2	2,73 €	5,46 €
213983	FLK.A2.3	SIKA PRIMER 206 GP	3	8,27 €	24,81 €
218052	FLK.A2.3	FICHA FEMEA 3 LIGAÇÕES 555 100 3	100	0,08 €	8,00 €
219010	FLK.A2.3	PARAF LENT PH DIN7983 B3,5X19A6EDIN267/9	250	0,11 €	27,50 €
219016	FLK.A2.3	PARAF EMB PH DIN7982 B3,5X25 A6EDIN267/9	250	0,00 €	1,00 €
219125	FLK.A2.3	PARAF DIN7991 8.8 M8X20 R/T CAB/CH UMBR.	200	0,02 €	4,00 €
219159	FLK.A2.3	PARAF LENT PH DIN7983 B2,9X19 PASSIV PRT	250	0,00 €	1,00 €
219160	FLK.A2.3	PARAF LENT PH DIN7983 B3,5X19 PASSIV PRT	150	0,01 €	1,50 €
219163	FLK.A2.3	PARAF QUEI PH DIN7981 B3,5X13 PASSIV PRT	250	0,00 €	1,00 €
219261	FLK.A2.3	PARAF LENT PH DIN7983 B4,2X19 A2	250	0,01 €	2,50 €
219276	FLK.A2.3	PARAF SEXT A2 DIN933 M6X16	200	0,02 €	4,00 €
299126	FLK.A2.3	GIZ ESCOLAR	3	0,03 €	0,09 €
299305	FLK.A2.3	FITA TEFLON 12MM	4	0,18 €	0,72 €
70000075	FLK.A2.3	SIKA ACTIVATOR-100	2	12,73 €	25,46 €
70002332	FLK.A2.3	ANILHA ABA LARGA DIN9021 INOX A2 M6	100	0,01 €	1,00 €
70003780	FLK.A2.3	PARAF R/CH 6,3X19 DIN 7976 C/ANILHA A6E	200	0,02 €	4,00 €
70012430	FLK.A2.3	TAMPA FAROIS HELLA 9GH 152 654-007	5	1,46 €	7,30 €
70016396	FLK.A2.3	PARAF 1/4 VOLTA SOUTHCO D3-316-135-170	100	1,57 €	157,00 €
70020921	FLK.A2.3	SIKAFLEX 221 PRETO (SACO 600ML)	6	4,37 €	26,22 €
70022819	FLK.A2.3	SIKALASTOMER 710 PRETO (SACO 600ML)	6	3,44 €	20,64 €
70032725	FLK.A2.3	SIKAFLEX 263 PRETO (SACO 600 ML)	6	5,66 €	33,96 €
82053758	FLK.A2.3	PORCA SEXT A2 DIN 934 M6	100	0,01 €	1,00 €

Figura 62 - Listagem de materiais em FLK A2.3

Os 18 materiais que passaram para o vaivém e por isso será feito o *picking* pelo fornecedor faz com que, com uma média de realização de *picking* de um material duas vezes por semana, e um tempo médio de *picking* de caixa de 2,07 minutos calculado no contexto da dissertação de Barbosa(2013) num total de 48 semanas por ano, seria feito *picking* a 1 728 caixas num

ano. A um custo de mão de obra de 25€/hora, esta passagem de trabalho para o fornecedor permitirá poupar 1 490,40€ no ano.

Com esta listagem, pode contabilizar-se que a eliminação deste carrinho trará uma poupança de 392,17€ no caso de um carrinho. Tendo em conta que na linha existem quatro carrinhos desta tipologia, a poupança total com a eliminação destes será de 1 568,68€. A nível de espaço ocupado, são libertados quatro carrinhos na linha e cinco em armazém, um total de 2,34m² no primeiro caso e 2,925m² no segundo.

A adição destes materiais em supermercado será propriamente contabilizada na secção de reformulação de supermercado, secção 5.4.5.

5.4.5 Reformulação de supermercado

Tendo em conta o estudo da rotatividade de materiais realizada e o aumento de cadência planeado foi necessário reformular as quantidades existentes em supermercado. O estudo da rotatividade fez com que vários materiais ficassem assinalados por não passarem em armazém ou passar poucas vezes ou, alguns casos particulares, em excesso. Assim, foram revistas todas as quantidades em supermercado na secção acabamentos. Foi feito o cálculo das quantidades assumindo que a empresa apenas quer duas caixas por material, sendo eliminada a terceira caixa que existia para alguns materiais.

Este sistema de abastecimento é bastante benéfico por disponibilizar os materiais sempre que estes são necessários e nas quantidades necessárias, sendo a gestão de caixa vazia caixa cheia, uma gestão logística eficiente. Os cálculos das quantidades necessárias tiveram em conta o tempo de reação de 2,5 dias tendo em consideração que se trata de um fornecedor local que faz abastecimento diário ao armazém. O tempo de reação foi obtido através das seguintes atribuições: 1 dia para a recolha das caixas da linha, 1 dia para o cumprimento do sistema vaivém e meio dia para serem abastecidas à linha. O resumo dos mesmos e proposta final encontra-se no anexo XXII.

5.4.6 Organização final do abastecimento interno

Em jeito de resumo pode ver-se na Tabela 20 o estado final para cada posto a nível de abastecimento interno. Relativamente ao supermercado, existem duas caixas por material. No caso dos *Kanbans*, existem dois cartões por material e partilha de material entre o posto

6 e 7 por opção da empresa devido à rotatividade do material e ao seu acondicionamento que, seria mais fácil de gerir com esta junção. O *picking* é feito para os dois carrinhos que existem em cada posto, um específico do cliente e um geral ao modelo de autocarro e existem em cada posto, acompanhando o autocarro ao longo da linha até ao posto 9.

Tabela 20 - Resumo do abastecimento interno

Modo de abastecimento	Posto 6	Posto 7	Posto 8	Posto 9	Portas
Supermercado (Nº Caixas)	168	84	88	40	30
<i>Kanbans</i> (Nº cartões)	56	-	26	-	8
<i>Picking</i> (Nº de carrinhos)	2	2	2	2	0

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados das ações que incorreram nas mudanças propostas e os resultados esperados daquelas que se prevê acontecerem. As melhorias sugeridas para implementação trazem diversas poupanças e melhorias a nível geral da gestão fabril. Com isto serão explicitadas as consequências das sugestões para a gestão de equipas e do posto, o acompanhamento documentado do estado do autocarro e ainda as mudanças ao abastecimento interno da linha estudada.

6.1 Melhor gestão de equipas

Com a implementação de novos impressos nos quadros de equipa pretende-se criar ferramentas que, corretamente utilizadas, promovem a redução de defeitos, havendo um maior acompanhamento do que está a ser apontado pelo departamento de qualidade; reduzir custos através do aproveitamento do recurso de mão-de-obra e eficiência do posto e redução de desperdícios.

Com a implementação dos quadros de gestão de equipa, e um chefe de equipa dedicado à gestão do seu posto, é claramente esperada a melhoria da organização das equipas e do seu trabalho. As ferramentas necessárias ao auxílio desta gestão foram fornecidas a par de formação para a utilização das mesmas.

Na primeira avaliação realizada à função de chefe de equipa, as lacunas apontadas à análise e evolução dos indicadores e a verificação/acompanhamento diário da linha de produção ficarão agora mais fáceis de acompanhar com os novos impressos apresentados. É esperado que a melhoria das condições oferecidas para a gestão do posto ao chefe de equipa traga melhorias e evolução positiva no mesmo. Este objetivo está em linha com os impressos desenvolvidos e a sua função.

6.2 Redução de defeitos, retrabalho e deslocações

Com esta alteração conseguiu-se reduzir defeitos e retrabalho, havendo um acompanhamento mais rígido e sólido da construção do autocarro. Assim, também foi possível reduzir os custos associados a estes mesmos desperdícios.

O novo dossiê veio trazer um maior controlo e monitorização do estado do autocarro. Anteriormente eram apenas acompanhadas 160 tarefas, neste momento, são 318 tarefas, que inclui opcionais e subcontratados. No final de cada posto a assinatura do chefe de equipa passa a responsabilidade para este de verificar todas as tarefas realizadas no seu posto, o que inclui serviços subcontratados.

O objetivo das novas folhas e dossiê passa por melhorar a comunicação entre os departamentos de produção e qualidade através da redução dos defeitos críticos e/ou recorrentes, tornando o processo de inspeção mais ágil e também o *feedback* mais eficaz, e o departamento de produção e logística no caso das faltas de materiais que afetam seriamente o funcionamento da linha.

Com a eliminação de documentos que passaram a não ser necessários, isto é, com a eliminação da folha *Quick Check* a poupança é de 45 minutos ao inspetor da qualidade e com a eliminação da inspeção da porta da qualidade 4, a poupança é de duas horas para o preenchimento e 15 minutos para inserir os resultados na base de dados a qualidade. A primeira poupança reflete-se no inspetor, a segunda no chefe de equipa do posto 9, ou seja, na produção. Com um custo de mão de obra de 25€/h podemos já contabilizar uma poupança de 75€ por autocarro produzido o que, tendo em conta uma cadência de 6 autocarros semanais e 48 semanas de trabalho anuais, traduz-se numa poupança anual de 21 600€ em mão de obra, Tabela 21.

Tabela 21 - Poupança da eliminação da folha Quick Check e PQ4

Poupança/Eliminação de	Quick check	PQ4	
Tempo	45 min	135 min	
Custo Mão-de-obra	25€/h	25€/h	
Total	18,75€/autocarro	56,25€/autocarro	21 600€/ano

Com a inexistência da folha *Quick Check*, a decisão agora de aceitar o carro para inspeção ou não, passa a ser baseada no estado do autocarro que é espelhada na lista de tarefas. As vantagens nesta eliminação eram visíveis para os vários departamentos visto ser uma tarefa sem valor acrescentado e morosa que servia meramente para avaliar o nível de tarefas completas no autocarro e, se este estava suficientemente completo para ser aceite para inspeção visto que, quando os autocarros se apresentam muito incompletos não são sequer

aceites para inspeção final por se achar que não estão reunidas as condições mínimas para que o mesmo possa ser avaliado e avançar para as fases seguintes.

Com esta criação, foram também atualizados os documentos da Qualidade, onde as assinaturas duplicadas detetadas foram eliminadas. Foi feito um levantamento de todo o processo das inspeções e alterado para combater este desperdício associado a assinaturas duplicadas, isto é, retrabalho.

No que concerne à folha de faltas de materiais, as faltas deixam de ser comunicadas através da lista de *picking* e têm agora um impresso próprio e uma folha única de consulta e atualização. Juntamente com isto, também as faltas de abastecimento por chamada, supermercado, *kanban* ou fornecedor direto à linha serão aqui contempladas. Ao ser atualizada pela logística interna, é retirada a função ao chefe de equipa de se deslocar ao armazém para perguntar o estado da entrega dos materiais em falta, o que implica uma poupança de 930 metros percorridos a uma velocidade considerada de 3km/h e 180 minutos gastos em espera em armazém, semanalmente. A um custo de 25€/hora temos uma poupança anual de 3 972€ aproximadamente, Tabela 22.

Tabela 22 - Poupança da eliminação das deslocações ao armazém por semana

Poupança	Tempo	Deslocação	
	180 min	930 m	
Custo Mão-de-obra	25€/h	25€/h	
Total	75€/semana	7,75€/semana	3 972€/ano

6.3 Melhor organização do posto

Todas as medidas aplicadas na medida do cumprimento dos 5S são deveras benéficas para o bom funcionamento da fábrica na sua gestão diária tendo em conta que permite: diminuir o desperdício a nível de movimentações, procura de materiais e ferramentas, e ganhar espaço para trabalhar em atividades que agregam valor real à atividade do setor; ambiente organizado onde tudo é passível de ser encontrado com rapidez e facilidade, diminuindo o desperdício de recursos e minimizando os erros o que, aumenta a produtividade; ambiente de trabalho limpo o que, aumenta o nível de segurança e satisfação dos colaboradores que lá se encontram; padronização que torna visível o que esteja fora do lugar; disciplina e mudança cultural positiva que privilegia o bem estar do colaborador e do seu local de trabalho com uma filosofia da melhoria contínua.

Por se considerar que esta implementação dos 5S se encontra no estado inicial de adaptação à fábrica, não foi oportuno contabilizar as reduções a nível de espaço e tempo.

6.4 Redução de espaço ocupado

O estudo do abastecimento interno e a aplicação das propostas feitas traz poupanças a nível de espaço no chão de fábrica com a reformulação e, conseqüente, eliminação de materiais em excesso no supermercado. Da mesma forma, foram eliminados custos com caixas de supermercados e carrinhos de *picking*.

A análise das novas caixas e dos custos associados fez com que a empresa concluísse que o custo/benefício da troca não era justificado. Nenhuma das caixas será a mais indicada para colocar em supermercado, a mais pequena não é vista como ergonómica para a sua elevada rotatividade e uso. Já a maior apresenta um custo unitário elevado para apenas trazer um ganho de uma posição por prateleira. Assim, ficou decidido que as caixas irão permanecer as mesmas.

No que respeita a reformulação do supermercado, a redução de materiais e quantidades é bastante relevante. Como se tratam de materiais de baixo custo e elevada rotatividade, também acaba por ser significativa a redução das caixas em alguns casos onde existiam três caixas por material, pelo custo/benefício e por reduzir o trabalho em armazém.

A Tabela 23 resume os valores em *stock* no bordo de linha antes e depois dos cálculos efetuados com a implementação da sugestão de reformulação de supermercado e eliminação do carrinho de *picking* FLK A2.3. Nesta revisão foram eliminados de supermercado 25 códigos e acrescentados 46 que eram necessários, número que já inclui os materiais distribuídos pelos supermercados resultantes da eliminação do FLK A2.3.

Tabela 23 - Valor dos materiais em stock

Posto	Antes	Depois
6	1 133,85€	689,88€
7	702,08€	306,84€
8	287,48€	193,41€
9	191,88€	53,80€
Portas	288,71€	119,78€
FLK A2.3	1 568,68€	-
Total	4 172,69€	1 363,72€

Estas mudanças acarretam uma poupança de 2 808,97€, ou seja, uma redução no valor de 67,3% de stock em linha. A Figura 63 mostra visualmente as grandes diferenças que se apresentam nestes mesmo valores de inventário acumulado.

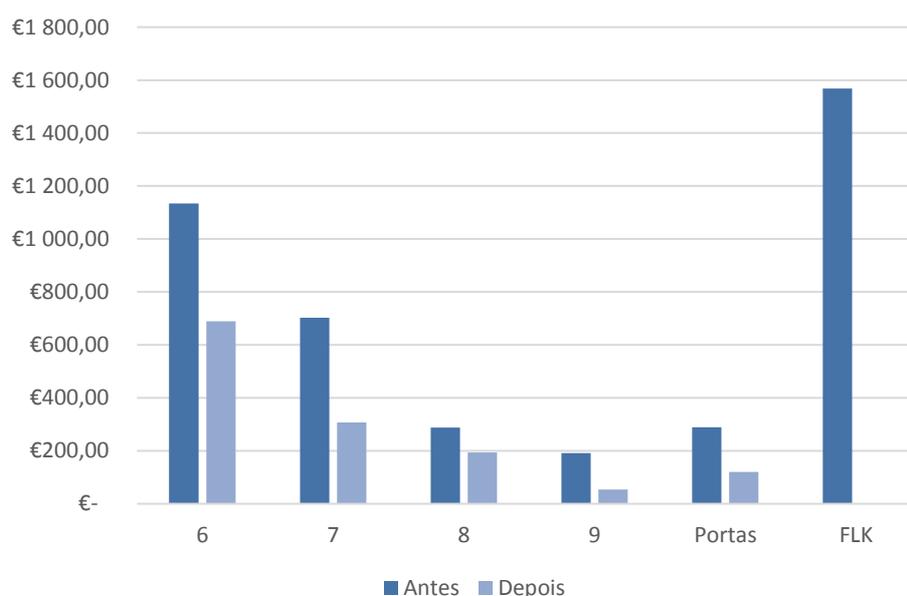


Figura 63 - Antes e depois do valor em stock

A eliminação do carrinho FLK A2.3 traz ainda outros benefícios visíveis como o abastecimento anteriormente feito em sistema *Push*, ser agora implementado com o sistema *Pull* visto que os materiais passarão a ser abastecidos por *Kanban*. Também o tempo de *picking* eliminado em armazém no caso mais específico dos 18 materiais que passarão para o sistema vaivém do fornecedor local, com uma poupança de 1 490,4€ anuais. Passam também a ficar livre os quatro carrinhos que estavam em linha e os cinco que se encontravam em armazém, com uma poupança total a nível de espaço de 5,3 m².

Outra consequência desta eliminação é que as contas anteriormente feitas para o cálculo do número de carrinhos de *picking* necessários com o aumento da cadência da linha é agora reformulado, deixando de ser preciso adquirir novos carrinhos com a disponibilidade destes. Inicialmente, previu-se a necessidade de adquirir mais 6 carrinhos, no entanto, com esta medida ficarão disponíveis 9, deixando de ser necessário proceder à compra de novos. Assim, não decorrerão custos com a reutilização dos mesmos/ atribuição de uma nova funcionalidade, não se concretizando o gasto dos 630€.

A adoção do sistema *Kanban* na secção, permite uma maior organização dos materiais e do seu abastecimento bem como, os materiais mais sensíveis são guardados em melhores condições e não expostos a sujidades resultantes das construções. O chefe de equipa deixa de pedir os materiais diretamente ao armazém, havendo um abastecimento inteligente e eficaz. Os 14 materiais que eram pedidos diretamente ao armazém quando necessário são agora abastecidos através de *Kanban*. Este sistema é o mais indicado pois tratam-se de materiais de maior valor e/ou materiais que devido às suas dimensões e características necessitavam de melhores condições de armazenamento o que, fazia com que não se enquadrassem num abastecimento em supermercado ou por *picking*. No caso dos materiais que vinham em carrinho ou por supermercado e eram guardados no armário, têm agora abastecimento próprio e ao posto o que, por conseguinte, elimina as deslocações para guardar os materiais no armário tal como para os ir buscar ao mesmo, num total de 1 540 metros semanais percorridos a 3km/h e, por conseguinte, uma poupança de 616€ anuais em tempo de mão de obra. O abastecimento direto ao posto é o mais eficiente e permite otimizar deslocações e controlar o inventário de forma adequada. Não é possível contabilizar o impacto que esta medida trouxe no que concerne à libertação de responsabilidade do chefe de equipa de pedir o abastecimento dos materiais diretamente ao armazém mas, imagina-se que o impacto é bastante positivo, diminuindo a carga de trabalho, responsabilidade e stress do colaborador bem como a margem para erro no abastecimento à linha.

6.5 Síntese da análise e discussão de resultados

Apresenta-se neste subcapítulo um resumo das poupanças e resultados esperados de todas as propostas feitas ao longo do capítulo 5, Tabela 24.

