

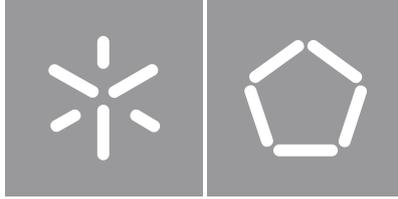


**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Miguel Sampaio Leitão Alves de Sousa

**Implementação de metodologias Lean  
numa linha de produção de tintas de base  
aquosa**





**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Miguel Sampaio Leitão Alves de Sousa

**Implementação de metodologias Lean  
numa linha de produção de tintas de base  
aquosa**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

**Professor Doutor Rui Manuel Alves de Silva Sousa**

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

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

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

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

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



**Atribuição**

**CC BY**

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

## **AGRADECIMENTOS**

À CIN pela oportunidade de desenvolver este projeto.

À Engenheira Isabel Lopes, pelo apoio e por toda a confiança demonstrada nas minhas capacidades, essencial para o meu início de vida profissional.

Ao Professor Rui Sousa, orientador pela Universidade do Minho, pela orientação e toda a disponibilidade demonstrada para partilha de conhecimentos.

À Mariana Martins, orientadora na empresa, pela forma como me recebeu, por todo o apoio dado, pela disponibilidade total e pela amizade, muito obrigado.

Ao Ricardo Rocha e a todos os colaboradores da Nováqua, pela colaboração total, pelas contribuições dadas e pela simpatia com que me receberam na equipa.

À minha avó Estela e ao meu falecido avô Artur, pelo amor e carinho com que sempre me trataram e acompanharam o meu crescimento.

À minha avó Ana, pelo amor e carinho, pela amizade, por ter sido uma segunda mãe e pelo exemplo de superação que levarei para a vida.

Aos meus irmãos Artur e Filipe, pela companhia em toda a minha infância e simplesmente por ter tido a oportunidade de crescer com eles.

Aos meus amigos de sempre, por toda a amizade, por todos os momentos e por terem estado sempre lá em todo o meu percurso.

Aos meus amigos que partilharam esta viagem comigo, por todo o companheirismo, por todas as aventuras, por tudo, e por simplesmente terem feito desta viagem a melhor da minha vida.

Ao meu amigo Bernas, um obrigado por tudo.

À minha família e a todas as pessoas que tive a oportunidade de chamar de amigos um obrigado.

Ao Telmo Sousa e à Teresa Sousa, os meus pais, as duas pessoas a quem devo todo o meu sucesso. Obrigado por todos os sacrifícios que fizeram, por todo o apoio, pelos valores que me inculcaram e pelo exemplo que me passaram, este feito também é vosso. Por tudo, um obrigado não chega.

A todos, um enorme obrigado!

## **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.

## IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS LEAN NUMA LINHA DE PRODUÇÃO DE TINTAS DE BASE AQUOSA

### RESUMO

A presente dissertação foi elaborada no âmbito da obtenção do grau de mestre no curso de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho. O principal objetivo do projeto consistia no aumento da produtividade global de uma linha de tintas de base aquosa, através da implementação de ferramentas *Lean*. O projeto foi realizado na nave fabril Nováqua, na Unidade Industrial da Maia da CIN S.A, e surgiu da necessidade de estender o projeto de melhoria contínua, realizado na nave central, à Nováqua.

A metodologia de investigação aplicada foi a *Action-Research*. Deste modo, iniciou-se com uma revisão à literatura existente, sobre *Lean Manufacturing* e algumas das ferramentas *Lean*. De seguida, foi realizada uma análise dos processos e identificação de oportunidades de melhoria. Durante este diagnóstico, foi possível identificar vários problemas, realçando-se: Elevada variabilidade dos processos; desorganização e falta de limpeza dos postos de trabalho; tempos de setup elevados nas máquinas de enchimento; valores muito reduzidos de OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Identificados os problemas, desenvolveram-se as propostas de melhoria, através da aplicação de ferramentas como 5S, *Standard Work* ou SMED (*Single minute Exchange of Die*).

A organização dos postos de trabalho, através da aplicação da ferramenta 5S, permitiu a criação de zonas de trabalho mais limpas e eficientes, tendo sido conseguido um aumento de 300% na auditoria da zona de pesagens e 274% na zona de fabrico manual. A organização do posto de pesagem de sólidos permitiu ainda reduzir as deslocações realizadas e reduzir o risco de acidentes na secção. A normalização dos procedimentos e formação dos colaboradores permitiu reduzir a variabilidade do setor e aumentar a taxa de polivalência de 0% para 87%. Com recurso à ferramenta SMED, foi possível reduzir três tipos de setup diferentes em 48%, 35% e 42%. Através da criação do posto de aprovisionamento, alcançou-se um aumento de 14% na capacidade de enchimento da fábrica, aumentando a produção diária em cerca de 11 000 litros. A implementação das propostas de melhoria permitiu ainda um aumento entre 6% e 7% no indicador OEE de 4 máquinas de enchimento, conseguindo melhorias tanto no fator disponibilidade como na performance. Por fim, foi possível aumentar a produtividade da secção, passando de 504 litros por hora-homem para 575, o que significa uma melhoria de 14%.

### PALAVRAS-CHAVE

*Lean Manufacturing*, OEE, SMED, *Standard Work*, 5S

## **IMPLEMENTATION OF LEAN METHODOLOGIES IN A WATER-BASED PAINT PRODUCTION LINE**

### **ABSTRACT**

The present dissertation was written in the context of obtaining a master's degree in Engineering and Industrial Management at University of Minho. The main purpose of this project consisted in the global productivity improvement, of a water based ink productive line. The project was developed in "Nováqua" factory at CIN facilities in Maia, and arose from the company's need to extend a continuous improvement project, held at "nave central", to "Nováqua".

The investigation methodology applied was Action-Research. Thus, it started with a literature review about Lean Manufacturing and Lean tools. Then, an analysis of the processes and identification of improvement opportunities was performed. During this diagnosis, several problems arose, standing out: High process variability; disorganisation and untidiness of the work stations; filling machines high setup times; very low OEE values. Once the problems were identified, improvement proposals were developed, through the application of tools such as 5S, Standard Work or SMED.

The organisation of the work station, through the application of 5S tool, enabled the creation of cleaner and more efficient work stations, achieving a 300% rise in the liquid weighing 5S audit, and 274% in the manual manufacture audit. The solid weighing work station organisation enabled the reduction of distance traveled throughout the process and reduced the risk of accidents. The process standardization and operator's training, enabled, the variability reduction in the processes, and a rise, in the multipurpose rate, from 0% to 87%. With the SMED implementation, it was possible to reduce setup times of the three different setups by 48%, 35% and 42%. With the implementation of the provisioner, it was achieved a 14% augment in the filling section productive capacity, enhancing the daily production by about 11 000 liters. The implementation of the improvement proposals enhanced between 6% to 7% the OEE indicator of 4 filling machines, improving both performance and availability. Ultimately, it was possible to achieve an 14% enhancement of the factory productivity, improving from 504 liters per man-hour to 575.

### **KEYWORDS**

*Lean Manufacturing, OEE, SMED, Standard Work, 5S*

## ÍNDICE

Agradecimentos .....	iii
Implementação de metodologias Lean numa linha de produção de tintas de base aquosa.....	v
Resumo .....	v
Implementation of lean methodologies in a water-based paint production line .....	vi
Abstract .....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas .....	xvi
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	xvii
1 Introdução .....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos .....	2
1.3 Metodologia de Investigação .....	2
1.4 Estrutura da Dissertação.....	3
2 Fundamentação Teórica.....	4
2.1 Lean manufacturing.....	4
2.1.1 Enquadramento histórico.....	4
2.1.2 Toyota Production System.....	5
2.1.3 Princípios Lean.....	6
2.1.4 Muda (Desperdícios).....	7
2.2 Ferramentas Lean .....	8
2.2.1 Overall Equipment Effectiveness (OEE).....	8
2.2.2 Kaizen.....	10
2.2.3 Gestão visual.....	11
2.2.4 5S.....	12
2.2.5 Standard Work.....	13
2.2.6 Single Minute Exchange of Die (SMED).....	14
2.2.7 Análise ABC.....	16

3	Apresentação da empresa.....	17
3.1	História da Corporação Industrial do Norte.....	17
3.2	Unidade industrial da Maia.....	17
3.3	Processo Produtivo.....	18
3.4	Nováqua.....	20
4	Análise e diagnóstico do processo produtivo.....	23
4.1	Zona de Pesagens (S7).....	23
4.1.1	Descrição do funcionamento da pesagem de matérias primas sólidas.....	23
4.1.2	Análise da situação atual da pesagem de matérias primas sólidas.....	24
4.2	Pesagem de matérias primas líquidas.....	28
4.2.1	Descrição do funcionamento da secção de pesagem de matérias primas líquidas.....	28
4.2.2	Análise da situação atual da pesagem de matérias primas líquidas.....	29
4.3	Zona de fabrico.....	31
4.3.1	Descrição funcionamento da secção de fabrico.....	31
4.3.2	Análise da situação atual da secção de fabrico.....	33
4.4	Enchimento.....	34
4.4.1	Descrição do funcionamento das linhas de enchimento automático.....	35
4.4.2	Análise da situação atual das linhas de enchimento automático.....	37
4.5	Problemas gerais.....	47
4.6	Síntese de problemas identificados.....	48
5	Propostas de melhoria.....	50
5.1	Zona de pesagens (S7).....	51
5.2	Pesagem líquidos.....	55
5.2.1	Organização dos postos de trabalho.....	56
5.2.2	Organização das estantes de abastecimento.....	59
5.2.3	Granéis.....	61
5.2.4	Normalização do processo.....	62
5.3	Fabrico.....	62
5.3.1	Organização do posto de trabalho.....	62

5.3.2	Normalização dos processos.....	65
5.4	Enchimento .....	65
5.4.1	Implementação do OEE e da reunião diária.....	65
5.4.2	Aplicação da ferramenta SMED.....	65
5.4.3	Definição das tarefas do posto de aprovisionamento.....	70
5.5	Geral fábrica.....	71
5.5.1	Redução da periodicidade dos pedidos de matérias primas .....	71
5.5.2	Normalização de processos e formação dos trabalhadores.....	71
6	Resultados.....	74
6.1	Zona de pesagem (S7).....	74
6.2	Zona de pesagem líquidos .....	75
6.3	Fabrico.....	76
6.4	Enchimento .....	76
6.5	Problemas gerais.....	81
6.6	Produtividade.....	82
7	Conclusões e trabalho futuro.....	83
7.1	Considerações finais.....	83
7.2	Trabalho futuro .....	86
	Referências Bibliográficas .....	88
	Apêndice 1 – Modelo de processos Nováqua .....	90
	Apêndice 2 – Auditorias 5S zona de pesagem líquidos .....	91
	Apêndice 3 – Auditorias 5S zona fabrico manual.....	93
	Apêndice 4 – Folha de registos do OEE.....	95
	Apêndice 5– Ferramenta de cálculo OEE .....	96
	Apêndice 6 – Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT .....	100
	Apêndice 7 – Norma de trabalho procedimento de utilização do <i>robot</i> de filmagem.....	106
	Apêndice 8 – Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7.....	108
	Apêndice 9 – <i>Checklist</i> de limpeza zona de pesagem líquidos.....	114
	Apêndice 10 – Análise ABC matérias primas líquidas.....	115
	Apêndice 11 – Lista de localizações das matérias primas .....	118

Apêndice 12 – Norma de trabalho procedimento de pesagem de líquidos .....	121
Apêndice 13 – Norma de trabalho procedimento fabrico automático .....	127
Apêndice 14 – Norma de trabalho procedimento de fabrico manual.....	131
Apêndice 15 – Análise dos <i>setups</i> no estado atual .....	135
Apêndice 16 – Normas de trabalho <i>setups</i> após aplicação da ferramenta SMED .....	137
Apêndice 17 – Lista de tarefas do aprovisionador .....	141
Apêndice 18 – Norma de trabalho procedimento de purgas nas máquinas de enchimento .....	142
Apêndice 19 – Norma de trabalho funcionamento painel de tanques fixos.....	145
Apêndice 20 – Norma de trabalho lavagem tanques fixos.....	146

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Casa TPS Fonte: (J. Liker, 2004)] .....	6
Figura 2 - Processo de cálculo dos índices do OEE.....	9
Figura 3 - Guarda chuva Kaizen Fonte: (Imai, 1986).....	10
Figura 4 - Ciclo PDCA Fonte: (Imai, 1986) .....	11
Figura 5 - Exemplo de um Andon .....	12
Figura 6 - Ciclo dos 5S Fonte: (Hirano, 1995) .....	13
Figura 7 - Layout da unidade fabril da maia Fonte: (Antas, 2020) .....	18
Figura 8 - Layout Nováqua.....	20
Figura 9 - Modelo de processos fase planeamento e fabrico .....	21
Figura 10 - Modelo de processos fase enchimento .....	21
Figura 11 - Layout S7 .....	23
Figura 12 - Posto de trabalho S7.....	24
Figura 13 - Exemplo de desorganização no posto de trabalho.....	25
Figura 14 - Mau acondicionamento das paletes e falta de local definido.....	26
Figura 15 - Exemplo de Armazenamento incorreto do robot a) e utilização incorreta do robot b).....	27
Figura 16 - Diagrama spaghetti situação atual.....	27
Figura 17 - Estantes de abastecimento das pesagens.....	28
Figura 18 - Zona de espera de matéria prima pesada.....	29
Figura 19 - Área de trabalho de pesagem de líquidos desorganizada e suja .....	30
Figura 20 - Granéis de IBCs.....	31
Figura 21 - Zona de fabrico automático.....	32
Figura 22 - Zona de fabrico manual .....	33
Figura 23 - Estado atual da zona de fabrico manual .....	34
Figura 24 - Representação da ME26 .....	36
Figura 25 - Folha de registo OEE.....	37
Figura 26 - Lista de paragens .....	38
Figura 27 - Exemplo de paragem bordo de linha cheio .....	39
Figura 28 - Buffer de paletes ME31.....	39
Figura 29 - Remoção da bolsa filtrante.....	40
Figura 30 - Folha de setups ferramenta excel.....	40

Figura 31 - Distribuição tempo ME01.....	41
Figura 32 - Distribuição de tempo ME19.....	42
Figura 33 - Distribuição de tempo ME26.....	42
Figura 34 - Distribuição de tempo ME31.....	42
Figura 35 - Gráfico de paragens ME01.....	43
Figura 36 - Gráfico de paragens ME19.....	44
Figura 37 – Gráfico de paragens ME26.....	44
Figura 38 - Gráfico de paragens ME31.....	45
Figura 39 - WIP de matéria prima na secção.....	48
Figura 40 - Proposta de marcação do posto de trabalho.....	52
Figura 41 - Posto de trabalho a) antes da organização b) depois da organização.....	53
Figura 42 - Identificação das estantes em S7.....	53
Figura 43 - Zona de funcionamento do robot de filmagem.....	54
Figura 44 - Diagrama spaghetti após implementação das propostas.....	55
Figura 45 - Lixo encontrado durante a aplicação dos 5S.....	56
Figura 46 - Organização das ferramentas e dos materiais antes da aplicação dos 5S.....	57
Figura 47 - Organização das ferramentas e dos materiais depois da aplicação dos 5S.....	57
Figura 48 - Estado das balanças antes da aplicação dos 5S.....	58
Figura 49 - Estado das balanças depois da aplicação dos 5S.....	58
Figura 50 - Organização da zona de trabalho a)antes b)depois da aplicação dos 5S.....	59
Figura 51 - Exemplos de etiquetas elaboradas.....	61
Figura 52 - Lista de localizações de matérias primas no terreno.....	61
Figura 53 - Quadro identificação de matérias primas em granel.....	62
Figura 54 - Acumulação de lixo encontrado durante a aplicação dos 5S.....	63
Figura 55 - Quadro de ferramentas zona de fabrico manual.....	63
Figura 56 - Organização da zona de trabalho de fabrico manual antes da aplicação dos 5S.....	64
Figura 57 - Organização da zona de trabalho de fabrico manual antes da aplicação dos 5S.....	64
Figura 58 - Diagrama spaghetti setup PI ME26.....	66
Figura 59 - Caixa de nivelamento enchimentos.....	67
Figura 60 - Separadores máquinas enchimento.....	68
Figura 61 - Zona de gestão de lavagem de bolsas filtrantes.....	69
Figura 62 - Exemplo de uma norma de trabalho.....	72

Figura 63 - Valores da produtividade em litros por hora-homem na Nováqua nos 6 meses finais do projeto .....	83
Figura 64 - Modelo de processos Nováqua.....	90
Figura 65 - Auditoria 5S zona de pesagem de líquidos no estado atual .....	91
Figura 66 - Auditoria 5S zona de pesagem de líquidos após organização do posto .....	92
Figura 67 - Auditoria 5S posto fabrico manual estado atual .....	93
Figura 68 - Auditoria 5S posto fabrico manual depois da organização do posto.....	94
Figura 69 - Folha de registos do OEE .....	95
Figura 70 – Ferramenta de cálculo OEE (folha registo tempo de turno).....	96
Figura 71 - Ferramenta cálculo OEE (folha registo microparagens) .....	96
Figura 72 - Ferramenta de cálculo OEE (folha registo paragens) .....	97
Figura 73 – Ferramenta de cálculo OEE (folha registo setups).....	97
Figura 74 – Ferramenta de cálculo OEE (folha cálculo performance) .....	98
Figura 75 – Ferramenta de cálculo OEE (folha cálculo disponibilidade).....	98
Figura 76 – Ferramenta de cálculo OEE (folha consulta OEE).....	99
Figura 77 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 1/6).....	100
Figura 78 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 2/6).....	101
Figura 79 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 3/6).....	102
Figura 80 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 4/6).....	103
Figura 81 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 5/6).....	104
Figura 82 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 6/6).....	105
Figura 83 - Norma de trabalho procedimento de utilização do robot de filmagem (página 1/2) .....	106
Figura 84 - Norma de trabalho procedimento de utilização do robot de filmagem (página 2/2) .....	107
Figura 85 - Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7 (página 1/6).....	108
Figura 86 - Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7 (página 2/6).....	109
Figura 87 - Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7 (página 3/6).....	110
Figura 88 - Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7 (página 4/6).....	111
Figura 89 - Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7 (página 5/6).....	112
Figura 90 - Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7 (página 6/6).....	113
Figura 91 - Checklist de limpeza da zona de pesagem de líquidos (página 1/2).....	114
Figura 92 - Checklist de limpeza da zona de pesagem de líquidos (página 2/2).....	114
Figura 93 - Análise ABC da utilização das matérias primas líquidas .....	115

Figura 94 - Análise ABC dos consumos das matérias primas líquidas .....	116
Figura 95 - Análise ABC matérias primas líquidas.....	117
Figura 96 - Lista de localizações das matérias primas (página 1/3).....	118
Figura 97 - Lista de localizações das matérias primas (página 2/3).....	119
Figura 98 - Lista de localizações das matérias primas (página 3/3).....	120
Figura 99 - Norma de trabalho procedimento de pesagem de líquidos (página 1/6).....	121
Figura 100 - Norma de trabalho procedimento de pesagem de líquidos (página 2/6).....	122
Figura 101 - Norma de trabalho procedimento de pesagem de líquidos (página 3/6).....	123
Figura 102 - Norma de trabalho procedimento de pesagem de líquidos (página 4/6).....	124
Figura 103 - Norma de trabalho procedimento de pesagem de líquidos (página 5/6).....	125
Figura 104 - Norma de trabalho procedimento de pesagem de líquidos (página 6/6).....	126
Figura 105 - Norma de trabalho procedimento de fabrico automático (página 1/4).....	127
Figura 106 - Norma de trabalho procedimento de fabrico automático (página 2/4).....	128
Figura 107 - Norma de trabalho procedimento de fabrico automático (página 3/4).....	129
Figura 108 - Norma de trabalho procedimento de fabrico automático (página 4/4).....	130
Figura 109 - Norma de trabalho procedimento de fabrico manual (página 1/4) .....	131
Figura 110 - Norma de trabalho procedimento de fabrico manual (página 2/4) .....	132
Figura 111 - Norma de trabalho procedimento de fabrico manual (página 3/4) .....	133
Figura 112 - Norma de trabalho procedimento de fabrico manual (página 4/4) .....	134
Figura 113 – Análise inicial dos setups, identificação das tarefas a realizar durante um setup, e o respetivo tempo de realização (página 1/2).....	135
Figura 114 - Análise inicial dos setups, identificação das tarefas a realizar durante um setup, e o respetivo tempo de realização (página 2/2).....	136
Figura 115 - Norma de trabalho Setup Marca/Embalagem/Produto Intermédio após aplicação da ferramenta SMED (página 1/2) .....	137
Figura 116 - Norma de trabalho Setup Marca/Embalagem/Produto Intermédio após aplicação da ferramenta SMED (página 2/2) .....	138
Figura 117 - Norma de trabalho Setup Produto Intermédio com lavagem após aplicação da ferramenta SMED (página 1/2) .....	139
Figura 118 - Norma de trabalho Setup Produto Intermédio com lavagem após aplicação da ferramenta SMED (página 2/2) .....	140
Figura 119 - Lista de tarefas a realizar pelo aprovisionador .....	141

Figura 120 - Norma de trabalho procedimento de purgas nas máquinas de enchimento (página 1/3)	142
Figura 121 - Norma de trabalho procedimento de purgas nas máquinas de enchimento (página 2/3)	143
Figura 122 - Norma de trabalho procedimento de purgas nas máquinas de enchimento (página 3/3)	144
Figura 123 - Norma de trabalho funcionamento painel tanques fixos	145
Figura 124 - Norma de trabalho procedimento lavagem tanques fixos (página 1/4)	146
Figura 125 - Norma de trabalho procedimento lavagem tanques fixos (página 2/4)	147
Figura 126 - Norma de trabalho procedimento lavagem tanques fixos (página 3/4)	148
Figura 127 - Norma de trabalho procedimento lavagem tanques fixos (página 4/4)	149

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo dos valores OEE.....	41
Tabela 2 - Tempos de setup médios das máquinas de enchimento.....	43
Tabela 3 - Tempo despendido em paragens não programadas pelas máquinas de enchimento.....	45
Tabela 4 – Média do espaço ocupado pelas matérias primas em m2 .....	48
Tabela 5 - Síntese de problemas identificados.....	49
Tabela 6 - 5W2H .....	50
Tabela 7 - Tempos totais setups em minutos .....	66
Tabela 8 - Tempos totais setup após SMED .....	70
Tabela 9 - Resumo ganhos em setups.....	76
Tabela 10 - Número de setups efetuados em cada máquina durante o projeto .....	77
Tabela 11 - Cálculo litros ganhos por dia com redução dos tempos setup.....	77
Tabela 12 - Resumo tempo despendido em paragens durante o projeto .....	78
Tabela 13 - Litros por dia ganhos com a eliminação de paragens .....	78
Tabela 14 - Cálculo do total de litros ganhos por dia .....	79
Tabela 15 – Evolução dos valores de OEE nas máquinas de enchimento.....	79
Tabela 16 - Litros cheios durante o teste do aprovisionador.....	80
Tabela 17 - Valores do OEE no dia de teste.....	81

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

CIN – Corporação Industrial do Norte, S.A.

IBC – Industrial Bulk Container

JIT – Just In Time

KPI – Key Performance Indicator

KPI – Key Performance Indicator

ME01 – Máquina de enchimento 01

ME07 – Máquina de enchimento 07

ME19 – Máquina de enchimento 19

ME26 – Máquina de enchimento 26

ME31 – Máquina de enchimento 31

OE – Ordem de enchimento

OEE – Overall Equipment Effectiveness

OF – Ordem de fabrico

PDCA – Plan Do Check Act

PDT – Portable Data Terminal

SMED – Single Minute Exchange of Die

TPS – Toyota Production System

TT – Transport Task

WIP – Work in Process

# 1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo é realizado um breve enquadramento ao tema do projeto, a exposição dos objetivos principais, da metodologia de investigação aplicada e por fim, da estrutura da dissertação.

## 1.1 Enquadramento

Com mercados mais exigentes e com necessidades em constante mudança torna-se imperativo, que as empresas se apresentem produtivas, com qualidade e resposta rápida ao mercado, de forma a manterem-se competitivas.

Desta forma, cada vez mais as organizações recorrem a abordagens como *Lean Manufacturing* com o intuito de inovar, otimizar a utilização dos seus recursos e melhorar os processos atuais.

De acordo com Liker & Morgan (2006), é praticamente um dado adquirido que uma organização necessita de alguma forma de *Lean* para ser competitiva no mundo atual.

A filosofia *Lean manufacturing* tem origem no Japão, no século 20 após a Segunda Guerra Mundial, através do *Toyota Production System* (TPS) (Ohno, 1988). O TPS é sustentado por dois pilares, a produção *Just-In-Time* (JIT) que significa produzir apenas o necessário na quantidade certa e na altura certa, e a Autonomia que consiste na prevenção autónoma de defeitos (Chiarini et al., 2018).

O objetivo principal do TPS é a redução de custos através da eliminação completa de desperdícios (Dahlgaard & Dahlgaard-Park, 2006; Monden, 1998). A eliminação completa de desperdícios associados aos processos, pode ser atingida através da aplicação de um conjunto de ferramentas, apresentado pelo *Lean Manufacturing* (Karam et al., 2018).

O projeto desenvolveu-se na CIN – Corporação Industrial do Norte, que de forma a tornar-se cada vez mais competitiva, decidiu apostar num projeto de melhoria contínua através da implementação de metodologias *Lean* na nave principal (C1) da unidade fabril da Maia. Devido aos excelentes resultados obtidos, o projeto foi expandido para a Nováqua (C2), nave onde este projeto se focou. Assim, esta dissertação surge no âmbito da continuidade da aposta da Corporação Industrial do Norte na produção *Lean* e na melhoria contínua.

O projeto incidiu sobre os processos da Nováqua, na identificação e análise de oportunidades de melhoria e na formulação de possíveis soluções para os problemas encontrados.

## 1.2 Objetivos

O objetivo principal da presente dissertação consiste no aumento da produtividade de uma linha de produção de tintas de base aquosa, através da aplicação de metodologias *Lean*.

Desta forma, para atingir o objetivo principal foram definidos objetivos específicos:

- Controlo da performance das máquinas de enchimento, através da aplicação da ferramenta *Overall Equipment Effectiveness* (OEE);
- Redução dos tempos de *Setup* das máquinas de enchimento automático, através da aplicação da ferramenta *Single Minute Exchange of Die* (SMED);
- Obter melhorias nos valores de OEE, atingir um valor de 55% na ME26 e ME31 e um valor de 45% na ME19;
- Organização dos postos de trabalho nas pesagens de matérias primas sólidas;
- Organização dos postos de trabalho nas pesagens de matérias primas líquidas;
- Normalização do trabalho nas pesagens de matérias primas;
- Organização e normalização do sistema de armazenamento de matérias primas pesadas.

## 1.3 Metodologia de Investigação

De forma a iniciar um projeto de investigação é necessário definir de forma apropriada a abordagem e métodos mais adequados à investigação.

Esta investigação consiste na identificação e resolução de problemas identificados numa linha de produção da organização referida anteriormente. Dado que se trata de uma situação real, em que o foco principal é a resolução de um problema concreto, a estratégia de investigação utilizada será a *Action Research*, considerando que é a mais adequada para promover mudanças no setor pretendido.

*Action Research* consiste em “*learning by doing*”, o investigador identifica o problema, aplica as propostas para o resolver, verifica os resultados da solução propostas e se os mesmos não se revelarem os pretendidos, voltar a repetir o processo (O’Brien, 1998). O processo de *Action Research* consiste na repetição do ciclo-diagnóstico, planeamento das ações, implementação das ações e avaliação dos resultados (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016).