Tabela 24 - Resumo das propostas apresentadas e resultados obtidos e esperados

Proposta		Resultados esperados/obtidos
Reformulação dos quadros de equipa e função do chefe de equipa	Criação de uma rotina para o chefe de equipa	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da eficiência na gestão diário do posto • Melhoramento do desempenho dos chefes de equipa • Aproveitamento da mão-de-obra
	Modificação e reformulação do quadro operacional	<ul style="list-style-type: none"> • Controlo das presenças no posto e da eficiência da mão-de-obra • Redução de defeitos • Aumento da eficiência produtiva • Redução de acidentes de trabalho • Aumento de medidas corretivas para defeitos e acidentes de trabalho • Promoção das sugestões de melhoria • Melhor monitorização das tarefas do posto • Adoção da filosofia 5S • Melhor visibilidade dos problemas detetados e exposição dos mesmo no posto
Implementação das ferramentas 5S e Gestão Visual	Implementação das ferramentas 5S e gestão visual	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção das melhorias na qualidade de trabalho • Aproveitamento do espaço fabril • Rentabilidade dos materiais e da sua longevidade • Melhor organização e limpeza • Maior segurança • Redução de desperdícios, movimentações e tempos
Criação de um dossiê produtivo	Criação de um dossiê produtivo	<ul style="list-style-type: none"> • Maior e melhor monitorização das tarefas realizadas • Acompanhamento eficiente do estado do autocarro • Descrição mais facilitada e clara do estado do autocarro • Melhor alinhamento das tarefas por posto • Detecção de defeitos mais estruturada e com melhor acompanhamento • Melhor organização da logística interna e da comunicação com a produção • Melhor comunicação entre os vários departamentos envolvidos
Alterações no abastecimento interno	Cálculo do nº de carrinhos de <i>picking</i> necessários	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a eficiência e rentabilidade dos carrinhos de picking • Eliminar falhas no abastecimento feito através dos carrinhos de picking
	Implementação do sistema <i>Kanban</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Forma de abastecimento do material mais adequada • Melhorar a nível de organização da produção • Eliminação de deslocações
	Eliminação do carrinho FLK Parafusaria	<ul style="list-style-type: none"> • Melhor abastecimento dos materiais • Eliminação de desperdícios de materiais • Eliminação de custos • Eliminação de movimentações do carrinho e da produção • Maior controlo de inventário e gastos • Abastecimento direto e eficiente ao posto • Cumprimento do FIFO
	Reformulação de supermercado	<ul style="list-style-type: none"> • Melhor adequação dos materiais ao posto • Redução de custos • Eficiência no abastecimento

Concluindo, com as propostas implementadas espera-se uma poupança anual de 30 488€ e prevenção do gasto de 630€ em novos carrinhos de *picking*, Tabela 25.

Tabela 25 – Balanço final das implementações das propostas

Proposta	Poupança Anual
Criação de um dossiê produtivo	25 572€
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de Inspeção na Porta Qualidade 4 • Eliminação de folha Quick Check • Eliminação de movimentações ao armazém 	
Alterações no abastecimento interno	4 916€
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de carrinho FLK parafusaria • Troca de materiais para Kanban • Reformulação do supermercado • Adição de materiais ao carrinho vaivém • Eliminação de movimentações 	
Total de poupança	30 488€
Alterações no abastecimento interno	
<ul style="list-style-type: none"> • Armários para <i>Kanban</i> • Reformulação de supermercado 	1 000,5€
Total de gasto	1 000,5€
Balanço final	29 487,5€

7. CONCLUSÃO E SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO

Neste capítulo é feita a conclusão do trabalho desenvolvido, as principais mudanças e alterações a nível de gestão. As apreciações do projeto são feitas com base nas implementações e cálculos das suas benesses. Também nesta secção são apresentados pontos importantes de melhoria e sugestões para a continuidade do trabalho e melhoria do sistema produtivo.

7.1 Considerações finais

O objetivo da presente dissertação centrou-se na melhoria do desempenho de uma linha produtiva que apresentava lacunas e dificuldades operacionais através da aplicação dos princípios *Lean Thinking*. Os atrasos na linha e desorganização eram visíveis no início e tinham consequências nocivas a nível produtivo e bem-estar dos trabalhadores.

O primeiro passo foi analisar o estado atual da linha e os fatores que poderiam estar a influenciar e prejudicar o funcionamento saudável da produção. Com o estudo inicial, várias falhas foram apontadas e discutidas com as chefias para serem sinalizadas e estudadas oportunidades e soluções de melhoria. A desorganização dos postos, a falta de normalização do abastecimento, a gestão diária do posto e da produção do autocarro foram indicadas como graves problemas a combater e que afetavam diretamente a operacionalidade da linha.

Foram definidos objetivos para investigar a fundo as questões levantadas e com a ajuda e envolvimento de todos mudar e melhorar.

A desorganização do posto era um problema crónico e comum a toda a fábrica. A solução passou por iniciar auditorias 5S que, apesar do conhecimento da filosofia, a mesma não era aplicada nem fazia parte da cultura diária. O investimento na formação dos colaboradores é uma mais valia e deve ser valorizado e contínuo pois, a gestão diária do seu posto é deles o que faz com que seja o primeiro interveniente e aquele com maior responsabilidade em manter a disciplina.

A gestão diária do posto e acompanhamento do estado produtivo do autocarro também foram medidas para promover e empoderar o chefe de equipa. Outro fator visivelmente melhorado foi a comunicação entre departamentos que desde de cedo se mostrou ser um problema grave, não havendo partilha de conhecimento nem de boas práticas entre todos.

Assim, as reuniões implementadas começaram a despoletar maior interesse no bom desempenho no trabalho por parte de todos, sendo notório as diferenças na relação e interação entre colaboradores que são pessoas essenciais à operacionalidade e sucesso da fábrica. Com esta medida implementada e o novo dossiê operacional, foi possível obter uma poupança anual de 25 572€.

As propostas feitas para normalizar o abastecimento à linha foram aquelas que apresentaram maior poupança calculada, isto é, as restantes melhorias apresentam inúmeras vantagens, no entanto, a nível monetário não é possível calcular fisicamente todos os ganhos que trouxeram. A poupança é grande, tanto para a produção como para a logística interna, que se apresenta mais segura e organizada. Assim, é possível concluir que esta melhoria permitiu poupar 4 916€ anuais mais 630€ ao não ser necessário adquirir novos carrinhos de *picking*.

Após a implementação das várias propostas e contínuo trabalho e empenho nas mesmas, pretende-se, também, melhorar a variação das horas imputadas à PEP. Para este problema detetado no início da análise, acredita-se que o conjugar das melhorias trará maior normalização do processo e da sua operacionalidade, não sendo, no entanto, passível de medir no período disponível de estágio. Outro fator também mencionado na análise crítica foi o elevado número de faltas de materiais que, com a melhor gestão proporcionada à logística se prevê que melhore, não sendo, da mesma forma, passível de medir no decorrer do período de dissertação.

Com o empenho de todos e força para fazer diferente e melhor, foi possível aplicar os conhecimentos de *Lean* e conjugar as necessidades imediatas da empresa. As dificuldades também se fizeram notar havendo ainda resistência à mudança por parte de alguns colaboradores e que, em muito se relaciona com a falta de informação e medo do que é diferente. Contudo a vontade de ter um ambiente de trabalho melhor é contagiante e por isso, foi possível implementar as sugestões feitas no projeto.

7.2 Sugestões de trabalho futuro

As sugestões para trabalho futuro passam por acompanhar as implementações no sentido de haver continuidade dos projetos desenvolvidos sendo que, a maioria requer mesmo ainda alguma monitorização e apoio em chão-de-fábrica.

Fica ainda a nota para melhorias que ainda existem a nível de organização da linha e dos seus postos bem como aplicação de gestão visual como meio facilitador de estruturação quer a nível de equipamentos como de materiais consumíveis. Requer-se ainda um maior apoio e acompanhamento da gestão diária feita pelos chefes de equipa. Será também benéfico retirar das implementações dados que ajudarão a detetar problemas e falhas e, assim, continuar num caminho de melhoria. Tanto os impressos adotados para o novo quadro operacional como o novo dossiê que acompanha o autocarro, são passíveis de reunir dados importantes que espelham o estado do processo. Com isto, é sugerido que as implementações sejam acompanhadas e esta *data* decorrente das mesmas seja, igualmente, alvo de atenção pois, poderá ser um auxílio para encontrar novas oportunidades de melhoria.

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), 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>
- Afonso, H., & Cabrita, M. D. R. (2015). Developing a lean supply chain performance framework in a SME: A perspective based on the balanced scorecard. *Procedia Engineering*, 131, 270–279. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.389>
- Al-Aomar, A.R. (2011). Applying 5S Lean Technology: An Infrastructure for Continuous Process Improvement. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*, 5(12), 2645–2650. Retrieved from <http://waset.org/publications/930>
- Alves, A. C., Sousa, R. M., & Dinis-Carvalho, J. (2016). Redesign of the production system: A hard decision-making process. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2016-Janua*, 1128–1132. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2015.7385824>
- Alves, Anabela C., Sousa, R. M., Dinis-Carvalho, J., & Moreira, F. (2015). Production systems redesign in a lean context: A matter of sustainability. *FME Transactions*, 43(4), 344–352. <https://doi.org/10.5937/fmet1504344A>
- Apreutesei, M., Suci, E., Arvinte, I. R., & Munteanu, D. (2010). Application of Kanban System for Managing Inventory. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov*, 3(52), 6.
- Barbosa, I. (2013). *Revisão da Logística de Abastecimento das Linhas de Montagem na CaetanoBus*.
- Bell, S. (2006). *Lean Enterprise Systems: using IT for continuous improvement*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/0471756466>
- Béndek, P. (2016). *Beyond Lean*. *Beyond Lean* (1st ed.). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-27745-5>
- Brar, G., & Saini, G. (2011). Milk Run Logistics: Literature Review Directions. *Proceedings of the World Congress on Engineering*, 1. <https://doi.org/978-988-18210-6-5>
- Chen, J. C., Dugger, J., & Hammer, B. (2016) A Kaizen Based Approach for Cellular Manufacturing System Design: A Case Study, 27 *The Journal of Technology Studies*. <https://doi.org/10.21061/jots.v27i2.a.3>
- Coimbra, E. A. (2013). *Kaizen in logistics and supply chains*. McGraw-Hill Professional
- Dinis-Carvalho, J., Ferrete, L. F., Sousa, R. M., Medeiros, H. S., Magalhães, A. J., & Ferreira, J. P. (2015). Process mapping improvement: Extending value stream maps with waste identification diagrams. *FME Transactions*, 43(4), 287–294. <https://doi.org/10.5937/fmet1504287D>
- Domingo, R., Alvarez, R., Peña, M. M., & Calvo, R. (2007). Materials flow improvement in a lean assembly line: A case study. *Assembly Automation*, 27(2), 141–147. <https://doi.org/10.1108/01445150710733379>
- Eden, C., & Ackermann, F. (2018). Theory into practice, practice to theory: Action research in method development. *European Journal of Operational Research*, 271(3), 1145–1155.

<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.061>

- Ferràs-Hernández, X., Tarrats-Pons, E., & Arimany-Serrat, N. (2017). Disruption in the automotive industry: A Cambrian moment. *Business Horizons*, 60(6), 855–863. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.07.011>
- Henao, R., Sarache, W., & Gómez, I. (2018). Lean manufacturing and sustainable performance: Trends and future challenges. *Journal of Cleaner Production*, 208, 99–116. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.116>
- Hines, P., Jones, D., & Rich, N. (1997). Lean logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 27(3/4), 153–173.
- Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(1), 46–64. <https://doi.org/10.1108/01443579710157989>
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy* (Kaizen Ins). McGraw-Hill Companies.
- Kaplan, G., Patterson, S., Ching, J., & Blackmore, C. (2014). Why Lean doesn't work for everyone. *BMJ Quality & Safe*, (July). <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2014-003248>
- Kilic, H. S., Durmusoglu, M. B., & Baskak, M. (2012). Classification and modeling for in-plant milk-run distribution systems. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 62(9–12), 1135–1146. <https://doi.org/10.1007/s00170-011-3875-4>
- Lawson, B. (University of M.), & Samson, D. (University of M. (2001). Developing Innovation Capability in Organizations: A Dynamic Capabilities Approach. *International Journal of Innovation Management*, 5(3), 377–400.
- Manrodt, K. B., & Vitasek, K. (2005). Lean practices in the supply chain: Benchmarking your lean journey, 28
- Millard, M. (2015). What is Kaizen? Can it be described in one word? Retrieved December 30, 2018, from <https://blog.kainexus.com/improvement-disciplines/kaizen/what-is-kaizen-in-one-word>
- Monden, Y. (1983). *Toyota Production System: An Integrated approach to Just-In-Time*. First Edition, Institute of Industrial Engineers.
- O'Brien, R. (University of T. (1998). An overview of the methodological approach of action Research, 1–15.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Ortiz, C. A. (2006). *Kaizen assembly : designing, constructing, and managing a lean assembly line*. Published in 2006 in Boca Raton (Fla.) by CRC Taylor & Francis. Retrieved from <https://lib.ugent.be/en/catalog/rug01:001269325>
- Ortiz, C.A., Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. (M. H. Professional, Ed.).
- Pinto, J.P. (2008). *Lean Thinking: Introdução so pensamento magro*. (Edições Lidel, Ed.).
- Pfeffer, J., & Sutton, R. (1999a). *The Knowing Doing Gap: How Smart Companies Turn*

- Knowledge Into Action*. Harvard Business School Press. <https://doi.org/10.2307/3094875>
- Pfeffer, J., & Sutton, R. (1999b). The Smart-Talk Trap. *Harvard Business Review*, 77(3), 134–142.
- Poppendieck, M. (2002). Principles of Lean Thinking. *Poppendieck LLC*, 1–7.
- Recht, R., & Wilderom, C. (1998). Kaizen and culture : on the transferability of Japanese suggestion systems. *International Business Review*, 7, 7–22.
- Rother, M. (2010). *Toyota Kata*. (Arysinha Jacques Affonso, Ed.), ... *People for Improvement, Adaptiveness and Superior ARTMED EDITORA S.A.* Retrieved from http://www.mcgraw-hill.com.au/professional/booksellers/resources/2009/09_September/Business_Sept_09.pdf
<http://www.amazon.com/Toyota-Kata-Managing-Improvement-Adaptiveness/dp/0071635238>
- Rother, Mi., & Shook, J. (1999). *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*. The Lean Enterprise Institute.
- Saleem, M., Khan, N., Hameed, S., & Abbas Ch, M. (2012). An Analysis of Relationship between Total Quality Management and Kaizen. *Life Science Journal*, 9(3), 31–40.
- Salehi, F., & Yaghtin, A. (2015). Action Research Innovation Cycle: Lean Thinking as a Transformational System. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (Vol. 181, pp. 293–302). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.891>
- So, S., & Sun, H. (2010). Supplier integration strategy for lean manufacturing adoption in electronic-enabled supply chains. *Supply Chain Management*, 15(6), 474–487. <https://doi.org/10.1108/13598541011080455>
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system. *The International Journal of Production Research*, 15(6), 553–564. <https://doi.org/10.1080/00207547708943149>
- Tapping, D., & Shuker, T. (2003). *Value Stream Management for the Lean Office*. Productivity Press.
- Ungan, M. (2006). Towards a better understanding of process documentation. *TQM Magazine*, 18(4), 400–409. <https://doi.org/10.1108/09544780610671066>
- Van Dun, D. H., Hicks, J. N., & Wilderom, C. P. M. (2017). Values and behaviors of effective lean managers: Mixed-methods exploratory research. *European Management Journal*, 35(2), 174–186. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2016.05.001>
- Van Scyoc, K. (2008). Process safety improvement -Quality and target zero. *Journal of Hazardous Materials*, 159(1), 42–48. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2008.02.036>
- Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22, 900–905. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>
- Villiers, F. (2008). *The Illustrated Lean agile and world class manufacturing*. (F. Villiers, Ed.).
- Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. (S. and Schuster, Ed.).

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world: the story of Lean Production*. New York: Rawson Associate.

ANEXO I – LISTA DE QUICK CHECK

Especificação:		Sim	Não	OBS
<p>CAETANOBUS</p> <h1>QUICK CHECK</h1> <p>PEP: 17324114</p> <p>MODELO: Cobas 3032</p> <p>ENTREGA DAS UNIDADES – PRD / QAS</p> <p>UNIDADE ACEITE P/INSPEÇÃO: SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> P. Qualidade 4 / 5</p>				
Condições mín.p/ entrega:		- Anomalias Pendentes:		
Quais: f/ vazas pontos				
Autocolantes				
Lotação				
Sistema áudio				
Exterior:		Sim	Não	OBS
Condições mín.p/ entrega:		- Anomalias Pendentes:		
Quais: f/ pedras nylon				
Limpeza	Tampas bot. f/ pedras não uniformes			
Montagens	f/ sistema pedras Tampa bot.			
Focagem faróis				
Interior:		Sim	Não	OBS
Condições mín.p/ entrega:		- Anomalias Pendentes:		
Quais: Várias interruptores não acertam				
Tablier sem duros	f/ corrigir no final das campanhas			
Limpeza excepto o chão	f/ peças mapa bot. direita			
Montagens	f/ acabamento nos Tiro de Pintura			
Funcionalidades:		Sim	Não	OBS
Condições mín.p/ entrega:		- Anomalias Pendentes:		
Quais: Rádio bloqueado				
Portas	f/ Piloto no display			
Tampas	sem funcionamento correto			
Luzes Exteriores	led sobre motorista não funciona			
- Pintura. Tampas parafusos		Sim	Não	OBS
Condições mín.p/ entrega:		- Anomalias Pendentes:		
Quais: Proteção da fôrca e intercalador diferenciado				
S/ Esmurradelas	f/ Interiores			
S/ Riscos	dois dentes descolados c/ tinta			
S/ Escorridos				
Documentação		Sim	Não	OBS
Condições mín.p/ entrega:		- Anomalias Pendentes:		
Quais: /				
Plano Qualidade				
Lista postos				
Outros Problemas		Sim	Não	OBS

DATA: 18/10/18 ARQUIVO: PRD RUB: QAS RUB: Folha: 1/1

Figura 64 - Quick Check

ANEXO II - LISTA DE VERIFICAÇÃO POR POSTOS

 CAETANO BUS		LISTA VERIFICAÇÃO POR POSTOS COBUS			PEP: F183204/14
QAS1					
Pto	DESIGNAÇÃO	NC	C	NR	Rubrica
POSTO 1					
1	Verificar o nivelamento do Autocarro		0		Ferreira
2	Alinhamento entre eixos		0		Ferreira
3	Pontos massa (aperto)				
4	Elementos origem do chassis e fixação das inst eléctricas		0		Ferreira
5	Verificar órgãos mecânicos, substituir taco pelo respiro na caixa				
6	Aperto Rodas (600N +300N fêmeas pequenas)		0		Ferreira
7	Aplicação filtro ar das portas+respectivo óleo		0		Ferreira
POSTO 2					
1	Colocação dos painéis +tejadilho		0		Ferreira
2	Aplicação da estrutura da frente		0		Ferreira
3	Aplicação estrutura apoio do tablier		0		P. Pinto
4	Aplicação das bases laterais ao Q. eléctrico		0		Hernandes
5	Aplicação dos painéis laterais do compartimento do motor e respectivo isolamento		0		Ferreira P.P.
6	Aplicação da tubagem para desembaciador				
7	Reposicionamento dos depósitos Ar		0		Ferreira
8	Aplicação dos Kits do AC no tejadilho		0		Ferreira
9	Aplicação do chapeamento interior dos painéis e roda pé		0		Ferreira
10	Colocação da estrutura da traseira		0		Ferreira
POSTO 3					
1	Verificação da abertura para parabrisas com o molde		0		Almeida
2	Aplicar a frente com fibra		0		Almeida
3	Colocar gabarit para montagem das ferragens da frente (suportes+dobradiças)		0		
4	Aplicar caixa para o desembaciador		0		Ferreira
5	Aplicar a base do tablier e respectivo isolamento.		0		Ferreira P.P.
6	Aplicar o PAL dos portais da cabine		0		Almeida
7	Aplicar as blindagens em frente a coluna da direcção		0		P. Pinto
8	Aplicar tubagem para o aquecimento		0		Ferreira
9	Aplicar a caixa sobre os depósitos do ar		0		Ferreira P.P.
10	Aplicar a estrutura da divisória		0		Ferreira
11	Aplicar a base do mecanismo das portas		0		Ferreira
12	Aplicar a tampa traseira+furos drenagem		0		Ferreira
13	Aplicar a traseira exterior em fibra		0		Ferreira
14	Aplicar parachoques traseiro		0		Ferreira
15	Selagem perfeita nos topos das sancas		0		Ferreira
INFERIOR					
16	Amarrar instalação junto ao secador do AR				
17	Montagem dos compressores + tubagem do AC				
18	Afastar instalações do veio da caixa da direcção		0		Ferreira
19	Verificar o aperto de todos os parafusos do estrado		0		Ferreira
20	Conclusão de soldadura sobre o estrado (aplicar reforços)		0		Ferreira
21	Aplicar os suportes dos tirantes inf. das portas do salão + afinar braços das portas		0		Ferreira
22	Selar todas as juntas sobre o estrado		0		Ferreira
23	Aplicar a caixa para o Webasto		0		Ferreira
24	No compartimento do Webasto deve existir instalação eléctrica + tubos gasoleo				
25	Verificar falhas de rebites do estrado		0		Ferreira
26	Acondicionamento das instalações e tubagem dos circuitos pneumáticos		0		Ferreira

Figura 65 - Lista de verificação por postos (folha 1/4)

CAETANOBUS		LISTA VERIFICAÇÃO POR POSTOS COBUS		PEP: 183204/114	
QAS1					
Pto	DESIGNAÇÃO	NC	C	NR	Rubrica
POSTO 4					
1	Aplicação da frente int. em fibra		0		HUGO
2	Aplicação das cantoneiras das sancas		0		BRUNO
3	Aplicação perfis de iluminação		0		BRUNO
4	Aplicação do desembaciador e ligação eléctrica		0		LUCENA FRAN
5	Passagem das cablagens para o tablier		0		TEJADO
6	Acondicionar as instalações dos faróis e substituição das fichas (estanques)		0		TEJADO
7	Passagem instalações das portas e espelhos		0		TEJADO
8	Passagem tubo reboque antena e cabo microfone		0		
9	Montagem cantos dos faróis + parachoques + tampa frente		0		NUNO
10	Aplicação dos postigos dos pilares parabrisas		0		NUNO
11	Aplicação dos porta faróis		0		NUNO
12	Após todos os componentes montados na frente ext, verificar folgas e faceamentos		0		NUNO
13	Folgas uniformes das portas cabine		0		NUNO
14	Aplicação da tubagem para aquecedores		0		004420
15	Ligação eléctrica e pneumática dos mecanismos das portas				
16	Aplicação comandos emergência + faróis nas torras ABS sob mecanismos Portas		0		LUCENA
17	Frisos nos painéis para apoio do laminite		0		HUGO
18	Aplicar fita encaixe no tejadilho + painéis		0		BRUNO
19	Aplicar a traseira interior superior		0		HUGO
20	Aplicar os tirantes nas tampas das cavas		0		LUCENA
POSTO 5					
1	Montagem Ventiladores (selagem das juntas)		0		PEDRO
2	Extractores (fixação / vedação / opcional)				
3	Bocais do ar para rosto e pés do motorista		0		BRUNO
4	Forra int. aparelho A/C cabine: sonad temperatura e difusores				
5	Chapas anti derrapante junto divisorie para substituir amortecedores		0		ZE
6	Farolins de presença lat: Q=5 (2700+3001)				
7	Motor limpa vidros: Tirantes contactos c/ instalações		0		PATLOS
8	Fechos tampas: Batentes borracha e PBR dobradiça + Aro				
9	Deposito esguicho: precinta, tubos e valvula retenção nivel agua		0		CARLOS
10	Perfil de borracha (PB) sob estas para vedação				
11	Tampas (instalações amarradas no interior)				
12	Aquecedores salão junto vidro divisorie opcional				
13	Interruptor suspensão		0		TEJADO
14	Revestimento interior tejadilho (fixação, faceamento e tacos)		0		ZE
15	Interruptor inibidor tampa tras (opcional)				
16	Acondicionamento de instalações pneumáticas sob tablier		0		TEJADO
17	Tampas das Sancas c/ rasgos e grelhas + faceamento e parafusos		0		SILVIO
18	Ventiladores Tej. (fixação e aparência) faceamento		0		PEDRO
OBS:					

Figura 66 - Lista de verificação por postos (folha 2/4)

CAETANOBUS		LISTA VERIFICAÇÃO POR POSTOS COBUS	PEP: F183204/14			
QAS1			NC	C	NR	Rubrica
Pto	DESIGNAÇÃO					
POSTO 6						
1	Instrumentos e interruptores em conformidade com especificação					
2	Capô motor PRFV fechos, dobradiças, amortecedores e pega PBR					
3	Protecção cabos ligação baterias + vaselina nos bornes		0		Antônio G.	
4	Tampa acesso compartimento baterias e perfil remate		0		Ricardo K.	
5	Banco guia-fecho de sustentação, estrutura amovível		0		Roberto A.	
6	Hazard					
7	Tablier: fixação / pintura e faceamento					
8	Compartimento traseiro / remate e furos de drenagem (Q=3 s AC		0		Antônio G.	
9	Amortecedores; suportes e fechos		0		Ricardo K.	
10	Bateria (fixação); ligação dos bornes e vaselina. (opcional)		0		Jose B.	
11	Quadro eléctrico: Fixação cablagens + interruptor com símbolo on/off		0		J.P. (W)	
12	Isola. da parede post. ao motor + vedação de passagem dos tubos aquecimento					
13	Aplicação da base relé nº270 e fazer "shunt" entre pontos 30 e 87		0		Antônio G.	
14	Baterias + suporte fixação + gupilhas					
15	Tampas nas cavas rodas (fixação)		0		Jose B.	
16	Tacografo					
17	Centrais do AC e desambaciador (fre. sup)					
18	Encapsulamento sobre motor A/C, juntas (quando aplicado) e tapete		0		Ricardo K.	
19	Tampa pav excessu deposito de expansão (fixação) e area interior		0		Ricardo K.	
20	Capas nos bornes das baterias					
21	PAL remate das cavas trás			X	N/A	
POSTO 7						
1	Ferrolins sup. Brancos (fixação / vedação)					
2	PB colagem / vedação no portal		0		Jose F.	
3	Vidros em geral e selagens (ambos os lados)		0		Ricardo K.	
4	Martelos quebra vidros Q=6 (fixação)		0		Ricardo K.	
5	Vidro da porta, alinhamento e PB de vedação Porta Mot e Guia		0		Ricardo K.	
6	Puxador + fecho (funcionamento c/ chave e lubrificação)		0		Ricardo K.	
7	Fornas int pilares + forras sobre portas de bater e microfone (fixação e suportes)		0		Ricardo K.	
8	Fornas ABS remate pilares + cantos					
9	PAL remate sup. vidro da divisória + alinhamento parafusos		0		Ricardo K.	
10	Porta guia (abertura Fecho)		0		Ricardo K.	
11	ABS remate das janelas (colar cantos)		0		Ricardo K.	
12	Vidro divisória e laterais (aspecto e limpeza)		0		Ricardo K.	
13	Porta Mot (abertura e fecho)		0		Ricardo K.	
14	Perfis borracha PRB		0		Ricardo K.	
15	Estores / funcionamento correcto / forras estores		0		Ricardo K.	
16	ABS de remate das janelas (colar cantos)		0		Ricardo K.	
17	Vidros divisória e laterais. Aspecto e limpeza.		0		Ricardo K.	
18	Porta do Mot (abertura / fecho) forra interior PRFV e porta		0		Ricardo K.	
19	Porta guia + vidro e guias (funcionamento abertura e fecho)		0		Ricardo K.	
20	Perfil Borracha (PB) colagem/vedação no portal		0		Ricardo K.	
21	Abertura das portas da cabine - não podem encostar ao tablier		0		Ricardo K.	
22	Pára-brisas, PBR e forras dos pilares		0		Ricardo K.	
23	Estores com funcionamento correcto / forra estore PRFV + fixação		0		Ricardo K.	
24	Ferrolins Sup. Vermelhos (fixação / vedação / funcionamento)		0		Ricardo K.	
25	Perfil de borracha (PB) sob estas p/vedação		0		Ricardo K.	
26	Perfil de vedação inferior das portas de bater (Mot + guia		0		Ricardo K.	
27	Parafusos psuporte extintor (parede cobus 2700 (chão cobus 3001)		0		Ricardo K.	

Figura 67 - Lista de verificação por postos (folha 3/4)

CAETANOBUS		LISTA VERIFICAÇÃO POR POSTOS COBUS		PEP: <i>F183206114</i>	
QAS1		NC	C	NR	Rubrica
POSTO 8					
1	Aperto das guias das portas (sup e Inf)		0		<i>Miguel</i>
2	Fugas ar (após 12 h, corrigir se a fuga for $\geq 0,5$ bar)		0		<i>Tomé</i>
3	Conservação dos baldes (golpes e trilhadelas e outras anomalias)		0		<i>Tomé</i>
4	Pressão das portas regulada entre 200 e 250 N *		0		<i>Tomé</i>
5	Forra do chapa testas porta guia e Mot		0		<i>Sergio</i>
6	Revestimento exterior geral- folgas e faceamento		0		<i>Sergio</i>
7	Anti entalamento, sensitive deve actuar a 70mm		0		<i>Ruben</i>
8	Perfil borracha (PB) portas e portais, colagens e vedações		0		<i>Miguel</i>
9	Assentamento correcto do Pb das portas e alinhamento das mesmas		0		<i>Tomé</i>
10	Portas (fecho / abertura)		0		<i>Ruben</i>
11	Ajustamento e alinhamento de todas as borrachas de selagem das portas em geral (incluindo correcta dimensão das borrachas)		0		<i>Tomé</i>
12	Funcionalidades (abertura/fecho e alinhamento)		0		
14	Pressão de ar após 12 horas parado (deve ser 24h 1 bar)(se a fuga exceder 2 bar, rectificar como necessário)		0		<i>Ruben</i>
16	Aperto das ligações do aquecimento do Webasto e correcto funcionamento		0		
18	Calha para gotas - ambos os lados		0		<i>Sergio</i>
19	Faróis; folgas,fixação e proteções posterior de borracha		0		<i>Estreito</i>
20	Pára-choques, suportes e fechos		0		<i>Ruben</i>
21	Espelho retrovisor int. fixação e aperto		0		<i>Sergio</i>
22	Limpeza compartimento, oxidações e lubrificação pontos móveis		0		<i>Sergio</i>
23	Perfil borracha (PB) e isolamento sob a frente		0		<i>Ruben</i>
24	Cilindros de mudança-ar para ajustamento mecânico correcto		0		<i>Ruben</i>
25	Perfil borracha (Portas e portais) colagem e acerto dos topos		0		<i>Miguel</i>
26	Quadro eléctrico (fixação / acondicionamento). Verificar correcto		0		<i>Tomé</i>
27	Instalação e ajuste do banco do motorista		0		<i>Sergio</i>
28	Tampa Frente: dobradiças; amortecedores; fechos e batentes (faceamento,folgas e contacto com canto dos faróis).		0		<i>Estreito</i>
POSTO 9					
	Elaboração relatório porta 4		0		<i>Ruben</i>

Figura 68 - Lista de verificação por postos (folha 4/4)

ANEXO III – PLANO DA QUALIDADE COBUS

 CAETANOBUS		PLANO DA QUALIDADE COBUS QUALITY PLAN / QUALITÄTSPLAN			PEP: 183204/14 VIN: WEB69854/1A484 CHASSIS: HEBL605 MODELO: COBUS 3002	
QES1				Série: _____ Protótipo: _____ Al. Aço Al. Aço		
Secção	Designação	O X A	Verificação		Observações	
			Rub.	Data		
4026	ESTRUTURA Structure / Rohbau	0	QA	10, 10, 18		
4026	ACABAMENTOS Finishing / Endmontage	0	P	10, 10, 18		
4026	MONTAGEM DE PORTAS Assembly	Door	0	17, 10, 18		
4010	PREPARAÇÃO ENTREGA. Delivery prep. / Auslieferung	0	P	18, 10, 18		
	FERNANDO & TEIXEIRA	0	Inspeção	03, 10, 18		
	DIGIFRIO	0	check	18, 10, 18		
	RIBEIROBUS	0	P	10, 11		
Arquivo: PR 06.0 CB 273.0		Notas: _____		Verificação: QES1 - Linha _____ Data: 20, 10, 18 Rub: SW		
				QES1 - Final 20, 11, 18		

Figura 69 - Plano da Qualidade COBUS

ANEXO IV – GRELHA DE AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO DE CHEFE DE EQUIPA



NOME: _____
N.º INTERNO: _____

FUNÇÃO DE CHEFE DE EQUIPA

DESCRIÇÃO	0-49 50-71 71-81 81-90 91-100					PONTUAÇÃO
	1	2	3	4	5	
COORDENAÇÃO DA REUNIÃO DIÁRIA DA EQUIPA						
Coordena diariamente a reunião diária com registo de presenças e assegura os itens definidos na agenda				X		
Coordena a reunião diária com registo ocasional de presenças mas assegura os itens definidos na agenda			X			
Coordena diariamente a reuniões sem registo de presenças e ou sem assegurar a divulgação dos itens da agenda		X				
Não coordena/não realiza a reunião diária da equipa	X					
REGISTO, ANÁLISE E EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DO QUADRO OPERACIONAL						
A Informação nos Quadros do chefe de equipa está diariamente atualizada e validada (sempre que aplicável).				X		
A Informação nos Quadros do chefe de equipa está atualizada e validada (sempre que aplicável) mas com um dia de atraso			X			
A Informação nos Quadros do chefe de equipa está atualizada e validada (sempre que aplicável) mas com mais de um dia de atraso.		X				
Não são efetuadas as atualizações dos quadros do chefe de equipa	X					
VERIFICAÇÃO/ACOMPANHAMENTO DIÁRIA DA LINHA DE PRODUÇÃO						
Verificar diariamente a linha de produção e registo em impresso adequado para o efeito (análise de segurança, 5S, operações nos postos, disponibilização de equipamentos) e sempre que ocorrem anomalias são definidas ações corretivas				X		
Verificar diariamente a linha de produção e registo em impresso adequado para o efeito (análise de segurança, 5S, operações nos postos, disponibilização de equipamentos) mas não são definidas ações corretivas face a não conformidades.			X			
Verificar esporadicamente a linha de produção com registo em impresso adequado		X				
Não são efetuadas verificações diárias de produção.	X					
AÇÕES CORRETIVAS FACE A PROBLEMAS DETETADOS/ANOMALIAS						
São definidas ações corretivas face a problemas detetados/anomalias em todas as ocorrências				X		
São definidas ações corretivas em mais de 50 % da totalidade dos problemas detetados/anomalias			X			
São definidas ações corretivas em menos de 50 % da totalidade dos problemas detetados/anomalias		X				
Não são definidas ações corretivas nos casos de ocorrência dos problemas detetados/anomalias	X					
ACOMPANHAMENTO NA EXECUÇÃO DE TAREFAS						
Elaborar mapa de polivalência da secção (posto), disponibilizar instruções de trabalho atualizadas à equipa e assegurar a formação adequada à execução de tarefas;				X		
Elaborar mapa de polivalência da secção (posto) e disponibilizar instruções de trabalho atualizadas à equipa			X			
Assegurar que a equipa tem formação adequada para a execução de tarefas mas não existe suporte documental		X				
Equipa não possui formação adequada para a execução das tarefas	X					
REGISTO DE ACIDENTES DE TRABALHO						
Atualização do registo de acidentes de trabalho no impresso definido para o efeito atualizado				X		
Atualização do registo de acidentes de trabalho com um dia de atraso			X			
Atualização com mais do que um dia de atraso		X				
Não existe o documento atualizado referente aos acidentes de trabalho ocorridos na secção	X					
DOCUMENTAÇÃO DE RH (FALHAS DE MARCAÇÃO, FALTAS, FORMAÇÃO, GDD, ETC)						
Assegurar a resposta em tempo útil de todos os processos no intra nas tarefas pendentes referentes à sua equipa (FALHAS DE MARCAÇÃO, FALTAS, GDD, ALTERAÇÕES CONTRATUAIS, Etc).				X		
Assegurar a resposta com atraso aos processos no intra nas tarefas pendentes referentes à sua equipa			X			
Não assegura a totalidade dos processos no intra nas tarefas pendentes referentes à sua equipa		X				
Não efetua a avaliação de desempenho de acordo com os objetivos definidos para a sua equipa	X					
TOTAL						

ELABORADO POR: _____
APROVADO POR: _____
TOMEI CONHECIMENTO: (AVALIADO) _____
RH: _____

Figura 70 - Grelha de avaliação da função de chefe de equipa

ANEXO V – LISTA DE VERIFICAÇÃO PORTA DA QUALIDADE 4

		LISTA DE VERIFICAÇÃO		COBUS 3002		PEP: F183204114	
QES		PQ4		Num. Bancos:		País: Contrac	
Pto.	Descrição	NC	C	NR	A	Falha	
Inferior							
Chassi							
1814	Verificar a estanqueidade das fichas eléctricas (isoladas à volta das mesmas)		0				
1815	Verificar que as cablagens eléctricas não estão esticadas		0				
1821	Verificar a existência de fricções nas tubagens e nos outros órgãos mecânicos/eléctricos		0				
1826	Verificar a suspensão, pressão (folgas min 10mm)		0				
1836	Verificar o contacto/vedação da coluna direcção à entrada sob o pavimento		0				
2289	Verificar a aparência geral sob veículo		0				
2655	Verificar a distância entre escape e outros componentes		0				
Em todo o autocarro							
5466	Verificar existência de pontas de abraçadeiras para cortar		0				
Exterior							
Frente							
2840	* Verificar a abertura, as folgas e os fechos dos cantos para-choques/porta-faróis	X					Operação Não Realizada Observações: Ponto NR da PQ Anterior FALTA FECHOS
3584	* Verificar pintura da frente				X		Encascado Observações: Ponto NC da PQ Anterior
5260	* Verificar montagem da tampa frente				X		Operação Não Realizada Observações: Ponto NR da PQ Anterior
991	Verificar a fixação, o ajuste e o alinhamento dos faróis	X					FALTA FECHOS
2291	Verificar o revestimento exterior		0				
2295	** Verificar as escovas limpa-vidros e os esguichos (aspecto, funcionamento e selagem)		0				
2297	Verificar que foram tapados os furos anteriores à coluna direcção		0				
2298	Verificar montagem do kit fichas e instalações eléctricas do motor limpa-parabrisas		0				
2568	Verificar o isolamento		0				
2782	Verificar montagem cantos dos faróis	X					FALTA FECHOS
5453	Verificar cantos dos porta faróis da lateral esquerda (ajuste, faceamento, folgas, fixação e estado dos cabos de aço de retenção)	X					" "
5654	Verificar cantos dos porta faróis da lateral direita (ajuste, faceamento, folgas, fixação e estado dos cabos de aço de retenção)	X					" "
Porta bater lado quia							
	Verificar se as proteções dos cantos não enfraquecem a porta (verificar a aplicação das proteções dos grassers e o seu aperto)		0				
QES Inspeção (Relatório):		PRD (Camp. Relatório):		QES Inspeção (Certificação):		PRD (Camp. certificação):	
Data:		Data: 21/10/18		Data:		Data:	
Rubrica:		Rubrica:		Rubrica:		Rubrica:	

CB72-A

Impresso em 2018-10-16 09:16

Página 1 de 7

Figura 71 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 1/7)

CAETANO		LISTA DE VERIFICAÇÃO	COBUS 3002	PEP:	F183204114	
QES		PQ4	Num. Bancos:	País:	Contra:	
Pto.	Descrição	NC	C	NR	A	Falha
4988	Verificar o funcionamento dos fechos da porta guia (abertura / fecho, 1ª e 2ª posição) e que o PB assente no portal não está deslocado.	x	0			Qualquer coisa solta
Cava Dianteira Direita						
2326	Verificar os elementos origem do chassis e fixação das instalações eléctricas (int. cavas)		0			
Portas Salão LD						
2330	Verificar se os vidros das portas em geral não tem riscos e se os remates de cola estão perfeitos.		0			
2333	Verificar o perfil borracha (PB) dos portais colagem/vedação e a aplicação dos batentes inox nas laterais.		0			
2334	Verificar se PAL dos estribos não tem danos + perfil de borracha de vedação.		0			
4987	** Verificar as portas automáticas do salão: afinadas, alinhadas e ajustadas e o pb assente ao centro / topos inf. colados		0			
5575	** Verificar ajuste das folhas das portas ao portal		0			
5577	Verificar os topos dos PBs das portas (colagem e ajuste)		0			
Lateral Direita						
2339	* Verificar se a área interior das tampas tem poliuretano e tratamento		0			Anulado pela especificação Observações: Ponto Alerta da PQ Anterior
5697	* Verificar pintura das tampas laterais lado direito			x		Mau acabamento Observações: Ponto NC da PQ Anterior
2317	Verificar a tampa de acesso ao bocal do depósito Combustível (fecho só p/alemanha)		0			
2337	Verificar as tampas: abertura / fecho, faceamento e folgas uniformes. Fechos de quadro sem folga.		0			
5454	Verificar nível do anticongelante		0			
Traseira						
2345	* Verificar a tampa de trás: folgas, faceamento, afinação dos fechos, furos de drenagem e os batentes	x				Operação Não Realizada Observações: Ponto NR da PQ Anterior
2349	* Verificar fixação dos suportes dos amortecedores, freios e afinação dos fechos	x				Operação Não Realizada Observações: Ponto NR da PQ Anterior
3585	* Verificar pintura da traseira			x		Encasado Observações: Ponto NC da PQ Anterior
2343	Verificar se a retrocâmara (quando aplicada) não tem sombras no monitor	x				FALTA concluir
2363	Verificar as folgas e faceamento dos cantos porta faróis		0			
2572	Verificar aperto dos cabos, ligação e vedação das instalações eléctricas		0			
Cava Traseira Esquerda						
5136	Verificar a cava da roda: isolamento, pintura e tratamento (não podem estar tapados os respiros)				x	
Portas Salão LE						
4987	** Verificar as portas automáticas do salão: afinadas, alinhadas e ajustadas e o pb assente ao centro / topos inf. colados		0			