## **1.4 Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação está dividida em sete capítulos. No primeiro capítulo é realizado um enquadramento do tema, são apresentados os objetivos do projeto, é descrita a metodologia de investigação aplicada ao longo do projeto e por fim é apresentada a estrutura da dissertação. No segundo capítulo é apresentada a revisão bibliográfica dos temas e conceitos que sustentaram o projeto. De seguida, no terceiro capítulo, é realizada uma breve apresentação da empresa onde o projeto se desenrolou, do processo produtivo e por fim, mais detalhadamente, a descrição da Nováqua e dos seus processos. No quarto capítulo, é descrito o estado dos processos aquando do início do projeto, através da análise e diagnóstico do processo produtivo, são ainda apresentados os principais problemas encontrados. No capítulo seguinte, o quinto, estão expostas as propostas de melhorias desenvolvidas e implementadas para resolver os problemas encontrados no capítulo anterior. Seguidamente, no sexto capítulo, são apresentados os resultados da implementação das propostas de melhoria descritas no capítulo anterior. Por fim, no sétimo capítulo, são apresentadas as principais conclusões sobre o trabalho desenvolvido, expondo ainda algumas sugestões para trabalho futuro.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é realizada uma revisão bibliográfica do tema da presente dissertação, *Lean Manufacturing*. Inicialmente é apresentada uma pequena introdução ao conceito de *Lean Manufacturing*. De seguida é realizado o enquadramento histórico da metodologia. É apresentado o *Toyota Production System* (TPS), e as bases e conceitos do sistema implementado no Japão.

Apresentam-se ainda os princípios da metodologia *Lean* e os sete tipos de desperdícios existentes num sistema produtivo. Por fim, é feita a revisão de literatura de algumas ferramentas *Lean*.

### 2.1 Lean manufacturing

Com mercados mais exigentes e com necessidades em constante mudança, torna-se imperativo que as empresas apresentem flexibilidade de forma a manterem-se competitivas. Desta forma, cada vez mais as organizações sentem a necessidade de recorrer a metodologias como *Lean Manufacturing* com o intuito de inovar, racionalizar a utilização dos seus recursos e melhorar os processos atuais.

De acordo com Womack et al. (1990) o objetivo principal da produção *lean* é visar a perfeição, através da redução contínua de custos, eliminando os defeitos e stocks (“zero defects and zero inventories”) e possuir uma variedade de produtos infinita.

A produção *lean* tem a sua origem no sistema de produção da Toyota, o *Toyota Production System* (TPS).

*“Lean production is lean because it uses less everything...”* – (Womack et al., 1990).

#### 2.1.1 Enquadramento histórico

A filosofia *Lean manufacturing* tem origem no Japão, no século 20 após a Segunda Guerra Mundial, através do *Toyota Production System* (TPS). A economia oriental encontrava-se em depressão após o fim da Segunda Guerra e a Toyota decidiu estudar os métodos aplicados pelos norte americanos, que continuavam a obter grandes resultados.

Na época, após Henry Ford revolucionar a indústria automóvel com a implementação do sistema de produção em massa, a *Ford Motor Company* apresentava excelentes resultados. A produção em massa consistia na produção de grandes quantidades, direcionando a produção para produtos padrão com a implementação de linhas de produção, em que os postos de trabalho se encontravam organizados pela ordem exata das operações a realizar.

Após várias visitas a uma fábrica da *Ford Motor Company* e a análise da produção em massa norte americana, Taiichi Ohno e Eiji Toyoda concluem que o sistema produtivo era pouco flexível e não se adequava ao mercado oriental, tendo em conta que a *Toyota* necessitava oferecer uma grande diversidade de produtos, considerando ainda que, a imitação do sistema de produção em massa seria perigosa para a *Toyota*, uma vez que a mesma gera uma enorme quantidade de desperdícios (Ohno, 1988). Assim, Taiichi Ohno desenvolve o TPS, que se tornaria na base para *Lean Manufacturing* em todo o Mundo (Womack et al., 1990).

A designação *Lean* surge apenas em 1990, com o lançamento do livro “The Machine That Changed the World” (Womack et al., 1990), que acabaria por difundir mundialmente o TPS e a sua filosofia. A filosofia do TPS foi evoluindo até aos dias de hoje, e é atualmente reconhecida mundialmente como *Lean Manufacturing*.

### 2.1.2 Toyota Production System

Devido às dificuldades que a empresa encontrou no século 20, a *Toyota* deparou-se com a obrigatoriedade de se reinventar, e inovar o seu sistema produtivo. Como resposta *Taiichi Ohno* desenvolve o TPS.

De acordo com Monden (1998) e Ohno (1988), o objetivo principal do TPS é eliminação absoluta de desperdício e o sistema é sustentado por dois pilares, a produção *Just-In-Time*, e *Jidoka* (Autonomação).

*Just-In-Time* (JIT) consiste em produzir apenas o necessário, na quantidade certa e na altura certa, enquanto que *Jidoka* consiste no controlo autónomo de defeitos (Chiarini et al., 2018).

Taiichi Ohno decide resumir e documentar as ideias e princípios inerentes ao TPS e apresenta os mesmos através de uma casa, apelidada de “Casa TPS”, como é possível ver na Figura 1. A escolha de uma casa para a representação das ideias do TPS justifica-se com o facto de uma casa ser um sistema estruturado, que só é forte se os pilares, as bases e o telhado da casa forem todos fortes.

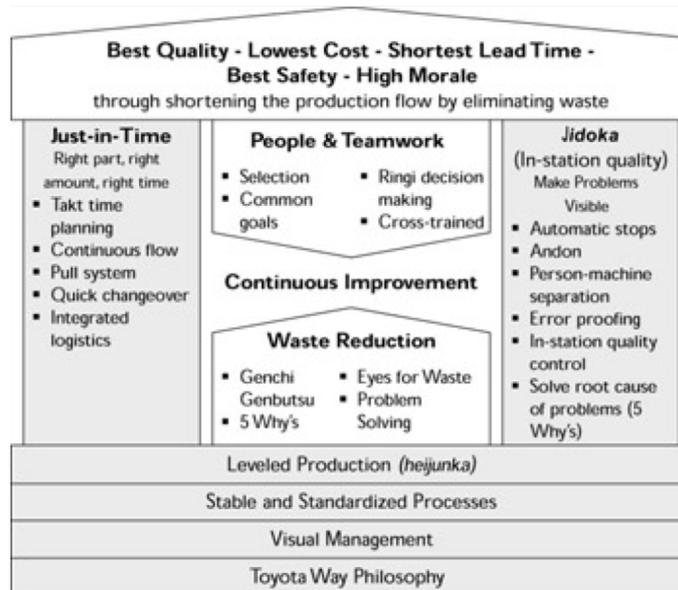


Figura 1 – Casa TPS  
 Fonte: (J. Liker, 2004)]

No telhado da casa estão representados os objetivos do TPS. Os dois pilares da casa, que sustentam o telhado são, *Just-In-Time* e *Jidoka* (Autonomação). No centro estão representados outros conceitos englobados no TPS, tal como a produção nivelada, a gestão visual, *poke-yokes*, entre outros.

### 2.1.3 Princípios Lean

De acordo com (Womack & Jones, 1997), as bases de *Lean* estão assentes sobre cinco princípios base. Estes princípios podem ser considerados como os passos a seguir para iniciar uma produção *Lean*.

1. Valor (Value) – O ponto crucial para iniciar *Lean Thinking* é a definição de valor. O valor de um produto apenas pode ser definido pelo cliente final, sendo crucial identificar de forma precisa as necessidades e expectativas dos clientes relativamente ao produto.

A produção de um produto sem valor para um cliente é desperdício.

2. Identificar a cadeia de valor – O passo seguinte consiste na definição e análise da cadeia de valor de cada produto. A cadeia de valor é o conjunto de ações necessárias para a produção de um produto, desde a produção das matérias primas até à entrega do produto final.

A análise da cadeia de valor permite identificar três tipos de atividades: as que criam valor para o cliente, as que não criam valor mas são inevitáveis, e as que não criam valor. Assim, através da análise da cadeia de valor é possível expor grandes quantidades de desperdícios.

3. Fluxo – Após definição de valor e da identificação da cadeia valor, é necessário criar um fluxo contínuo de processos. Todas as atividades da cadeia de valor devem estar alinhadas, de forma a não existirem desperdícios, tais como movimentações desnecessárias ou filas de espera.

4. Produção Puxada – A produção puxada (*Pull production*) consiste em produzir apenas o que o mercado necessita, ou seja, os produtos apenas são produzidos quando o cliente pede. Desta forma, são evitadas elevadas quantidades de *stock*.
5. Perfeição – O último princípio e passo final consiste na procura pela perfeição. Adotando a filosofia *Kaizen* (melhoria contínua) a empresa deve orientar os esforços na procura pela transparência dos processos e de todo o sistema. A perfeição é atingida com a eliminação total de desperdícios.

#### 2.1.4 Muda (Desperdícios)

O objetivo principal da produção *Lean* é a identificação e eliminação de desperdícios. Assim torna-se necessário definir o conceito de desperdício. *Muda*, a designação dada pelos Japoneses a desperdício, consiste em qualquer atividade num processo que não acrescente valor ao cliente (Melton, 2005).

Ohno (1988) identifica sete tipos de desperdícios:

- **Sobreprodução** - De acordo com Dailey (2003), consiste em produzir mais do que é preciso, mais rápido ou mais cedo do que o necessário.
- **Espera** - Consiste nos períodos de inatividade numa fase do processo, devido à espera de materiais, equipamento, pessoas, entre outros ou simplesmente porque o processo anterior ainda não está concluído. Uma espera pode ser originada por uma grande variedade de fatores.
- **Transporte** – Deslocação de materiais. Muitas vezes resultante de má disposição dos postos de trabalho.
- **Sobreprocessamento** - Realização de tarefas que não acrescentam valor ao produto, como retrabalho devido a má realização dos processos, reparações, inspeções, entre outros. Este desperdício está normalmente associado à falta de normalização dos processos e falta de formação dos operadores.
- **Inventário** – Armazenamento de produtos intermédios ou acabados, matérias primas ou de qualquer material. Este desperdício apresenta como consequências o empate de capital financeiro, a ocupação de espaço físico na fábrica, risco de deterioração, entre outros.
- **Movimentação** – Deslocação e movimentos de operários que não acrescenta valor ao produto, como deslocação para procura de uma matéria prima ou de uma ferramenta. Este desperdício está normalmente relacionado com a falta de organização dos postos de trabalho e com a má disposição dos mesmos.

- **Defeitos** – Qualquer não conformidade encontrada num produto. Este desperdício origina retrabalho para correção do produto, ou até mesmo a eliminação completa de um produto.

Mais tarde, Liker (2004) identificaria um oitavo desperdício, o não aproveitamento do potencial humano, realçando assim a importância do envolvimento de todos os colaboradores na produção *Lean*.

Para além dos muda identificados por Ohno (1988), são considerados mais dois tipos de problemas, o *Mura* e o *Muri*.

*Mura* significa inconsistência, e refere-se à variação, flutuação ou irregularidade da produção.

*Muri* refere-se ao excesso e sobrecargas dos processos.

O *Muda*, *Muri*, e *Mura*, estão diretamente relacionados, e por este motivo são considerados um sistema, apelidado de três M's.

## 2.2 Ferramentas Lean

*Lean manufacturing* apresenta um conjunto de ferramentas que permitem reduzir os desperdícios associados aos processos, de forma a aumentar o valor dos produtos (Karam et al., 2018). Nesta secção são apresentadas algumas das ferramentas e técnicas *Lean*, nomeadamente: SMED, OEE, Kaizen, Gestão visual, 5S, Standard Work e Análise ABC.

### 2.2.1 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Primeiro apresentado por Seiichi Nakajima, o OEE é um indicador da eficiência de um equipamento. Esta ferramenta permite, através da sua análise contínua, identificar as principais condicionantes do rendimento dos equipamentos e eliminá-las. O OEE é considerado um *Key Performance Indicator* (KPI).

O OEE conjuga três índices, Disponibilidade, Performance e Qualidade.

A Disponibilidade relaciona o tempo total disponível para a máquina operar com o tempo em que a máquina efetivamente operou. Assim, a disponibilidade compara o tempo programado de funcionamento da máquina, com o tempo de funcionamento efetivo, contabilizando as paragens não programadas, como avarias ou *setups*, não contabilizando as paragens programadas como almoços, lanches ou reuniões.

A Disponibilidade é calculada de acordo com a equação (1)

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo de funcionamento}}{\text{Tempo de abertura}} \quad (1)$$

A Performance relaciona a capacidade produtiva real de um equipamento com a capacidade teórica. A Performance permite avaliar o ritmo de produção do equipamento.

A Performance é calculada de acordo com a equação (2)

$$Performance = \frac{Tempo\ de\ Ciclo\ Ideal \times Peças\ produzidas}{Tempo\ de\ funcionamento} \quad (2)$$

A Qualidade relaciona a quantidade de produtos não conforme produzidos com a quantidade total de produtos produzidos.

A qualidade pode ser calculada de acordo com a equação (3)

$$Qualidade = \frac{Peças\ conformes}{Peças\ produzidas} \quad (3)$$

Na Figura 2 pode-se ver representado os diferentes tempos utilizados no cálculo dos índices do OEE

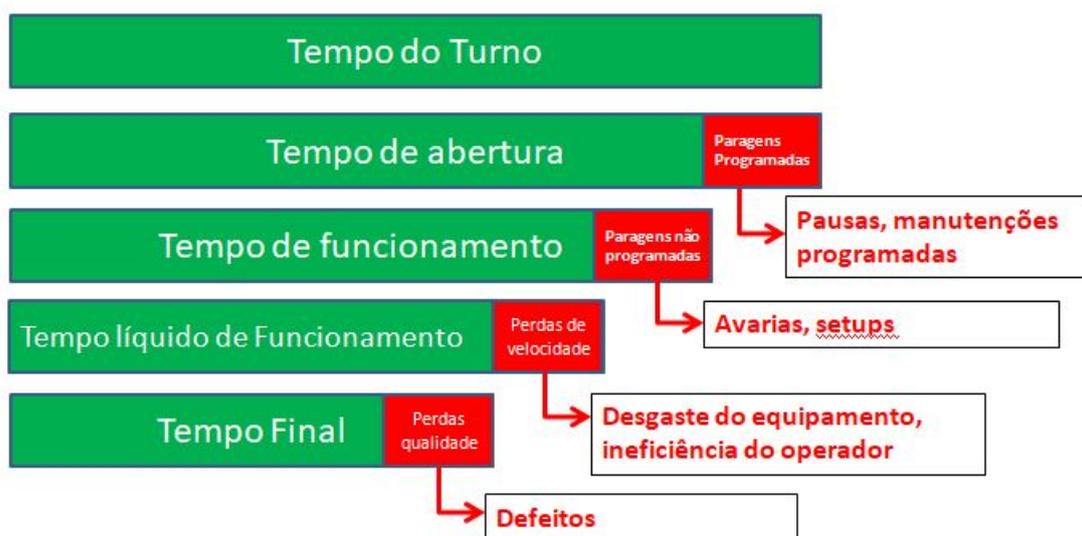


Figura 2 - Processo de cálculo dos índices do OEE

Por fim Nakajima (1989) define o OEE como a multiplicação dos três índices previamente descritos, como se pode ver representado na equação (4)

$$OEE = Disponibilidade \times Performance \times Qualidade \quad (4)$$

De acordo com Nakajima (1989), um *Overall equipment effectiveness* de excelência necessita de ter um valor mínimo de 85%, considerando que a disponibilidade deve ser acima de 90%, a performance superior a 95% e a qualidade maior que 99%.

### 2.2.2 Kaizen

A metodologia *Kaizen* foi criada por Masaaki Imai no Japão. Kaizen é uma expressão japonesa, que de acordo com Imai (1986) significa a melhoria gradual e sem fim, tendo sido denominada como melhoria contínua. Imai (1986) afirma que esta metodologia foi a chave para o sucesso da economia japonesa “*It is Kaizen, that is the simple truth behind Japan’s economic miracle and the real reason Japanese have become the masters of flexible manufacturing technology*”.

A filosofia Kaizen procura melhorar continuamente os processos sem ser necessário recorrer a grandes investimentos, envolvendo todos os colaboradores, criando um ambiente de cooperação (Ortiz, 2006).

Imai (1986) afirma que o conceito *Kaizen* abrange uma grande quantidade de ferramentas e técnicas *Lean*, apresentando-o como um conceito guarda chuva, como é possível ver representado na Figura 3.

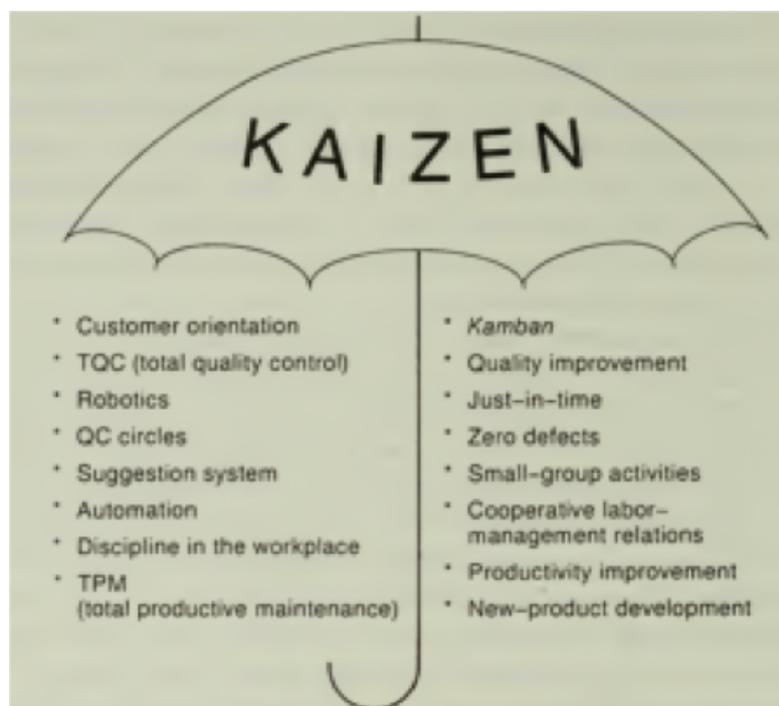


Figura 3 - Guarda chuva Kaizen

Fonte: (Imai, 1986)

Imai (1986) refere ainda a necessidade de seguir constantemente o ciclo PDCA (*Plan Do Check Act*), apresentado na Figura 4.

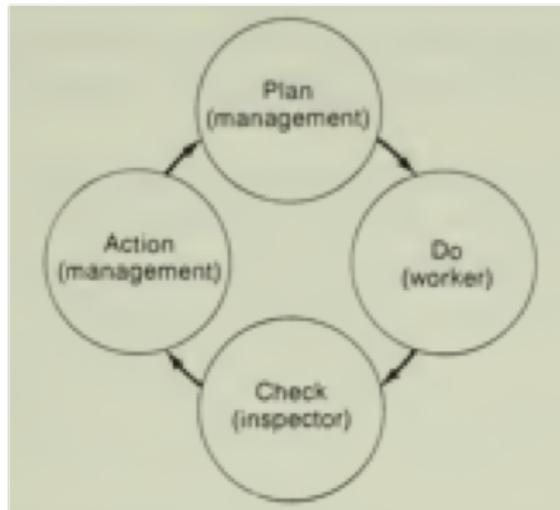


Figura 4 - Ciclo PDCA

Fonte: (Imai, 1986)

O ciclo PDCA é uma série de tarefas, de forma a atingir melhorias. Tal como o nome indica, o ciclo consiste em 4 passos, *Plan*, *Do*, *Check*, *Act*. Imai (1986) explica os passos como:

1. *Plan* – Estudo da situação atual e recolha de dados. De seguida é formulado o plano para melhoria
2. *Do* – O plano formulado é colocado em prática.
3. *Check* – Após a implementação do plano, devem ser analisados os resultados de forma a verificar se foram atingidos os objetivos.
4. *Act* – Devem ser realizadas as correções necessárias após a análise dos resultados.

O ciclo PDCA deve ser, tal como o nome refere, uma atividade realizada ciclicamente na procura constante pela melhoria.

### 2.2.3 Gestão visual

Esta ferramenta consiste num conjunto de técnicas que, de acordo com MacInnes (2002), permitem identificar desperdícios de forma a eliminá-los e a prevenir o seu ressurgimento, dar conhecimento aos colaboradores dos *standards* dos processos e assim, aumentar a eficiência através da organização. A ferramenta de gestão visual está diretamente relacionada com os 5S.

Gestão visual consiste em tornar disponível e fácil de aceder, de forma visual, à informação sobre as atividades fundamentais da produção. Esta informação deve estar disponível de uma forma regular e coerente e ainda disponível sempre na altura necessária, de acordo com Dailey (2003).

Dailey (2003) apresenta como benefícios da aplicação da ferramenta:

- Sinais visuais claros e limpos sobre o estado da produção;
- Melhoria da comunicação entre departamentos e turnos;
- Resposta mais rápida a anormalidades;
- Aumento da consciencialização de desperdícios e lixo;
- Mudança cultural;
- Aumento da pressão para melhoria contínua.

Na Figura 5 podemos ver representado um exemplo de uma ferramenta de gestão visual, um *Andon*, que utiliza sinais luminosos para sinalizar que existe algum problema ou defeito na linha.



*Figura 5 - Exemplo de um Andon*

#### 2.2.4 5S

A metodologia 5S surge no Japão em 1960 com Sakichi Toyoda (Ohno, 1988). A ferramenta permite criar um ambiente positivo e até mesmo aumentar a produtividade, através da organização e limpeza dos postos de trabalho. A ferramenta consiste em cinco passos denominados por *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, *Shitsuke*, dando assim origem à sua designação de 5S.

Hirano (1990) descreve os cinco passos como:

1. Separar (Seiri) – Separação do que é necessário e para manter no posto, do que não é necessário e então descartável.

2. Arrumar (Seiton) – Organizar o que é necessário de forma a facilitar que qualquer pessoa possa encontrar o que necessita e a utilize. Consiste assim em criar um lugar para tudo, e ter tudo no lugar.
3. Limpeza (Seiso) – Limpar, inspecionar e manter tudo em ordem.
4. Normalizar (Seiketsu) – Forma de manter os 3 passos anteriores. Normalização dos conceitos e processos anteriores recorrendo a padrões visuais.
5. Disciplina (Shitsuke) – Cumprir sempre os 4 primeiros passos. Através da disciplina e fiscalização garantir que os colaboradores cumprem os processos estabelecidos.

Hirano (1990) ainda apresenta os cinco passos como um ciclo, como é possível ver representado na Figura 6.

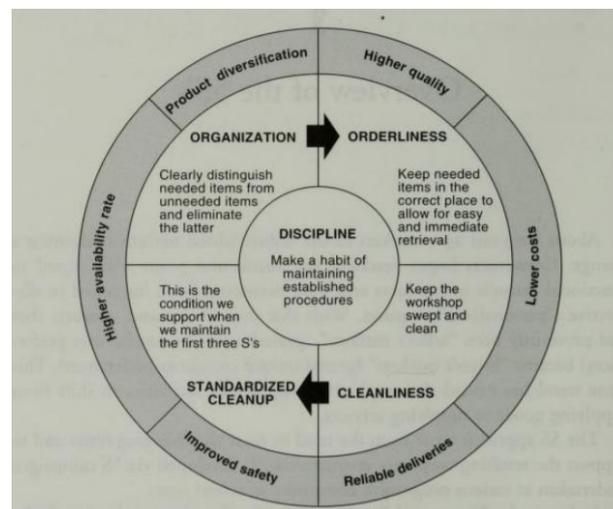


Figura 6 - Ciclo dos 5S

Fonte: (Hirano, 1995)

Willis (2016) apresenta como benefícios da implementação dos 5S:

- Aumento da segurança e da moral dos colaboradores;
- Redução dos tempos de procura de materiais ou ferramentas;
- Melhora a utilização do espaço;
- Aumento da qualidade e redução de erros;
- Aumento da cultura no trabalho.

## 2.2.5 Standard Work

*Standard work* é a prática de estabelecer, seguir e melhorar *standards* (Productivity Press Development Team, 2002). A ferramenta consiste num conjunto de documentos que contém os procedimentos de trabalho, que estabelecem os procedimentos corretos para cada processo e para cada trabalhador.

A normalização é considerada uma das bases para a cultura de melhoria contínua numa empresa (Liker, 2006).

Monden (1998) e Ohno (1988) afirmam que o trabalho normalizado deve englobar três elementos:

- Tempo de ciclo - Tempo para a produção de um produto, de forma a responder à procura;
- Sequência *standard work* – Ordem pela qual as tarefas devem ser realizadas. Sequência de tarefas mais rápida e segura para a realização de um processo;
- Standard WIP – Quantidade mínima de stock de forma a garantir um fluxo contínuo nos processos.

De acordo com (Imai, 2012), os *standards* representam:

1. A forma mais rápida, mais fácil, e mais segura de realizar um trabalho;
2. A melhor forma de preservar o conhecimento e experiência dos colaboradores;
3. Permitem medições de performances dos operadores;
4. Reduzem a variabilidade, realçando as causas-efeitos;
5. Servem de base para manutenção e melhoria.

A aplicação da ferramenta pode trazer como benefícios a definição de pontos de referência como base da melhoria contínua, controlo dos processos, redução da variabilidade, melhoria na qualidade e flexibilidade dos processos e maior visibilidade para defeitos ou não conformidades Emiliani (2008).

#### 2.2.6 Single Minute Exchange of Die (SMED)

A metodologia *Single-Minute-Exchange of Die* (SMED) é um conjunto de ferramentas e fundamentos que procuram reduzir o tempo de *setup* de um equipamento para menos de 10 minutos, que podem ser aplicados a qualquer máquina em qualquer fábrica (Shingo, 1985). Um *setup* inicia-se no momento em que é produzido o último produto conforme da produção atual até ao momento em que é produzido o primeiro produto conforme após as alterações, e consiste em todas as operações realizadas neste intervalo de tempo, de forma a preparar a máquina.

A metodologia SMED demorou 19 anos a ser desenvolvida, tendo-se iniciado com uma visita à fábrica da Mazda em Tóquio em 1950, onde o engenheiro Shigeo Shingo identificou pela primeira vez a existência de dois tipos de operações durante um *setup*. Em 1969 com a visita à fábrica da Toyota, com o intuito de reduzir o tempo de *setup* de uma máquina, Shigeo Shingo idealiza a metodologia (Shingo, 1985).

(Shingo, 1985) divide as operações realizadas num *setup* em dois tipos, internas ou externas:

- Operações Internas – São todas as atividades que apenas podem ser realizadas quando o equipamento se encontra parado;
- Operações Externas – Todas as atividades que são possíveis realizar enquanto o equipamento se encontra em funcionamento.

A distinção destes dois tipos de tarefas são a base da metodologia SMED e conseqüente redução dos tempos de *setup*.

Shingo (1985) apresenta quatro fases para a implementação da ferramenta SMED e descreve-as como:

- Fase preliminar – Nesta fase as tarefas encontram-se desorganizadas e as máquinas paradas durante longos períodos de tempo. Assim nesta fase, deve ser realizada uma análise detalhada ao processo, identificando todas as tarefas a realizar, o tempo despendido na realização das mesmas e as deslocações realizadas durante a mudança. Existem várias técnicas para realizar este passo, sendo que Shingo (1985) afirma que o método mais eficiente para analisar as tarefas passa pelo acompanhamento e filmagem do processo de mudança de uma máquina. É ainda aconselhável partilhar a filmagem com os colaboradores que realizaram a mudança de forma a avaliarem a mesma, uma vez que os mesmos podem retirar conclusões positivas sobre o processo.
- Separação de tarefas – Dada por terminada a análise do processo e de serem identificadas todas as tarefas a realizar durante uma mudança, devem ser categorizadas de acordo com o tipo de operação (Interna ou Externa). De seguida, as tarefas externas devem ser separadas e organizadas, de forma a serem realizadas no início ou no fim do *setup*. Shingo (1985) afirma que este passo é o mais importante, possuindo um maior impacto na redução dos tempos de *setup*.
- Conversão de tarefas internas em externas – Após a distinção das tarefas, o próximo passo consiste na transformação de tarefas internas em tarefas externas. As tarefas devem ser

analisadas de forma a encontrar uma maneira da tarefa ser convertida em externa, e consequentemente realizada com a máquina em funcionamento.