Figura 72 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 2/7)

CAETANO BUS		LISTA DE VERIFICAÇÃO	COBUS 3002	PEP:	F183204114	
QES	PQ4	Num. Bancos:		País:	Contrac	
Pto.	Descrição	NC	C	NR	A	Falha
4983	Verificar o perfil borracha (PB) dos portais colagem/vedação e a aplicação dos baciões amarrados laterais.		0			
4984	Verificar se PAL dos estribos não tem danos, com a fita amarela e perfil de borracha de vedação e régua de led's.	x				ALTA FITA
5331	Verificar se os vidros das portas em geral não tem riscos e se os remates de cola estão perfeitos.		0			
5576	** Verificar ajuste das folhas das portas no portal		0			
Cava Dianteira Esquerda						
4981	Verificar os elementos origem do chassis e fixação das inst. Electricas(int. cava)		0			
Lateral Esquerda						
4985	* Verificar se a area interior das tampas tem poliuretano e tratamento		0			Anulado pela especificação Observações: Ponto Alerta da PQ Anterior
5696	* Verificar pintura das tampas laterais lado esquerdo			x		Mau acabamento Observações: Ponto NC da PQ Anterior
5238	Verificar as tampas: abertura / fecho, faceamento e folgas uniformes. Fechos de quadro sem folga.	x				TAMPAS DE FECHO DA PORTA COM FOLGAS NUNCA UNIFORMES
Porta bater lado motorista						
2563	Verificar o funcionamento dos fechos da porta do Motorista (abertura / fecho, 1ª e 2ª posição) e que o PB anterior ao portal não está deformado.		0			
2786	Verificar a porta do motorista (folgas uniformes, faceamento e selagens)		0			
4974	Verificar o vidro da porta do Motorista (funcionamento sem solavancos, PB colado)		0			
4976	Verificar o perfil de borracha dos portais da Zona do Motorista, colagem dos cantos e não deve emfrear com a porta (verificar a aplicação das proteções dos grassers e o seu aperto)		0			
Interior						
Zona Motorista						
2450	* Verificar o revestimento ABS Interior tejadilho(Sem riscas ou manchas. Parafusos com carapuças)			x		Mau funcionamento Observações: Ponto NC da PQ Anterior
2451	* Verificar o remate tapete na area dos pedais e sob tablier.		0			Operação Não Realizada Observações: Ponto NR da PQ Anterior
2457	* Verificar forra Interior superior frente, sem lixo no interior	x				Falta de limpeza (lixo, pó, outros) Observações: Ponto NC da PQ Anterior
3731	* Verificar montagem da divisória e caixa do QE no eixo de frente		0			Operação Não Realizada Observações: Ponto NR da PQ Anterior
539	Verificar a montagem do painel de instrumentos e do espelho		0			
915	Verificação do revestimento da divisória motorista	x				ALTA FOLGAS
917	Verificar o ABS de remate das janelas (verificar a colagem dos cantos)	x				" "
919	Verificar fixação e aparência da forra interior superior frente e rodar difusores do ar.		0			
926	Verificar a condoto do ar condicionado, 1ª e 2ª no forra interior		0			

Figura 73 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 3/7)

CAETANO		LISTA DE VERIFICAÇÃO	COBUS 3002	PEP:	F183204114	
QES	PQ4	Num. Bancos:		País:	Contrac	
Pto.	Descrição	NC	C	NR	A	Falha
924	Verificar o acondicionamento das instalações pneumáticas sob tablier		0			
925	Verificar as portas da Zona do Motorista. (abertura/ fecho), a forra interior PRFV e porta luvas / cinzeiro. Folga entre forra int. da porta e chapa testa +/- 5mm.		0			
926	Verificar o interruptor do vidro e a manga de protecção instalação Eléctrica		0			
930	Verificar o alinhamento blindagem da coluna da direcção/ volante na posição mais alta(não pode ficar preso),a contacto com o veio,o avental anterior e o alinhamento do foie		0			
2449	Verificar sancas laterais, alifalantes e grelhas		0			
2458	Verificar chapas, centralites, interruptores sobre o posto motorista	x				FALTA ETIQUETA
2461	Verificar a fixação das forras interiores dos pilares e o funcionamento do microfone e os suportes		0			
5565	Verificar display + chapas do tablier (aplicação, fixação e aplicação das carapuzas)		0			
5569	Verificar selagens no interior da porta motorista		0			
5609	Verificar a aplicação da tampa de acesso ao compartimento elétrico sob o degrau motorista		0			
5620	Verificar o faceamento, as folgas e a fixação da tampa do capot do motor		0			
Capot Motor						
911	Verificar o isolamento da parede posterior ao motor		0			
928	** Verificar o nível óleo motor, da direcção e da caixa velocidades / motor a ± 80° C		0			
2433	Verificar no capot o motor PRFV: folgas, vedação e esticadores isolados.		0			
2434	Verificar os fechos: dobradiças, pegadeiras e esticadores alinhados		0			
2438	Verificar os restantes órgãos mecânicos em geral (não são permitidos contactos entre pontos móveis na area do motor)		0			
Compartimentos						
931	Verificar a fixação do compressor A/C (API, APX),a tensão das correias e a aparência. »DIGIFRIO«		0			
2439	Verificar as tampas do pavimento, fixação do isolamento e aperto destas com parafusos Ubrnako.	x				FALTA GRACIA USADO
2440	Verificar a fixação da tampa pavimento de acesso depositos ar	x				" " "
Zona Guia						
2430	* Verificar as instalações eléctricas no compartimento e dreno	x				Operação Não Realizada Observações: Ponto NC da PQ Anterior FALTA DRENO
2423	Verificar a forra do desembaciador PRFV, o desembaciador e os fechos					
			0			

Figura 74 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 4/7)

CAETANÔ		LISTA DE VERIFICAÇÃO	COBUS 3002	PEP:	F183204114	
QES	PQ4		Num. Bancos:	Pais:	Contrac	
Pto.	Descrição	NC	C	NR	A	Falha
2517	Verificar se o espaço entre folhas é uniforme (165 mm)		0			
2524	Verificar o fecho e a abertura das portas, a 2ª folha fecha primeiro		0			
2525	Verificar os vidros das portas e o travessão interior		0			
2533	Verificar a fixação e o acabamento do revestimento interior superior de trás com tampa acesso retocamera		0			
2535	Verificar as forras interiores de remate cantos trás		0			
2536	Verificar o encapsulamento sobre Motor A/C (quando aplicado), tapete e tampas laterais fechadas e fechadas		0			
2537	Verificar fixação, alinhamento e aparência dos coxins (sem encostilhas)		0			
2540	Verificar o revestimento interior pavimento (juntas soldadas c/material da mesma tonalidade s/riscos. Ver PAL remate dos degraus)		0			
2545	Verificar a fixação e o funcionamento das campainhas(opcional)	x				FALTA TACOS
3157	Verificar a tampa fix. ao compartimento do webasto e pála.			x		FINAL
3967	Verificar a ligação dos drenos do aparelho de A/C (APL Quant. 4 APX Quant. 8.		0			
5493	Verificar funcionamento dos fechos de Quadro das tampas das sancas		0			
5602	Verificar o PAL posterior ao QE (aplicação do isolamento e não deve ter danos)	x				FALTA FITA ISOLAMENTO
5604	Os topos das condutas não podem ter aberturas nem danos no acabamento		0			
5605	Verificar aplicação do isolamento na estrutura das condutas fixas às sancas (não podem haver aberturas no isolamento)		0			
5633	Verificar a vedação na divisória do motorista	x				FALTA VEDAÇÃO
5658	Verificar a fixação dos módulos nas condutas		0			
Lateral Direita						
2546	Verificar cablagens da conduta		0			
Lateral Esquerda						
981	Verificar cablagens da conduta		0			
Funcionalidades						
Consola						
367	** Verificar o travão de mão e verificar luz piloto informativo de viatura bloqueada. - Este deve apagar ao destravar, e a suspensão deve subir caso esteja em baixo.		0			
370	Verificar o sistema de abaixamento suspensão (Baixa do lado que estejam portas abertas ou totalmente com portas abertas dos dois lados)	x				INVERSÃO
1430	Verificar funcionamento do painel instrumentais (não devem aparecer erros no display e todos os comandos devem estar operacionais)	x				FALTA PILOTO

Figura 76 - Lista de verificação Porta da Qualidade 4 (folha 6/7)