- Melhoria de todos os procedimentos - Nem sempre é possível converter tarefas internas em externas, assim torna-se essencial simplificar todas as tarefas envolvidas num *setup*. Esta simplificação pode ser obtida através da utilização de fixadores rápidos, eliminação de ajustes, automação, entre outros.

Shingo (1985) identifica ainda vários benefícios provenientes da implementação da metodologia SMED, tais como a redução do *lead time*, resposta mais rápida a flutuações na procura, redução de custos, entre outros.

### 2.2.7 Análise ABC

A análise ABC é uma ferramenta, que permite diferenciar os artigos de uma empresa, de acordo com a sua importância para a mesma.

A análise ABC consiste numa ferramenta de classificação de artigos, de acordo com o critério selecionado, permitindo a diferenciação e adoção de diferentes formas de gestão de cada tipo de artigo. Esta ferramenta baseia-se na lei de Pareto, ou seja, cerca de 20% dos artigos corresponde a 80% do valor total, os restantes 80% dos artigos correspondem a apenas 20% do valor total.

A classificação ABC permite dividir em três classes:

- A – Apenas se encontram os artigos que correspondem de 75 a 80% do valor total, representando apenas 15 a 20% dos artigos;
- B – Os artigos que correspondem de 10 a 15% do valor total, representando 20 a 25% dos artigos;
- C – Os artigos que apenas correspondem de 5 a 10% do valor total, representando 60 a 65% dos artigos.

Desta forma, os artigos mais relevantes, pertencentes à classe A, deverão receber um tratamento diferente dos restantes artigos.

### **3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA**

Neste capítulo é realizada a apresentação da empresa na qual o projeto foi desenvolvido, a Corporação Industrial do norte (CIN). Inicialmente é apresentada uma breve descrição da história da CIN, seguindo-se uma descrição do processo produtivo geral da unidade industrial da Maia, e finalizando com uma descrição mais detalhada do processo produtivo da nave industrial Nováqua, onde decorreu o projeto.

#### **3.1 História da Corporação Industrial do Norte**

Reconhecida internacionalmente, a CIN figura entre os maiores da Europa e do Mundo no seu sector. O grupo CIN foi fundado em 1917 com a designação Companhia Industrial do Norte, SARL mas em 1926 a empresa altera a sua estrutura e muda o seu nome para Corporação Industrial do Norte, Lda. A CIN dedica-se exclusivamente à produção e comercialização de tintas, vernizes e produtos afins. Atualmente a CIN atua em três principais segmentos de mercado, construção civil, proteção anticorrosiva e indústria.

- Construção civil – Tintas e vernizes utilizados na construção civil, possuindo o maior peso de vendas;
- Proteção anticorrosiva – Tintas e vernizes de alto desempenho para proteção de estruturas metálicas ou de betão expostas a condições agressivas;
- Indústria – Tintas e vernizes líquidos ou em pó para aplicação em instalações industriais.

O grupo CIN conta com um total de mais de 1400 colaboradores, 125 lojas distribuídas por todo o território nacional, Espanha, Angola, Moçambique e França, 10 fábricas e 7 centros de Investigação e Desenvolvimento.

A CIN está sediada na Maia onde possui a unidade industrial com maior volume de produção de todo o grupo, a unidade industrial da Maia. O projeto foi desenvolvido nesta mesma unidade, na nave industrial Nováqua.

#### **3.2 Unidade industrial da Maia**

A unidade industrial da Maia dedica-se exclusivamente à produção de tintas líquidas e vernizes. A fábrica está dividida em vários setores, denominados por naves fabris, separando a produção dos vários tipos de produtos. Na Figura 7 encontra-se representado o *layout* da fábrica, com a distinção de cada setor.

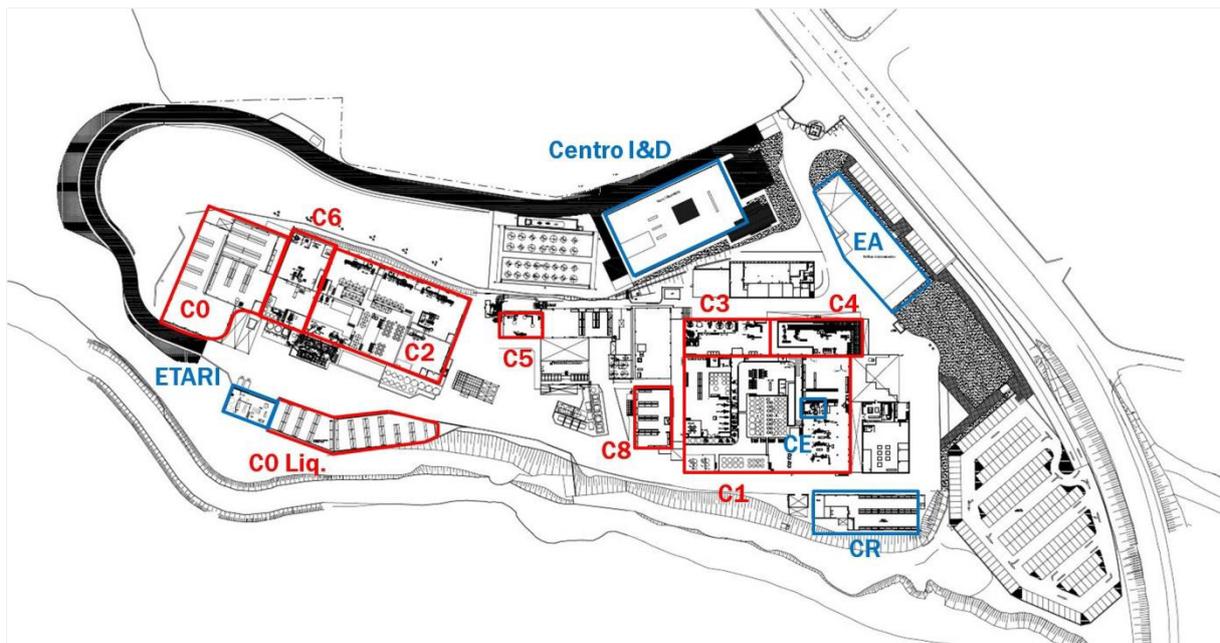


Figura 7 - Layout da unidade fabril da maia

Fonte: (Antas, 2020)

C0- Armazém de matéria primas;

C1- Nave central: Fabrico de produtos gerais para todas as marcas do grupo;

C2- Nováqua: Fabrico de tintas de base aquosa;

C3- Brancos: Fabrico de produtos semelhantes aos produzidos em C1 mas em lotes maiores;

C4- Vernizes: Fabrico de vernizes;

C5- Solventes: Fabrico de diluentes;

C6- Massas: Fabrico de massas;

### 3.3 Processo Produtivo

Na Corporação Industrial do Norte o tipo de produção varia entre a produção por encomenda (*Make-to-order*) e a produção para armazenamento, das lojas e do centro de distribuição, (*Make-to-stock*).

Após a análise das necessidades e das encomendas é realizado o planeamento da produção, do qual surgem dois documentos, que sinalizam as duas fases da produção de tinta, a Ordem de Fabrico (OF) e a Ordem de Enchimento (OE). A ordem de fabrico contém toda a informação necessária para os procedimentos de fabrico da tinta, contendo todas as matérias necessárias ao fabrico, tal como as etapas a seguir, sendo que após o lançamento da OF a mesma é encaminhada para a fábrica de forma a

começar o processo produtivo do produto em questão. A ordem de enchimento contém a informação necessária para os procedimentos de enchimento da tinta, contendo o código do produto, o tipo de embalagem e lata, e ainda etapas complementares em certos tipos de produtos. Uma OF pode ter associada a si várias OEs, uma vez que o mesmo tipo de produto pode ser embalado em diferentes marcas ou mesmo tamanhos do mesmo tipo de embalagem.

Como foi referido anteriormente, as duas etapas principais da produção de tinta são o fabrico e o enchimento, sendo estas constituídas por várias etapas.

O processo começa na pesagem de matérias primas, tanto líquidas como sólidas, onde as matérias primas são preparadas e pesadas, de acordo com a ordem de fabrico, de forma a serem inseridas no dispersor. As matérias primas mais utilizadas e em grandes quantidades encontram-se acondicionadas em silos junto à fábrica onde são automaticamente pesadas e adicionadas, através de tubagens, ao dispersor de acordo com a programação da respetiva ordem de fabrico, o resto das matérias primas são pesadas e adicionadas ao dispersor manualmente.

De seguida inicia-se a mistura e dispersão, à medida que as matérias primas vão sendo adicionadas, de acordo com a formulação teórica. Terminada a dispersão, é necessário proceder à moagem. De forma a terminar o fabrico, o produto é vazado para tanques fixos, onde é armazenado até ao seu enchimento. Ainda nos tanques fixos alguns produtos necessitam de ser sujeitos a um passo extra, o acabamento.

Terminado o fabrico, é retirada uma amostra do produto e enviado para o controlo de qualidade, de forma a garantir a fiabilidade e qualidade do produto.

Após a aprovação do controlo de qualidade e do lançamento da OE, inicia-se o enchimento do produto nas embalagens respetivas. Durante o enchimento o produto é filtrado de forma a retirar detritos que possam restar do fabrico. É novamente retirada uma amostra do produto e enviada para o laboratório de controlo de qualidade de forma a assegurar a qualidade e fiabilidade de todos os produtos. A tinta é então doseada nas embalagens, é colocada e selada a tampa, adicionado o inkjet e por fim paletizadas.

Para finalizar, as latas já doseadas e paletizadas são enviadas para a zona de produto acabado, onde serão cintadas de forma a criar estabilidade na paleta, para mais tarde, após o carregamento do camião, serem enviadas para o centro de distribuição.

### 3.4 Nováqua

Como foi referido anteriormente, este projeto desenvolveu-se na nave de produção de tintas de base aquosa, conhecida como Nováqua. A Nováqua produz apenas tintas de base aquosa, em grandes quantidades, sendo maioritariamente uma estratégia de *Make-to-stock*, uma vez que se tratam de produtos com uma elevada rotação.

A Nováqua é responsável pelo maior volume de vendas de toda a unidade fabril da Maia, produzindo em 2020 cerca de 16.196.735 litros de tinta. A nave fabril funciona em dois turnos de 8 horas, sendo que neste projeto apenas foi analisado o turno diurno onde laboram 17 operários e o chefe da nave.

A fábrica apresenta-se dividida por zonas de trabalho de forma a facilitar o fluxo dos processos. Na Figura 8 está representado o *Layout* da Nováqua, identificando todas as zonas de trabalho da nave.

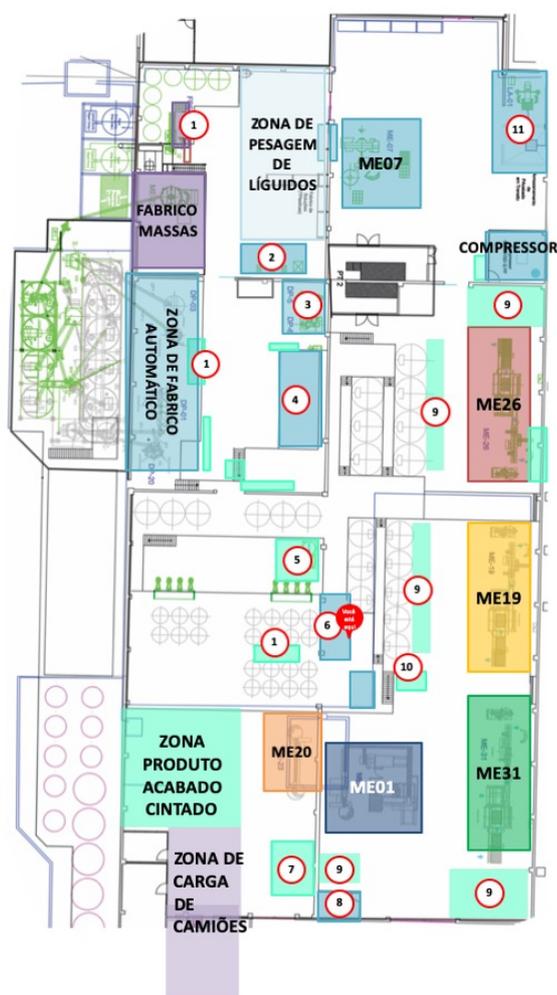


Figura 8 - Layout Nováqua

- 1- Máquinas de enchimento semi-automático;

- 2- Balanças de Pesagens de líquidos
- 3- Zona de fabrico manual
- 4- Sala de comando do fabrico
- 5- Plataforma elevatória para enchimentos manuais
- 6- Zona reunião diária, sequenciador de enchimentos, armário de consumíveis
- 7- Zona de cintagem
- 8- Gabinete do responsável do setor
- 9- Material de embalagem
- 10- Zona de paletes
- 11- Zona de lavagem de tanques móveis e ferramentas

O processo produtivo na Nováqua é semelhante ao resto da fábrica, diferenciando-se no facto de não ser necessário realizar moagem, finalizando o fabrico com a mistura e dispersão, sendo ainda necessário a fase de acabamento em alguns produtos. De forma a visualizar melhor, foi elaborado o modelo de processos da fábrica (Apêndice 1). Na Figura 9 encontram-se representadas as fases de planeamento e fabrico do modelo de processos da Nováqua.

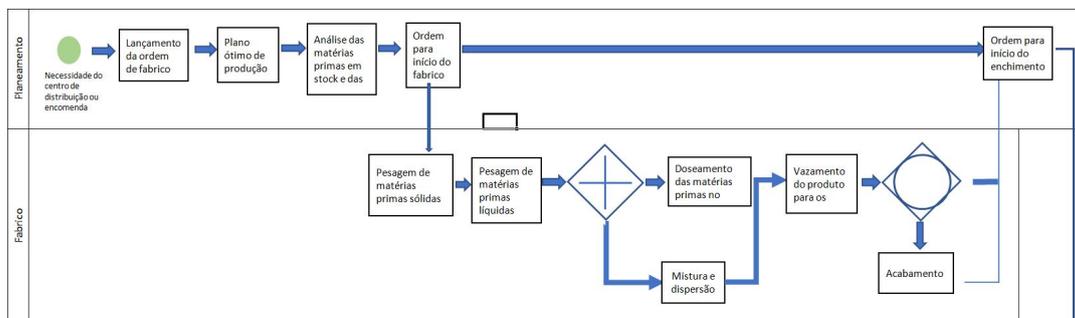


Figura 9 - Modelo de processos fase planeamento e fabrico

Na Figura 10 encontra-se representada a fase de enchimento do modelo de processos.

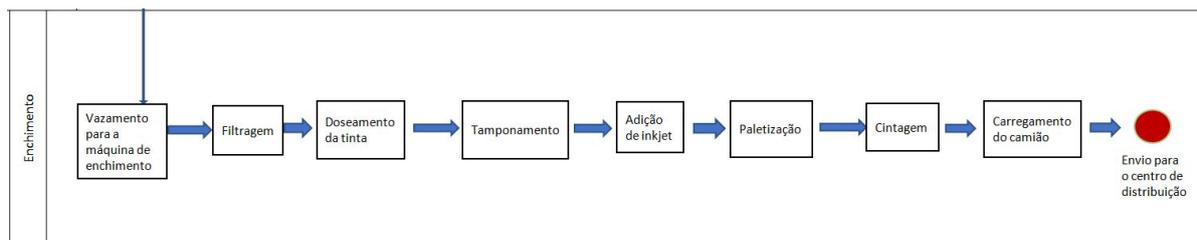


Figura 10 - Modelo de processos fase enchimento

### **Zona de cargas e descargas**

Atualmente não existe um cais na nováqua, e é nesta zona onde são realizadas todas as cargas e descargas de produtos acabados, embalagens e paletes, para ou da Nováqua. As operações são realizadas pelos operadores logísticos, que utilizando os empilhadores carregam ou descarregam os camiões e o comboio logístico. Nesta zona encontra-se ainda um gabinete onde são realizados os *check-ins* dos camiões, para envio dos produtos para o centro de distribuição.

## 4 ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DO PROCESSO PRODUTIVO

Neste capítulo procede-se à análise e descrição dos processos da Nováqua, que foram objeto de estudo deste projeto. Seguidamente é analisada e descrita a situação atual e o levantamento de oportunidades de melhoria do processos descritos. Por fim, é apresentada uma síntese de todos os problemas e oportunidades de melhoria encontrados.

### 4.1 Zona de Pesagens (S7)

#### 4.1.1 Descrição do funcionamento da pesagem de matérias primas sólidas

O S7 pertence ao armazém de matérias primas C0 (Figura 7), e trata-se do espaço destinado para a pesagem de todas as matérias primas sólidas da unidade industrial da Maia. O S7 possui 3 postos de trabalho, cada um com uma balança de chão e uma balança para pesagem de pequenas quantidades (maquias). Na secção existem ainda várias estantes de armazenamento de matérias primas para pesagem, sendo que a maioria das matérias primas não se encontra armazenada na secção havendo necessidade de criar *Transport Tasks (TT)*, de forma a transferir as matérias primas do armazém (C0) para a secção. Na Figura 11 encontra-se representado o layout atual da secção S7.

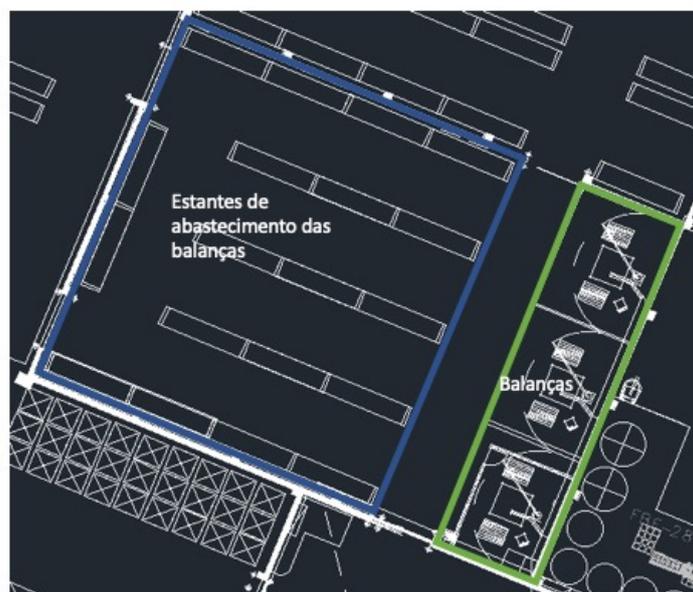


Figura 11 - Layout S7

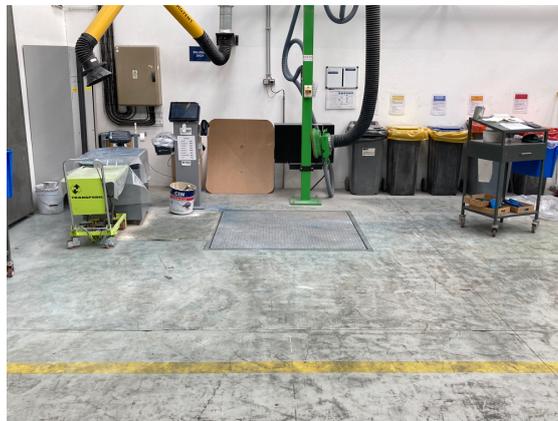
Após o lançamento das ordens de fabrico das diferentes naves e de forma a iniciar os fabricos e consequentemente as pesagens, é necessário realizar, informaticamente, os pedidos de matérias primas ao armazém (C0) onde, de seguida, é atribuída uma balança onde a matéria prima será pesada. O plano

de pesagens é então lançado nos computadores das balanças apresentando de forma sequenciada as pesagens a realizar. O computador da balança apresenta todas as informações necessárias para cada pesagem, a matéria prima a pesar, as quantidades, o lote e ainda o local onde as matérias primas se encontram armazenadas.

Com recurso a um empilhador, o operário recolhe as matérias primas do armazém, conforme indicação do plano, e transporta a paleta para a balança. De seguida são separadas e pesadas as quantidades indicadas. Nas balanças é possível pesar quantidades inteiras, sacos inteiros de matérias primas, e ainda numa balança de menores dimensões, partes de unidades inteiras, maquias. Após a pesagem propriamente dita pode ser necessário colocar filme nas paletes utilizadas durante a pesagem, de forma a tornar as paletes mais estáveis, sendo necessário recorrer à utilização do *robot* de filmagem.

Terminada a pesagem, a matéria prima pesada é entregue à nave fabril. As matérias primas sólidas para utilização da Nováqua são pesadas manualmente em S7, pelos próprios operários da Nováqua e entregues diretamente na nave, enquanto que o resto das pesagens é realizada pelos operários do C0 e a entrega é realizada à nave respetiva, através do comboio logístico.

Na Figura 12 é possível observar um posto de trabalho, no estado atual, em S7.



*Figura 12 - Posto de trabalho S7*

#### 4.1.2 Análise da situação atual da pesagem de matérias primas sólidas

Até à data do início do projeto, a pesagem de matérias primas sólidas da Nováqua era realizada na própria nave na zona de pesagens, juntamente com as matérias primas líquidas, e em S7 eram apenas realizadas as pesagens das restantes naves da fábrica. Após decisão da direção de operações da Unidade Industrial da Maia as pesagens da Nováqua passaram também a ser realizadas em S7.

Após a análise do processo e dos postos de trabalho foi possível retirar algumas conclusões e identificar algumas oportunidades de melhoria para o trabalho na secção.

Numa fase inicial foi possível observar uma elevada variabilidade de processos na secção e ainda desorganização geral no funcionamento dos postos de trabalho. Não era possível verificar qualquer *standard* na forma de trabalho na secção, sendo visível que o trabalho era realizado de formas diversas. Durante uma pesagem eram transportadas para a balança várias paletes de matérias primas e dispostas de qualquer forma, condicionando o espaço do posto de trabalho e, frequentemente, dos outros postos de trabalho. Esta disposição das paletes condicionava ainda a circulação de trabalhadores e empilhadores na secção. Na Figura 13 pode-se identificar um exemplo onde a situação descrita ocorre.



*Figura 13 - Exemplo de desorganização no posto de trabalho*

Para realizar a pesagem de uma maquia é necessário abrir o saco da matéria prima, recorrendo a uma faca, retirar a quantia pretendida, fechar o saco com fita cola e voltar a colocar o mesmo na palete de forma a armazenar novamente a matéria prima. Verificou-se, por diversas vezes, que a abertura do saco era realizada sem critério, deixando o saco aberto de forma incorreta. Foi possível ainda verificar que a maioria dos sacos de maquia não eram fechados, sendo colocados na palete conforme se encontravam após a pesagem, levando a que mais tarde, um operário ao retirar a palete da estante possa causar um derrame do pó do saco da maquia, tendo sido possível assistir a um acidente em que o derrame acabou por atingir um colaborador.

Frequentemente, após dada por terminada a pesagem de uma matéria prima, os operários acabavam por não filmar as paletes, colocando-as nas estantes com uma estabilidade mais reduzida. A colocação

de paletes com um número elevado de sacos ou com um peso elevado, em níveis altos das estantes, com uma estabilidade reduzida, representa tal como o caso das maquinas, um perigo elevado de acidente na secção aquando da remoção da paleta da estante.

O processo de pesagem de matérias primas requer ainda, frequentemente, a utilização de paletes vazias para separar as quantidades pretendidas. Rapidamente foi detetado que, estas paletes não possuíam um local próprio na secção e encontravam-se várias vezes mal acondicionadas, numa zona com elevado fluxo de movimentações e transportes com empilhadores, apresentando-se assim como um risco elevado de acidente. O mau acondicionamento das paletes e o facto de não possuírem um local fixo provoca ainda um aumento no tempo necessário para a recolha de paletes para pesagem. Na Figura 14 pode-se ver dois exemplos do mau acondicionamento das paletes e da falta de um local próprio para as mesmas.



*Figura 14 - Mau acondicionamento das paletes e falta de local definido*

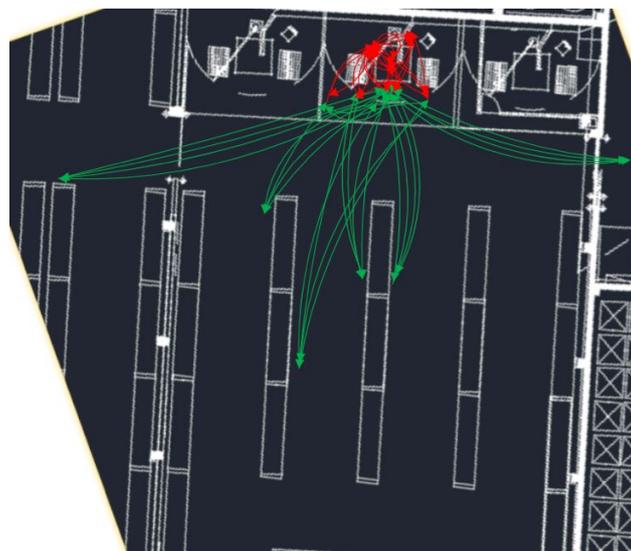
Numa situação idêntica, foi possível identificar que o *robot* de filmagem não possui um local próprio para armazenamento, sendo que foi possível encontrar o *robot*, em várias ocasiões, disperso pela secção. O *robot* não possuía, ainda, um local designado para funcionamento, levando a que a sua utilização fosse realizada nos postos de trabalho. Tratando-se de uma máquina que se movimenta automaticamente, a sua utilização junto dos locais de passagem de operários e empilhadores em trabalho, sem qualquer sinalização, representa um perigo elevado de acidente, tendo sido possível assistir a embates de

empilhadores no *robot*. Na Figura 15 encontra-se representada uma situação onde o *robot* está armazenado num local despropositado, pode-se ver ainda, uma representação do *robot* em funcionamento junto a um posto de trabalho.



*Figura 15 - Exemplo de Armazenamento incorreto do robot a) e utilização incorreta do robot b)*

De forma a visualizar com maior facilidade as movimentações e transportes realizados durante as pesagens, e para verificar com mais detalhe os desperdícios provenientes de movimentações e deslocações devido à organização do posto de trabalho foi elaborado um diagrama *spaghetti*, como é possível ver representado na Figura 16. As deslocações do colaborador encontram-se representadas a vermelho e as movimentações do empilhador a verde.



*Figura 16 - Diagrama spaghetti situação atual*

A passagem da pesagem de matérias primas sólidas da Nováqua para S7 também apresentou muitos problemas e oportunidades de melhoria. Os colaboradores da Nováqua, que agora realizavam a pesagem

em S7 desconheciam como o processo era realizado na secção e não sabiam trabalhar com o computador da balança.

Apenas um operário da Nováqua realizava a operação e necessitou aprender o processo através do ensinamento dos operários que já possuíam experiência na secção. Assim, o chefe de secção da Nováqua via-se muitas vezes obrigado a despender de dois operários para as pesagens em S7, de forma a que o operário que conhecia o processo o pudesse explicar passo a passo.

Por fim, os operários da Nováqua não sabiam trabalhar com o PDT (*Portable Data Terminal*), um computador portátil que possui as *Transport Tasks* (TT) que é necessário realizar do armazém, complicando o processo aquando da pesagem de uma matéria prima que não se encontrava em S7. A execução da TT era realizada por um operário do armazém, levando a eventuais tempos de espera elevados.

## 4.2 Pesagem de matérias primas líquidas

### 4.2.1 Descrição do funcionamento da secção de pesagem de matérias primas líquidas

Esta secção destina-se à pesagem manual de matérias primas líquidas. Já pertencente à Nováqua, este setor é também responsável pela preparação das matérias primas, líquidas e sólidas, em paletes já etiquetadas e prontas para serem inseridas nos dispersores aquando do fabrico e conforme descrito na ordem de fabrico. A secção é constituída por quatro balanças de chão, três balanças para pesagens de pequenas quantidades, barricas e baldes, e uma balança para a pesagem de grandes quantidades, *Industrial Bulk Containers* (IBCs) e tanques móveis. Existem ainda seis estantes que funcionam como supermercado para abastecer as pesagens. Na Figura 17 está representada uma estante de abastecimento das pesagens.



Figura 17 - Estantes de abastecimento das pesagens

As matérias primas são recolhidas do supermercado, recorrendo a empilhadores, e são, de seguida, doseadas para formas de acondicionamento mais pequenas, de acordo com o peso requerido pelas OFs, posicionando a matéria prima inclinada por cima da balança transferindo a matéria prima recorrendo à gravidade. Após a transferência e pesagem da matéria prima, os baldes ou barricas são etiquetados com a ordem de inserção no dispersor do fabrico, colocadas em paletes e organizadas conforme as ordens de inserção, ou seja, são agrupadas na mesma paleta as matérias primas que serão inseridas numa ordem próxima. Dada por terminada a pesagem, as paletes são transportadas para a zona de espera, junto às balanças, como é possível ver na Figura 18, ou caso o fabrico já esteja a decorrer, transportadas para a zona de fabrico. Unidades completas de IBCs ou de barricas não são pesadas e são transportadas diretamente para junto da zona de fabrico.



*Figura 18 - Zona de espera de matéria prima pesada*

#### 4.2.2 Análise da situação atual da pesagem de matérias primas líquidas

Após verificações e análise dos processos, identificou-se rapidamente uma desorganização enorme e geral dos postos de trabalho. As balanças apresentavam-se extremamente degradadas e sujas, sendo até difícil distinguir os botões das mesmas. Nos postos não se encontravam todas as ferramentas necessárias, e as que existiam não possuíam um local próprio ou qualquer tipo de identificação e apresentavam-se dispersas por toda a secção. Existia ainda uma enorme quantidade de material obsoleto ou fora de uso. As zonas de trabalho apresentavam-se ainda extremamente sujas, não apresentando indícios de uma rotina de limpeza. Estas situações encontram-se representadas na Figura 19.



Figura 19 - Área de trabalho de pesagem de líquidos desorganizada e suja

De forma a avaliar a organização do posto de trabalho foi elaborada uma auditoria 5S (Apêndice 2) do posto onde o resultado foi de apenas 22,73%, realçando assim os problemas encontrados no setor.

Os trabalhos na secção apresentavam ainda uma variabilidade enorme, não sendo possível identificar um *standard*, dificultando ainda a adaptação de novos operários ao trabalho no setor.

Outro problema encontrado prendia-se na ausência de uma organização no armazenamento das matérias primas nas estantes. As estantes não possuíam qualquer identificação, e as matérias primas podiam apenas ser identificadas através do rótulo. Não existia uma organização das estantes e as matérias primas eram arrumadas onde existisse espaço levando a perdas de tempo elevadas na sua procura.

Foi realizada uma análise aos tempos tendo-se identificado que, em média os operários despendiam, à procura de matérias primas, cerca de 30 segundos por matéria prima tendo sido medido um tempo máximo de 4 minutos e 15 segundos. Tendo em conta que diariamente, em média, são realizados 9 fabricos e um fabrico na Nováqua exige, em média, a pesagem manual de 11 matérias primas, podemos afirmar que os operários perdem cerca de 50 minutos por dia à procura de matérias primas.

Junto às estantes existem ainda dois blocos denominados de granéis, onde são colocados os IBCs que não possuem lugar na estante, ou quando já existe um IBC daquela matéria prima armazenado no supermercado. Na Figura 20 é possível identificar os dois granéis de matéria prima. Estes granéis representam uma fonte de desperdício de tempo, uma vez que, a matéria apenas pode ser identificada através do rótulo, se o mesmo estiver visível. Caso o operário ao colocar um IBC no granel o coloque na posição incorreta torna-se impossível de identificar a matéria prima. Assim, o operário era obrigado a

retirar todos os IBCs que se encontrassem à frente ou por cima do mesmo, de forma a apenas identificar qual matéria prima se encontrava ali armazenada.



*Figura 20 - Granéis de IBCs*

### **4.3 Zona de fabrico**

#### 4.3.1 Descrição funcionamento da secção de fabrico

Constituído por 4 dispersores para fabrico automático e dois dispersores para fabrico manual, este é o setor responsável pelo fabrico propriamente dito de uma tinta da Nováqua. Nesta secção encontra-se a sala de comandos, responsável pelo controlo de todos os fabricos em curso, pelo início de novos fabricos e das pesagens dos mesmos. A sala de comandos é ainda responsável pela regulação das pesagens e transferências automáticas das matérias primas para os dispersores.

É nos dispersores onde ocorre a fase de dispersão e mistura dos produtos. Os dispersores automáticos encontram-se numa plataforma elevada e são abastecidos com recurso à elevação das matérias primas utilizando empilhadores. A inserção dos produtos no dispersor, tal como referido anteriormente, é realizada automaticamente nas matérias primas mais utilizadas e em grandes quantidades, e manualmente no resto das matérias primas. Na Figura 21 está representada a zona de fabrico automático.



*Figura 21 - Zona de fabrico automático*

O fabrico manual é realizado em dispersores de menores dimensões, onde todas as matérias primas são adicionadas manualmente. Enquanto que no fabrico automático os dispersores encontram-se programados para seguir uma formulação, alterando a posição e a velocidade automaticamente, no fabrico manual o operador necessita de alterar a velocidade e posição do dispersor ao longo do fabrico. No fabrico automático são fabricadas grandes quantidades de produto que são armazenados em tanques fixos, enquanto que os manuais são destinados a pequenos fabricos, e são realizados em tanques móveis (máximo 1000L). Na Figura 22 pode-se ver a representação de um dispersor de fabrico manual.



*Figura 22 - Zona de fabrico manual*

Existe ainda uma zona de fabrico de massas e betumes junto à zona de pesagens, mas que não foi alvo de análise neste projeto.

#### 4.3.2 Análise da situação atual da secção de fabrico

Analisando os processos na zona de fabrico, foi possível identificar alguns problemas e oportunidades de melhoria. Identificou-se a falta de documentação do processo, não era conhecido como o mesmo era realizado e apenas alguns operários eram capazes de realizar o processo. Esta situação era ainda mais amplificada no fabrico manual, onde o operador necessitava saber trabalhar com o dispersor e ainda como proceder durante todo o processo. Apenas dois operários realizavam os fabricos manuais, sendo que a ausência dos operários acabaria por prejudicar bastante a secção.

Foi ainda identificada uma desorganização geral da zona de fabrico manual, apresentando sujidade em todo o posto, revelando uma clara falta de limpeza e desorganização, as ferramentas e materiais não possuíam um lugar definido e não tinham qualquer identificação. Era possível ainda observar ferramentas e materiais obsoletos e sem uso. Estas situações encontram-se representadas na Figura 23.



Figura 23 - Estado atual da zona de fabrico manual

Com a intenção de avaliar o estado do posto de trabalho foi elaborada uma auditoria 5S (Apêndice 3) do posto, onde o resultado foi de apenas 18,2%, realçando assim os problemas encontrados no setor.

#### 4.4 Enchimento

O enchimento dos produtos apresenta-se um pouco disperso por toda a fábrica, sendo que a zona essencial é onde se encontram as máquinas ME01, ME31, ME19 e ME26, sendo que estas são as únicas máquinas de enchimento automático na Nováqua e de maior débito. Existem ainda 5 máquinas semi-automáticas, sendo que a ME07 apenas é responsável pelo enchimento de massas e betumes.

O enchimento pode ser então realizado recorrendo a:

- Máquinas automáticas: Todo o processo de doseamento, selagem das tampas, colocação do *inkjet* e paletização é realizada automaticamente, o operador apenas necessita de fornecer latas e tampas manualmente. Em alguns casos também pode ser necessário etiquetar as embalagens manualmente;
- Máquinas semi-automáticas: Nestas máquinas apenas o doseamento e a selagem das tampas é automático, sendo que o resto das operações necessitam de ser realizadas manualmente pelo operador.
- Enchimento manual: É possível ainda realizar o enchimento de forma manual, onde não existem operações automáticas. O enchimento é realizado através de plataformas elevatórias, recorrendo à gravidade para o doseamento.

Dada a curta duração do projeto o mesmo incidiu apenas nas linhas de enchimento automáticas.

#### 4.4.1 Descrição do funcionamento das linhas de enchimento automático

Dado por terminado o fabrico, o produto intermédio é bombeado para tanques fixos de forma a abastecer as máquinas de enchimento, conforme explicado no capítulo anterior. O produto fica então armazenado no tanque até ao enchimento ser iniciado.

A zona de reunião diária, local onde o chefe de secção, diariamente, reúne com os colaboradores de forma a discutir os indicadores do dia anterior, apresentar comunicados importantes e ainda apresentar o plano de trabalho, é a zona onde é estabelecido o plano de enchimento, existindo locais definidos para cada máquina onde o responsável da secção coloca os talões e rótulos para os enchimentos de forma sequenciada. Na altura de iniciar o enchimento, o operador recolhe o talão e inicia o *setup* da máquina para o enchimento seguinte. Existem 4 tipos de *setup*:

- Marca (M) – Alteração da marca da embalagem, com o mesmo produto intermédio, mesmo volume e mesmo tipo de embalagem.
- Embalagem (E) – Mesmo produto intermédio com alteração do tipo de embalagem (Plástica para metálica e vice-versa) ou do volume da embalagem.
- Mudança de produto intermédio (PI) – Alteração do produto intermédio sem necessidade de lavagem da cuba e do filtro, sendo apenas necessário realizar um sangramento, que consiste em retirar uma quantidade inicial do produto seguinte para que não exista contaminação com o produto anterior. Este tipo de mudança contém todas as alterações realizadas na mudança de marca e pode ainda ser necessária realizar as alterações contidas na mudança de embalagem.
- Mudança de produto intermédio com lavagem (PI/L) – Alteração do produto intermédio (PI) mas com necessidade de lavar a cuba e o filtro, porque o produto seguinte possui uma base diferente ou brilho.

Todas as quatro máquinas automáticas funcionam de forma semelhante sendo que a ME26, ME19 e ME31 são máquinas com capacidade para enchimento de conteúdos entre os 10,15,18 e 20 litros enquanto que a ME01 apenas tem capacidade para conteúdos pequenos entre os 0,75 e 5 litros. A ME19 é a única máquina que enche tintas texturadas.

Na Figura 24 encontra-se representada a ME26 de forma a facilitar a explicação do processo de enchimento de um produto.

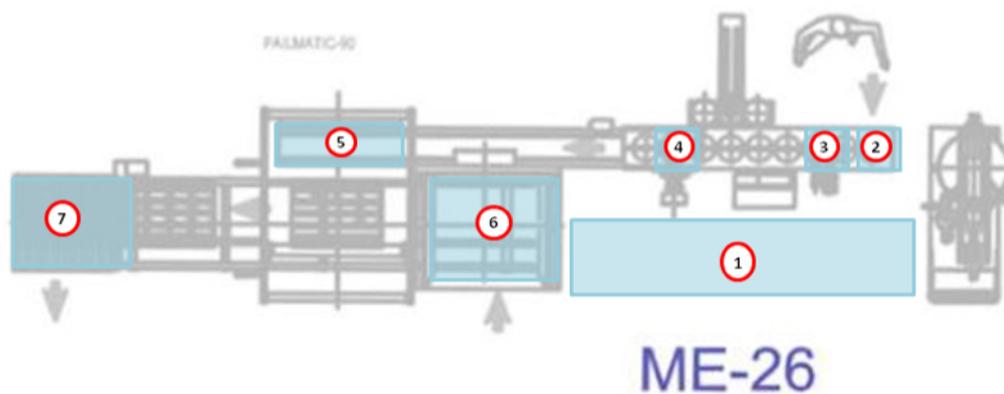


Figura 24 - Representação da ME26

- 1- Zona de descarga de paletes de embalagens e tampas;
- 2- Posição de inserção de embalagens na máquina;
- 3- Bico de enchimento;
- 4- Tamponador;
- 5- Zona de paletização;
- 6- Buffer de paletes;
- 7- Zona de descarga de produto acabado.

O operador logístico, com recurso a um empilhador, transporta as embalagens e tampas para junto da máquina (1) onde o operador recolhe as mesmas e transfere-as para junto da máquina. De seguida, se necessário, o operador rotula as embalagens e coloca-as individualmente no início do tapete (2) que possui uma célula de forma a controlar o avanço do tapete. As embalagens deslocam-se até ao bico (3) onde ocorre o doseamento da tinta, na zona do bico existe ainda uma balança de forma a realizar o controlo metrológico das latas, rejeitando as latas com um peso acima ou abaixo da tolerância. De seguida, manualmente, o operador coloca a tampa na lata que é de seguida selada no tamponador (4). Depois de selada, a lata passa pelo posicionador e é, automaticamente, colocado o *inkjet* na embalagem. Por fim a lata escoa até ao fim da máquina (5), onde o *robot* pega numa fiada de latas e paletiza as mesmas. Dada por completa a paleta, a máquina avança a paleta completa e coloca uma paleta nova para prosseguir com o processo. A máquina possui um reservatório de paletes (6), que necessita de ser abastecido pelo operador logístico. Quando a paleta chega à zona de descargas (7) no fim da linha, o operador logístico recolhe a paleta de latas completas e transporta a mesma para a zona de produto

acabado onde serão cintadas de forma a criar estabilidade na paleta, para mais tarde, após o carregamento do camião, serem enviadas para o centro de distribuição.

O funcionamento da ME01 é um pouco mais complexo, mas no essencial o seu funcionamento é semelhante ao das outras máquinas.

#### 4.4.2 Análise da situação atual das linhas de enchimento automático

As linhas de enchimento apresentavam diversos desperdícios e problemas, sendo que a maioria deles não era facilmente identificável, uma vez que, não existia qualquer ferramenta que enaltecesse as condicionantes das linhas. Realça-se ainda a falta de indicadores na zona de enchimentos, existindo apenas registo da quantidade total, em litros, cheios pelos dois turnos e os registos das produtividades diárias.

Assim, recorreu-se à ferramenta OEE para realizar uma análise mais profunda e completa ao funcionamento da linha.

A CIN já possuía uma ferramenta para registo dos OEE, apesar de a mesma apenas ser atualmente utilizada na nave central. Assim, a ferramenta foi adaptada para as máquinas da Nováqua e os operadores formados no preenchimento das folhas de registos (Figura 25).

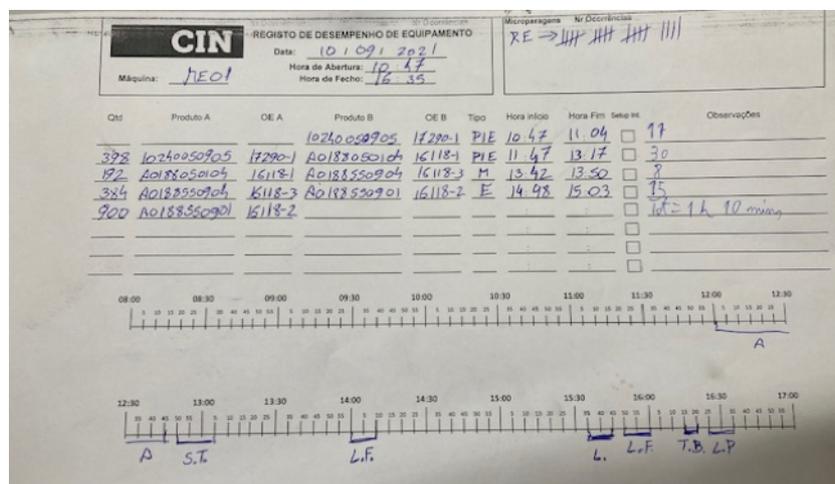


Figura 25 - Folha de registo OEE

Na folha de registos (Apêndice 4) os operadores das máquinas começam por inserir a designação da máquina, data, hora de abertura e hora de fecho. São registados os *setups*, indicando na coluna “Produto A” e “OE A” o código do produto do enchimento atual e a ordem de enchimento do mesmo, respetivamente, e na coluna “Produto B” e “OE B” o código do produto do enchimento seguinte e a

ordem de enchimento do mesmo. De seguida é colocado o tipo de *setup* realizado, a hora de início e hora de fim do mesmo. Por fim, coloca-se a quantidade de embalagens cheias no enchimento anterior. Todas as paragens maiores que 5 minutos são registadas na linha temporal na parte inferior da folha, conforme a duração da mesma, identificando as paragens com o código. Na Figura 26 está representada a lista de todas as paragens e os respetivos códigos, colocados num caderno junto às máquinas para fácil consulta dos operadores das máquinas.

Sigla	Nome
A	Atraso
AF	Aquecer forno
AJ	Avaria após enchimento
AV	Avaria
BC	Espera retorta de paletes criados
CM	Espera Controla Metalógico
CP	Controlo de qualidade
DS	Derrama na máquina
DS	Derrama na embalagem
ED	Esclarecimento de dúvidas
EE	Avaria (resistência de enchimento)
EIP	Espera enchimento outra máquina
IC	Trancar embalagem
ETM	Encher tanque metal
FA	Falta de ar
FE	Atraso no abastecimento de embalagens ou tampas
FE	Falta de embalagem
FR	Falta de resíduos
F	Falta
L	Lanche
LS	Lavar máquina
LF	Lavagem do filtro
LI	Ligação de linha
LP	Limpieza
LS	Ligação de linha
MA	Manutenção
MA	Manutenção
MP	Mudança posto trabalho
MT	Mudança de máquina
NP	Normalização pesada
OP	Operação
OPF	Defeito - Defeito motivo PROGRAMADO
OPF	Operação de manutenção (Defeito)
OPF	Operação de manutenção (Defeito)
P	Parada
SI	Sinalização
ST	Sinalizar falhas
TR	Trancar bobina de resíduos
TR	Trancar bobina de resíduos
TT	Tancar bobina

Figura 26 - Lista de paragens

Estão definidos 43 tipos de paragens, entre paragens programadas e não programadas. As paragens não programadas de maior relevo são:

- Avaria (AV) – Paragens provocadas por avarias nas máquinas;
- Bordo de linha cheio (BC) – O bordo de linha da máquina apenas possui espaço para três paletes, assim, quando uma paleta chega à zona de descarga, a terceira paleta só pode ser completada quando a paleta na zona de recolha for recolhida. Caso esta não seja retirada, a máquina para automaticamente os enchimentos, antes de completar a terceira paleta, até que seja retirada da zona de recolha. Pode-se ver um exemplo desta situação na Figura 27.



*Figura 27 - Exemplo de paragem bordo de linha cheio*

- Derrame (DR) – Paragens provocadas por derrames no posto de trabalho;
- Atraso no abastecimento de embalagens ou tampas (FE) – Paragem por falta de embalagens ou de tampas para abastecer a máquina;
- Falta de paletes (FP) – O reservatório de paletes da máquina encontra-se vazio, por falta de paletes na fábrica, ou por atraso do operador logístico. Na Figura 28 encontra-se representado o *buffer* de paletes da ME31.



*Figura 28 - Buffer de paletes ME31*

- Lavagem de filtros (LF) – Durante o enchimento, por vezes, se o produto possuir muita sujidade, os filtros acabam por ficar entupidos, aumentando a pressão no filtro, e caso as bolsas não sejam retiradas e lavadas podem arrebentar. Assim, quando a pressão aumenta, as bolsas são retiradas e transportadas até à zona de lavagem, onde as mesmas são lavadas. As bolsas são

novamente colocadas no filtro e a tampa selada. Na Figura 29 encontra-se representada a remoção de uma bolsa do filtro.



Figura 29 - Remoção da bolsa filtrante

Na parte superior direita da folha de registo existe ainda um espaço dedicado para o registo de ocorrências de microparagens (paragens inferiores a 5 minutos).

Os registos eram depois passados para a ferramenta *excel* (Apêndice 5) onde todos os cálculos eram realizados automaticamente. Na Figura 30 pode-se ver o separador de registos de *setups* da ferramenta.

Ano	Mês	Semana	Turno	Data	Quantidade	Produto 1	OE 1	Embalagem 1	Produto 2	OE 2	Tipo	Inicio	Fim	Duração Real	Duração
2021	9	39	Dia	23-09-2021	433	29031 5509 15	15543-2	15	22000 5509 15	17281-1	M	15:15:00	15:20:00	00:05:00	00:05:00
2021	9	39	Dia	23-09-2021	167	22000 5509 15	17281-1	15						00:00:00	00:00:00
2021	9	39	Dia	24-09-2021	718	10145 0501 18	15137	20	19100 0501 15	18073-1	PI	13:45:00	14:17:00	00:32:00	00:32:00
2021	9	39	Dia	24-09-2021	320	19100 0501 15	18073-1	15						00:00:00	00:00:00
2021	9	40	Dia	27-09-2021	1042	10145 0501 18	15138	20	10145 0501 18	15138	PI	09:15:00	10:20:00	00:30:00	00:30:00
2021	9	40	Dia	27-09-2021	578	10145 0501 18	15138	20	10145 0501 18	15141	PI	13:07:00	13:16:00	00:09:00	00:09:00
2021	9	40	Dia	28-09-2021	582	10145 0501 18	15141	20	10145 0501 18	15141	PI	13:07:00	13:16:00	00:09:00	00:09:00
2021	9	40	Noite	28-09-2021	716	10145 0501 18	15141	20	10145 0501 18	15242	PI	22:45:00	23:00:00	00:15:00	00:15:00
2021	9	40	Noite	28-09-2021	489	10145 0501 18	15242	20						00:00:00	00:00:00
2021	9	40	Dia	29-09-2021	823	10145 0501 18	15192	20	10850 0503 15	15916-2	PI	14:50:00	15:33:00	00:43:00	00:43:00
2021	9	40	Dia	29-09-2021	197	10850 0503 15	15916-2	15						00:00:00	00:00:00
2021	9	40	Noite	29-09-2021	610	10850 0503 15	15916-2	15	10245 5509 15	14644-4	PI	23:50:00	00:15:00	00:05:00	00:05:00
2021	9	40	Noite	29-09-2021	249	10245 5509 15	14644-4	15						00:00:00	00:00:00
2021	9	40	Dia	30-09-2021	954	10145 5509 15	14644-4	15	10145 0501 18	15143	PI	14:55:00	15:25:00	00:30:00	00:30:00
2021	9	40	Dia	30-09-2021	203	10145 0501 18	15143	20						00:00:00	00:00:00
2021	10	01	Dia	01-10-2021	140	10145 0501 18	15143	20	22000 0501 15	18295-1	PI	10:01:00	10:33:00	00:32:00	00:32:00
2021	10	01	Dia	01-10-2021	462	22000 0501 15	18295-1	15	10125 0501 15	18317-1	E	13:55:00	14:11:00	00:16:00	00:16:00
2021	10	01	Dia	01-10-2021	486	10125 0501 15	18317-1	15						00:00:00	00:00:00
2021	10	01	Noite	01-10-2021	231	10125 0501 15	18317-1	15	10250 0501 15	13607-2	PI	19:15:00	19:35:00	00:20:00	00:20:00
2021	10	01	Noite	01-10-2021	1023	10250 0501 15	13607-2	15						00:00:00	00:00:00
2021	10	01	Dia	02-10-2021	66	10250 0501 15	13607-2	15						00:00:00	00:00:00
2021	10	01	Dia	07-10-2021	66	10250 0501 15	13607-2	15	22510 0501 15	17264-1	PI c/avagem	11:52:00	13:40:00	01:01:00	01:01:00
2021	10	01	Dia	07-10-2021	104	22510 0501 15	17264-1	15	86020 0501 15	16210-2	M	14:16:00	14:25:00	00:09:00	00:09:00
2021	10	01	Dia	07-10-2021	231	86020 0501 15	16210-2	15						00:00:00	00:00:00
2021	10	01	Dia	08-10-2021	390	86020 0501 15	16210-2	15	29080 0501 15	16509-2	PI	14:05:00	14:31:00	00:26:00	00:26:00
2021	10	01	Dia	08-10-2021	264	29080 0501 15	16509-2	15						00:00:00	00:00:00
1900	1	0			0	0	0	0						00:00:00	00:00:00
1900	1	0			0	0	0	0						00:00:00	00:00:00

Figura 30 - Folha de setups ferramenta excel

Uma vez que no processo de enchimento não existe alteração do produto e existe um controlo metrológico que previne a passagem de embalagens com diferentes pesos, não foi considerado o fator “Qualidade” do OEE, sendo apenas calculado como Disponibilidade x Performance.

Para cálculo da disponibilidade, o tempo de turno é considerado a diferença entre a hora de abertura e de fecho.

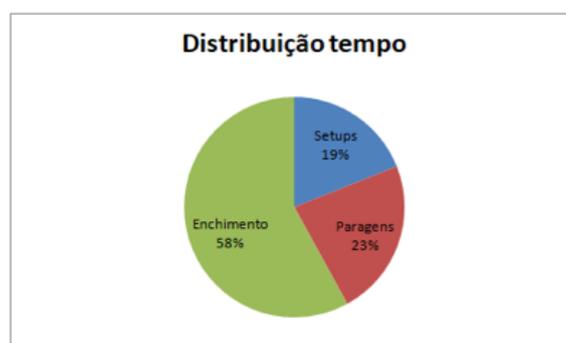
De forma a calcular a performance eram necessários os valores das cadências teóricas, a CIN já possuía registos das cadências máximas das máquinas, sendo que o fator diferenciador era o volume das embalagens.

Possuindo um registo diário do OEE das quatro máquinas, foi então possível retirar algumas conclusões relativamente ao funcionamento das linhas de enchimento automático. Analisando os valores dos OEE das 4 máquinas rapidamente se refletiram vários problemas já identificados, dado que todas as máquinas apresentavam valores extremamente baixos de OEE revelando problemas tanto a nível de disponibilidade como de performance. Na Tabela 1 estão representados os valores médios obtidos de OEE das quatro máquinas durante o projeto, 6 meses.

*Tabela 1 - Resumo dos valores OEE*

Máquinas	OEE	Disponibilidade	Performance
ME01	32%	58%	55%
ME19	39%	76%	52%
ME26	46%	79%	59%
ME31	42%	86%	49%

Começando por analisar a disponibilidade, com um valor de apenas 58% de disponibilidade, a ME01 apresenta-se como a máquina menos disponível. Na Figura 31 pode-se observar a distribuição de tempo da ME01, realçando-se a elevada percentagem de tempo em que a máquina não se encontra disponível devido a paragens não programadas. Durante os 6 meses analisados, a ME01 despendeu de 104 horas em setups e 128 horas em paragens não programadas



*Figura 31 - Distribuição tempo ME01*

Como é possível observar na Figura 32, a ME19 é mais penalizada pela realização de *setups*, tendo despendido cerca de 98 horas nos mesmos e apenas 60 horas em paragens não programadas.

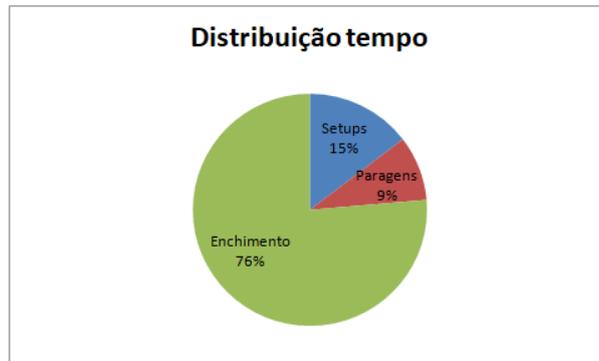


Figura 32 - Distribuição de tempo ME19

Tal como a ME19 a ME26 revelou-se mais penalizada pela realização de *setups*, apesar de não se notar uma diferença tão significativa como na anterior. Ao fim de 6 meses a máquina despendeu um total de 77 horas em *setups* e de 72 horas em paragens não programadas.