ANEXO VI – RESULTADOS DA ANÁLISE DE ROTATIVIDADE DOS MATERIAIS EM SUPERMERCADO

Gráfico de rotatividade de material do posto 6

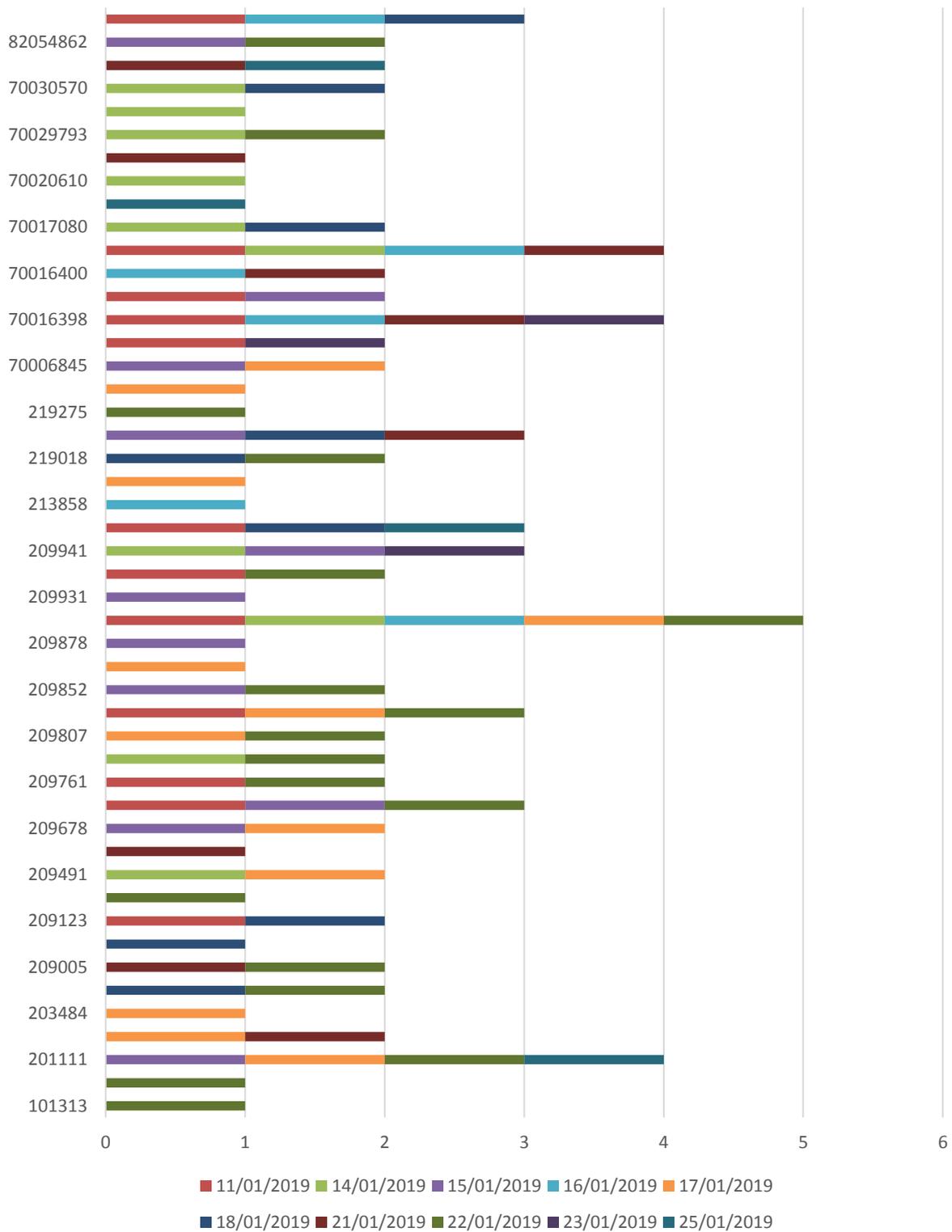


Figura 78 - Gráfico da rotatividade de material do posto 6

Gráfico de rotatividade de material do posto 7

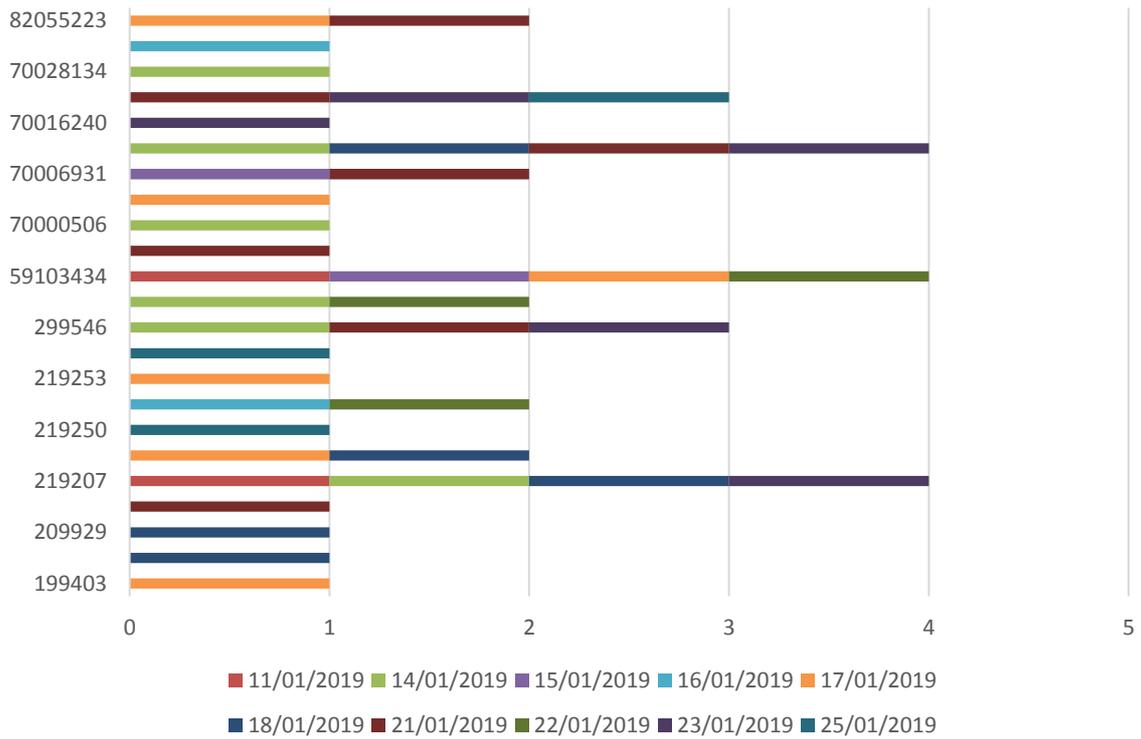


Figura 79 - Gráfico de rotatividade de material do posto 7

Gráfico de rotatividade de material do posto 8

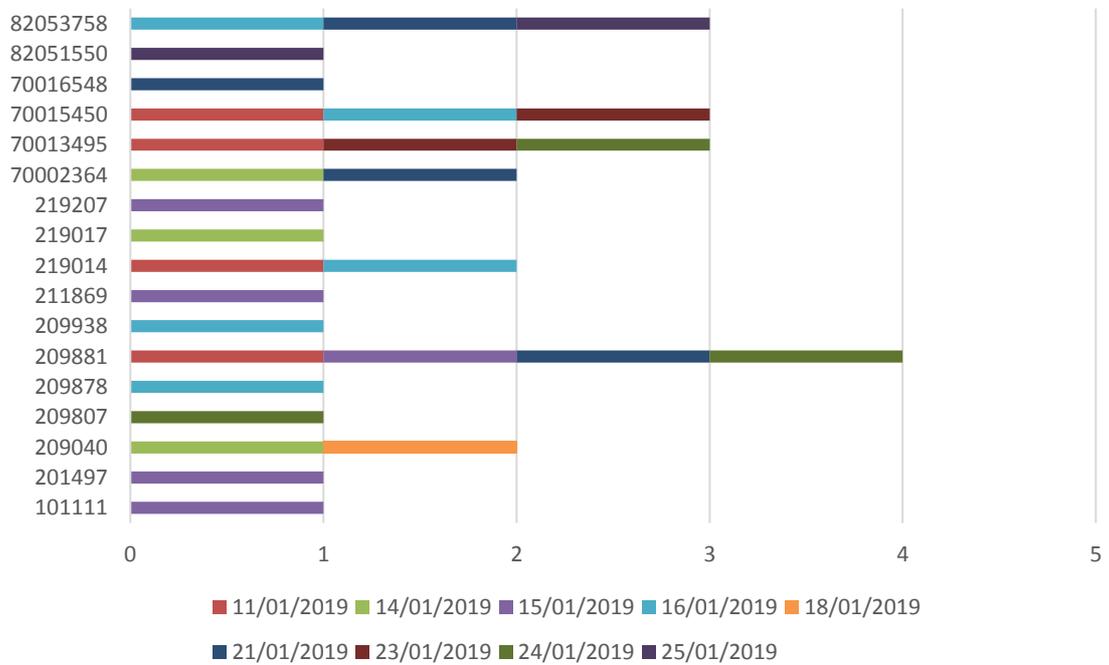


Figura 80 - Gráfico de rotatividade de material do posto 8

Gráfico de rotatividade de material do posto 9

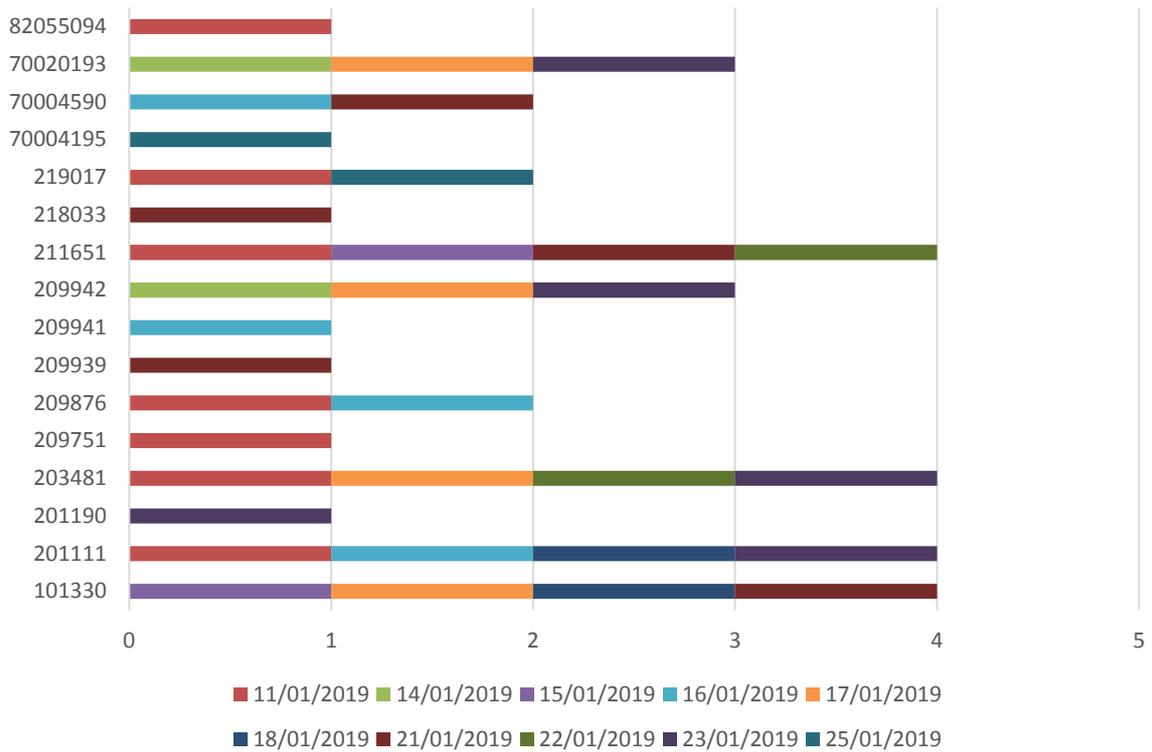


Figura 81 - Gráfico de rotatividade de material do posto 9

Gráfico de rotatividade de material do posto paralelo das portas

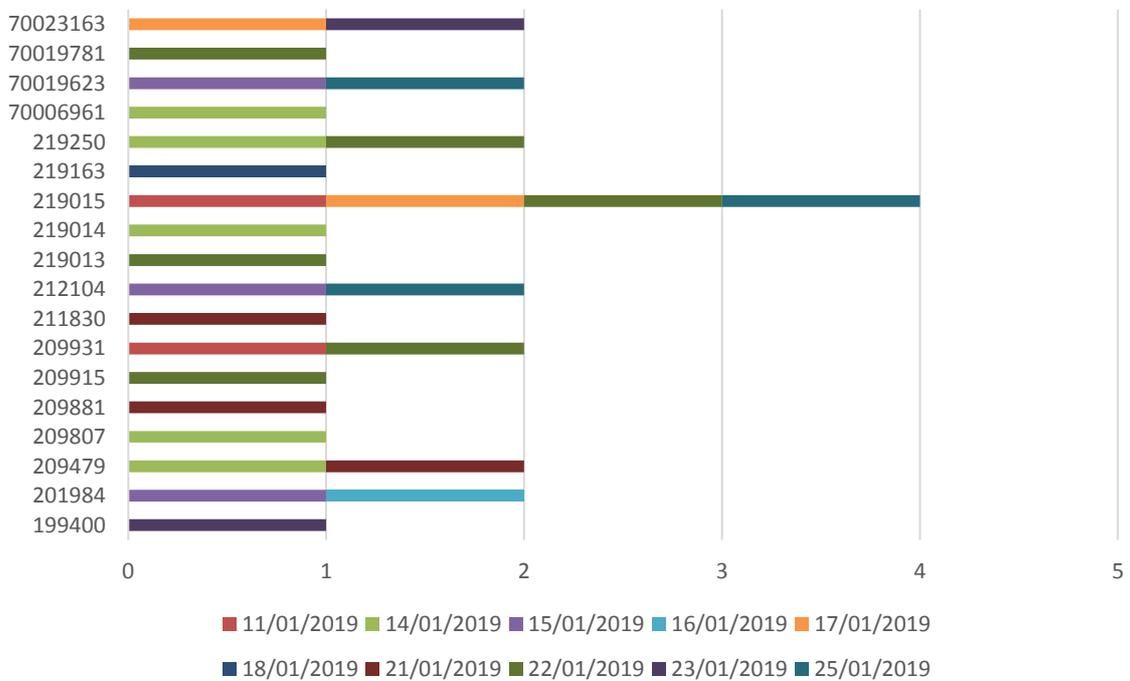


Figura 82 - Gráfico de rotatividade de material do posto paralelo das portas

ANEXO VII - STANDARD WORK/ CHECKLIST – CHEFE DE EQUIPA



Standard Work / Checklist - Chefe de Equipa

Nome:	Secção:		PTs:			Semana:
No início de cada turno (Duas primeiras horas)	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Notas
1. Reunião com colaboradores	<input type="checkbox"/>					
1.1. Registo das presenças na reunião diária no "Mapa de Presenças"	<input type="checkbox"/>					
1.2. Plano de Trabalho (ciclo anterior e seguinte)	<input type="checkbox"/>					
1.3. Requisitos de especificação da PEP a ser trabalhada	<input type="checkbox"/>					
1.4. Comunicação dos acidentes de trabalho do dia anterior e preenchimento impresso "Segurança"	<input type="checkbox"/>					
1.4.1. "Safety Talks"			<input type="checkbox"/>			
1.5. Análise do indicador "Produtividade" (Horas Reais VS Horas Objetivo)	<input type="checkbox"/>					
1.6. Recolha de ideias Kaizen e registo no impresso "Sugestões de Melhoria"		<input type="checkbox"/>				
1.7. Outras informações (Formação/Posto Médico/Concursos Internos/...)	<input type="checkbox"/>					
2. Distribuição das máquinas	<input type="checkbox"/>					
3. Reunião com os chefes de secção	<input type="checkbox"/>					
Durante o dia de Produção						
1. Recolha das horas-extra (até às 12 h p/ 1º turno) e preenchimento impresso "Absentismo/Horas extra"	<input type="checkbox"/>					
2. Controlo do absentismo (a meio do turno) e preenchimento impresso "Absentismo/Horas extra"	<input type="checkbox"/>					
3. Verificar utilização dos EPI's	<input type="checkbox"/>					
4. Controlo de presenças no PT*	<input type="checkbox"/>					
5. Verificar qualidade das tarefas realizadas e registo no dossier da unidade e/ou no impresso "Alertas da Qualidade"	<input type="checkbox"/>					
6. Controlo de execução de tarefas e registo no dossier da unidade	<input type="checkbox"/>					

Figura 83 - Standard Work/ Checklist da função de Chefe de Equipa (1/2)

7. Controlo tarefas a recuperar de PEPs fora do seu posto (antes e depois do avanço) e registo impresso "Controlo de Tarefas Pendentes"	<input type="checkbox"/>					
8. Gestão de faltas de material e registo no dossier da unidade	<input type="checkbox"/>					
No fim de cada turno (última hora)						
1. Análise da especificação da(s) PEP(s) do dia seguinte	<input type="checkbox"/>					
2. Verificar se os equipamentos, máquinas, iluminação e portões (se aplicável) ficaram desligados/fechados	<input type="checkbox"/>					
3. Verificar 5S's e preenchimento impresso "Plano de 5S's"	<input type="checkbox"/>					
Em cada Takt Time						
1. Avanço das unidades SAP e físico e preenchimento impresso "Quadro controlo do avanço da linha"	<input type="checkbox"/>					
2. Controlo das horas das unidades e preenchimento impresso "Horas objetivos" (utilizar informação do impresso "Absentismo/Horas extra")	<input type="checkbox"/>					
3. Verificar os 5S's	<input type="checkbox"/>					
4. Transmissão do estado de produção ao chefe de secção	<input type="checkbox"/>					

<u>*Colaboradores fora do PT sem autorização</u>			
Nº Colab	Dia	Hora	Rubrica Colab

Preenchimento:

Preencher os círculos à medida que são executadas as tarefas. 2 círculos=2x p/dia . Encontrados colaboradores fora do PT sem autorização, preencher "Colaboradores fora do PT sem autorização"

CB425

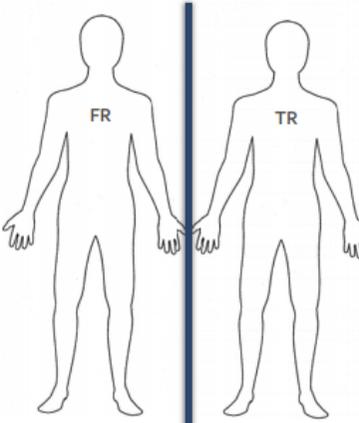
Figura 84 - Standard Work/ Checklist da função de Chefe de Equipa (2/2)

ANEXO IX – FOLHA DE REGISTO DE ACIDENTES DE TRABALHO



SEGURANÇA

Secção: _____
 Ano: _____



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Janeiro																																	
Fevereiro																																	
Março																																	
Abril																																	
Maió																																	
Junho																																	
Julho																																	
Agosto																																	
Setembro																																	
Outubro																																	
Novembro																																	
Dezembro																																	

Pintar de verde/ azul/ preto* se dia sem Acidente de Trabalho

Pintar de vermelho se dia com Acidente de Trabalho

Total de Acidentes de Trabalho

Total de Acidentes com Incapacidade

Total de Acidentes cuja gravidade originou baixa médica

Local. da Lesão	N.º Acidentes até à data		Causas Técnicas	Acumulado	Causas Humanas	Acumulado	
	Causas Técnicas	Causas Humanas				do próprio	de terceiros
Cabeça							
Olhos							
Pescoço							
Tronco							
Mãos							
Braços							
Pés							
Pernas							
Múltiplas							
Gerais							

Causas Técnicas	Acumulado
Disposições de armazenagem perigosa	
Má arrumação do local de trabalho	
Condições de higiene e salubridade deficientes	
Fatores climáticos desfavoráveis	
Formação técnica insuficiente	
Ausência de proteção individual eficaz	
Ausência de proteção coletiva eficaz	
Ritmo inadequado	
Operação inadequada	
Deficiente organização de trabalho	
Outras	

Causas Humanas	Acumulado	do próprio	de terceiros
Ignorância; inexperiência			
Negligência consciente			
Imprudência; distração			
Posição defeituosa ou perigosa			
Fadiga			
Alteração psíquica			
Estado orgânico patológico			
Não cumprimento das normas			
Outras			

Fonte de informação: Equipa SST

Figura 86 - Folha de Registo de Acidentes de Trabalho

ANEXO X – QUADRO CONTROLO DO AVANÇO DA LINHA



QUADRO CONTROLO DO AVANÇO DA LINHA PRODUCTION PROGRESS CONTROL BOARD

Semana / Week¹:

Produção / Production²:

SECÇÃO: _____ / Linha: _____ / Posto: _____

Nº ³	Planeado / Planned ⁴		PEP / UNIT ⁵	Real / Real ⁶		Tempo Real - Planeado / Time difference (HH:MM) ⁷	Motivo do Atraso no Avanço ⁸ Reason for the delay	PEP Anterior c/ Tarefas Concluídas (S/N) ⁹	Ações e Contramedidas ¹⁰ Actions and Countermeasures	Assinatura a Avanço SAP ¹³	Assinaturas / Sign ¹¹	
	Data/ Date	Hora/ Time		Data/ Date	Hora/ Time						Chefe Secção (GL)	Chefe Equipa (TL)

CHEFIAS / Leaders

Linha / Line: _____

Secção/ Section: _____

Equipa/ Team: _____

RESPONSÁVEL PELO AVANÇO FÍSICO¹⁴:

1º -

2º -

RESPONSÁVEL PELO AVANÇO EM SAP¹⁵:

1º -

2º -

Assinatura/ Sign¹²

Chefe de Linha

Instruções no verso

Figura 87 - Quadro Controlo do Avanço da Linha

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO:

1 - Colocar o número da semana em que nos encontramos

2- Colocar o número total de carros a produzir na semana em que estamos

3- Colocar 1 se for o primeiro carro da semana, 2 se for o segundo carro da semana, etc...

4- Colocar a data e hora em que está **planeado** o **avanço** do novo carro estar **concluído**.

NOTA: Considerar o takt-time e o plano de produção nos postos extremos de cada secção sem esquecer:
+10 minutos como tempo necessário para cada posto passar o carro para o posto seguinte/cliente e limpar em simultâneo o pavimento.
+ horários de paragem planeados que possam eventualmente coincidir (p.e.: 15 min do pequeno almoço)

5- PEP do carro novo que entrou

6- Colocar a data e hora **real** em que o **avanço** do novo carro esteve **concluído**.

7- **Diferença** entre a data e hora **real** em que o avanço do carro esteve concluído e a data e hora **planeada, em horas**.

8- Motivo que originou o atraso do avanço.

9- A **PEP anterior** avançou com as tarefas do posto concluídas? Se Sim, escrever S, se Não escrever N.

10 - A pessoa da área diretamente relacionada com o motivo do atraso deve propor, escrever e implementar contramedidas para evitar que se repita.

11- Assinatura/Rubrica do Chefe de Equipa a cada avanço como forma de controlo do avanço e validação da informação inserida sobre o mesmo.
Assinatura do Chefe de Secção como forma de controlo e validação da informação inserida pelo chefe de equipa e para dar seguimento de ações necessárias para encontrar contramedidas, fazendo a passagem de informação aos colegas operacionais de outros departamentos, caso as contramedidas sejam externas à produção. As da produção deve ser o próprio a propor/garantir.

12- Assinatura do(a) Chefe de Linha no final da semana, como controlo e análise do estado da informação e contramedidas, para avaliação e escalar caso seja necessário.

13- Assinatura do Responsável pelo Avanço em SAP assim que o avanço for realizado.

14- O Responsável de Linha deve preencher quem deve garantir em primeira instância o avanço físico e avanço em SAP (1º) e quem o deverá substituir na sua ausência (2º).

Figura 88 - Quadro Controlo do Avanço da Linha (Instruções)

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO:

Na coluna **PEP** deve ser preenchido o número da PEP que tem uma **Tarefa** por terminar. Na coluna **Cliente/Modelo** deve estar identificado um destes.

Na coluna **Datas** deve ser estar presente a data de saída nas Estruturas/ Pintura/ Acabamentos, sendo perceptível o seu grau de gravidade. Deve estar identificado o departamento **Responsável** pela causa do atraso: ENG/ LOG/ QES/ PRD.

Exemplos: ENG (Engenharia) - Problema de concepção da peça
 LOG (Logística) - Falha no abastecimento/Falta de material
 QES (Qualidade) - Não conformidade da peça
 PRD (Produção) - Absentismo

Figura 90 - Controlo de Tarefas Pendentes (Instruções)

ANEXO XII – SUGESTÕES DE MELHORIAS


CaetanoBus

Ser KAIZEN
Sempre a melhorar.

Sugestões de Melhorias

Linha:

Posto/Equipa:

Secção:

Ano:

Colaborador	Sugestões de Melhoria	Avaliadas	Kaizens Implementados
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO:
 Utilizar a coluna **Colaboradores** para identificar os colaboradores alocados ao Posto, incluindo o Chefe de Equipa. Deve preencher-se a imagem da lâmpada na coluna **Sugestões de Melhoria**. Na coluna **Avaliadas** deve estar o número de sugestões que foram avaliadas e ponderadas, incluindo aquelas que não foram implementadas. Na coluna **Kaizens Implementados** deve estar o número de Sugestões/ Implementações que deram origem a Kaizens Diários.

Figura 91 - Sugestões de Melhorias

ANEXO XIV – ALERTAS DA QUALIDADE



Alertas da Qualidade

Linha:

Posto/Equipa:

Secção:

Ano:

Nr	Semana	Origem			Defeito	Cód. Def/Falha	Nº Colaborador	PEP início controlo
		PRD	QES	Cliente				

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO:
 A coluna **Nr** serve como contador para o número de defeitos referentes ao posto. Na coluna **Semana** deve ser escrito a semana do ano. A coluna **Origem** refere-se ao momento/local onde foi detetado o defeito - se foi por **PRD** aquando o preenchimento do Dossier sinalizar com um "x"; se tem origem numa porta da qualidade, deve estar escrito o seu número na coluna **QES** ou escrito TOP no caso de ser um defeito que veio do Top 5 da Qualidade; se foi detetado no **Cliente**, deve estar um "x" na coluna correspondente. Na coluna **Defeito** deve ser especificado o tipo de defeito e em **Cód Def/Falha** deve ver-se o código associado por QES ao defeito. A coluna **Nº Colaborador** terá o número do colaborador responsável pelo defeito. Na coluna **PEP início controlo** deve estar identificado o número da PEP em que foi iniciado o controlo do defeito no posto.

Figura 93 - Alertas da Qualidade

ANEXO XV – HORAS OBJETIVO



INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO:

(1) Deve estar identificado o número de horas objetivo em roteiro do modelo referido em (2). Este objetivo deve estar identificado no gráfico através de um traço.

Para cada PEP, deve ser preenchido, no gráfico, o número de horas reais de trabalho.

Esta folha corresponde a um único modelo de produção. Se estiverem a ser produzidos diferentes modelos durante a mesma semana, as horas devem ser registadas em folhas diferentes. No final da semana, a folha deve ser arquivada.

CB 423

Figura 94 - Horas Objetivo

ANEXO XVI – CONTROLO ABSENTISMO/ TRABALHO EXTRA



Controlo Absentismo / Trabalho Extra

Semana: _____

Posto: _____

Secção: _____

Linha: _____

		ABSENTISMO								
Nº	Nome	Data	Período	Horas PEP						
				PEP1	PEP2	PEP3	PEP4	PEP5	PEP6	PEP7
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
		/ /	Das : Às :							
Total Horas										
				PEPs no Posto						

Chefe de Equipa: _____

Figura 95 - Controlo Absentismo

ANEXO XVII – GRELHA DE AUDITORIA 5S



Auditoria 5S

Ano: 2019

Identificação		Avaliadores		Avaliados		Função					
Data:						Chefe de Equipa					
Secção:											
Posto:											
Legenda:								NOK	OK, mas pode melhorar	OK	NA
Avaliação:								0	1	2	NA
Item	Categoria	Critérios	Avaliação	Observação:	Plano de Ações						
1	Cultura	Os colaboradores identificam as vantagens e objetivos da prática dos 5S's?	0 - Não identificam nenhuma 1 - Identificam pelo menos duas 2 - Identificam mais de duas								
2		Observam-se rotinas/práticas de 5S's por parte dos colaboradores (limpar no final de cada tarefa, não colocar peças no chão, arrumar depois de utilizar) ?	0 - Não se observa qualquer cuidado/prática 5S's 1 - Observam-se algumas práticas 5S's 2 - Todos os colaboradores observados tiveram esses cuidados								
3	Normas	Os colaboradores reconhecem as normas CBUS associadas aos 5S's e são genericamente utilizadas?	0 - Não identificam nenhuma nem sabem onde encontrar 1 - Identificam algumas e/ou sabem onde encontrar 2 - Identificam e são genericamente utilizadas								
4		O plano de 5S's está preenchido e atualizado?	0 - Não existe plano 1 - Existe mas não está preenchido ou atualizado 2 - Existe, está preenchido e está atualizado								
5	Triagem	A documentação está atualizada e é necessária frequentemente para o trabalho realizado na área auditada?	0 - Toda a informação está desatualizada ou é desnecessária 1 - Alguma da informação está desatualizada ou não é necessária 2 - Toda a informação está atualizada e é necessária								
6	Limpeza	O(s) Quadro(s) Operacional(is) está(ão) limpo(s) e em bom estado?	0 - Estão sujo(s) ou em mau estado 1 - Aceitável(is) sem grande sujidade 2 - Estão limpo(s) e em bom estado								
7	Arrumação e Organização	Existe demarcação do layout ou identificação perceptível do local de cada coisa?	0 - Não existe demarcação de layout/ identificação perceptível 1 - Existe demarcação de layout/ identificação perceptível, mas está incompleta 2 - Existe demarcação de layout/ identificação perceptível								
8	Disciplina	A demarcação do layout e a identificação de locais são respeitados?	0 - Não são respeitadas 1 - Não são totalmente respeitadas 2 - São respeitadas								

Figura 97 - Grelha de auditoria 5S (folha 1/3)