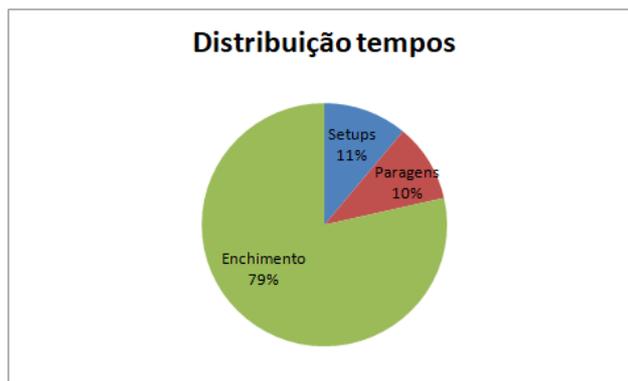


Figura 33 - Distribuição de tempo ME26

A ME31 mostrou-se a máquina mais disponível para encher, desperdiçando apenas 14% do seu tempo em *setups* e em paragens não programadas, despendendo, respetivamente, de 48 horas e 53 horas.

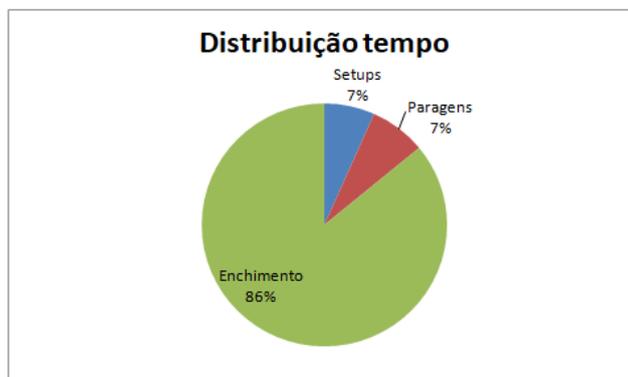


Figura 34 - Distribuição de tempo ME31

Através dos dados recolhidos foi possível obter os tempos de setup médios para cada máquina e tipo de mudança, como é possível observar na Tabela 2 - Tempos de setup médios das máquinas de enchimento

Tabela 2 - Tempos de setup médios das máquinas de enchimento

Máquina	Marca	Embalagem	PI
ME01	10 minutos	27 minutos	33 minutos
ME19	13 minutos	20 minutos	34 minutos
ME26	12 minutos	23 minutos	33 minutos
ME31	15 minutos	20 minutos	28 minutos

Analisando mais detalhadamente os dados das paragens. Observando os diferentes motivos de paragem da ME01, representados na Figura 35, é possível destacar o valor elevado de paragens devido a avarias (22%).

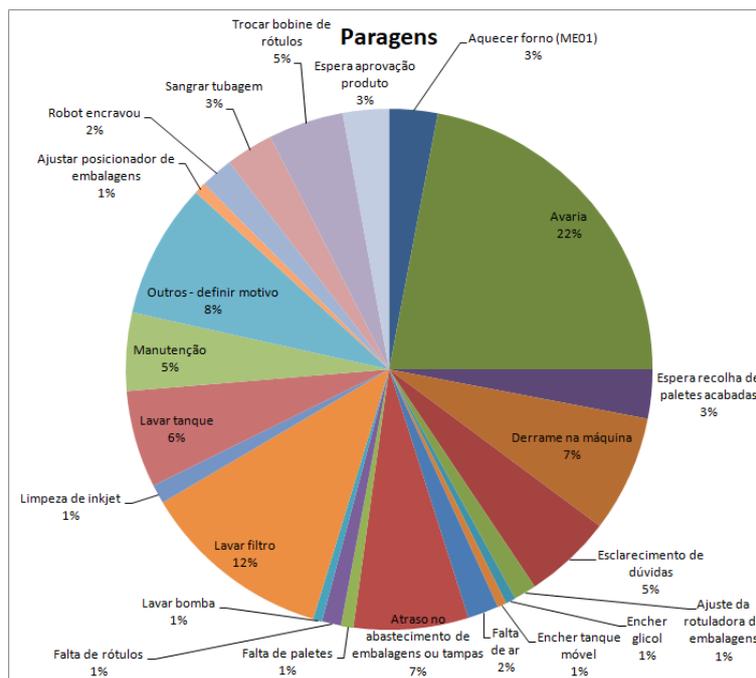


Figura 35 - Gráfico de paragens ME01

Como é possível observar na Figura 36, a ME19 foi significativamente mais penalizada pela lavagem de filtros (34%) relativamente aos outros motivos de paragem.

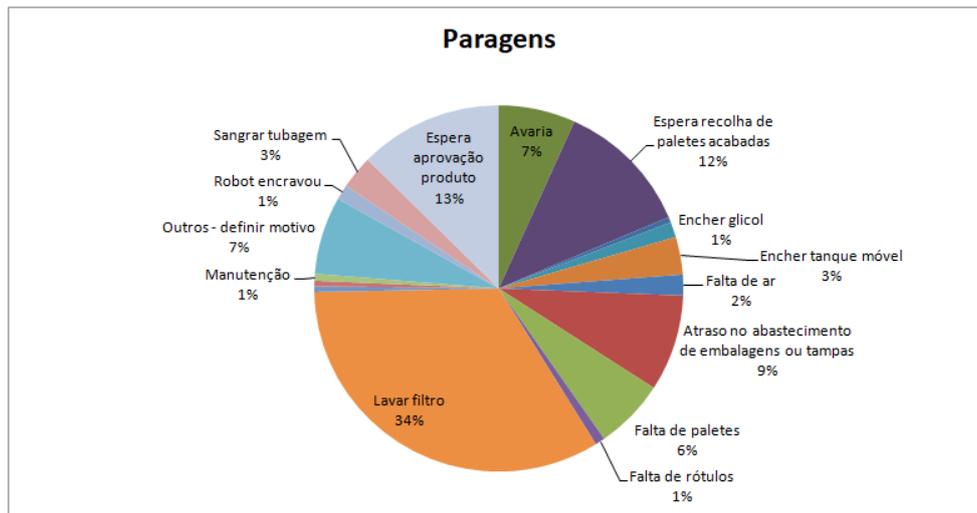


Figura 36 - Gráfico de paragens ME19

Relativamente aos motivos de paragem da ME26, representados na Figura 37, destacam-se a espera para recolha de paletes acabadas (30%) e ainda a lavagem de filtros (25%).

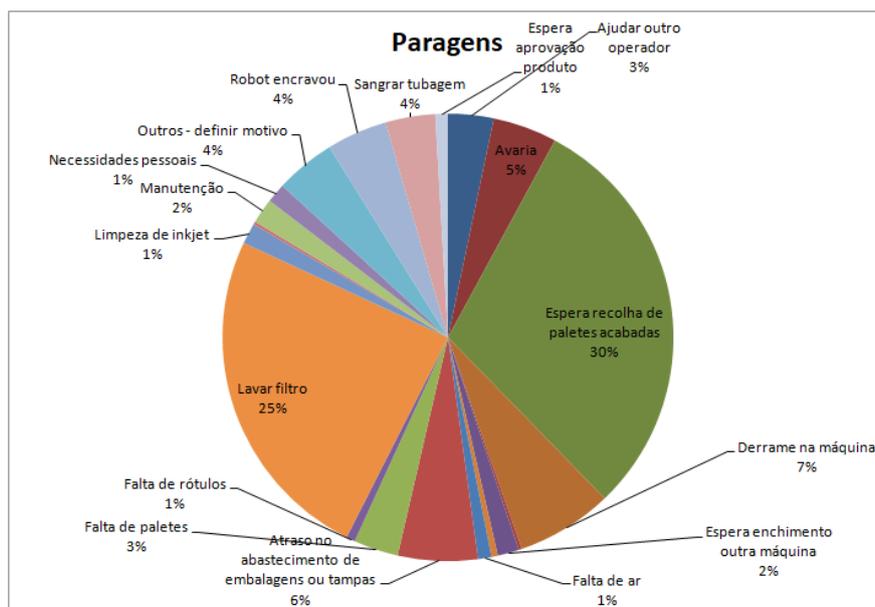


Figura 37 - Gráfico de paragens ME26

Por fim, das causas de paragem da ME31, representadas na Figura 38, a lavagem de filtro (33%) é o motivo principal pela paragem da máquina, seguindo-se pelas avarias (24%).

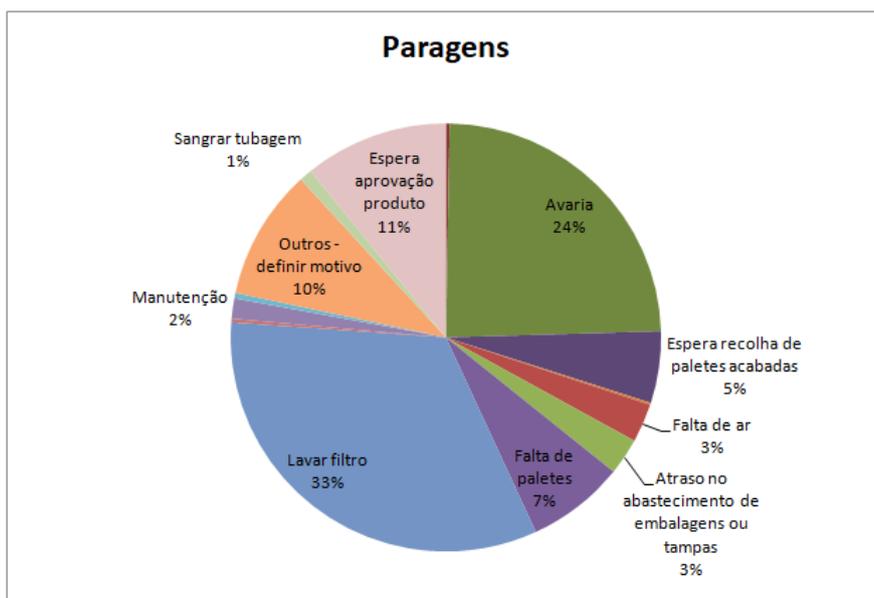


Figura 38 - Gráfico de paragens ME31

Na Tabela 3 encontram-se discriminados os tempos de paragem das 4 máquinas provocados pelos 3 principais motivos identificados.

Tabela 3 - Tempo despendido em paragens não programadas pelas máquinas de enchimento

Máquina	Tipos de paragem		
	Avarias (Avarias; Robot encravou e manutenção)	Lavagem de filtros	Aprovisionamento (Espera recolha de produto acabado; Atraso no abastecimento de embalagens ou tampas; Falta de paletes)
ME01	37 horas	15 horas e 20 minutos	14 horas
ME19	5 horas e 28 minutos	20 Horas e 30 minutos	17 horas
ME26	8 horas	18 horas	28 horas
ME31	14 horas	17 Horas e 45 minutos	8 horas

Resumindo, pode-se afirmar que os fatores mais prejudiciais às disponibilidades das máquinas prendiam-se com tempos de *setup* bastante elevados, lavagens das bolsas de filtros, problemas relacionados com avarias e manutenção das máquinas, e por fim com o aprovisionamento das mesmas, principalmente

na questão da recolha de produto acabado das máquinas. Os operadores logísticos eram responsáveis pelo controlo de necessidades das máquinas (recolha de produto acabado, fornecimento de embalagens e tampas e ainda fornecimento de paletes). Estas atividades requerem todas a utilização de empilhador, o que se revelou também um problema, uma vez que, apenas estão destinados dois empilhadores a todas as atividades do enchimento. Existem dois operadores logísticos, sendo que um é responsável do enchimento, e as tarefas dos dois dividem-se da seguinte forma:

- Responsável enchimento - Arrumação de produto acabado, carregamento do camião com produto acabado, controlo de necessidades das máquinas, fecho e antecipação de ordens de fabrico e ainda elaboração do plano de enchimento juntamente com o chefe de secção.
- Operador logístico - Controlo de necessidades das máquinas, cintagem e arrumação de produto acabado.

Como não existe cais na Nováqua, o carregamento dos camiões é mais demorado e requer a assistência do motorista do camião. Foram analisados os carregamentos e foi medido um tempo médio de carregamento de 32 minutos. Diariamente são carregados, em média, 5 camiões (podendo chegar aos 6), ocupando assim um empilhador durante duas horas e meia por dia. Assim, durante o carregamento do camião o operador logístico fica responsável pelo controlo das necessidades de todas as máquinas, da arrumação de produto acabado e da cintagem do mesmo. Com a acumulação das tarefas e sendo, por vezes, necessário realizar as tarefas simultaneamente, as máquinas acabavam por parar bastantes vezes ao longo do dia devido à espera de recolha de produto acabado, atraso no abastecimento de embalagens e tampas ou de paletes.

Analisando agora a performance, todas as máquinas apresentam valores abaixo dos 60%, refletindo assim várias insuficiências das linhas durante os enchimentos. Assim, de forma a retirar conclusões relativamente à problemática da performance, foi realizada uma análise aos possíveis problemas das máquinas.

Inicialmente foi feito um estudo de cadências das máquinas, e rapidamente se concluiu que as máquinas, atualmente, apresentam uma cadência bastante inferior às cadências teóricas. As máquinas já são modelos bastante antigos e apresentam-se bastante degradadas e até mesmo condicionadas por várias avarias que se foram acumulando ao longo dos anos, tais como o encravamento do tapete de avanço das paletes, desregulação das balanças ao longo dos enchimentos ou avarias recorrentes nos robots paletizadores. Assim, é de fácil interpretação a justificação para a redução das cadências das máquinas.

Seguidamente foram analisadas as tarefas realizadas pelos operadores das máquinas durante os enchimentos, e foi possível observar um elevado número de microparagens durante os enchimentos que acabava por quebrar o ritmo de enchimento. Algumas dessas paragens estão relacionadas com a abertura das paletes de embalagens e recolha das embalagens para junto das máquinas. Ao longo do dia os operadores vêem-se ainda forçados a interromper o enchimento várias vezes, devido a problemas com o *robot* paletizador, que acaba por encravar um elevado número de vezes durante o dia. Por fim, foi possível ainda concluir que a performance das máquinas era penalizada em enchimentos em que o operador precisava de rotular as embalagens manualmente. Como as máquinas de enchimento dependem do constante fornecimento de embalagens, uma a uma, por parte dos operadores, a colocação de rótulos manualmente acaba por reduzir a velocidade com que o operador tem capacidade de fornecer embalagens à máquina, e por consequência, a cadência da máquina.

#### **4.5 Problemas gerais**

Por toda a fábrica existe uma tendência geral, na forma de realizar os processos, para o método de “realizar à sua maneira”, ou seja, em praticamente todos os processos da Nováqua não existe um *standard* de como proceder e nos processos em que existe e as normas estão elaboradas, as mesmas não são respeitadas. Assim, pode-se identificar um nível elevado de variabilidade dos processos por toda a fábrica. A empresa utiliza um indicador para analisar a polivalência dos colaboradores das diferentes naves, a taxa de polivalência. A taxa de polivalência indica a percentagem de colaboradores devidamente formados em todas as normas de pelo menos três funções. No início do projeto a Nováqua possuía uma taxa de polivalência de 0% e possuía cerca de 40 formações em falta de normas já elaboradas.

Também foi possível identificar um problema grave na quantidade de matérias primas na secção. A Nováqua realiza os pedidos de matérias primas ao armazém, através de um programa informático, procede à separação e entrega das mesmas na secção. Devido a problemas informáticos, e demora no processo dos pedidos, atualmente os pedidos de matéria primas são realizados semanalmente, sendo por vezes realizados pedidos para duas semanas de produção. Como na Nováqua são produzidas grandes quantidades, uma semana de produção equivale a um número bastante elevado de matérias primas. Para além disto a pesagem de matérias primas sólidas em S7 também era realizada com muita antecedência levando ainda a maiores concentrações de matérias primas na Nováqua.

Foram medidos os valores médios da quantidade de matérias primas que se encontravam armazenadas em C2 à espera do início de fabrico e obtiveram-se os seguintes valores, apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Média do espaço ocupado pelas matérias primas em m<sup>2</sup>

Forma de acondicionamento	Média	Valor máximo	Área de ocupação média
Paletes de pó pesado	27,6	81	33 m <sup>2</sup>
BigBags	18,5	52	22,2 m <sup>2</sup>
IBCs	19	39	27 m <sup>2</sup>

Este excesso de matérias primas em secção acarreta vários problemas, para além do espaço ocupado, tais como:

- Risco de acidentes - Numa zona onde circulam empilhadores e necessitam de realizar muitas manobras, um simples toque de um garfo de um empilhador num *BigBag* ou num saco pode originar um derrame;
- Manobras desnecessárias - As matérias primas encontram-se empilhadas e colocadas em filas, acabando por ser necessário remover várias matérias prima para pegar na desejada;
- Perdas de tempo - Sempre que era necessária uma matéria prima o operador necessitava de perder tempo à procura da mesma no meio de cerca de 55 paletes de matérias primas (média pós pesados + Bigbags + IBCs).

Na Figura 39 pode-se encontrar representado exemplos de situações onde esta situação se verifica.



Figura 39 - WIP de matéria prima na secção

#### 4.6 Síntese de problemas identificados

Após serem identificados e analisados os problemas e oportunidades de melhoria ao longo do capítulo, é agora possível sintetizar os mesmos. Na Tabela 5 encontram-se descritos os problemas encontrados.

Tabela 5 - Síntese de problemas identificados

Secção	Problema identificado	Consequências
S7	Inexistência de <i>standard</i> no processo de pesagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada variabilidade;</li> <li>• Aumento de erros;</li> <li>• Aumento risco de acidentes;</li> <li>• Baixa polivalência.</li> </ul>
	Desorganização do posto de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento risco de acidentes;</li> <li>• Condicionamento do espaço de trabalho;</li> <li>• Perdas de tempo na procura e recolha de materiais</li> </ul>
Pesagem de matérias primas líquidas	Desorganização do posto de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdas de tempo na procura de materiais;</li> <li>• Perdas de tempo na procura de ferramentas;</li> <li>• Acumulações de lixo.</li> </ul>
	Desorganização das estantes de abastecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdas de tempo na procura de MPs.</li> </ul>
	Desconhecimento do processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento variabilidade;</li> <li>• Dificuldade de adaptação ao trabalho no posto.</li> </ul>
Fabrico	Desconhecimento dos processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa polivalência;</li> <li>• Aumento da variabilidade.</li> </ul>
	Desorganização do posto de trabalho de fabrico manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdas de tempo na procura de materiais;</li> <li>• Perdas de tempo na procura de ferramentas;</li> <li>• Acumulação de lixo</li> </ul>
Enchimento	Falta de indicadores de desempenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento das condicionantes das linhas automáticas;</li> <li>• Falta de informação sobre o desempenho individual.</li> </ul>
	Tempos de <i>setup</i> elevados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da disponibilidade das máquinas.</li> </ul>
	Elevado número de paragens durante os enchimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da disponibilidade das máquinas.</li> </ul>
	Elevado número de microparagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da performance das máquinas.</li> </ul>
Nováqua	Elevada quantidade de matérias primas em secção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de acidentes;</li> <li>• Perdas de tempo na procura de MPs;</li> <li>• Desperdício em transportes.</li> </ul>
	Falta de normalização de tarefas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada variabilidade;</li> <li>• Baixa polivalência</li> </ul>

## 5 PROPOSTAS DE MELHORIA

Neste capítulo são descritas as propostas de melhoria elaboradas de forma a solucionar os problemas descritos no capítulo anterior.

O capítulo está organizado através da distinção das diferentes secções, apresentando as propostas de melhoria para a resolução dos problemas da secção em particular, e ainda a forma como as ferramentas foram implementadas. Na Tabela 6 está representada a ferramenta 5W2H de forma a sintetizar as propostas de melhoria .

Tabela 6 - 5W2H

What	Why	Where	How	Who	When
Normalização de processos	Inexistência de <i>standard</i> no processo de pesagem	S7	Identificação e definição correta dos procedimentos	Miguel Sousa	Janeiro 2021
Organização do posto de trabalho	Desorganização posto de trabalho	S7	Criação de marcações no posto e definição de locais fixos para as paletes e para o <i>robot</i>	Equipa Armazém + Miguel Sousa	Janeiro 2021
Organização do posto de trabalho	Desorganização do posto de trabalho	Pesagem de matérias primas líquidas	Aplicação da ferramenta 5S	Equipa Armazém + Miguel Sousa	Março 2021
Organização e identificação das estantes de abastecimento	Perdas de tempo na procura e recolha de matérias primas devido à desorganização das estantes	Pesagem de matérias primas líquidas	Análise ABC dos consumos e identificação das matérias primas e estantes	Miguel Sousa	Abril 2021
Normalização do processo de pesagem	Desconhecimento do processo	Pesagem de matérias primas líquidas	Identificação e definição correta dos procedimentos	Miguel Sousa	Abril 2021
Normalização dos processos de fabrico manual e automático	Desconhecimento dos processos	Zona de fabrico	Identificação e definição correta dos procedimentos	Miguel Sousa	Maior 2021
Organização do posto de trabalho de fabrico manual	Desorganização do posto	Zona de fabrico manual	Aplicação da ferramenta 5S	Equipa de fabrico + Miguel Sousa	Junho 2021
Implementação da ferramenta OEE e reunião diária	Falta de indicadores de desempenho, desconhecimento das condicionantes do trabalho nas linhas e desconhecimento dos operadores do desempenho da máquina	Enchimento	Formação dos operários no preenchimento das folhas de registo e reunião diária de análise de resultados	Equipa enchimento + Miguel Sousa	Janeiro 2021

What	Why	Where	How	Who	When
Redução e eliminação de paragens relacionadas com aprovisionamento	Identificação, através do OEE, de várias condicionantes das linhas relacionadas com aprovisionamento das máquinas.	Enchimento	Criação do posto de trabalho "aprovisionador"	Miguel Sousa	Maio 2021
Redução dos tempos de <i>setup</i>	Tempos de <i>setup</i> elevados.	Enchimento	Aplicação da ferramenta SMED	Equipa de enchimento + Miguel Sousa	Maio 2021
Redução da quantidade de matérias primas em secção	Elevada quantidade de matérias primas em secção	Zona de fabrico e C6	Redução da periodicidade de pedidos de matérias primas	Chefia Nováqua + Miguel Sousa	Fevereiro 2021
Criação de <i>standard</i> nos processos e aumento da polivalência dos operários	Falta de normalização de todas as tarefas da fábrica, elevada variabilidade e reduzida taxa de polivalência dos operários.	Nováqua	Elaboração de normas de trabalho dos processos e ações de formação dos operadores	Equipa Nováqua + Miguel Sousa	Janeiro-Junho 2021

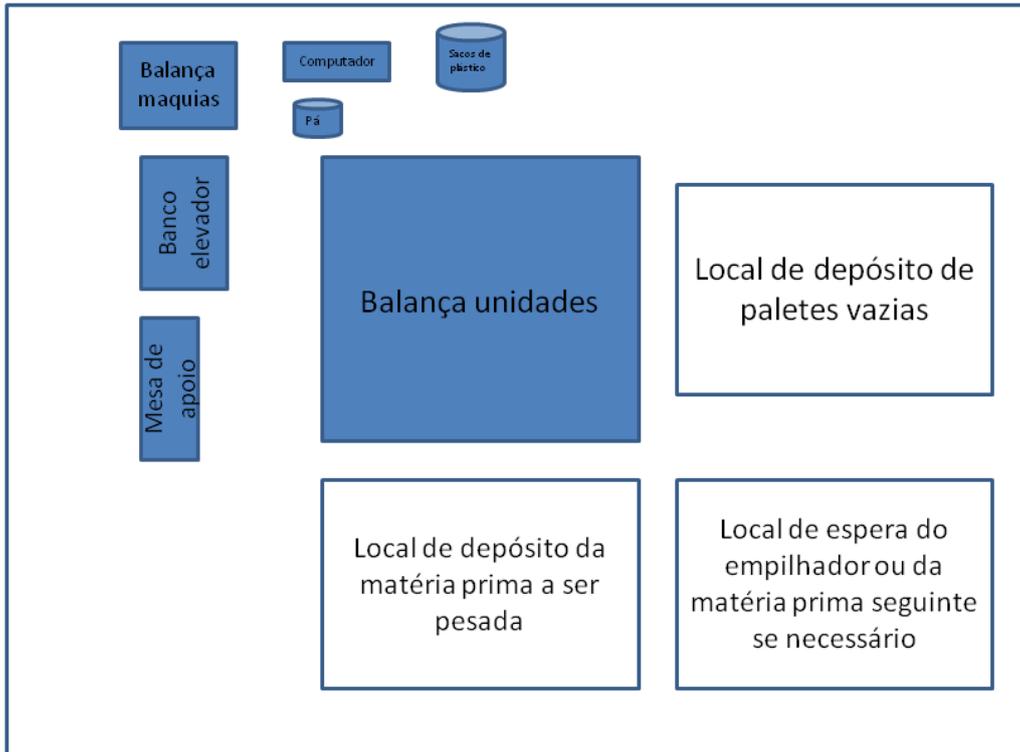
## 5.1 Zona de pesagens (S7)

Neste subcapítulo são apresentadas as propostas de melhoria elaboradas para a secção S7 e descrição da sua implementação. Nomeadamente a aplicação das ferramentas 5S e *Standard Work*.

### Organização dos postos de trabalho e normalização de processos

Numa primeira fase era necessário organizar os postos de trabalho e criar lugares fixos e seguros, tanto para as paletes vazias como para o *robot* de filmagem.

Assim, após acompanhamento do processo, identificou-se a necessidade de delimitar os locais para colocação dos materiais utilizados durante as pesagens. Foram então identificados os tamanhos máximos de uma paleta e idealizada a marcação de três zonas junto à balança, como é possível ver representado na Figura 40.



*Figura 40 - Proposta de marcação do posto de trabalho*

Do lado direito da balança o espaço “Local de depósito de paletes vazias” seria reservado ao depósito de paletes vazias da balança, ou seja, o operador retira um conjunto de paletes vazias e coloca-as todas junto à balança, para fácil acesso ao longo das pesagens. O local imediatamente à frente da balança, encontra-se delimitado com o espaço necessário para a colocação de uma única paleta de matéria prima, de forma a que apenas seja trazida para a balança o material necessário para a pesagem atual. No local mais afastado existe ainda, um lugar para a colocação de uma paleta de matéria prima caso a pesagem atual necessite de duas paletes, ou até mesmo da pesagem seguinte, caso seja possível evitar grandes deslocamentos. Este local serve ainda para zona de espera do empilhador, durante a pesagem de forma a evitar que o mesmo ocupe a zona de passagem dos operários.

Na Figura 41 pode-se visualizar o posto de trabalho antes e depois das marcações.

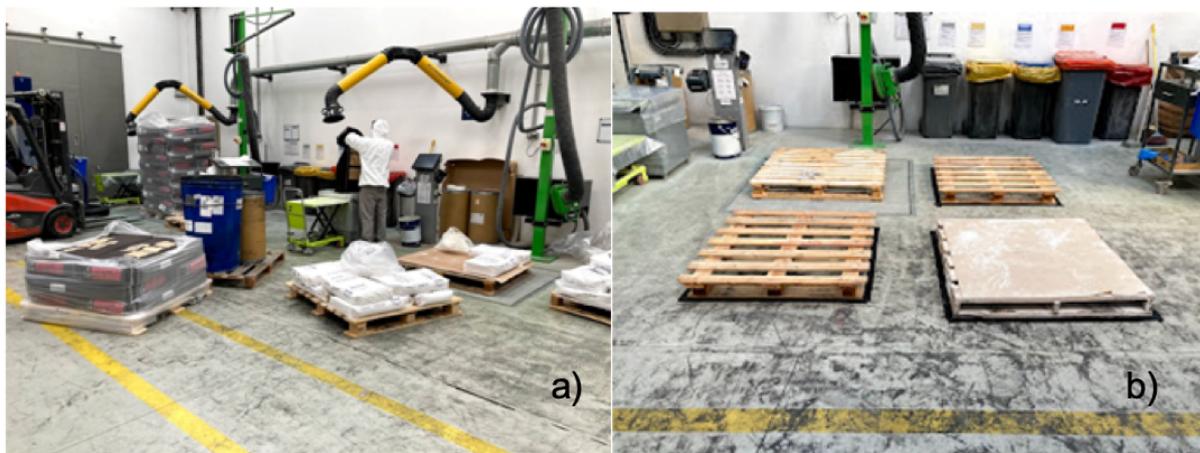


Figura 41 - Posto de trabalho a) antes da organização b) depois da organização

De seguida, era necessário definir um local próprio para armazenar as paletes vazias e para o *robot* de filmagem e ainda uma zona para utilização deste. Junto às balanças não existia espaço livre para colocar as paletes e o *robot* e ainda menos espaço para a utilização segura do *robot*.

Como era necessário que o *robot* e as paletes se encontrassem perto das balanças de forma a reduzir desperdícios ao nível de transporte e movimentações, a solução passaria então pela remoção de parte de uma estante de S7 de forma a criar espaço na secção. Foram feitas as medições do espaço que o *robot* necessitava enquanto executava a tarefa de filmagem das paletes e verificou-se que a remoção do primeiro módulo da estante A e do primeiro módulo da estante B seria suficiente para definir a localização do *robot* e das paletes e ainda a zona de funcionamento do *robot*. Na Figura 42 encontra-se representado o primeiro módulo da estante A e B.

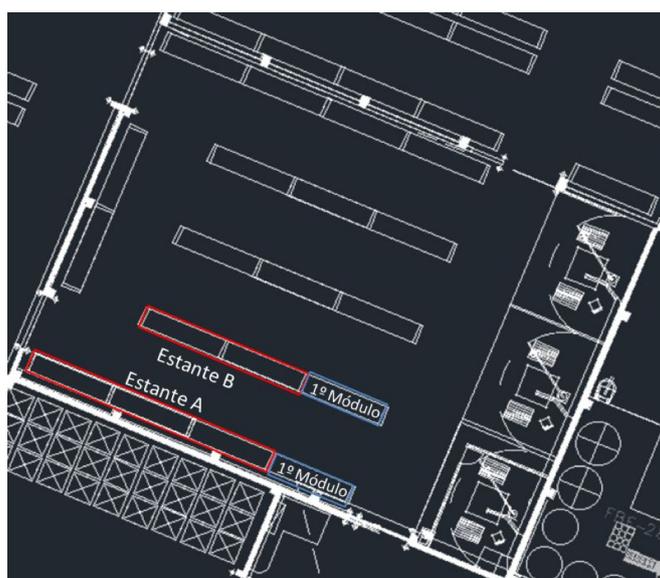
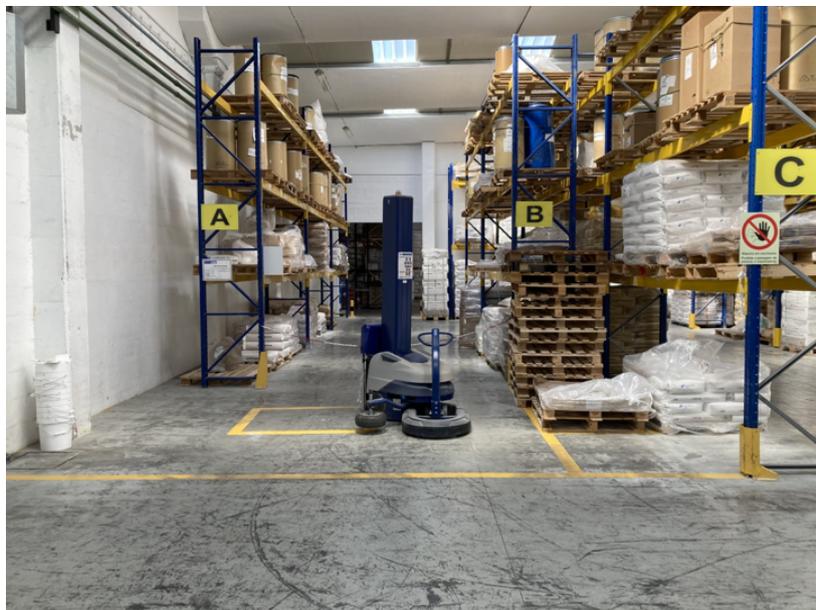


Figura 42 - Identificação das estantes em S7

Como a remoção dos módulos significaria a perda de 18 posições (3 posições por nível, 3 níveis por módulo) junto às balanças, era então necessário arranjar uma alternativa. Foi identificado que, devido a um mau posicionamento dos cabos elétricos por cima da estante A, o 3º nível da mesma não era utilizado, uma vez que existia dificuldade na colocação e remoção de paletes no nível com um risco elevado de romper um cabo com os garfos do empilhador. Deste modo, foi analisada a possibilidade de afastamento da estante da parede, sendo necessário verificar se os empilhadores possuíam espaço suficiente para realizar as manobras, tanto na estante A como na B (representadas na Figura 42). Confirmada a viabilidade da proposta, foi então criado um pedido de manutenção para afastar a estante da parede de forma a ser segura a utilização do 3º nível. Como um módulo possui 3 níveis, em cada nível existem 3 posições e a estante A, passaria dos 4 módulos para 3, a utilização do nível superior significaria a recuperação de 9 posições, colmatando assim a perda pela remoção de um módulo.

Deste modo, foi possível avançar com a concretização de ambas as propostas, seguindo-se a marcação e sinalização dos espaços. Procedeu-se com a marcação do chão assinalando o local onde deverão ser colocadas as paletes vazias para utilização nas pesagens, o local onde devem ser colocadas para filmagem e ainda delimitado o espaço onde o robot estará em funcionamento. Esta situação encontra-se representada na Figura 43.



*Figura 43 - Zona de funcionamento do robot de filmagem*

A próxima etapa consistia na normalização de todos os processos realizados em S7. Iniciou-se este processo com o acompanhamento dos processos, identificando todas as tarefas a realizar, como as mesmas devem ser realizadas e em que ordem. O passo seguinte consistiu na documentação dos

processos e de como proceder ao longo dos mesmos. Assim, foram elaboradas as normas de trabalho dos seguintes procedimentos:

- Procedimento de execução de *Transport Tasks* no PDT (Apêndice 6);
- Procedimento de utilização do robot de filmagem (Apêndice 7);
- Procedimento de pesagem de sólidos (Apêndice 8).

Por fim, devem ser realizadas ações de formação, aos colaboradores da secção e da Nováqua de todos os procedimentos, e os mesmos acompanhados, de forma a garantir que os colaboradores se tornem independentes na realização dos mesmos.

Foi elaborado um diagrama *spaghetti*, representando todas as movimentações e transportes estimados no posto de trabalho, após a implementação completa de todas as propostas, como é possível visualizar na Figura 44.

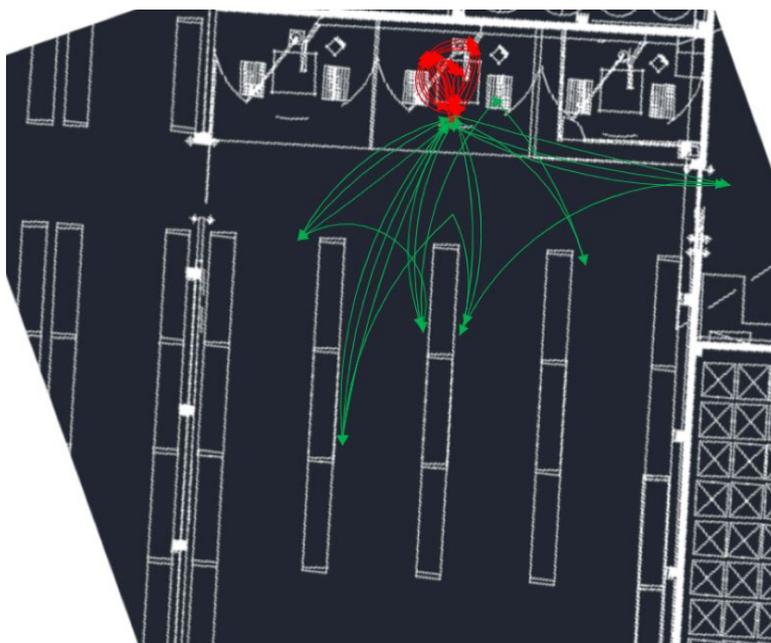


Figura 44 - Diagrama spaghetti após implementação das propostas

## 5.2 Pesagem líquidos

Neste subcapítulo são apresentadas as propostas de melhoria elaboradas para a zona de pesagem de líquidos através do recurso a ferramentas *lean*, e a descrição da sua implementação. Nomeadamente a aplicação das ferramentas 5S, *Standard Work*, Análise ABC e Gestão Visual.

### 5.2.1 Organização dos postos de trabalho

De forma a colmatar os problemas encontrados na zona de pesagem de líquidos, tendo em conta que a ferramenta 5S é extremamente eficaz na organização, limpeza e normalização dos postos de trabalho, a primeira proposta de melhoria passaria então pela aplicação desta ferramenta ao posto de trabalho.

A implementação da ferramenta iniciou-se pelo 1ºS Separar (*Seiri*), que consistiu na identificação do material necessário, e na separação e eliminação de todos os materiais e ferramentas obsoletos ou sem utilidade para o posto de trabalho. Foram encontradas enormes quantidades de entulho, materiais e ferramentas obsoletos, materiais e ferramentas que não possuíam qualquer utilidade ao posto de trabalho e ainda equipamentos de proteção individual degradados. Na Figura 45 pode-se visualizar a fase de triagem e todos os materiais e ferramentas obsoletos encontrados no posto. Foi ainda possível detetar a falta de uma grande quantidade de ferramentas e materiais necessários, nomeadamente, 3 suportes para etiquetas, 2 ecopontos, 2 calculadoras, 1 martelo, 1 torque, 1 chave de canos, 2 chave de fendas, 2 facas e 1 cinta para pesagem de tanques móveis. Assim, foram feitos pedidos de compra de material e das ferramentas em falta, de forma a abastecer o posto de trabalho.



*Figura 45 - Lixo encontrado durante a aplicação dos 5S*

De seguida, continuando com o 2ºS Arrumar (*Seiton*). Após a triagem dos materiais e a eliminação do que não era necessário, o próximo passo passava pela organização do posto, criando locais apropriados e devidamente identificados para todos os materiais e ferramentas necessários ao funcionamento do posto. Desta forma, definiu-se um local fixo para cada material, devidamente acondicionado e identificado. De forma a armazenar as ferramentas num local seguro, e de fácil acesso a todos os operadores, nas balanças foram criados 2 quadros de ferramentas e colocados entre as balanças. Foram,

ainda desenhadas as formas de todas as ferramentas e devidamente identificadas. Na Figura 46 encontra-se representada a organização dos materiais e das ferramentas no estado inicial.



*Figura 46 - Organização das ferramentas e dos materiais antes da aplicação dos 5S*

Na Figura 47 é possível observar a representação da organização dos materiais e das ferramentas depois da aplicação do 2ºS.



*Figura 47 - Organização das ferramentas e dos materiais depois da aplicação dos 5S*

Prosseguindo com o 3ºS Limpeza (Seiso), o posto encontrava-se extremamente sujo e necessitava de uma limpeza a fundo, incluindo todos os equipamentos e materiais. Assim, nesta fase, a equipa responsável pela implementação da ferramenta procedeu com uma limpeza geral do posto. Todos os equipamentos, zona de trabalho e os materiais foram limpos e novamente colocados no local definido.. Na Figura 48 é possível visualizar o estado de limpeza da zona de trabalho no estado inicial.



*Figura 48 - Estado das balanças antes da aplicação dos 5S*

Na Figura 49 encontra-se representada o estado de limpeza depois da aplicação do 3ºS. Assim, é possível constatar a grande diferença do local de trabalho antes e depois do 3ºS. Diariamente os colaboradores possuem ainda uma hora destinada à limpeza do posto de trabalho.



*Figura 49 - Estado das balanças depois da aplicação dos 5S*

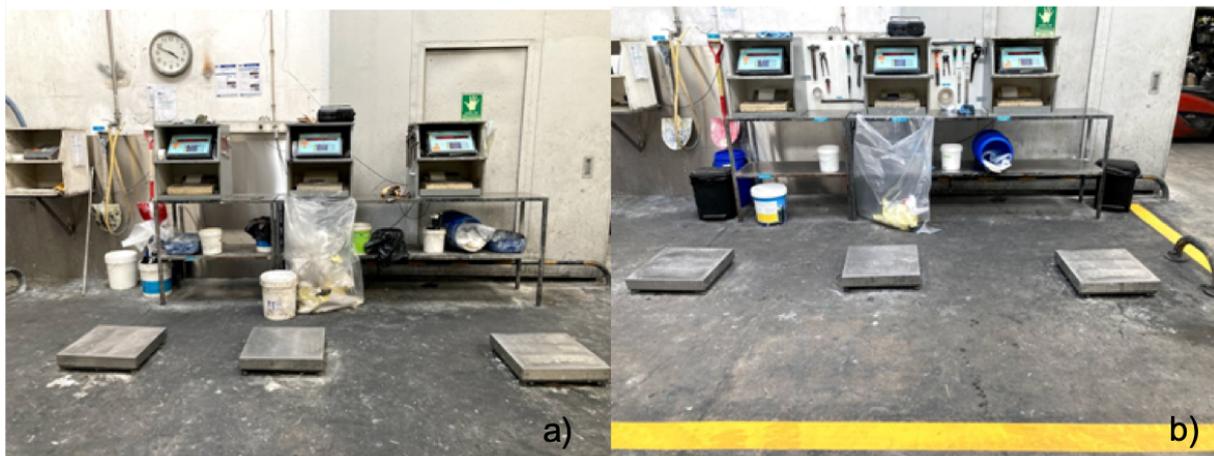
A correta implementação da ferramenta exigia ainda a aplicação do 4ºS Normalização (Seiketsu). Com o intuito de normalizar o cumprimento dos procedimentos de limpeza e de organização do posto, foi elaborada uma *checklist* (Apêndice 9) com as tarefas a realizar no início e no fim do turno. O posto de trabalho foi delimitado e foram criadas as marcações do mesmo. As marcações do posto auxiliam ainda os operadores, visualmente, assinalando o local onde o empilhador deve ser parado para realizar a

pesagem. A identificação e desenho das ferramentas no quadro contribuem ainda para esta normalização.

Terminando com o 5ºS Disciplina (Shitsuke), a chefia de secção passou a transmitir durante as reuniões diárias a importância do cumprimento dos procedimentos de limpeza e organização, colocando ainda algumas questões aos colaboradores sobre os 5S de forma a reavivar os conhecimentos dos mesmos sobre a ferramenta. Mensalmente é realizada uma auditoria 5S geral à fábrica.

Após a aplicação da ferramenta foi realizada uma auditoria ao posto de trabalho (Apêndice 2), que obteve uma classificação de 91%.

Na Figura 50 encontra-se representado o posto de trabalho antes e após a aplicação da ferramenta.



*Figura 50 - Organização da zona de trabalho a)antes b)depois da aplicação dos 5S*

### 5.2.2 Organização das estantes de abastecimento

A zona de fabrico possui 5 estantes, com um total de 61 localizações, sendo que a Nováqua, atualmente, utiliza 195 matérias primas diferentes. As matérias primas possuem três formas de acondicionamento, barricas, tambores e IBCs.

Para a criação de uma organização nas estantes era imperativo definir locais fixos para as matérias primas, de forma a evitar perdas de tempo na procura das mesmas. Com este intuito, começou-se por criar localizações para as diferentes estantes, e ainda nomear e identificar as mesmas. Foram então nomeadas todas as estantes e identificadas, criadas localizações para cada posição nas estantes e as mesmas identificadas.

De forma a criar uma organização, era essencial analisar os consumos das matérias primas, desta forma recorreu-se à ferramenta de análise ABC. Assim, foram analisados os dados dos últimos seis meses de

2020 e foram aplicados dois critérios para a classificação das matérias primas, a frequência de utilização e a quantidade consumida em KG. No critério de frequência, foram classificadas como A as matérias primas que representavam 70% do número de utilizações, como B as que representavam 20% e por fim C as que representavam apenas 10%. Quanto ao critério de consumo foram classificadas como A as matérias primas que representavam 70% do consumo total, como B as que representavam 20% e como C as que representavam apenas 10%. Desta forma, as matérias primas classificadas como AA representavam as matérias primas mais utilizadas e com maior consumo em KG.

Após a análise (Apêndice 10), a organização da estante seria definida pelo critério de frequência de utilização, ou seja as matérias primas com classificação A seriam posicionadas nas estantes mais próximas e nos níveis mais baixos, de forma a estarem mais acessíveis para os colaboradores. As matérias primas com classificação B ocupariam os níveis mais elevados e as estantes mais afastadas. Os restantes espaços nas estantes seriam ocupados pelas matérias primas com classificação C, sendo que a maioria não teria localização e seriam armazenadas nas estantes multiproduto na zona de C6.

Quando são utilizadas quantidades muito pequenas, se as matérias primas se encontrarem em níveis mais baixos (1º e 2º), é possível retirar a quantidade pretendida sem retirar a matéria prima da estante. Consequentemente, os produtos com classificação C no critério de consumo, seriam preferencialmente colocados nos níveis mais baixos.

As matérias primas que se encontravam acondicionadas em barricas podiam ser agrupadas em paletes de 4. Desta forma, foram agrupadas as matérias primas que eram comuns às OFs, ou seja, que eram comumente utilizadas na mesma pesagem.

Desta forma, as estantes foram organizadas de acordo com o estabelecido. Durante o processo de organização foi possível detetar várias matérias primas obsoletas que se encontravam a ocupar espaço nas estantes próximas das balanças.

Foram elaboradas etiquetas para todas as matérias primas e colocadas com ímanes de forma a facilitar a troca de localizações das mesmas.

Na Figura 51 encontram-se representados exemplos das etiquetas elaboradas.



Figura 51 - Exemplos de etiquetas elaboradas

O próximo passo passou pela elaboração de uma lista (Apêndice 11) com todas as matérias primas e a sua respetiva localização. A lista foi impressa e colocada junto às estantes e às balanças para fácil acesso dos utilizadores, como se pode verificar na Figura 52. Foi ainda colocada uma lista em todos os empilhadores da secção.



Figura 52 - Lista de localizações de matérias primas no terreno

### 5.2.3 Granéis

De forma a facilitar a identificação das matérias primas armazenadas nos granéis, foi colocado um quadro junto aos mesmos. O quadro foi dividido em dois granéis e preenchido com todas as matérias primas que se encontravam armazenadas nos mesmos. Sempre que uma matéria prima é retirada ou adicionada a um granel, o quadro deve ser atualizado. Foi colocada uma caneta e um apagador junto ao quadro de forma a facilitar a atualização do quadro e torná-la uma tarefa extremamente rápida de se realizar.

Na Figura 53 pode-se visualizar o quadro representado.

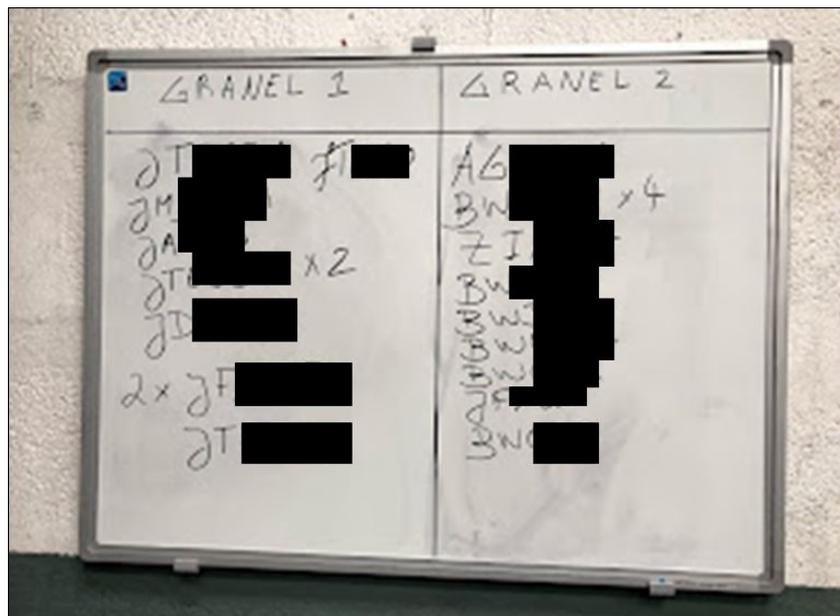


Figura 53 - Quadro identificação de matérias primas em granel

#### 5.2.4 Normalização do processo

Com o intuito de normalizar o processo de pesagem de líquidos em C2, foram acompanhadas várias pesagens para identificação de todas as tarefas necessárias, como devem ser realizadas e em que ordem. Dado por terminado o acompanhamento foi necessário documentar o processo, tendo sido elaborada a norma de pesagem de líquidos em C2 (Apêndice 12).

De seguida, os colaboradores foram alvo de ações de formação sobre a norma de trabalho elaborada e efetuado o acompanhamento da realização da tarefa.

### 5.3 Fabrico

Neste subcapítulo são apresentadas as propostas de melhoria elaboradas para a zona de fabrico e a descrição da sua implementação. Nomeadamente a aplicação das ferramentas 5S e *Standard Work*.

#### 5.3.1 Organização do posto de trabalho

Com o intuito de organizar o posto de trabalho e educar os colaboradores na manutenção do mesmo organizado, recorreu-se à ferramenta 5S.

Iniciando com o 1ºS Separar (Seiri), foi realizada a triagem, identificando todos os materiais e ferramentas necessários ao posto, eliminando tudo o que não possuísse utilidade. Ao longo da triagem foi possível encontrar grandes acumulações de lixo, material obsoleto, ferramentas degradadas sem

qualquer utilidade, equipamentos de proteção individual obsoletos e até material de limpeza danificado, como é possível verificar na Figura 54.



*Figura 54 - Acumulação de lixo encontrado durante a aplicação dos 5S*

Prosseguindo com o 2ºS Arrumar (Seiton), foram criados locais para todo o material e todas as ferramentas identificadas como necessárias na fase do 1ºS. Desta forma, foi removida a secretária que se encontrava no posto completamente degradada e foi colocada uma estante de forma a permitir registos manuais. Foi ainda colocado um quadro de ferramentas, onde foram desenhadas e identificadas todas as ferramentas, como se pode verificar na Figura 55.



*Figura 55 - Quadro de ferramentas zona de fabrico manual*

O próximo S, o terceiro Limpeza (Seiso), consistiu na limpeza geral de todo o posto e na definição das tarefas de limpeza que o operador necessita de realizar regularmente. Diariamente os colaboradores têm disponível uma hora no início do turno para realizar a limpeza e manutenção do posto de trabalho.

Avançando para o 4ºS Normalização (Seiketsu), no quadro de ferramentas foram incluídos os desenhos das ferramentas e a identificação das mesmas de forma a normalizar a organização do posto. Deve ser ainda elaborada uma *checklist* de limpeza e realizadas marcações no chão de forma a delimitar o posto. Terminando com o 5ºS Disciplina (Shitsuke), tal como na zona de pesagens a chefia da secção reforçava a importância do cumprimento dos 5S e da limpeza e organização dos postos. São ainda realizadas auditorias à fábrica mensalmente.

Na Figura 56 é possível visualizar a representação do estado inicial.



*Figura 56 - Organização da zona de trabalho de fabrico manual antes da aplicação dos 5S*

Na Figura 57 encontra-se representado o estado depois da aplicação da ferramenta.



*Figura 57 - Organização da zona de trabalho de fabrico manual antes da aplicação dos 5S*

Foi realizada uma auditoria (Apêndice 3) após a implementação da ferramenta tendo-se obtido um resultado de 71%.

### 5.3.2 Normalização dos processos

Foi ainda realizado o acompanhamento dos processos de fabrico automático e fabrico manual. Foram identificadas todas as operações e, conjuntamente com a equipa definida, estabelecida a forma e ordem correta de realizar as operações. Os processos foram documentados, recorrendo a normas de trabalho que possuem uma forte componente visual e descritiva para melhor entendimento por parte dos colaboradores.

Foram elaboradas duas normas de trabalho:

- Procedimento de fabrico automático (Apêndice 13);
- Procedimento de fabrico manual (Apêndice 14).

De seguida foram formados todos os colaboradores nas diferentes normas de trabalho.

## 5.4 Enchimento

Neste subcapítulo são apresentadas as propostas de melhoria elaboradas para a zona enchimento e a descrição da sua implementação. Nomeadamente a aplicação das ferramentas OEE e SMED.

### 5.4.1 Implementação do OEE e da reunião diária

Tal como referido no capítulo 4.4.2, foi aplicada a ferramenta OEE nas linhas de enchimento automático.

Diariamente eram realizados os registos dos OEE, mas os colaboradores não tinham conhecimento dos seus resultados e por vezes facilitavam no preenchimento das folhas de registo. Com o intuito de colmatar estas falhas e ainda de incluir os operadores no processo de melhoria das linhas, foi criada uma reunião diária de OEE onde eram analisados e discutidos os dados do dia anterior, os colaboradores expunham os problemas que encontravam e eram discutidas propostas de melhorias para os postos. Entre muitas outras sugestões, desta reunião surgiu o problema de preenchimento manual de folhas de controlo metrológico, que acabava por significar um número substancial de microparagens e conseqüente redução da performance das máquinas, quando as máquinas automáticas possuem controlo metrológico através de um programa no computador da balança que armazena os dados de todos os enchimentos. Desta forma, após identificação e definição do problema, o mesmo foi apresentado e a proposta de eliminação da tarefa de preenchimento de folhas de controlo metrológico foi aprovada.

### 5.4.2 Aplicação da ferramenta SMED

Dado que os tempos de *setup* elevados foram identificados como uma das maiores causas da redução da disponibilidade das máquinas, era essencial reduzir o tempo despendido nas configurações. Desta forma, aplicou-se a ferramenta SMED nas máquinas ME19, ME26, ME31 incidindo apenas em três tipos de *setup*, Marca, Embalagem e Produto Intermédio.

O passo inicial, ou preliminar, passaria então pela análise do método de trabalho atual, identificação de todas as tarefas e do tempo despendido para a realização das mesmas. Foram acompanhados os vários tipos de *setup*, identificadas e cronometradas todas as tarefas realizadas e ainda analisadas as deslocações dos operadores durante os *setups*. Foi elaborado um diagrama de *spaghetti* para visualizar todas as deslocações realizadas, como é possível ver na Figura 58.



Figura 58 - Diagrama spaghetti setup PI ME26

Após o acompanhamento e identificação das tarefas foi possível cronometrar o tempo total dos diferentes *setups*, representados na Tabela 7. Foram acompanhados todos os colaboradores na realização dos diferentes *setups*.

Tabela 7 - Tempos totais setups em minutos

Marca	Embalagem	Produto Intermédio
17 minutos	24 minutos	39 minutos

De seguida, cada tarefa foi categorizada de acordo com o tipo, externa ou interna (Apêndice 15).

O próximo passo consistia na separação das tarefas internas e externas, sendo necessária uma organização das tarefas, de forma a dispor as tarefas externas no início ou no fim do *setup*. Como, durante todo o enchimento, o operador necessita de assistir a máquina, de forma a que esta não pare,

o operador via-se impossibilitado de realizar as tarefas externas do *setup* durante um enchimento. Analisaram-se as várias tarefas que podiam ser realizadas com a máquina em funcionamento, e identificou-se que a maioria das tarefas estavam relacionadas com tarefas de aprovisionamento.

Consequentemente, tornou-se necessária a criação e definição do posto de aprovisionamento. O aprovisionador passou a ser responsável pela realização das tarefas externas atempadamente. Para a correta realização das tarefas foi necessário realizar algumas alterações nas máquinas, explicadas seguidamente.

Os enchedores no fim do enchimento deslocavam-se à zona de reunião diária, onde está posicionada uma estante que funciona como caixa de nivelamento, sequenciando os enchimentos de cada máquina, representada na Figura 59.



*Figura 59 - Caixa de nivelamento enchimentos*

Os operadores de enchimento, colocavam a OE terminada no separador de OEs concluídas, devolviam os rótulos para retorno, atualizavam o quadro de tanques fixos, retiravam o rótulo do tanque terminado e recolhiam a nova OE e os rótulos para o enchimento. Os operadores ainda se deslocavam ao gabinete do responsável de enchimento para confirmar detalhes sobre o enchimento ou as embalagens. De seguida os operadores preenchiam as OE com os diferentes dados dos produtos.