9	Disciplina	Os bens pessoais encontram-se no local definido para os mesmos?	0 - Os bens não se encontram em locais apropriados 2 - Todos os bens pessoais estão em local definido			
10	Triagem	Os MAPs do posto correspondem aos dos modelos em plano de produção?	0 - Não correspondem 1 - Alguns 2 - Todos correspondem aos modelos em plano de produção			
11	Arrumação e Organização	Os MAPs do posto têm um lugar identificado?	0 - Não têm lugar identificado 1 - Alguns têm lugar identificado 2 - Todos têm lugar identificado			
12	Triagem	Os equipamentos/máquinas existentes são necessários?	0 - Não são necessários 2 - São os necessários			
13	Limpeza	As máquinas e ferramentas estão limpas e em bom estado.	0 - Estão sujas ou em mau estado 1 - Aceitáveis sem grande sujidade 2 - Estão limpas e em bom estado			
14	Arrumação e Organização	O armário de equipamentos tem um local identificado para cada um dos seus equipamentos?	0 - Não tem qualquer local identificado 1 - Tem local identificado para alguns dos equipamentos lá existentes 2 - Tem local identificado para todos os equipamentos lá existentes			
15	Triagem	Todos os caminhos de picking, armários, prateleiras/suportes e/ou bancadas de trabalho estão a ser necessários/utilizados?	0 - Não são todos necessários/ utilizados 2 - São todos necessários e utilizados			
16	Arrumação e Organização	O interior dos armários (abastecimento e multiusos) está organizado e com identificação perceptível do local de cada coisa	0 - Nenhum está organizado/identificado no interior 1 - Alguns estão organizados/identificados no interior 2 - Estão organizados e identificados no interior			
17	Arrumação e Organização	As bancadas de trabalho, os caminhos "RIMO" e as caixas de ferramentas estão organizados e com identificação perceptível no seu interior.	0 - Nenhum está organizado/identificado no interior 1 - Alguns estão organizados/identificados no interior 2 - Estão organizados e identificados no interior			
18	Limpeza	As bancadas de trabalho, os caminhos "RIMO" e as caixas de ferramentas estão limpos e em bom estado de manutenção.	0 - Estão sujos ou em mau estado 1 - Aceitáveis sem grande sujidade 2 - Estão limpos e em bom estado			
19	Arrumação e Organização	Os supermercados, prateleiras, suportes e carrinhos/cestos de abastecimento têm identificado o que é suposto lá ser colocado?	0 - Nenhum tem essa identificação 1 - Alguns têm essa identificação 2 - Todos têm essa identificação			
20	Arrumação e Organização	Todas as peças e equipamentos têm um local próprio para serem armados e/ou trabalhados, sem comprometer a sua qualidade nem a do autocarro.	0 - A maioria das peças e equipamentos não tem local definido 1 - Algumas peças e equipamentos têm local para armarmos ou trabalhar 2 - Todas as peças e equipamentos têm local para armarmos ou trabalhar			

Figura 98 - Grelha de auditoria 5S (folha 2/3)

21	Limpeza	O interior das estruturas (armários, supermercados, caminhos de abastecimento) está limpo e não contem resíduos acumulados.	0 - Apresenta sujidade e tem lixo (resíduos) 1 - Apresenta sujidade 2 - Encontra-se limpo			
22	Triagem	As peças/componentes existentes no posto são as necessárias, do modelo em produção, e estão na quantidade adequada?	0 - Não são as necessárias 1 - Nem todas são necessárias/ tem quantidade em excesso/ pertencem a outro camo 2 - São as necessárias e estão na quantidade certa			
23	Disciplina	Todos os materiais (peças, consumíveis, meios de produção e limpeza) e ferramentas estão arrumados no local certo quando não estão a ser utilizados?	0 - Não se encontram arrumados 1 - Alguns estão arrumados nos locais definidos 2 - Esta tudo arrumado no local certo.			
24	Triagem	Os produtos químicos encontram-se dentro da validade?	0 - Encontram-se fora de validade 2 - Encontram-se dentro da validade			
25	Disciplina	O autocarro está protegido conforme previsto para o posto ou para a(s) tarefa(s) em curso?	0 - Não está protegido para o posto ou para a(s) tarefa(s) em curso 2 - Esta protegido para o posto ou para a(s) tarefa(s) em curso			
26	Limpeza	Não existem resíduos (sólidos / líquidos) no pavimento.	0 - Existe grande quantidade de resíduos 2 - Não existem resíduos ou existem por estarem a ser produzidos no momento			
27	Limpeza	Não existem resíduos (sólidos/ líquidos) no interior do autocarro.	0 - Existe grande quantidade de resíduos 2 - Não existem resíduos ou existem por estarem a ser produzidos no momento			
28	Limpeza	Os colaboradores sabem separar os resíduos e colocam-nos nos respetivos contentores?	0 - Não sabem como separar resíduos 1 - Sabem separar alguns tipos de resíduos 2 - Sabem como separar todos os resíduos			
29	Disciplina	Os colaboradores utilizam os equipamentos de proteção individual definidos para o posto ou para a tarefa em curso?	0 - Poucos utilizam 1 - A maioria utiliza 2 - Todos cumprem			

Figura 99 - Grelha de auditoria 5S (folha 3/3)

ANEXO XVIII – LISTA DE CONTROLO DAS TAREFAS



LISTA DE CONTROLO DAS TAREFAS

Página 1/18

PEP: _____

LINHA: 3

Instruções:

R - Tarefa Realizada. Escolher quando a tarefa se realizar no posto a que está alocada.

NR - Tarefa Não Realizada. Escolher quando a tarefa não se realizar no posto a que está alocada. Quando resolvida fazer check na coluna Resolvido? e preencher as restantes colunas Onde e Quando

NA - Não Aplicável. Escolher quando a tarefa não é aplicável ao modelo em produção.

Garantir o preenchimento de C ou NC, no mínimo das tarefas com pontos de verificação, a carregado.

C - Tarefa Conforme. Escolher quando a tarefa for desempenhada em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos.

NC - Tarefa Não Conforme. Escolher quando a tarefa não for desempenhada em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos. Quando resolvida fazer check na coluna Resolvido? e preencher as restantes colunas Onde e Quando

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto: Caso a tarefa seja NR ou NC, escrever a razão da sua não realização e/ou não conformidade juntamente com o número da tarefa afeta.

Nº	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (·)?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Posto Paralelo Tejadilho + Paineis + Estrado											
1	Preparação de Peças - Pré-Montagem do Tejadilho								/	/	
2	Pré-Montagem do Tejadilho								/	/	
3	Preparação de Peças - Pré-Montagem Paineis Laterais								/	/	
4	Pré-Montagem Paineis Laterais								/	/	
5	Pré-Montagem da Traseira								/	/	
6	Abastecimento Pavimento aluminio								/	/	
7	Pré-Montagem Pavimento Alumínio								/	/	
8	E.COBUS - Pestanas + topos								/	/	
9	E.COBUS - Sup. Baterias (patés + ...)								/	/	
10	E.COBUS - Colar esteiras								/	/	
11	E.COBUS - Colar Cxs potência								/	/	
12	E.COBUS - Colar chapas antena								/	/	
13	E.COBUS - Rasgar/Furar p\ aplicar barras								/	/	
SC1	TEVOL - Isolamento tejadilho								/	/	
OP1	Fixação da chapa para o PP								/	/	
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)								/	/	

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

Nº	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (·)?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Posto 1											
14	Proteção do volante (fibra)								/	/	
15	Colocação e Preparação do Chassis								/	/	
16	Preparação do Chassis (Lixar)								/	/	
17	Desmontagem do Quadrante (elétrica e pneumática)								/	/	
18	Preparação dos Estrados de Aço (Cavaletes)								/	/	
19	Colocar MAP na frente do chassi + Dispor Fio em redor do carro								/	/	
20	Aplicar prumos + Alinhamento do carro (Alinhamento volante)								/	/	
21	Retirar as 2 rodas ext. do mod. Chassis traseiro e reaplica-las (Garantir binário rodas traseiras e frente)								/	/	
22	Fixar os prumos								/	/	
23	Soldar estrados de aço ao chassis								/	/	

Figura 100 - Lista de controlo das tarefas (folha 1/12)

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC		
								Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando
24	Verificar órgãos mecanicos, substituir taco pelo respiro na caixa								/ /	
25	Pneumática do carro								/ /	
26	Aplicar recobrimento negro nos estrados de aço								/ /	
27	Aplicação dos Estrados de Alumínio								/ /	
28	Fixação dos estrados de alumínio								/ /	
29	Retirar depósito de gasóleo								/ /	
30	Pneumática separador de águas (+QUICKCHECK POINT)								/ /	
31	Aplicação blidagem do rodado frente								/ /	
32	Reaplicar depósito de gasóleo								/ /	
33	Elementos origem do chassi e fixação das inst elétricas								/ /	
OP2	Soldar estrutura do PP à chapa do Pavimento de alumínio								/ /	
OP3	Ligações ao Power Pack (tubagem abastecimento gasóleo)								/ /	
OP4	Colocação/Preparação Kit Inverno								/ /	
OP5	Gancho de reboque								/ /	
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)								/ /	

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Posto 2											
34	Proteção do volante (fibra)								/ /		
35	Proteção do Q.E. (Alumínio)								/ /		
36	Nivelamento do carro (+QUICKCHECK POINT)								/ /		
37	Preparação de peças painéis laterais								/ /		
38	Montagem dos painéis laterais								/ /		
39	Montagem chaparia interior dos paineis - Rodapés								/ /		
40	Aplicação Remate inferior no perfil Allega - "Z's"								/ /		
41	Montagem do tejadilho								/ /		
42	Montagem da frente de aço								/ /		
43	Colocação do estribo + selagem								/ /		
44	Montagem da traseira								/ /		
45	Revestimento do QE (chapas verdes)								/ /		
46	Selagem (rodapé + QE chapas verdes)								/ /		
47	Preparação e Montagem das tampas laterais								/ /		
OP6	Fecho de porta automática (n° PORTAS.....) (corrigir folgas, 2,5mm +/-1, e faceamento das tampas laterais na zona das portas fechadas)								/ /		
OP7	Montagem de cavas de alumínio (2Cavas)								/ /		
SC2	FT System - Montagem dos tubos de aquecimento								/ /		
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)								/ /		

Figura 101 - Lista de controlo das tarefas (folha 2/12)



Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

Nº	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Posto 3											
48	Proteção do volante (fibra)									/ /	
49	Pneumática do carro (lig. balão na sanca junto à div. motorista)									/ /	
50	Pneumática do carro (tubo alimentação portas salão)									/ /	
51	Furar estrado para aplicação dos varões									/ /	
52	Aplicar verguinhas de amarração da instalação elétrica									/ /	
53	Montagem da divisória do motorista (Parcial) (Verificar isolamento na zona do canelão + Garantir abertura para forras laterais + Garantir tratamento das soldaduras)									/ /	
54	Montagem da estrutura suplementar atrás do motorista - aranha									/ /	
55	Montagem do suporte dos mecanismos e varões das portas de salão (Garantir isolamento sem danos na zona das bases das portas)									/ /	
56	Montagem da fibra traseira (E.COBUS - Garantir afinação da fibra traseira)									/ /	
57	Montagem da tampa traseira e cantos (E.COBUS - Garantir afinação da tampa traseira e cantos)									/ /	
58	Montagem da fibra da frente									/ /	
59	Preparação dos braços, mecanismos, bases e varões das portas do salão									/ /	
60	Montagem das bases das portas									/ /	
61	Montagem da pala de borracha - Zona webasto									/ /	
62	Aplicação de isolamento na frente do autocarro (Tablier)									/ /	
63	Aplicação de isolamento na frente do motor									/ /	
64	Aplicar Portas Motorista e Guia (Garantir Folgas uniformes)									/ /	
65	Aplicação dos frisos das portas motorista e guia									/ /	
66	Aplicar Isolamento (tela) tejadilho e sancas									/ /	
67	Aplicação de blindagens na frente do autocarro e chapeamento na zona do motor									/ /	
68	Montagem do AC (pessoa do Posto 2)									/ /	
69	Aplicação frisos das tampas para borrachas portas salão									/ /	
70	Passagem de cablagens de Tejadilho (4018)									/ /	
71	Passagem de cablagens de Alimentação de AC salão (4018)									/ /	
72	Passagem cabos para tampas exteriores (4018)									/ /	
73	Passagem cabos para webasto (4018)									/ /	
74	Passagem cablagens bloqueio de portas + iluminação salão (4018)									/ /	
75	E.COBUS - Colar chapa na abertura do vidro da retrocamera									/ /	
OP8	Ligação AC spheros (4018)									/ /	
OP9	AC CABINE MOTORISTA									/ /	
SC3	Busrail - Soalho madeira (OE + aranha + guia)									/ /	
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)									/ /	

Figura 102 - Lista de controlo das tarefas (folha 3/12)



Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

Nº	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC		
								Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando
Posto 4										
76	Proteção do volante (fibra)								/ /	
77	Pneumática do carro (ligação baldes suspensão)								/ /	
78	Montagem das Sancas (tabuleiro) - Acertar e preparar antes da montagem								/ /	
79	Aplicação de fita inseat no interior do carro todo								/ /	
80	Aplicação de isolamento térmico na frente e traseira interior superior								/ /	
81	Montagem dos perfis de iluminação e de som								/ /	
82	Mont. da frente interior superior em fibra - FIS + Prep. da frente interior superior, Ligações Tubagens AC								/ /	
83	Montagem dos cantos da frente em ABS, aplicação frisos exteriores e tampa da frente em fibra (Garantir folgas e faceamento cantos frente)								/ /	
84	Acertar borrachas e aplicar varões das portas de salão - N								/ /	
85	Aplicar torneiras nas portas de salão - N								/ /	
86	Aplicar traseira interior - FIST								/ /	
87	Aplicação de suportes para perfis lacados interiores								/ /	
88	Aplicação de blindagem da traseira lacada - APL								/ /	
89	Aplicação de laminite na frente lateral								/ /	
90	Montagem do desembaciador - N								/ /	
91	Selar interior do salão junto às cavas - N								/ /	
92	Colocação dos tirantes das tampas laterais + Suportes Tirantes + Mont. amortecedores tampas (Euromot4)- N								/ /	
93	Aplicar suporte das sancas para aquecedores								/ /	
94	Acerto da forra ABS da divisória - N								/ /	
95	Forrar a napa centro frente tejadilho - N								/ /	
96	Passagem de cabos frente interior superior (4018)								/ /	
97	Passagem de cabos zona inferior (4018)								/ /	
98	Aplicação e ligação leds na Gabinete do motorista (4018)								/ /	
99	Aplicação e ligação focos nas portas do salão (4018)								/ /	
100	Ligação portas (4018)								/ /	
101	Ligar Tampas da Frente (4018)								/ /	
102	Alterar fichas dos faróis (4018)								/ /	
103	Ligações elétricas do tablier (4018)								/ /	
104	FURAR: Fixar chassis ao estrado por baixo com o autocarro elevado (Realizado por pessoas do posto 3)								/ /	
105	CRAVAR: Fixar chassis ao estrado por baixo com o autocarro elevado (Realizado por pessoas do posto 3)								/ /	
106	SOLDAR: Fixar chassis ao estrado por baixo com o autocarro elevado (Realizado por pessoas do posto 3)								/ /	
107	SELAR: Fixar chassis ao estrado por baixo com o autocarro elevado (Realizado por pessoas do posto 3)								/ /	
108	BRAÇOS E UMEGA: Fixar chassis ao estrado por baixo com o autocarro elevado (Realizado por pessoas do posto 3)								/ /	
109	Arinação das portas de salão (Realizado por pessoas do posto 3) + QUICKCHECK POINT								/ /	

Figura 103 - Lista de controlo das tarefas (folha 4/12)

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			Rubrica Chefe de equipa PRD
								Resolvido (-)?	Onde/ Posto	Quando	
110	Aplicar a caixa Webasto (Realizado por pessoas do posto 3)								/	/	
SC4	Busrail - Tapete Cab. Motorista + QE								/	/	
SC5	Busrail - Tapete Salão (Garantir binário dos parafusos dos patês dos varões)								/	/	
SC6	Digifrio - Montagem do compressor APL (Quando especificado)								/	/	
OP10	Passagem de Cablagens de Chassi e de alimentação de AC Motorista (4018)								/	/	
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)								/	/	

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			Rubrica Chefe de equipa PRD
								Resolvido (-)?	Onde/ Posto	Quando	
Posto 5											
111	Proteção do volante (napa)								/	/	
112	Proteção do tapete (Salão + envolvente QE + Aranha)								/	/	
113	Proteção do tablier								/	/	
114	Pneumática do carro (Ligação tubagem nas portas)								/	/	
115	Montagem da tampa de madeira do Quadro Eléctrico + Tampas acesso amortecedor - N								/	/	
116	Anti-Derrapante								/	/	
117	Mont do limpa-vidros, tubos esguicho, suporte depósito água, motor esguicho e tubos do desembaciador								/	/	
118	Montagem das sancas (tampas interiores) no tejadilho + guarda vento								/	/	
119	Montagem do tablier, montagem da saída de ar pés do motorista e guarda-vento motor								/	/	
120	Aplicar forras centrais tejadilho (salão) - N								/	/	
121	Aplicar laminite pilares ESQ+DIR da cabine - N								/	/	
122	Montagem de acrilicos								/	/	
123	Montagem da grelha AC + grelha ventilador (+QUICKCHECK POINT)								/	/	
124	Aplicação de laminite Painéis (salão)								/	/	
125	Aplicação de chapas sobre portais Mot. e Guia								/	/	
126	Montagem ligações mecânicas na frente (travão + válvula)								/	/	
127	Aplicação caixa derivação A/C cabine + vedação (+QUICKCHECK POINT)								/	/	
128	Amarrações tablier (4018) (+QUICKCHECK POINT)								/	/	
129	Ligação e aplicação de baterias (4018) (Verificar funcionamento carrinho baterias) +QUICKCHECK POINT								/	/	
130	Recepção de material (4018)								/	/	
SC7	Tevol - Revestimento do Tablier								/	/	
OP11	Aplicação do Motor Power Pack*								/	/	
OP12	Montagem ventilador (1un)								/	/	
OP13	Ligar Extratores								/	/	
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)								/	/	

Figura 104 - Lista de controlo das tarefas (folha 5/12)

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

Observações da Secção 4003:

Observações do Inspector PQ2:

Ass. Chefe de Secção (4003):

Data: / /

Ass. Inspector:

Data: / /

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC		
								Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando
Pintura 1ª Fase (4004)										
131	B3 - Preparação primário								/ /	
132	H3 - Aplicação Primário e Cor base								/ /	
133	J3 - Prep. Apl. Cores e verniz								/ /	
134	K3 - Rematar (Verificar chapa testa e tampa da frente + jantes bem pintadas)								/ /	
135	F3 - Tratamento inferior								/ /	
136	O3 - Retificações e limpeza (Pneus e jantes limpas)								/ /	
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)								/ /	

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

Observações da Secção 4004-1ªFase:

Observações do Inspector PQ3:

Ass. Chefe de Secção (4004-1ªFase):

Data: / /

Ass. Inspector:

Data: / /

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC		
								Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando
Posto 6										
137	Proteção da frente do carro								/ /	
138	Proteção das tampas laterais								/ /	
139	Proteção dos bancos-cavas								/ /	
140	Proteção do capot								/ /	
OP14	Proteção do PP								/ /	
141	Aplicar Tacografo (4018)								/ /	

Figura 105 - Lista de controlo das tarefas (folha 6/12)



N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Posto 6											
142	Aplicação do Guarda Vento nas Tampas da cabine								/ /		
143	Montagem do Capot do Motor e Perfis de Remate								/ /		
144	Montagem dos suportes faróis fit								/ /		
145	Montagem dos fechos das tampas laterais (•QUICK CHECK POINT)								/ /		
146	Aplicação do tapete								/ /		
147	Tapetes nas cavas de roda tras.								/ /		
148	Montagem Banco do Guia e Tampas das Baterias								/ /		
149	Montagem das cavas das rodas e Couxins								/ /		
150	Revestimento das laterais do motor (alcatifa)								/ /		
151	Aplicação do Guarda Vento nas Laterais								/ /		
152	Aplicação de batentes de borracha nas laterais								/ /		
153	Aplicação de parafusos nas tampas laterais (garantir alinhamento e folgas antes de apertar)								/ /		
154	Aplicar esguicho no limpa vidros								/ /		
155	Aplicar 8 Altifalantes nos tabuleiros do salão								/ /		
156	Aplicar fechos tampa traseira								/ /		
157	Aplicar tirantes fixação cavas rodas								/ /		
158	Ligar iluminação interior (4018)								/ /		
159	Acondicionar cablagem de faróis (4018)								/ /		
160	Ligar estribos (4018)								/ /		
161	Aplicar painel de instrumentos e interruptores na chapa e ligar tablier (4018) (2700 e Euromot4 - Verificar acerto do Painel de instrumentos) •QUICK CHECK POINT								/ /		
162	Aplicar e ligar chapa superior (int. comando de AC, e Desembaciador) (4018)								/ /		
163	Aplicar e ligar Q.E. de carroçaria (4018)								/ /		
164	Aplicar e ligar Q.Origem (4018)								/ /		
165	Aplicar e ligar farolins laterais (4018)								/ /		
166	Ligar ventiladores (4018)								/ /		
167	Aplicar e ligar módulos de salto (4018)								/ /		
168	Fixar chave de corte geral (4018)								/ /		
169	Aplicar camara de marcha atrás (4018)								/ /		
170	Aplicar rela de marcha atrás (4018)								/ /		
171	Aplicar altifalantes cabine de motorista (4018) •QUICK CHECK POINT								/ /		
172	Montagem dos Farolins trás inf. e sup. (4018)								/ /		
173	Acondicionar cablagens de trás (4018)								/ /		
174	Montagem dos Farolins da frente sup. (4018)								/ /		
175	E.COBUS/2700 - Montagem Borrachas da cava da FRT								/ /		
OP15	Selar capot power pack - N								/ /		
OP16	Montagem do Capot do Power Pack - capot								/ /		
OP17	Montagem do Capot do Power Pack - chapa								/ /		