Para remover todas estas tarefas do enchedor, foram colocados junto às máquinas vários separadores devidamente identificados, como é possível observar na Figura 60.



*Figura 60 - Separadores máquinas enchimento*

Assim, o primeiro separador destina-se ao talão de enchimento seguinte, ou seja, a caixa de nivelamento continuaria a ser utilizada pelo chefe de secção e pelo responsável de enchimento, de forma a organizar e sequenciar os enchimentos, mas antes do término do enchimento atual, o aprovisionador passa a fornecer a máquina com a OE para o enchimento seguinte, juntamente com os rótulos e o frasco de amostra se necessário. Antes da entrega, o aprovisionador é responsável pelo preenchimento correto da OE com todos os dados necessários, ficando o enchedor apenas responsável por iniciar o enchimento no programa. O aprovisionador deve ainda confirmar com os responsáveis quaisquer detalhes necessários para o enchimento seguinte.

O segundo separador destina-se aos talões de OE terminadas, ou seja, no fim do enchimento, em vez do operador se deslocar à zona de reunião diária para realizar todas as tarefas em cima referidas, o mesmo coloca o talão no separador indicado, juntamente com os rótulos, caso tenham sobrado. Posteriormente, o aprovisionador recolhe o talão terminado, coloca-o no separador de OEs concluídas, atualiza o quadro de tanques fixos e retira o rótulo do tanque.

Existem ainda dois separadores destinados ao material de apoio, de forma ao mesmo estar sempre acessível e próximo do operador da máquina, evitando assim deslocações.

Foi definido também, um momento perto do término do enchimento em que o operador da máquina, sem se deslocar da mesma, deve avisar o aprovisionador que o enchimento está perto da conclusão. Consequentemente, o aprovisionador começa a preparar os materiais para o início do *setup*.

Terminando o enchimento, o operador de enchimento deixa de ter que selar a palete caso sobre embalagens do enchimento atual, responsabilidade essa que passa a ser atribuída ao aprovisionador. O aprovisionador identifica o local onde as embalagens para o enchimento seguinte se encontram

armazenadas, e transporta as mesmas para a zona da máquina, prevenindo que o *setup* seja interrompido devido à espera de fornecimento de embalagens ou tampas. O aprovisionador necessita ainda de se deslocar à zona de paletes de embalagens incompletas, para verificar se existem pequenas quantidades de embalagens para o próximo enchimento que possam ter restado de enchimentos anteriores. É então recolhida a paleta do enchimento atual e o aprovisionador desfaz ainda a paleta de embalagens do novo enchimento, removendo o plástico que cobre as embalagens, facilitando a tarefa ao enchedor.

Nas mudanças de produto intermédio, o operador de enchimento necessita retirar a bolsa filtrante do filtro, deslocar-se até à zona de lavagem e proceder à lavagem do mesmo. Esta tarefa demorava, no mínimo, cerca de 10 minutos a realizar, prejudicando muito o tempo total de um *setup*. Como uma bolsa filtrante possui um custo elevado e de forma a minimizar os custos, tornou-se necessário retirar esta tarefa do enchedor. Com este intuito, foram colocadas em todas as máquinas 3 baldes e 3 caixas identificados com as diferentes micragens (150, 200, 400), distinguindo a forma de armazenamento por cores, os baldes com etiquetas vermelhas representam as bolsas por lavar, e as caixas com etiquetas azuis representam as bolsas lavadas, como é possível visualizar na Figura 61.



*Figura 61 - Zona de gestão de lavagem de bolsas filtrantes*

Aquando da remoção da bolsa do filtro para lavagem, o operador de enchimento deve colocar a bolsa no balde identificado a vermelho, correspondente à filtração da bolsa, e deve colocar a tampa vermelha no balde de forma a tornar-se visual para o aprovisionador que existem bolsas por lavar. O operador de enchimento procede o *setup* colocando uma bolsa nova, ou previamente lavada. Ao longo do dia, sempre que existir disponibilidade, o aprovisionador deve proceder à lavagem das bolsas e, no fim da sua lavagem as mesmas devem ser colocadas nas caixas identificadas a azul, de acordo com a micragem.

O aprovisionador, sempre que apresentar disponibilidade, deve assistir os enchedores nas mudanças da máquina, ou seja, assistir em todas as tarefas englobadas na mudança com a máquina parada.

Com estas alterações, foram removidas todas as deslocações para fora das máquinas por parte dos operadores de enchimento durante os *setups*.

Por fim, foram elaboradas as normas de trabalho (Apêndice 16) para as diferentes mudanças nas máquinas e os operadores formados na norma. Os operadores devem ainda ser acompanhados durante as mudanças, de forma a verificar o cumprimento da norma.

Analisando os novos *setups* foi possível cronometrar os novos tempos de *setup*, apresentados na Tabela 8.

*Tabela 8 - Tempos totais setup após SMED*

<b>Marca</b>	<b>Embalagem</b>	<b>Produto Intermédio</b>
9 minutos 40 segundos	16 minutos 20 segundos	23 minutos 20 segundos

#### 5.4.3 Definição das tarefas do posto de aprovisionamento

Para além das tarefas realizadas para preparar os *setups* e durante os mesmos, foram ainda definidas tarefas para o aprovisionador realizar ao longo dos enchimentos.

De forma a evitar qualquer tipo de paragem relacionada com aprovisionamento, seja espera de recolha de produto acabado, falta de paletes ou atraso no abastecimento de embalagens ou tampas, o aprovisionador tinha à disposição um empilhador, e via-se responsável pelo controlo das necessidades das máquinas. O aprovisionador ao longo dos enchimentos, deverá fornecer paletes às máquinas, procurar e entregar antecipadamente as embalagens e tampas necessárias para o enchimento, e ainda retirar paletes de produto acabado das máquinas de forma a evitar que o bordo de linha encha.

Os operadores da máquina necessitavam ainda deslocar-se até ao topo do tanque, sempre que iniciavam o seu enchimento, de forma a retirar uma amostra para entrega no laboratório de controlo de qualidade. Após o controlo da amostra o enchedor necessita deslocar-se novamente ao laboratório para recolher a amostra e transportá-la até à respetiva máquina. Esta tarefa passou a ser da responsabilidade do aprovisionador.

Junto a cada máquina existe, ainda, um pequeno depósito de glicol que fornece a máquina em certos enchimentos. O aprovisionador fica também responsável por abastecer o depósito de glicol das diferentes máquinas.

Com o intuito de reduzir o número de microparagens, o aprovisionador deve abrir as paletes de embalagens ao entregá-las. Deve ainda, sempre que possível, levar embalagens para junto do operador. De igual forma, deve proceder com as tampas.

Foi elaborada uma norma com todas as tarefas elencadas (Apêndice 17) que o aprovisionador precisa de realizar ao longo do dia, mantendo sempre como prioridade evitar a paragem da máquinas de enchimento independentemente do motivo.

## **5.5 Geral fábrica**

Neste subcapítulo são apresentadas as propostas de melhoria elaboradas para os problemas gerais da fábrica e a descrição da sua implementação.

### 5.5.1 Redução da periodicidade dos pedidos de matérias primas

De forma a reduzir os níveis de *stock* de matérias primas pesadas em S7 e requisitadas ao armazém de matérias primas, foi proposta a redução do intervalo de tempo entre pedidos. Atualmente, a Nováqua realiza os pedidos de matéria, informaticamente, para o tempo de produção de uma a duas semanas.

Todos os pedidos de matérias primas passariam a ser realizados diariamente, requisitando-se apenas as matérias primas necessárias para o dia seguinte, de forma a possibilitar uma organização das entregas do armazém de matéria prima atempada, e ainda deixando disponível o tempo necessário às pesagens em S7.

### 5.5.2 Normalização de processos e formação dos trabalhadores

De forma a iniciar o processo de normalização da Nováqua, foram identificados os procedimentos que não possuíam qualquer *standard*.

Identificados os procedimentos a normalizar, o primeiro passo consistiu no acompanhamento da realização dos procedimentos, e análise dos mesmos. Após identificação de todas as tarefas realizadas, procedeu-se à definição da forma e da ordem ideal para a sua realização. De seguida, os processos foram documentados, numa norma de trabalho, onde estão descritas as tarefas a realizar, a sua ordem e como devem ser realizadas. As normas de trabalho possuem ainda uma componente visual, de forma

a facilitar a compreensão dos colaboradores, como é possível ver na Figura 62 - Exemplo de uma norma de trabalho.

CIN		PROCEDIMENTO DE PESAGEM		
Responsável:	Operador de Apoio Operador de Pesagens	Setor:	S7	NT
OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS				
Nº	Atividade	Fotografia		
<b>Balança 1</b>				
1	Verificar o peso alvo, a tolerância e o número de unidades inteiras a pesar.			
2	Se apenas for necessário remover o peso da paleta selecionar "Descontar palete" e selecionar o peso da palete. Caso a paleta já contenha unidades que não se pretende pesar selecionar a opção Tara.			
3	Se o peso alvo for demasiado elevado para pesar numa única paleta, dividir a pesagem por duas ou mais paletes selecionando "Novo Lote". Identificar novamente a matéria prima e o lote e selecionar "Validar"			
4	Utilizando o levantador de sacos, transferir os sacos a pesar.			
5	A pesagem só pode ser validada quando o peso alvo é atingido, tendo em consideração a tolerância admissível.			
Página 3/6		DATA: 08-03-2021	ELABORADO: Miguel Sousa	APROVADO:

Figura 62 - Exemplo de uma norma de trabalho

Foram elaboradas 12 normas de trabalhos, nomeadamente para os seguintes procedimentos:

- Norma de Norma de funcionamento do PDT (Apêndice 6);
- Norma de funcionamento do robot de filmagem (Apêndice 7);
- Norma de procedimento de pesagens em S7 (Apêndice 8);
- Norma de procedimento de purgas (Apêndice 18);
- Norma de procedimento de fabrico manual (Apêndice 14);

- Norma de procedimento de fabrico automático (Apêndice 13);
- Norma de procedimento de pesagem de líquidos (Apêndice 12);
- Norma de funcionamento mapa tanques fixos (Apêndice 19);
- Norma de procedimento de lavagem de tanques fixos (Apêndice 20);
- Norma de procedimento Setup produto intermédio com lavagem (Apêndice 16);
- Norma de procedimento Setups marca/ embalagem/ produto intermédio (Apêndice 16);
- Norma das tarefas do aprovisionador (Apêndice 17).

Em todas as normas de trabalho estão presentes ainda todas as normas de segurança, equipamentos de segurança individual a utilizar em cada tarefa e ainda os cuidados a ter na realização das tarefas.

Após o processo de documentação, foram realizadas ações de formação a todos os colaboradores sobre as normas elaboradas e acompanhados os procedimentos.

## 6 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados das propostas de melhoria apresentadas no capítulo anterior.

### 6.1 Zona de pesagem (S7)

Devido à limitação de tempo do projeto, as propostas não foram completamente implementadas, sendo necessário estimar os resultados da implementação das mesmas.

Com a implementação das propostas de melhoria para a secção de S7, estima-se a redução da variabilidade dos processos, permitindo controlar melhor e estabilizar esses mesmos. A redução da variabilidade possibilita ainda um aumento na qualidade, reduzindo o número de erros.

A organização dos postos de trabalho permitirá ainda reduzir o risco de acidentes, com a criação de locais fixos para as paletes e para o *robot* e ainda a definição da sua zona de funcionamento, criando assim um local de trabalho mais seguro. Será possível ainda obter ganhos de tempo com a eliminação de tempos despendidos na procura do *robot*.

Com a normalização do processo, através da ferramenta *Standard Work*, será possível obter uma melhor adaptação dos trabalhadores da Nováqua que desconhecem os processos, e até mesmo de novos trabalhadores no armazém. Estima-se que esta normalização possibilitará ainda ganhos de tempo, na medida em que o chefe de secção não necessitará de despende de tempo dos colaboradores mais experientes e conhecedores do processo a ensinar e acompanhar o colaboradores que não o conhecem.

As propostas permitirão ainda reduzir as deslocações dos colaboradores e transporte de materiais, como é possível afirmar comparando os diagramas de *spaghetti* elaborados, do estado atual (Figura 16) e o estimado após implementação da proposta (Figura 44). Com os postos organizados e as tarefas normalizadas, observando novamente o diagrama de *spaghetti*, representado na Figura 44, será possível concentrar os trabalhos em cada posto de trabalho, impedindo que seja ocupado o espaço do posto de trabalho adjacente, possibilitando o trabalho simultâneo nas três balanças.

É possível ainda afirmar que a implementação total das ferramentas permitirá aumentar a polivalência dos trabalhadores, tanto da secção da Nováqua como do armazém de matérias primas.

## 6.2 Zona de pesagem líquidos

Com a implementação da ferramenta 5S foi possível obter excelentes resultados, através da eliminação de vários desperdícios. A proposta permitiu criar uma área mais organizada e bastante mais limpa, que levou a um aumento da segurança e moral dos colaboradores, uma melhor utilização do espaço, e ainda redução de erros. A organização dos postos permitiu ainda a eliminação de tempos despendidos na procura de ferramentas e materiais.

Comparando as auditorias 5S realizadas antes e após a aplicação da ferramenta, é possível indicar um aumento percentual de 300% (22,73% para 91%) na organização e limpeza do posto.

Com a implementação da ferramenta de análise ABC e a organização e identificação das estantes de abastecimento das balanças, foi possível obter excelentes resultados.

Através da identificação das estantes e de todas as matérias primas, e da elaboração da lista de localizações, foi possível reduzir de forma substancial o tempo despendido na procura de matérias primas. No estado inicial da secção os colaboradores despendiam, em média, cerca de 30 segundos nesta tarefa, e um tempo máximo de 4 minutos e 15 segundos. Após a implementação da propostas este tempo foi reduzido para apenas, em média, 11 segundos, e o tempo máximo registado apenas de 14 segundos.

Desta forma, pode-se constatar a redução do tempo despendido na procura de matérias primas, em média, cerca de 20 segundos por matéria prima, significando a redução do tempo desperdiçado diariamente, em 32 minutos. A implementação do quadro dos produtos em granel, contribuiu ainda para esta redução dos tempos.

A proposta permitiu ainda a remoção de 2 matérias primas obsoletas, encontradas durante a organização das estantes, e conseqüente ganho de espaço junto às balanças. E por fim possibilita um melhor controlo de todas as matérias primas e dos seus *stocks*.

Devido à curta duração do projeto, não foi possível medir o tempo despendido na recolha de matérias primas para as pesagens, mas estima-se que, com a análise ABC e com a organização das estantes, dispondo as matérias primas com maior rotação em locais mais acessíveis e próximos da balança, exista uma redução do tempo dedicado à tarefa de recolha das matérias primas.

### 6.3 Fabrico

A implementação das propostas de melhoria na zona de fabrico possibilitou a eliminação de vários desperdícios.

No posto de trabalho de fabrico manual foi atingido um aumento percentual de 274% (19% para 71%) nas auditorias 5S, comprovando assim a organização e limpeza alcançada no posto.

A organização do posto permitiu uma melhor utilização do espaço de trabalho, um aumento da segurança e da moral dos colaboradores na realização das suas tarefas, e ainda a eliminação de tempos despendidos na procura de ferramentas e materiais necessários à realização dos processos.

### 6.4 Enchimento

As propostas de melhoria elaboradas para a zona de enchimento, permitiram um aumento significativo na capacidade produtiva na secção.

A implementação da ferramenta OEE permitiu identificar e analisar com grande detalhe as condicionantes das linhas de enchimento automático, e desta forma identificar oportunidades de melhoria. Com a implementação da reunião diária de análise do OEE, foi possível identificar um incremento no interesse e vontade dos colaboradores em participar e estar envolvido no processo de melhoria contínua dos procedimentos da secção. Os colaboradores sentiam que a sua opinião era fundamental e valorizada, e ao longo de todo o projeto apresentaram sugestões e opiniões sobre problemas encontrados, ou identificados pelos mesmos, que facilitaram a implementação de uma cultura *Lean* e de melhoria contínua.

A análise diária dos OEE e discussão dos resultados, contribuiu ainda para uma melhor avaliação do desempenho individual.

Recorrendo à ferramenta SMED, foi possível reduzir os tempos de setup das máquinas de enchimento, tendo-se atingido uma redução de 48% nas mudanças de marca, 35% nas mudanças de embalagem e 42% nas mudanças de produto intermédio, como é possível ver na Tabela 9.

*Tabela 9 - Resumo ganhos em setups*

	<b>Marca</b>	<b>Embalagem</b>	<b>Produto Intermédio</b>
Tempo de setup inicial	18 minutos 25 segundos	25 minutos 5 segundos	40 minutos 5 segundos
Novo tempo de setup	9 minutos 40 segundos	16 minutos 20 segundos	23 minutos 20 segundos
Ganhos em setups	-8 minutos 45 segundos	-8 minutos 20 segundos	-16 minutos 45 segundos

Na Tabela 10, podemos ver representado o número de *setups* realizados, em cada máquina, durante o projeto.

Tabela 10 - Número de setups efetuados em cada máquina durante o projeto

Setups	ME19	ME26	ME31
Produto intermédio	52	113	83
Embalagem	16	13	3
Marca	28	20	36

Relacionando o número total de vezes que o *setup* foi executado, com o tempo ganho por *setup* com a aplicação da ferramenta SMED, com a cadência das máquinas (em embalagens por minuto), com a litragem da embalagens (em litros), e o número de registos em dias é possível obter os litros ganhos por dia, como é possível ver na equação 5.

$$\text{Litros por dia} = \frac{\text{Número setups} \times \text{tempo ganho} \times \text{cadência} \times \text{litragem}}{\text{NºRegistos}} \quad (5)$$

Desta forma, procedeu-se ao cálculo da estimativa de litros que seriam produzidos com a redução dos tempos de *setup*, como é possível ver na Tabela 11

Tabela 11 - Cálculo litros ganhos por dia com redução dos tempos setup

ME19	Número setups	Tempo ganho/setup	Tempo ganho	Cadência	Litragem	NºRegistos	Litros/dia	Total litros/dia
Produto intermédio	52	16,75 minutos	871 minutos	4,5 latas/minuto	15L	113 dias	520,3 L/dia	<b>750</b> L/dia
Embalagem	16	8,75 minutos	140 minutos	4,5 latas/minuto	15L	113 dias	83,6 L/dia	
Marca	28	8,75 minutos	245 minutos	4,5 latas/minuto	15L	113 dias	146,35 L/dia	
ME26	Número setups	Tempo ganho/setup	Tempo ganho	Cadência	Litragem	NºRegistos	Litros/dia	Total litros/dia
Produto intermédio	113	16,75 minutos	1892,75 minutos	4,5 latas/minuto	15L	114 dias	1120,7 L/dia	<b>1291</b> L/dia
Embalagem	13	8,75 minutos	113,75 minutos	4,5 latas/minuto	15L	114 dias	67,35 L/dia	
Marca	20	8,75 minutos	175 minutos	4,5 latas/minuto	15L	113 dias	103,62 L/dia	
ME31	Número setups	Tempo ganho/setup	Tempo ganho	Cadência	Litragem	NºRegistos	Litros/dia	Total litros/dia
Produto intermédio	83	16,75 minutos	1390,25 minutos	4,5 latas/minuto	15L	120 dias	782 L/dia	<b>974</b> L/dia
Embalagem	3	8,75 minutos	26,25 minutos	4,5 latas/minuto	15L	120 dias	14,77 L/dia	
Marca	36	8,75 minutos	315 minutos	4,5 latas/minuto	15L	120 dias	177,2 L/dia	

Através da implementação total do provedor, será possível eliminar todas as paragens relacionadas com o fornecimento e com a lavagem de filtros e ainda as microparagens de abertura de caixas de tampas e de paletes de embalagens.

Na Tabela 12 é possível ver representados os tempos que seriam recuperados com a eliminação destas paragens.

Tabela 12 - Resumo tempo despendido em paragens durante o projeto

Paragens	ME01	ME19	ME26	ME31
Caixa tampas	7 horas 51 minutos	6 horas 40 minutos	7 horas 59 minutos	7 horas 34 minutos
Paletes embalagens	7 horas 28 minutos	6 horas 40 minutos	7 horas 52 minutos	12 horas
Lavagem filtros	15 horas 20 minutos	20 horas 33 minutos	18 horas	17 horas 45 minutos
Aprovisionamento	14 horas	17 horas	28 horas	8 horas

Relacionando o tempo total em minutos, com a cadência das máquinas em embalagens por minuto, com a litragem da embalagens em litros, e o número de registos em dias é possível obter os litros ganhos por dia, como é possível ver na equação 6.

$$\text{Litros por dia} = \frac{\text{tempo total} \times \text{cadência} \times \text{litragem}}{N^{\circ} \text{registos}} \quad (6)$$

Foram então calculados os litros diários, ganhos com a eliminação da paragens, em cada máquina, como é possível observar na Tabela 13.

Tabela 13 - Litros por dia ganhos com a eliminação de paragens

ME01	Tempo total	Cadência	Litragem	NºRegistos	Litros/dia	Total litros/dia
Embalagens e tampas	865,5 minutos	12 latas/minuto	5L	70 dias	741,9 L/dia	<b>1842</b> L/dia
Filtros e aprovisionamento	1760 minutos	12 latas/minuto	5L	95 dias	1100 L/dia	
ME19	Tempo total	Cadência	Litragem	NºRegistos	Litros/dia	Total litros/dia
Embalagens e tampas	800 minutos	4,5 latas/minuto	15L	67 dias	806 L/dia	<b>2227</b> L/dia
Filtros e aprovisionamento	2253 minutos	4,5 latas/minuto	15L	107 dias	1421 L/dia	
ME26	Tempo total	Cadência	Litragem	NºRegistos	Litros/dia	Total litros/dia
Embalagens e tampas	950,5 minutos	4,5 latas/minuto	15L	72 dias	891 L/dia	<b>2648</b> L/dia

Filtros e aprovisionamento	2760 minutos	4,5 latas/minuto	15L	106 dias	1757,5 L/dia	
<b>ME31</b>	<b>Tempo total</b>	<b>Cadência</b>	<b>Litragem</b>	<b>NºRegistos</b>	<b>Litros/dia</b>	<b>Total litros/dia</b>
Embalagens e tampas	1172,5 minutos	4,5 latas/minuto	15L	72 dias	1099 L/dia	<b>2038 L/dia</b>
Filtros e aprovisionamento	1545 minutos	4,5 latas/minuto	15L	111 dias	939,5 L/dia	

Desta forma, é possível aferir o total de litros por dia ganhos com a implementação da ferramenta SMED, e consequentemente do posto de aprovisionamento. Como é possível visualizar na Tabela 14 a aplicação das propostas permitiria um aumento produtivo, diário, de mais de 11.000 litros de tinta.

*Tabela 14 - Cálculo do total de litros ganhos por dia*

Máquina	Litros/dia paragens	Litros/dia setups	Litros/dia	Total litros/dia
ME01	1842 L/dia	-	1842 L/dia	<b>11771 L/dia</b>
ME19	2227 L/dia	750 L/dia	2540 L/dia	
ME26	2648 L/dia	1292 L/dia	3940 L/dia	
ME31	2038 L/dia	974 L/dia	3012 L/dia	

A Nováqua atualmente enche, diariamente, em média 80.000 litros. Assim a implementação das propostas significaria um aumento estimado de 14% na capacidade de enchimento das linhas automáticas.

Com a implementação das propostas para a secção, será possível verificar melhorias no indicador OEE. Na Tabela 15, é possível observar os valores obtidos do indicador OEE no estado atual e os valores estimados após a implementação das propostas de melhoria.

*Tabela 15 – Evolução dos valores de OEE nas máquinas de enchimento*

Máquina	Estado	OEE	Varição	Disponibilidade	Performance	Objetivo
ME01	Inicial	32%	<b>+6%</b>	58%	55%	—
	Após implementação	38%		62%	61%	
ME19	Inicial	39%	<b>+7%</b>	76%	52%	45%
	Após implementação	<b>46%</b>		85%	54%	
ME26	Inicial	46%	<b>+7%</b>	79%	59%	55%
	Após implementação	<b>53%</b>		86%	62%	
ME31	Inicial	42%	<b>+6%</b>	86%	49%	55%
	Após implementação	<b>48%</b>		93%	52%	

Como é possível observar na Tabela 15, a implementação do aprovisionador significaria um aumento de 6% na ME01 e ME31, e de 7% na ME19 e ME26.

Através da eliminação das paragens não programadas relacionadas com aprovisionamento e lavagem de filtro, foi possível atingir uma melhoria de 4% na disponibilidade da ME01. Esta máquina acabou por não ser alvo de intervenção da ferramenta SMED, justificando assim um aumento menor do fator disponibilidade.

Na ME19 alcançou-se um aumento de 9% no fator disponibilidade, sendo a máquina que revela um impacto maior a nível da disponibilidade. A ME19 foi a máquina identificada como a mais prejudicada pela lavagem de filtros, cerca de 20 horas, justificando assim este aumento significativo.

Relativamente à performance, a ME01 é a máquina onde se verificaram melhorias mais significativas (6%).

Com as propostas de melhoria apresentadas para a secção foi possível atingir o valor objetivo da ME19, e ficar muito próximo do da ME26 (2%). Embora se verifique uma subida no indicador da ME31, não foi possível alcançar o objetivo.

Apesar de as propostas não terem sido totalmente implementadas durante a duração do projeto foi possível fazer um teste durante um dia, com aprovisionador a tempo inteiro. Não foram registadas quaisquer paragens para além das programadas, tendo ocorrido apenas uma paragem geral devido à falta de paletes em toda a fábrica (não relacionada com aprovisionamento), que foi considerada uma mudança de posto de trabalho para efeitos de análise.

Foram medidos os tempos em que cada máquina necessitou de parar devido à falta de paletes, e estimou-se a quantidade que as mesmas teriam capacidade para encher se trabalhassem com o mesmo ritmo que no resto do dia. Assim, na Tabela 16 pode-se ver o cálculo do total de litros cheios durante o dia com a paragem e a estimativa sem paragem.

*Tabela 16 - Litros cheios durante o teste do aprovisionador*

Máquina	Tempo abertura	Tempo de paragem	Litros cheios	Total litros cheios	Litros cheios sem paragem	Total litros sem paragem
ME19	4 horas	2 horas 13 minutos	10 125 L	<b>34 560 L</b>	15 736 L	<b>46 998,6 L</b>
ME26	5 horas 5 minutos	1 hora 10 minutos	13 860 L		17 041 L	

ME31	4 horas 5 minutos	1 hora 40 minutos	10 575 L		14 221,6 L	
------	-------------------	-------------------	----------	--	------------	--

Durante o dia encheu-se um total de 78 887 litros, sendo que se as máquinas não tivessem parado o total seria de 91 325 litros, revelando um aumento de 11 325 litros, aproximando-se muito ao valor estimado em cima.

Observando os valores dos OEE nesse dia, representados na Tabela 17, é possível identificar o aumento muito significativo, relativamente ao valores obtidos e apresentados no capítulo de análise do estado atual. É possível ainda verificar que os valores estimados foram atingidos, e até mesmo ultrapassados, É de realce o aumento a nível da disponibilidade para valores de excelência, e ainda um aumento a nível da performance, com a remoção das microparagens, identificadas como uma das causas de impacto neste indicador. Realça-se, ainda, que os valores objetivo da ME19 e ME26 foram atingidos e até mesmo ultrapassados.

*Tabela 17 - Valores do OEE no dia de teste*

Máquina	OEE	Disponibilidade	Performance	Objetivo OEE
ME19	56%	91%	61%	45%
ME26	60%	97%	62%	55%
ME31	49%	95%	51%	55%

## 6.5 Problemas gerais

Com a implementação da proposta para redução da periodicidade de pedidos de matérias primas, será possível reduzir a quantidade de matéria prima na secção e conseqüentemente a redução de movimentações por condicionamento do espaço, redução de perdas de tempo na procura de matérias primas e redução do risco de acidentes.