Figura 106 - Lista de controlo das tarefas (folha 7/12)

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Posto 6											
OP18	Montagem de um dos suportes dos bancos traseiros									/ /	
SC8	Acerto de soalho madeira para bancos traseiros (Busrail)									/ /	
SC9	DIGIFRIO - Colocação tubos no powerpack									/ /	
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)									/ /	
176	E.COBUS - Montagem Borrachas da cava da FRT									/ /	
177	E.COBUS - Aplicar suportes de microswitch									/ /	
178	E.COBUS - Ligar Massas, Ligar quadro do chassi e ativar sistema 700V (1 dia)									/ /	
179	E.COBUS - Instalação de baterias									/ /	
180	E.COBUS - Aplicação de bancos na traseira									/ /	

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:		Data: / /		Se NR ou NC							
N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
181	Montar para-brisas									/ /	
182	Montagem do vidro da divisória									/ /	
183	Montagem dos vidros laterais									/ /	
184	Montagem dos vidro traseiro									/ /	
185	Montar varões do salão									/ /	
186	Montagem das portas do motorista e guia									/ /	
187	Montar Abs nas janelas									/ /	
188	Montar martelos de emergência									/ /	
189	Montar base do banco do motorista									/ /	
190	Montagem dos Espelhos									/ /	
191	Montagem dos Blowers									/ /	
192	Montagem das blindagens do AC									/ /	
193	Colagem das grelhas - N									/ /	
OP19	Aplicação do 2º sup. do banco traseiro									/ /	
OP20	Blindagem cantos traseiros PP									/ /	
OP21	Isolamento das chapas laterais do capot do power pack lado ext.									/ /	
OP22	Isolamento dos cantos laterais da traseira									/ /	
SC10	TEVOL - Forrar o motor									/ /	
SC11	FT System - Kit Aquecimento - Aquecedores Salão									/ /	
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)									/ /	
194	E.COBUS - Aplicar baterias e PSM									/ /	
195	E.COBUS - Fecho e suporte na tampa estribo guia									/ /	
196	E.COBUS - Aplicar/colar fibras na traseira (tiras cinza)									/ /	
197	E.COBUS - Ligar as cablagens 700V, cabo de informação e acondicionar (1 dia)									/ /	

Figura 107 - Lista de controlo das tarefas (folha 8/12)

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

Nº	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC		
								Resolvido (-)?	Onde/Posto	Quando
Posto 8										
198	Selar para-brisas (feito por pessoas do posto 7)									/ /
199	Montagem da Tapa do Gasóleo •QUICK CHECK POINT									/ /
200	Selagem Laterais + traseira (feito por pessoas do posto 7)									/ /
201	Montagem da frente interior									/ /
202	Aperto das guias das portas (sup e inf)									/ /
203	Conservação dos balões (golpes e trilhadas e outras anomalias)									/ /
204	Forra do chapa testas porta guia e Mot									/ /
205	Assentamento correcto do Pb das portas e alinhamento das mesmas									/ /
206	Montagem das portas de salão (verif. se inclui sensitive)									/ /
207	Montagem das borrachas nos portais									/ /
208	Montagem de chapa teste									/ /
209	Montagem das caleiras									/ /
210	Montagem da caixa do quadro electrico									/ /
211	Proteção do Q.E.									/ /
212	Montagem do banco do motorista									/ /
213	Ligação da bomba (PowerPack)									/ /
214	Afinação de portas do salão parte mecânica									/ /
215	Alinhamento das portas do salão •QUICK CHECK POINT									/ /
216	Aplicar e ligar iluminação de quadro elétrico (4018)									/ /
217	Ligar elevadores de vidros (4018)									/ /
218	Ligar espelhos (4018)									/ /
219	Fixar chapa de interruptor superior e monitor de motorista (4018) •QUICK CHECK POINT									/ /
220	Descarregar programação de módulos (4018)									/ /
221	Correções/Alterações do desembaciador e módulo de luzes de portas (4018)									/ /
222	Limpeza compartimento, oxidações e lubrificação pontos móveis									/ /
223	Colocar gasóleo, anti congelante, óleo direção •QUICK CHECK POINT									/ /
224	Fechar e faciar sancas (Limpar limalhas após AC)									/ /
225	Facear tampas laterais •QUICK CHECK POINT (c\ pessoas do P9)									/ /
226	Poliuretano na divisória (c\ pessoas do P9)									/ /
227	Montagem de escovas e teste •QUICK CHECK POINT (c\ pessoas do P9)									/ /
228	Aplicar forras de divisória e traseira (c\ pessoas do P9)									/ /
OP23	Montagem Bancos traseiros									/ /
OP24	Preparações para entrega - Calha Deficientes (c\ pessoas do P9)									/ /
OP25	Preparações para entrega - Rampa Deficientes (c\ pessoas do P9)									/ /
OP26	Preparações para entrega - Suporte cx de farmácia (c\ pessoas do P9)									/ /

Figura 108 - Lista de controlo das tarefas (folha 9/12)

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (-/)?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
OP27	Preparações para entrega - Cinto do banco do guia (c/ pessoas do P9)									/ /	
229	Retirar todas as proteções do carro, utilizadas entre P1 e P8, devolvendo-as aos postos de colocação (sacudir/limpar antes de dobrar)									/ /	
SC12	Aperto das ligações do aquecimento do Webasto e correcto funcionamento (FT System)									/ /	
230	Ligar motores de salão (FT System)									/ /	
SC13	Finalizar Kit aquecimento (FT System)									/ /	
SC14	Fecho do circuito de refrigeração (Digifrio)									/ /	
SC15	Revestimento do Q.E (Busrail)									/ /	
SC16	Arranque da unidade - APL (Digifrio)									/ /	
SC17	PDI - APL(Digifrio)									/ /	
SC18	Arranque da unidade - powerpack (Digifrio)									/ /	
SC19	PDI - powerpack (Digifrio)									/ /	
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)									/ /	
231	E.COBUS/2700 - Afinar/acertar pilares e tampa FRT									/ /	
232	E.COBUS - Ligações mux (módulos), lig. Painel instrumentos, Aplicar microswitch tampas, medir massas (1 dia)									/ /	
Posto Paralelo Montagem de Portas											
233	Pré-Montagem das Portas (motoristas e guia) LE									/ /	
234	Pré-Montagem das Portas (motoristas e guia) LD									/ /	

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

Observações da Secção 4026:

Observações do Inspector PQS:

Ass. Chefe de Secção (4026):

Data: / /

Ass. Inspector:

Data: / /

Observações da Secção 4004:

Ass. Chefe de Secção (4004):

Data: / /

Figura 109 - Lista de controlo das tarefas (folha 10/12)

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	LINHA: 3 Se NR ou NC			
								Resolvido (')?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Posto 9											
235	Verificação de Funcionalidades (4018)								/ /		
236	Teste fugas •QUICK CHECK POINT								/ /		
237	Retificar Isolamentos sanca e canelão								/ /		
238	Focar faróis								/ /		
OP	Restantes Opcionais de acordo com especificação anexa (check PRD na Espec.)								/ /		
239	Cumprimento do Relatório Exterior (utilizar proteções do Kit do P10/P11, se necessário)								/ /		
240	E.COBUS - Montagem blindagens na Col. Dir								/ /		
241	E.COBUS - Montagem das capotas das baterias								/ /		
242	E.COBUS - Acompanhamento startup c\ siemens								/ /		

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (')?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Posto 10											
243	Cumprimento do Relatório de Cabine Motorista (utilizar proteções do Kit do P10/P11, se necessário)								/ /		
244	Cumprimento do Relatório de Salão (utilizar proteções do Kit do P10/P11, se necessário)								/ /		
245	Cumprimento do Relatório de Inspeção Inferior								/ /		
246	Cumprimento do Relatório de Funcionalidades (utilizar proteções do Kit do P10/P11, se necessário)								/ /		

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (')?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Pintura 2ª fase (4004)											
247	Montar placa de características								/ /		
248	L3 - Acabamento final pintura								/ /		

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa:

Data: / /

N°	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido (')?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
Posto 11											
249	Colocar placas Cobus								/ /		
250	Afinação Final de Portas								/ /		
OP26	Colocação Pneu(s) Suplente(s)								/ /		

Figura 110 - Lista de controlo das tarefas (folha 11/12)

Nº	Designação	R	NR	C	NC	NA	Colaborador(es)	Se NR ou NC			
								Resolvido ('/)?	Onde/Posto	Quando	Rubrica Chefe de equipa PRD
251	Retirar os espelhos								/ /		
252	Remontagem de peças 2ª Fase pintura								/ /		
253	Remontagem de peças 4018								/ /		
254	Remontagem de peças Vinil								/ /		
255	Aplicação de Vinis e Autocolantes								/ /		
256	Manuais								/ /		
257	Diagramas								/ /		
258	Ferramentas								/ /		
259	Cumprimento da Certificação Geral 4026								/ /		
260	Cumprimento da Certificação Geral 4004								/ /		

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto:

Ass. Chefe de Equipa (4026):

Data: / /

Ass. Chefe de Equipa (4004 2ª Fase):

Data: / /

Observações da Secção 4026:

Observações da Secção (4004 - 2ª F):

Ass. Chefe de Secção (4026):

Data: / /

Ass. Chefe de Secção (4004 - 2ª F):

Data: / /

Observações da Secção 4018:

Observações do Inspector Certificação Final:

Ass. Chefe de Secção (4018):

Data: / /

Ass. Inspector:

Data: / /

Instruções:

R - Tarefa Realizada. Escolher quando a tarefa se realizar no posto a que está alocada.

NR - Tarefa Não Realizada. Escolher quando a tarefa não se realizar no posto a que está alocada. Quando resolvida fazer check na coluna Resolvido? e preencher as restantes colunas Onde e Quando

NA - Não Aplicável. Escolher quando a tarefa não é aplicável ao modelo em produção.

Observações/Razões para a não realização das tarefas ou não conformidades detetadas no Posto: Caso a tarefa seja NR ou NC, escrever a razão da sua não realização e/ou não conformidade juntamente com o número da tarefa afeta.

Garantir o preenchimento de C ou NC, no mínimo das tarefas com pontos de verificação, a carregado.

C - Tarefa Conforme. Escolher quando a tarefa for desempenhada em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos.

NC - Tarefa Não Conforme. Escolher quando a tarefa não for desempenhada em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos. Quando resolvida fazer check na coluna Resolvido? e preencher as restantes colunas Onde e Quando

Figura 111 - Lista de controlo das tarefas (folha 12/12)

ANEXO XX – FOLHA PARA MARCAÇÃO DAS ZONAS DESMONTADAS OU DANIFICADAS APÓS VALIDAÇÃO DE QES



MARCAR COM (X) AS ZONAS

Página 15/18

PER: _____

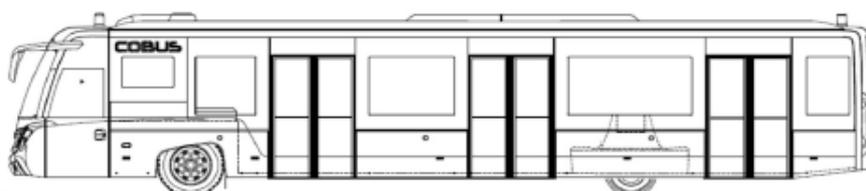
LINHA: 1

DESMONTADAS OU DANIFICADAS APÓS VALIDAÇÃO DE QES (PQ5)

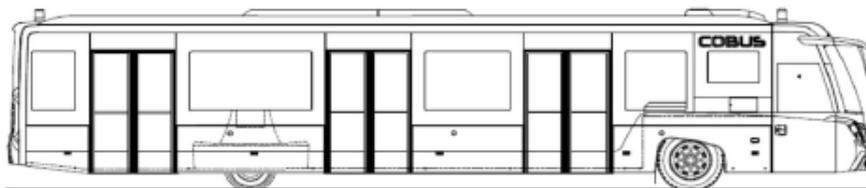
Instruções

- 1 - Cada colaborador que efetue desmontagens ou identifique danos após validação da PQ5 deverá sinalizar na(s) imagem(s) com um X a(s) zona(s) onde ocorreram. Junto da sinalização deverá escrever o seu número de colaborador
- 2 - Utilizar o campo **Observações** para informações que possam ser úteis

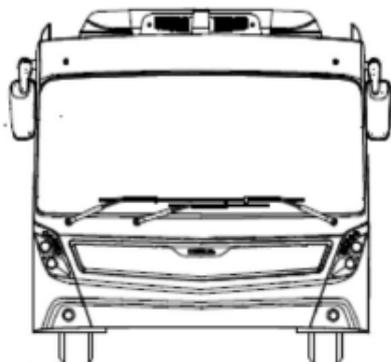
EXTERIOR



LADO DIREITO



LADO ESQUERDO



Observações:

Figura 113 - Folha para marcação das zonas desmontadas ou danificadas após validação de QES - Exterior

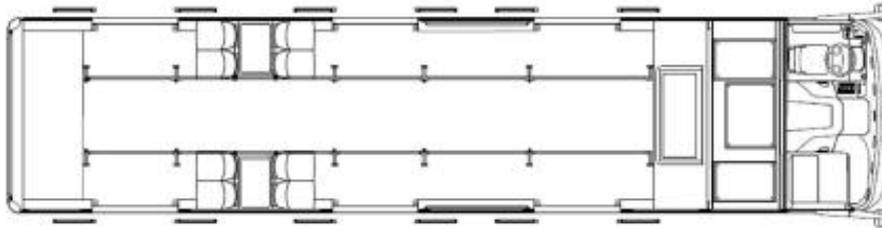
MARCAR COM (X) AS ZONAS

DESMONTADAS OU DANIFICADAS APÓS VALIDAÇÃO DE QES (PQ5)

Instruções

- 1 - Cada colaborador que efetue desmontagens ou identifique danos após validação da PQ5 deverá sinalizar na(s) imagem(s) com um X a(s) zona(s) onde ocorreram. Junto da sinalização deverá escrever o seu número de colaborador
- 2 - Utilizar o campo **Observações** para informações que possam ser úteis

INTERIOR



Observações:

Figura 114 - Falta para marcação das zonas desmontadas ou danificadas após validação de QES – Interior

ANEXO XXI – CÁLCULOS QUANTIDADES KANBAN

Tabela 26 - Cálculo Quantidades Kanban

Posto	Referencia	Descrição	Preço	Qnt	Procura diária	Capacidade Caixa	Qnt final por cartão (unid)
6	213917	SIKA CLEANER 205	2,67 €	2	2,40	5,0	6
	213983	SIKA PRIMER 206 GP	8,00 €	2	2,40	5,0	6
	220552	SIKA PRIMER 290 DC	7,62 €	1	1,20	2,5	3
	70000075	SIKA ACTIVATOR-100	11,67 €	2,5	3,00	6,3	7
	70012401	SIKALOCK 2100 SF (BISNAGA DE 20 GR)	3,22 €	2	2,40	5,0	6
	70019031	GUARDA VENTO C/3 TB IBIZA-VW 120.0143.1	2,20 €	5,5	6,60	13,9	1
	70020921	SIKAFLEX 221 PRETO (SACO 600ML)	4,31 €	6	7,20	15,1	16
	220534	SIKAFLEX 221 CINZA (SACO 300ML)	2,32 €	7	8,40	17,6	18
	70032725	SIKAFLEX 263 PRETO (SACO 600ML)	5,63 €	32	38,38	80,6	81
	213858	FITA INSEAL 4259 3.0X15mmX25M	0,14 €	15	17,99	37,8	2
	213851	FITA INSEAL 3507 CINZ 1.0X50mmx60M	0,40 €	15	17,99	37,8	1
	211015	GUARDA VENTO MALA 120.0819	2,04 €	5,5	6,60	13,9	1
	HE 601027	BORRACHA HESS	2,53 €	6,5	7,80	16,4	17
	70026004	GUARDA VENTO TUBO LAT CB REFª 120,,8240	1,90 €	25	29,99	63,0	1
	70026151	VEDANTE ESPONJOSO	2,21 €	3,5	4,20	8,8	1
	70015171	FITA PVC A 100 10X25MMX10MT	4,85 €	4	4,80	10,1	1
	211913	GUARDA VENTO PLAST PRETO 15mm 120.8026.1	0,53 €	2	2,40	5,0	1
	220561	FITA DUAL LOCK 3551 45,7MT	6,01 €	0,33	0,40	0,8	1
	220562	FITA DUAL LOCK 3552 45,7MT	6,01 €	0,33	0,40	0,8	11
	70001693	FITA P/SELAGEM ISOLAMENTO	14,42 €	1,5	1,80	3,8	4
	299113	FITA PAPEL LISA 38X50J MASKING 2554	0,75 €	6	7,20	15,1	16
	299305	FITA TEFLON 12MM	0,18 €	3	3,60	7,6	8
	210044	FITA ISOLADORA	0,43 €	5	6,00	12,6	13
	70022819	SIKALASTOMER 710 PRETO (SACO 600ML)	3,39 €	3	3,60	7,6	8
	70032726	SIKAFLEX 263 PRETO (BALDE 29,4 KG)	4,89 €	1	1,20	2,5	3
	82054110	SIKAFLEX 252 BRANCO (saco 600ml)	6,53 €	2	2,40	5,0	6
	203063	PBR 116 REFª 300.079	0,45 €	6,5	7,80	16,4	1
203365	PBR 608 1412 C75 GRAUS DIN 53505 300.348	0,20 €	8,5	10,19	21,4	1	
8	213917	SIKA CLEANER 205	2,67 €	1	1,20	2,5	3
	213983	SIKA PRIMER 206 GP	8,00 €	1	1,20	2,5	3
	220552	SIKA PRIMER 290 DC	7,62 €	1	1,20	2,5	3
	70000075	SIKA ACTIVATOR-100	11,67 €	1	1,20	2,5	3
	70032725	SIKAFLEX 263 PRETO (SACO 600ML)	5,63 €	1	1,20	2,5	3
	70012401	SIKALOCK 2100 SF (BISNAGA DE 20 GR)	3,22 €	4	4,80	10,1	11
	203063	PBR 116 REFª 300.079	0,45 €	0,8	0,96	2,0	1
	211913	GUARDA VENTO PLAST PRETO 15mm 120.8026.1	0,53 €	3	3,60	7,6	1
	70026004	GUARDA-VENTO TUBO LAT CB REFª 120.8240	1,90 €	4	4,80	10,1	1
	299113	FITA PAPEL LISA 38X50J MASKING 2554	0,75 €	1	1,20	2,5	3
	70001693	FITA P/SELAGEM ISOLAMENTO	14,42 €	0,5	0,60	1,3	2
299305	FITA TEFLON 12MM	0,18 €	1	1,20	2,5	3	
210044	FITA ISOLADORA	0,43 €	1	1,20	2,5	3	
15	213851	FITA INSEAL 3507 CINZ 1.0X50mmx60M	0,40 €	1	1,20	2,5	3
	213858	FITA INSEAL 4259 3.0X15mmX25M	0,14 €	1	1,20	2,5	3
	70026004	GUARDA VENTO TUBO LAT CB REFª 120,,8240	1,90 €	3	3,60	7,6	1
	70001693	FITA P/SELAGEM ISOLAMENTO	14,42 €	1	1,20	2,5	3
9	70001693	FITA P/SELAGEM ISOLAMENTO	14,42 €	2	2,40	5,0	6

Tabela 27 - Dados usados para o cálculo do Kanban

Procura diária	1,2 Valor referente a um Takt de 6,67h
Tempo de Reacção	2,1 Dias
Nº Kanbans	2 Cartões

ANEXO XXII – ALTERAÇÕES AOS SUPERMERCADOS

A vermelho estão os materiais que foram eliminados e a azul os acrescentados. Os materiais assinalados a amarelo na coluna número de caixas implica que têm três caixas e uma será eliminada à priori.

Tabela 28 - Alterações ao supermercado Posto 6 (folha 1/2)

Código	Designação	Qtd/caixa atual	Nr.Caixas	Nova Quantidade
112030	CHAPA TESTA 0234 02	6	2	-
199409	REBITE TAP D 617 BS 4.8x18	150	2	33
201153	FICHA MACHO 4 POLO OK 408 4M	36	2	20
201389	FICHA FEMEA 4 POLO OK 408 4F	36	2	20
201980	DIODO 3 AMP BY255	12	2	7
201984	ABRAÇADEIRA KSS UC-0,5-1	60	2	50
202973	TE TUBO PLASTICO DIAM 8 31040800	6	2	3
203486	PASSA FIO H4985 250.0015	12	2	10
209123	PARAF QUEI PH DIN7981 B4,2X19A6EDIN267/9	24	3	20
209359	PARAF SEXT DIN933 8.8 M8X25 A6EDIN267/9	6	2	26
209491	PARAF SEXT DIN933 8.8 M6X20 A6EDIN267/9	48	3	40
209602	PARAF SEXT DIN933 4.6 M6X30 A6EDIN267/9	36	3	20
209678	PORCA SEXT DIN982 M8 A6EDIN267/9	250	3	208
209723	PORCA SEXT DIN934 8.8 M5 A6EDIN267/9	200	3	165
209726	PORCA SEXT DIN934 8.8 M8 A6EDIN267/9	36	3	20
209765	PORCA ORELHA M8 A6EDIN267/9	24	3	20
209807	ANILHA CHAPA DIN9021 M6(6,4X18,0X1,6)ZN	60	3	50
209881	ANILHA PRESSÃO DIN127 A6,3 A6EDIN267/9	100	2	33
209820	ANILHA PRESSÃO DIN127 A6 A6EDIN267/9	60	3	-
209849	ANILHA RECARTE DIN6798 A6,4 A6EDIN267/9	36	3	30
209852	ANILHA RECARTE DIN6798 M5 A6EDIN267/9	36	3	30
209878	ANILHA CHAPA DIN125 A8,4 A6EDIN267/9	36	3	66
209939	ANILHA RECARTE DIN6798 4,3 PASS A PRETO	200	2	165
70029962	FECHO DO TORNIQUETE	6	2	3
219151	PARAF R/CH 6,3X25 DIN 7976 C/ANILHA A6E	90	2	76
209429	PARAF SEXT DIN933 8.8 M6X25 A6EDIN267/9	150	3	26
209941	ANILHA CHAPA A2 DIN 125A M6	150	3	125
209750	PORCA SEXT DIN934 8.8 M6 A6EDIN267/9	150	3	33
59113230	BANCO MOT-CASQUILHO APERTO	30	2	-
70001721	TERMINAL MACHO MERCEDES 410123	36	2	-
70030570	BASE KR6G5 18x12 NA 100 151-24619	30	2	26
101330	TERMINAL 25914 123 211	50	2	66
219014	PARAF EMB PH DIN7982 B3,5X13 A6EDIN267/9	250	2	132
209005	PARAF CIL DIN912 8.8 M5X10 A6EDIN267/9	50	2	43
70016398	ANILHA PL(PRETA)SOUTHCO D3-376-001-049	300	2	149
70016399	ANILHA RETENTORA SOUTHCO D8-326-101-200	6	2	7
70016400	MOLA SOUTHCO D8-326-201-200	6	2	7
70016411	BASE DE PINÇA SOUTHCO D3-336-300-190	6	2	149
70017080	BATENTE BORR AÇUTADO C/2 CH INOX 500.357	12	3	10

Tabela 29 - Alterações ao supermercado Posto 6 (folha 2/2)

Código	Designação	Qtd/caixa atual	Nr.Caixas	Nova Quantidade
70018465	ETIQUETA GRAVADA C/35X55 "AC DRIVER"	6	2	-
209040	PARAF EMB PH DIN7982 11/2X6 A6EDIN267/9	30	2	79
70019781	ESPELHO 3230.217.353.021	210	2	165
70019782	TAMPA P/ESPAÇO S/INTERR 3230.203.069.013	100	2	76
70019861	PASSA-FIOS 250.0244 CÓNICO C/FUROS13E9mm	12	2	7
219018	PARAF QUEI PH DIN7981 B3,5X13A6EDIN267/9	50	2	43
70020193	ANILHA CH AÇO INOX M5	100	2	83
70006214	ANILHA P/ACERTO DAS PORTAS A3579915840	250	2	-
70010266	PARAF HESS HE290211 M8X20	12	2	7
82055094	PARAF QUEI PH DIN 7981 B3,5X13 A2	200	2	165
82051552	CAPA PLASTICA 59008	6	2	7
70020869	BOTÃO CAPOT REF.39 240.0039.1	96	2	53
82054862	PORCA ORELHAS M6 A6E DIN267/9	96	3	79
219275	PARAF CIL DIN84 M5X20 A6EDIN267/9	100	2	53
70006845	ROTULA A0009932060 DIN71803	24	2	20
201497	ABRAÇADEIRA KSS UC-4-1	36	2	33
101313	TERMINAL 76/120 8KW 044 028-003	24	2	13
201111	TERMINAL OK PATILHA 6,3X25	30	2	83
209931	ANILHA CHAPA 23,5X8,5X2 A6EDIN267/9	180	2	13
70029793	PARAF C/SEXT R/TOT M4x10 INOX A2 DIN 933	200	2	165
201318	ABRAÇADEIRA REF KSS 380X7.6	600	2	-
203484	PASSA FIO H3998 250.0033	6	2	7
70020610	PARAF QUEI PH R/CH 1 1/2X6 PASS PRETO	72	3	20
209761	PORCA SEXT DIN934 8.8 M4 A6EDIN267/9	200	3	165
199400	REBITE TAP D 410 BS 3,2x12	-	2	132
209639	PARAF 103 4,8X19	-	2	132
201475	FICHA MACHO 2 POLO OK 408 2M	-	2	26
201476	ficha femea2polo ok 408 2fo 180924	-	2	13
209806	ANILHA CHAPA DIN125-1 A M5 ZNB	-	2	50
209821	ANILHA PRESSÃO DIN127 A8 A6EDIN267/9	-	2	46
82053758	PORCA SEXT A2 DIN 934 M6	-	2	33
218052	FICHA FEMEA 3 LIGAÇÕES 555 100 3	-	2	20
219010	PARAF LENT PH DIN7983 B3,5X19A6EDIN267/9	-	2	33
219016	PARAF EMB PH DIN7982 B3,5X25 A6EDIN267/9	-	2	40
219159	PARAF LENT PH DIN7983 B2,9X19 PASSIV PRT	-	2	50
219160	PARAF LENT PH DIN7983 B3,5X19 PASSIV PRT	-	2	132
70016396	PARAF 1/4 VOLTA SOUTHCO D3-316-135-170	-	2	3
219276	PARAF SEXT A2 DIN933 M6X16	-	2	86
70002332	ANILHA ABA LARGA DIN9021 INOX A2 M6	-	2	132
70003780	PARAF R/CH 6,3X19 DIN 7976 C/ANILHA A6E	-	2	40

Tabela 30 - Alterações ao supermercado posto 7

Código	Designação	Qtd/caixa atual	Nr.Caixas	Nova Quantidade
199403	REBITE TAP D 516 BS 4X18	500	3	413
209850	ANILHA PR J8,2 DIN6798 PHG A6EDIN267/9	150	3	83
209929	ANILHA CHAPA A2 A8,4	24	3	13
103349	BARRA AL ROSCADA HESS - HE290201	24	2	40
219126	PARAF DIN7991M8X30 R/T A6EDIN267/9GR10.9	90	3	50
219145	PARAF DIN7991 8.8 M8X35 R/T A6EDIN267/9	36	3	20
219207	PARAF 103 48X32	90	3	50
219229	PARAF CIL DIN912 M8X80 A6EDIN267/9	200	3	33
219263	PARAF CIL AÇO INOX DIN912 M8X25	200	3	40
390169	FECHO-TESTA FECHO--PATILHA	12	2	7
59103434	VIDRO CALÇO TELA JUTA 8X21X17 500.495	100	2	7
59106417	CASQUILHO-FIX ESPELHOS	72	2	40
70005220	PARAF DIN 7991 10.9 M8X55	200	3	106
70006931	PARAF C/EMB 8.8 DIN7991 ZNB M6X70	120	2	66
70012721	CAVILHA ELASTICA 5X16	120	2	-
70013320	LOCTITE MÉDIO 243 50ML	2	2	1
70016240	ABRAÇADEIRA HU 6010 FITA 13 W2 60.80	24	2	26
70019682	SELOS PLASTICOS 9mm	36	2	20
82055223	PORCA SEXT DIN985 C/FREIO NYLON M8 A6EDI	60	2	33
341111	APLIC INT-MARTELO P/QUEBRAR VIDROS	36	2	20
219253	PARAF QUEI PH DIN7981 1X10 PASSIV PRT	50	3	43
219250	PARAF LENT DIN966 PH M6X20 A6 PASSI PR	50	3	33
219251	PARAF LENT DIN966 PH M6X30 A6 PASSI PR	50	3	20
82054110	SIKAFLEX 252 BRANCO (saco 600ml)	6	2	3
299546	FITA PVC VERMELHA 15MM X 66MT	3	2	3
70000075	SIKA ACTIVATOR-100	2	2	3
70000506	SUPORTE P/MICROFONE 7607022001	6	2	-
209877	ANILHA CHAPA DIN125 A10,5 A6EDIN267/9	50	3	-
70028134	PARAF CIL DIN912 M8X50 12.9 A6EDIN267/9	36	3	17
70006214	ANILHA P/ACERTO DAS PORTAS A3579915840	-	2	132
101111	TERMINAL 76/104 8KW 044 036-003	-	2	132
209525	PARAF SEXT DIN933 8.8 M8X20 A6EDIN267/9	-	2	132
209552	PARAF SEXT DIN933 8.8 M8X30 A6EDIN267/9	-	2	7
209639	PARAF 103 4,8X19	-	2	132
209806	ANILHA CHAPA DIN125-1 A M5 ZNB	-	2	50
209821	ANILHA PRESSÃO DIN127 A8 A6EDIN267/9	-	2	66
218052	FICHA FEMEA 3 LIGAÇÕES 555 100 3	-	2	20
70035193	CAVILHA ELASTICA 5X32	-	2	40
59106993	MONTAGEM BANCOS-CASQUILHO	-	2	40
219016	PARAF EMB PH DIN7982 B3,5X25 A6EDIN267/9	-	2	40
219125	PARAF DIN7991 8.8 M8X20 R/T CAB/CH UMBR.	-	2	99
219160	PARAF LENT PH DIN7983 B3,5X19 PASSIV PRT	-	2	132
219163	PARAF QUEI PH DIN7981 B3,5X13 PASSIV PRT	-	2	139
70003780	PARAF R/CH 6,3X19 DIN 7976 C/ANILHA A6E	-	2	17
70012430	TAMPA FAROIS HELLA 9GH 152 654-007	-	2	13

Tabela 31 - Alterações ao supermercado posto 8

Código	Designação	Qtd/caixa atual	Nr.Caixas	Nova Quantidade
101111	TERMINAL 76/104 8KW 044 036-003	24	2	13
112109	ANILHA 7351217A	60	2	33
201061	SIMBOLO INF ELEVADOR VIDRO SWF 596122	18	2	10
202261	TE G8L	12	2	7
202350	JUNÇÃO TUBO TUBO E8L	6	2	3
202766	CASQUILHO REFORÇO EO VSH 6X1	6	2	3
202794	CASQUILHO REFORÇO EO VSH 8X1	54	2	30
203588	BATENTE CAPOT 0600921A 240.0262	18	2	10
209040	PARAF EMB PH DIN7982 11/2X6 A6EDIN267/9	200	3	99
201497	ABRAÇADEIRA KSS UC-4-1	10	2	7
209881	ANILHA PRESSÃO DIN127 A6,3 A6EDIN267/9	60	2	33
209943	ANILHA MOLA A2 DIN127A M8	48	3	26
211869	CAPA PLAST CINZ CLARO P/PARAFUSO REDONDO	60	2	33
219014	PARAF EMB PH DIN7982 B3,5X13 A6EDIN267/9	240	2	132
219170	PARAF QUEI PH DIN7981 B4,2X38 A2	200	2	99
209807	ANILHA CHAPA DIN9021 M6(6,4X18,0X1,6)ZN	60	3	33
209429	PARAF SEXT DIN933 8.8 M6X25 A6EDIN267/9	60	2	33
70007817	PARAF DIN7991 A2 M8X35 R/TOTAL	144	3	79
209881	ANILHA PRESSÃO DIN127 A6,3 A6EDIN267/9	60	2	33
59100785	AR COND-BICONE P/TUBO DIAM.8 (EXT.)	25	2	13
70002121	GANCHO 2K 111 25mm	6	2	-
70004329	UNIÃO TUBO/TUBO 623.7205 6X1/6X1	6	2	3
219207	PARAF 103 48X32	50	2	26
70013495	PONTEIRA 6MM 070.122	20	2	10
70015450	PORCA AÇO INOX M8 AUTO FRENANTE	60	2	33
70016548	ABRAÇADEIRA ZINC C/BORRACHA 12MM 101.005	18	2	10
209938	ANILHA CHAPA A2 24X8,4X2	60	2	33
82051550	ANILHA ALAPONT 7351317A	60	2	33
70020188	PORCA SEXT AÇO INOX M6	90	3	50
70002364	PARAF 3,5X16 A0019904836	120	2	66
70001966	CARAPUÇA P/PARAF 3,5X22 A0009878345	360	3	198
219017	PARAF QUEI PH DIN7981 B2,9X13A6EDIN267/9	6	2	3
219019	PARAF QUEI PH DIN7981 B3,5X19A6EDIN267/9	6	2	3
199400	REBITE TAP D 410 BS 3,2x12	-	2	132
209221	PARAF CIL DIN912 M8X30 A6EDIN267/9	-	2	20
209821	ANILHA PRESSÃO DIN127 A8 A6EDIN267/9	-	2	66
219016	PARAF EMB PH DIN7982 B3,5X25 A6EDIN267/9	-	2	40
219159	PARAF LENT PH DIN7983 B2,9X19 PASSIV PRT	-	2	50
219160	PARAF LENT PH DIN7983 B3,5X19 PASSIV PRT	-	2	132
70000506	SUPORTE P/MICROFONE 7607022001	-	2	3
219163	PARAF QUEI PH DIN7981 B3,5X13 PASSIV PRT	-	2	132
219261	PARAF LENT PH DIN7983 B4,2X19 A2	-	2	165
219276	PARAF SEXT A2 DIN933 M6X16	-	2	83
70002332	ANILHA ABA LARGA DIN9021 INOX A2 M6	-	2	132
70003780	PARAF R/CH 6,3X19 DIN 7976 C/ANILHA A6E	-	2	66
82053758	PORCA SEXT A2 DIN 934 M6	-	2	33

Tabela 32 - Alterações ao supermercado posto 9

Código	Designação	Qtd/caixa atual	Nr.Caixas	Nova Quantidade
101330	TERMINAL 25914 123 211	192	2	99
201111	TERMINAL OK PATILHA 6,3X25	30	2	99
201190	FICHA FEMEA 6 POLO OK 408 6F	6	2	3
201326	TERMINAL 8781353131	6	2	3
203480	PASSA FIO H2677	6	2	3
203481	PASSA FIO H2678 (250.0240)	6	2	3
209751	PORCA SEXT DIN934 8.8 M10X1,5 A6EDIN267	18	2	10
209761	PORCA SEXT DIN934 8.8 M4 A6EDIN267/9	36	3	10
209876	ANILHA PRESSÃO DIN127 A10 A6EDIN267/9	18	3	10
209939	ANILHA RECART DIN6798 4,3 PASS A PRETO	36	2	20
211651	FICHA PROTECTORA CT2002 TERMINAL L	30	2	17
218033	FICHA MACHO 3 LIGAÇÕES 555 10031	36	2	20
219017	PARAF QUEI PH DIN7981 B2,9X13A6EDIN267/9	24	3	13
82055094	PARAF QUEI PH DIN 7981 B3,5X13 A2	360	3	198
70004195	FICHA ELECTRICA HELLA 9GT 137 236-007	12	2	3
70004590	PARAF AUTO PERFURANTE A2 DIN7504 4,8X19	300	3	165
59103680	AQUECEDOR-ABRAÇADEIRA TUBO AQUECIMENTO	24	2	-
70020193	ANILHA CH AÇO INOX M5	300	3	165
209941	ANILHA CHAPA A2 DIN 125A M6	96	3	53
209942	ANILHA MOLA A2 DIN127A M6	96	2	53
353225	ABRAÇADEIRA-TUBO AQUECIMENTO	10	2	-
209639	PARAF 103 4,8X19	-	2	99

Tabela 33 - Alterações ao supermercado posto portas

Código	Designação	Qtd caixa atual	Nr. Caixas	Nova qtd/caixa
209102	PARAF LENT PH DIN7983 1 1/2X8A6EDIN267/9	200	3	-
201984	ABRAÇADEIRA KSS UC-0,5-1	50	2	-
219010	PARAF LENT PH DIN7983 B3,5X19A6EDIN267/9	250	3	-
219163	PARAF QUEI PH DIN7981 B3,5X13 PASSIV PRT	150	3	-
70000621	PARAF 8.8 M8X20 N910105008026	50	2	-
219013	PARAF EMB PH DIN7982 B2,9X13 A6EDIN267/9	100	3	-
219014	PARAF EMB PH DIN7982 B3,5X13 A6EDIN267/9	100	3	-
209099	PARAF LENT PH DIN7983 B4,2X32A6EDIN267/9	200	3	-
219016	PARAF EMB PH DIN7982 B3,5X25 A6EDIN267/9	200	3	-
219015	PARAF EMB PH DIN7982 B3,5X19 A6EDIN267/9	200	3	-
70006961	Parafusos Sext. DIN 933 8.8 M6x10 ZNB	20	3	26
70023163	PARAF CIL FENDA DIN 84 M6X10 ZB	20	3	13
70002042	PARAF SEXT A2 DIN933 M6X20	100	3	50
199400	REBITE TAP D 410 BS 3,2x12	500	3	50
212104	REBITE TAP D 46 3x8	100	2	50
209479	PARAF SEXT M6X15 A6EDIN267/9	50	3	50
209807	ANILHA CHAPA DIN9021 M6(6,4X18,0X1,6)ZN	200	3	66
209881	ANILHA PRESSÃO DIN127 A6,3 A6EDIN267/9	150	3	66
209931	ANILHA CHAPA 23,5X8,5X2 A6EDIN267/9	100	3	33
219250	PARAF LENT DIN966 PH M6X20 A6 PASSI PR	50	3	66
209915	ANILHA SERRILHADA CONICA 6,4MM DIN6798V	30	3	20
219125	PARAF DIN7991 8.8 M8X20 R/T CAB/CH UMBR.	50	2	
201307	ABRAÇADEIRA T30L	100	2	
212109	REBITE CAB FREZADA N36	100	3	50
211830	CAPA PLAST CINZENTO ESCURO DE PARAFUSO	750	2	116
70019623	INTERRUPTOR ELEV VIDRO 3230.32.00.023	18	2	10
70019781	ESPELHO 3230.217.353.021	18	2	10