Obter-se-á, ainda, uma maior fluidez no processo, e ganho de espaço na secção, de cerca de 80 m<sup>2</sup>, de acordo com os valores médios de matéria prima em secção, apresentados no capítulo 4.5.

Através do processo de normalização na fábrica foi possível atingir uma redução geral de variabilidade na fábrica, com os processos a possuírem um *standard* bem definido e cumprido durante os procedimentos.

No início do projeto, a Nováqua apresentava uma taxa de polivalência de 0%, aquando do fim do projeto apresenta um valor de 87%, revelando assim um grande aumento a nível da polivalência dos colaboradores da secção.

Havia em falta, aquando do início do projeto, cerca de 42 formações na Nováqua. Foram realizadas 106 formações tendo o projeto terminado sem qualquer formação em falta.

O processo de normalização dos procedimentos da fábrica, permitiu ainda aumentar o conhecimento das chefias de como os processos estão a ser realizados.

## **6.6 Produtividade**

O objetivo principal da presente dissertação consistia no aumento da produtividade global da secção de tintas aquosas da unidade industrial da maia.

No início do projeto, com recurso a 158,75 horas-homem, a Nováqua produzia, por dia, 80.000 litros obtendo assim, no início deste projeto, em média, uma produtividade de cerca de 504 litros por hora-homem. Com o aumento da produção, nomeadamente de 80.000 para 91.300 litros, através da implementação das propostas de melhoria, é expectável um aumento na produtividade.

Para a implementação do posto de aprovisionador não será necessário o aumento da equipa, sendo possível aproveitar um colaborador alocado a outro posto. Assim, não alterando o número de horas por dia, 158,75 horas-homem, a produtividade subiria para 575 litros por hora-homem, o que significa um aumento de 14% relativamente ao estado inicial.

Considerando a hipótese de ser necessária a extensão da equipa, passando para um total de 166,75 horas-homem diárias, com uma produção de 91 300 litros, a produtividade seria de 547 litros por hora-homem, o que ainda significaria um aumento, mas de apenas 9%.

Analisando os valores de produtividade ao longo da duração do projeto, considerando a produção total em cada mês e o total de horas-homem nesse mesmo mês, representados na Figura 63, apesar de existirem mais condicionantes para a variações destes valores, e as propostas não terem sido implementadas na sua totalidade, é possível afirmar que existiu um aumento gradual nos valores.

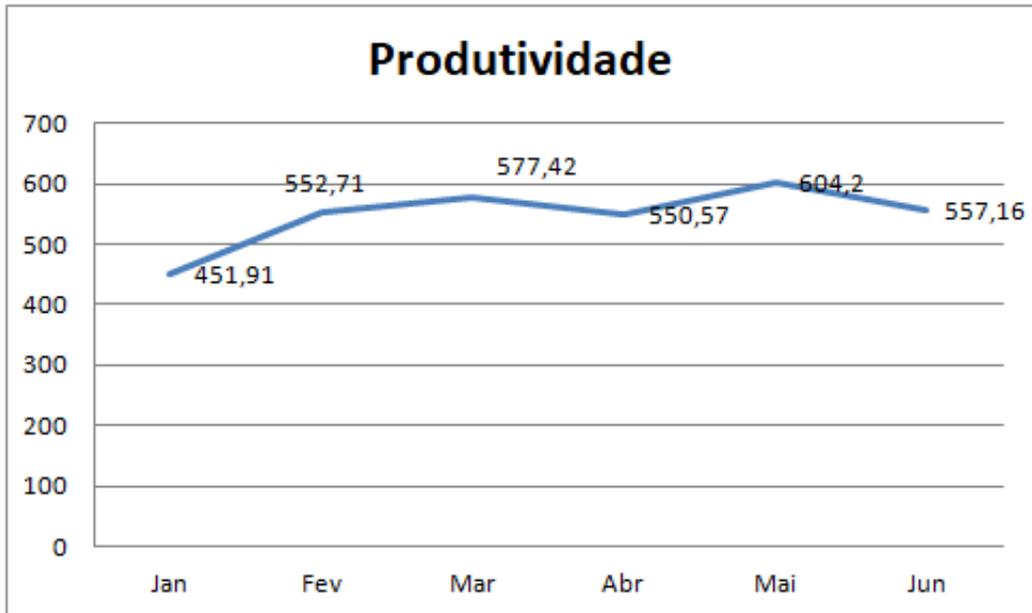


Figura 63 - Valores da produtividade em litros por hora-homem na Nováqua nos 6 meses finais do projeto

Desta forma, é possível afirmar que o principal objetivo do projeto foi atingido.

## 7 CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Neste último capítulo são apresentadas as considerações finais sobre o projeto desenvolvido. São ainda apresentadas algumas propostas de trabalho futuro, identificadas como relevantes para a melhoria contínua dos processos da Nováqua.

### 7.1 Considerações finais

O principal objetivo deste projeto, consistia no aumento da produtividade da secção Nováqua, através da aplicação de ferramentas *Lean*. O foco nesta secção surge da expansão de um projeto de melhoria contínua na nave central, à secção com maior débito de produto, de todo grupo CIN, mas que ainda se encontrava muito distante de uma produção *Lean*.

Assim, o projeto iniciou-se com uma análise a todos os processos, de forma a identificar os problemas e desperdícios inerentes. Rapidamente foram identificados inúmeros problemas, dos quais é possível destacar: Elevada variabilidade em praticamente todos os procedimentos realizados na fábrica; reduzida taxa de polivalência dos colaboradores da secção; falta de normalização dos processos; postos de trabalho desorganizados, sujos e com grandes acumulações de lixo; elevada quantidade de matérias primas em secção; tempos elevados de procura de ferramentas e materiais; desorganização das estantes

de abastecimento das pesagens; risco grande de acidentes na realização dos procedimentos em S7; inexistência de rotinas de limpeza dos postos de trabalho; falta de KPIs na secção de enchimento, desconhecimento das condicionantes das máquinas de enchimento, tempos de *setup* das máquinas de enchimento muito elevados; disponibilidade reduzida das máquinas de enchimento devido a um elevado número de paragens; níveis reduzidos de performance.

De forma a atenuar e eliminar todos os problemas encontrados e, conseqüentemente atingir o objetivo principal de aumentar a produtividade geral da fábrica, foram elaboradas propostas de melhoria, apresentadas na matriz *5W2H*.

Inicialmente, foram elaboradas as propostas para a secção S7, onde se procedeu à organização dos postos de trabalho, definindo locais fixos para o *robot* de filmagem e para as paletes para pesagem. A definição de locais fixos permitiu, a eliminação de desperdícios na deslocação para recolha de paletes ou do *robot*; racionalização dos espaço nas balanças, e ainda, uma utilização mais segura do *robot* de filmagem. Foram ainda propostas marcações para a zona das balanças, com o intuito de normalizar o processo de pesagem, e concentrar o trabalho no posto. Desta forma, foi possível reduzir as deslocações realizadas ao longo de uma pesagem, e ainda possibilitar o trabalho simultâneo nas três balanças.

Seguidamente, foi proposta a implementação da ferramenta 5S, para organização da área de trabalho de duas zonas, a zona de pesagem de líquidos e a zona de fabrico manual. Durante a aplicação da ferramenta, foram removidas todas as acumulações de lixo, materiais e ferramentas obsoletas, e ainda identificadas várias ferramentas em falta. Definiram-se locais fixos, devidamente identificados, para todos os materiais e colocados quadros de ferramentas. Procedeu-se a uma limpeza profunda dos postos de trabalho, e de todos os equipamentos e materiais. Foi ainda elaborada uma *checklist* de limpeza para a zona de pesagem de líquidos, descrevendo todas as tarefas que devem ser realizadas, pelos colaboradores da secção, durante a hora de limpeza matinal e a área de trabalho foi delimitada, recorrendo a marcações no chão. Na zona de fabrico manual não foi possível proceder à elaboração de uma *checklist* de limpeza e à delimitação do posto. A aplicação desta ferramenta permitiu criar uma zona de trabalho mais organizada, uma melhoria identificável pelo aumento de 300% nas auditorias 5S na zona de pesagem de líquidos, e de 274% na zona de fabrico manual.

Realizou-se uma análise ABC dos consumos de matérias primas e as estantes de abastecimento das pesagens foram organizadas, de acordo com a classificação das mesmas. Foram criadas localizações fixas, devidamente identificadas juntamente com o código das matérias primas que ali se encontram armazenadas. Elaborou-se uma lista de localizações e disponibilizaram-se várias listas junto às balanças

e aos empilhadores, de forma a facilitar o acesso a qualquer colaborador. Desta forma, foi possível reduzir o tempo desperdiçado na procura de matérias primas, em cerca de 20 segundos por matéria prima, eliminando qualquer tempo elevado de procura. Estima-se ainda, que a organização das estantes permitirá reduzir o tempo geral de recolha de matérias primas. Durante a implementação da ferramenta, foi possível eliminar 2 matérias primas obsoletas, e conseqüentemente, obter um ganho de espaço nas estantes mais próximas das balanças.

Na secção de enchimento, com a implementação da ferramenta OEE, foi possível identificar com precisão, as condicionantes das linhas de enchimento automático e colmatar a falta de KPI identificada. A realização da reunião diária acabou por se revelar essencial por dois aspetos, a discussão diária de resultados com os colaboradores da secção permitiu obter registos, por parte dos colaboradores, cada vez mais fiáveis e refletindo realmente o que ocorria nas máquinas ao longo dos dias, e permitiu ainda, através da constante troca de ideias com os colaboradores, e abertura às suas sugestões, um crescente interesse e envolvimento dos colaboradores nas propostas de melhoria e conseqüentemente numa cultura de melhoria contínua.

Através da aplicação da ferramenta SMED, foi possível reduzir os tempos de *setup* das máquinas de enchimento. Após análise e identificação de todas as tarefas, com a introdução de um aprovisionador para as linhas de enchimento, foi possível eliminar todas as deslocações dos enchedores para fora das máquinas, e ainda reduzir as tarefas realizadas nas mesmas. Em todos os tipos de *setup* conseguiu-se redução do tempo das mudanças, nomeadamente, uma melhoria de 48% nos tempos de *setup* marca, 35% no *setup* embalagem, e 42% no *setup* produto intermédio. Com a aplicação do aprovisionador, foi possível ainda, eliminar todas as paragens relacionadas com aprovisionamento, e lavagem de filtros. Desta forma, estima-se que será possível atingir valores perto dos 90% de disponibilidade.

Com a implementação do aprovisionador será ainda possível, observar melhorias na performance das máquinas, através da eliminação de microparagens, estimando-se que as máquinas atinjam o valores de 65% de performance.

Conseqüentemente, será possível observar um aumento significativo, nos valores de OEE, entre 6% e 7% nas quatro máquinas de enchimento automático. A implementação total do aprovisionador, significará um aumento estimado, de cerca de 11 000 L/dia, correspondendo a um aumento de 14% na capacidade produtiva da secção de enchimento.

Estas propostas foram complementadas, com a normalização dos processos, através da elaboração das normas de trabalho de todos os procedimentos realizados na secção. A normalização do processo

permitiu a redução da variabilidade do processo, redução de erros, e facilitar a adaptação de novos colaboradores. Foi possível verificar um aumento na taxa de polivalência da Nováqua de 0% para 87%.

Deste modo, é possível concluir que o objetivo principal proposto para este projeto, o aumento geral da produtividade da Nováqua, foi atingido, sendo expectável que, com a implementação total de todas as propostas, se verifique um aumento ainda mais significativo, cerca de 14%.

Por fim, é importante realçar a experiência obtida e enriquecimento profissional e pessoal obtido com a realização deste projeto.

## 7.2 Trabalho futuro

De forma a implementar um cultura *Lean*, é essencial a manutenção, acompanhamento e melhoria de todas as propostas implementadas, para além do desenvolvimento de novas propostas. Assim, foram identificadas várias oportunidades de melhoria, nomeadamente:

- Organização da zona de trabalho e normalização dos processos em S7:

É fundamental concluir a implementação das propostas elaboradas, nomeadamente a organização dos postos de trabalho, realizando as marcações nas balanças. O processo de normalização deve ser terminado, com a formação e acompanhamento de todos os colaboradores.

- Normalização de processos:

O processo de normalização deve ser continuado, prosseguindo com a normalização de procedimentos em falta, e a formação de todos os colaboradores em normas já finalizadas.

- Revisão do plano de limpeza e elaboração de *checklists*:

O plano de limpeza deve ser revisto, uma vez que a maioria das tarefas não são cumpridas, e devem ser elaboradas *checklists* para todas as zonas de trabalho.

- Implementação definitiva do aprovisionador:

Deve ser implementado definitivamente o posto de aprovisionador das linhas de enchimento automático, sendo necessário realizar um acompanhamento das tarefas numa fase inicial, e posteriormente, analisados os resultados.

- Aplicação da ferramenta SMED à ME01:

A aplicação da ferramenta SMED deve ser estendida à ME01.

- Aplicação dos 5S:

Os postos de trabalho onde já foi aplicada a ferramenta 5S, devem ser monitorizados através do quadro *Kamishibai*, da realização de auditorias, e verificação de cumprimento das *checklists*. A ferramenta deve ser estendida aos restantes postos da fábrica, realçando-se a necessidade de aplicar a mesma nas máquinas de enchimento.

- Monitorização e melhorias da organização das estantes de armazenamento das pesagens de líquidos:

Deve ser ainda realizada a monitorização da organização das estantes e, sempre que possível, melhorar a sua organização. Deve ser realizada uma nova análise ABC a cada 6 meses, ou no mínimo, anualmente.

Por fim, é de realçar que o projeto foi estendido para um estágio profissional, de forma a implementar todas as propostas elaboradas, e as propostas sugeridas neste capítulo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antas, E. (2020). Projeto de Simulação Industrial para uma Nova Unidade Produtiva de Tintas. *(Tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia Da Universidade Do Porto, Porto, Portugal)*.
- Chiarini, A., Baccarani, C., & Mascherpa, V. (2018). Lean production, Toyota Production System and Kaizen philosophy: A conceptual analysis from the perspective of Zen Buddhism. *TQM Journal*, 30(4), 425–438. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2017-0178>
- Dahlgaard, J. J., & Dahlgaard-Park, S. M. (2006). Lean production, six sigma quality, TQM and company culture. *TQM Magazine*, 18(3), 263–281. <https://doi.org/10.1108/09544780610659998>
- Dailey, K. (2003). *The Lean Manufacturing Pocket Handbook*. DW Publishing.
- Emiliani, M. L. (2008). Standardized work for executive leadership. *Leadership and Organization Development Journal*, 29(1), 24–46. <https://doi.org/10.1108/01437730810845289>
- Hirano, H. (1995). 5 Pillars of the Visual Workplace. *5 Pillars of the Visual Workplace*. <https://doi.org/10.4324/9781482278057>
- Imai, M. (1986). Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success. *Becoming Lean Inside Stories of US Manufacturers*, 260.
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A commonsense approach to a continuous improvement strategy*. McGraw-Hill.
- Karam, A. A., Liviu, M., Cristina, V., & Radu, H. (2018). The contribution of lean manufacturing tools to changeover time decrease in the pharmaceutical industry. A SMED project. *Procedia Manufacturing*, 22(2), 886–892. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.125>
- Liker, J. (2004). *The toyota way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill USA, 498.
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). The toyota way in services: The case of lean product development. *Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5–20. <https://doi.org/10.5465/AMP.2006.20591002>
- MacInnes, R. L. (2002). *The Lean Enterprise Memory Jogger: Create Value and Eliminate Waste throughout Your Company*. GoalQPCS. [www.goalqpc.com](http://www.goalqpc.com)
- Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6 A), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Monden, Y. (1998). *Toyota Production System: An integrated approach to just-in-time*. Engineering & Management Press.
- Nakajima, S. (1989). *Introduction to TPM: : total productive maintenance*. Productivity Press, Cambridge, 1–158.
- O'Brien, R. (1998). An overview of the methodological approach of action Research. *University of Toronto*, 1–15.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Ortiz, C. (2006). *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. Taylor&Francis Group.
- Productivity Press Development Team. (2002). *Standard Work for the Shopfloor*. Productivity Press, 112.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research Methods for business students*. Pearson Education, 768.
- Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. A Revolution in Manufacturing: The

*SMED System*. <https://doi.org/10.4324/9781315136479>

Willis, D. (2016). *Process Implementation Through 5S: Laying the Foundation for Lean*. *CRC Press*.

Womack, J P, & Jones, D. T. (1997). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148–1148. <https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>

Womack, James P., Jones, D. T., & Roos., D. (1990). *The machine that changed the world*. *Macmillan Publishing Company*. 323.

## APÊNDICE 1 – MODELO DE PROCESSOS NOVÁQUA

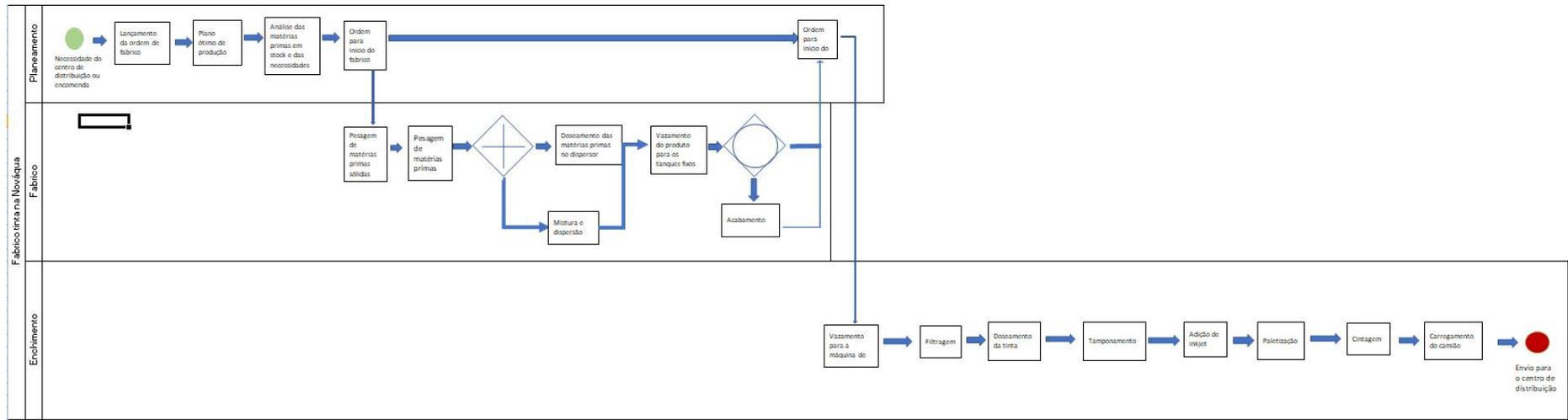


Figura 64 - Modelo de processos Nováqua

## APÊNDICE 2 – AUDITORIAS 5S ZONA DE PESAGEM LÍQUIDOS

<b>CIN</b>		<b>Auditoria 5S</b>	<b>Nota:</b>	<b>Data:10-3-21</b>
		<b>Posto de trabalho: Pesagem líquidos</b>	<b>22,73%</b>	<b>Auditor: Miguel Sousa</b>
<b>Nº</b>	<b>Tópico</b>	<b>Item a Verificar</b>	<b>0 / 1</b>	<b>Observações</b>
1	Sort (Seiri)	Os materiais que existem na área são necessários à operação.	0	Existem materiais que não apresentam utilidade à operação realizada no posto.
		Existem todos os materiais necessários à operação?	0	Nem todos os materiais necessários à operação estavam à disposição dos operários.
2		Todos os equipamentos e ferramentas que existem na área são necessários à operação.	0	Existem ferramentas e equipamentos que não apresentam utilidade à operação realizada no posto.
		Existem todos os equipamentos/ferramentas necessários à operação?	0	Os colaboradores não têm à sua disposição todos os equipamentos/ferramentas necessárias à operação.
3		Existe apenas a informação necessária?	0	Existe informação desnecessária na área de trabalho, tal como formulações teóricas de fabricos anteriores.
4		Existem equipamentos/ferramentas sem utilização ou não conformes?	0	Existem na áreas equipamentos e ferramentas de operações que já não são realizadas no posto de trabalho.
		<b>Subtotal</b>		0%
11	Set in Order (Seiton)	Existem locais definidos e identificados para colocar todos os equipamentos/ferramentas utilizados na área.	0	As ferramentas não possuem um local próprio bem definido e identificado.
12		Existem locais definidos e identificados para colocar todos os materiais utilizados na área.	0	O materiais não possuem um local próprio bem definido e identificado.
13		Existem objetos espalhados na área de trabalho?	0	Os materiais apresentam-se dispersos na estante sem qualquer organização e identificação.
14		Existem marcações na área de trabalho?	0	A área de trabalho não apresenta quaisquer marcações nem delimitações.
		<b>Subtotal</b>		0%
16	Shine (Seiso)	A área de trabalho encontra-se limpa?	0	A área de trabalho encontra-se bastante suja e sem quaisquer sinais de limpeza regular.
		Os equipamentos encontram-se limpos?	0	Os equipamentos encontram-se com elevados níveis de sujidade podendo até comprometer o funcionamento dos mesmos.
17		As ferramentas encontram-se limpas?	0	Não é realizada uma limpeza regular às ferramentas.
18		Encontra-se disponível todo o material de limpeza?	1	Existe no posto de trabalho um kit completo de limpeza.
19		Existem rotinas de limpeza?	1	É disponibilizada uma hora no início de turno para realizar a limpeza das áreas de trabalho apesar do posto não apresentar quaisquer sinais de rotinas de limpeza.
	<b>Subtotal</b>		40%	
25	Standardize (Seiketsu)	Os procedimentos para manter os 3 primeiros Ss encontram-se visíveis?	0	Não existem procedimentos de standardização dos primeiros Ss.
26		Existem normas de limpeza para todas as zonas de trabalho.	0	Apesar de existirem checklists de limpeza as mesmas encontram-se desatualizadas e não são cumpridas.
27		Existem instruções de funcionamento para todos os equipamentos ?	1	Todos os equipamentos possuem instruções de utilização.
	<b>Subtotal</b>		33%	
28	Sustain (Shitsuke)	São realizadas auditorias periodicamente com o intuito de registar o estado do posto de trabalho?	1	É realizada, mensalmente, uma auditoria 5S geral à fábrica.
29		A liderança reforça a importância de hábitos diários de 5S?	1	Apesar de nem sempre a liderança transmitir uma mensagem que reforce a importância destes hábitos é disponibilizada diariamente uma hora para limpeza dos postos de trabalho.
30		A metodologia 5S é respeitada pelos operadores?	0	A metodologia 5S não é respeitada.
31		Existe iniciativa por parte dos colaboradores em manter a sua área de trabalho limpa e organizada?	0	Os colaboradores não demonstram iniciativa em manter a sua área de trabalho limpa e organizada.
32		<b>Subtotal</b>		50%

Figura 65 - Auditoria 5S zona de pesagem de líquidos no estado atual

CIN		Auditoria 5S	Nota:	Data:10-3-21
		Posto de trabalho: Pesagem líquidos	91%	Auditor: Miguel Sousa
Nº	Tópico	Item a Verificar	0 / 1	Observações
1	Sort (Seiri)	Os materiais que existem na área são necessários à operação.	1	
2		Existem todos os materiais necessários à operação?	1	
3		Todos os equipamentos e ferramentas que existem na área são necessários à operação.	1	
4		Existem todos os equipamentos/ferramentas necessários à operação?	1	
5		Existe apenas a informação necessária?	1	
6		Existem equipamentos/ferramentas sem utilização ou não conformes?	1	
		Subtotal	100%	
7	Set in Order (Seiton)	Existem locais definidos e identificados para colocar todos os equipamentos/ferramentas utilizados na área.	1	
8		Existem locais definidos e identificados para colocar todos os materiais utilizados na área.	1	
9		Existem objetos espalhados na área de trabalho?	1	
10		Existem marcações na área de trabalho?	1	
		Subtotal	100%	
11	Shine (Seiso)	A área de trabalho encontra-se limpa?	1	
12		Os equipamentos encontram-se limpos?	1	
13		As ferramentas encontram-se limpas?	1	
14		Encontra-se disponível todo o material de limpeza?	1	
15		Existem rotinas ou checklists de limpeza?	1	
	Subtotal	100%		
16	Standardize (Seiketsu)	Os procedimentos para manter os 3 primeiros Ss encontram-se visíveis?	1	
17		Existem normas de limpeza para todas as zonas de trabalho.	1	
18		Existem instruções de funcionamento para todos os equipamentos ?	1	
	Subtotal	100%		
19	Sustain (Shitsuke)	São realizadas auditorias periodicamente com o intuito de registar o estado do posto de trabalho?	1	
20		A liderança reforça a importância de hábitos diários de 5S?	1	
21		A metodologia 5S é respeitada pelos operadores?	0	Ainda existe alguma resistência à metodologia mas já se notam melhorias.
22		Existe iniciativa por parte dos colaboradores em manter a sua área de trabalho limpa e organizada?	0	Ainda não são visíveis muitos sinais que demonstrem iniciativa por parte dos colaboradores.
	Subtotal	50%		

Figura 66 - Auditoria 5S zona de pesagem de líquidos após organização do posto

## APÊNDICE 3 – AUDITORIAS 5S ZONA FABRICO MANUAL

CIN		Auditoria 5S	Nota:	Data:10-3-21
		Posto de trabalho: Pesagem líquidos	18,2%	Auditor: Miguel Sousa
Nº	Tópico	Item a Verificar	0 / 1	Observações
1	Sort (Seiri)	Os materiais que existem na área são necessários à operação.	0	Existem materiais que não apresentam utilidade à operação realizada no posto
		Existem todos os materiais necessários à operação?	0	Nem todos os materiais necessários à operação estavam à disposição dos operários.
2		Todos os equipamentos e ferramentas que existem na área são necessários à operação.	0	Existem ferramentas e equipamentos que não apresentam utilidade à operação realizada no posto.
		Existem todos os equipamentos/ferramentas necessários à operação?	0	Os colaboradores não têm à sua disposição todos os equipamentos/ferramentas necessárias à operação.
3		Existe apenas a informação necessária?	0	Existe informação desnecessária na área de trabalho, tal como formulações teóricas de fabricos anteriores.
4		Existem equipamentos/ferramentas sem utilização ou não conformes?	0	Existem na área equipamentos e ferramentas de operações que já não são realizadas no posto de trabalho.
		<b>Subtotal</b>	0%	
11	Set in Order (Seiton)	Existem locais definidos e identificados para colocar todos os equipamentos/ferramentas utilizados na área.	0	As ferramentas não possuem um local próprio bem definido e identificado.
12		Existem locais definidos e identificados para colocar todos os materiais utilizados na área.	0	O materiais não possuem um local próprio bem definido e identificado.
13		Existem objetos espalhados na área de trabalho?	0	Os materiais apresentam-se dispersos na estante e mesa sem qualquer organização ou identificação.
14		Existem marcações na área de trabalho?	0	A área de trabalho não apresenta quaisquer marcações ou delimitações.
		<b>Subtotal</b>	0%	
16	Shine (Seiso)	A área de trabalho encontra-se limpa?	0	A área de trabalho encontra-se bastante suja e sem quaisquer sinais de limpeza regular.
		Os equipamentos encontram-se limpos?	0	Os equipamentos encontram-se com elevados níveis de sujidade podendo até comprometer o funcionamento dos mesmos.
17		As ferramentas encontram-se limpas?	0	Não é realizada uma limpeza regular às ferramentas.
18		Encontra-se disponível todo o material de limpeza?	1	Existe no posto de trabalho um kit completo de limpeza.
19		Existem rotinas ou checklists de limpeza?	1	É disponibilizada uma hora no início de turno para realizar a limpeza das áreas de trabalho apesar do posto não apresentar qualquer sinais de rotinas de limpeza.
		<b>Subtotal</b>	40%	
25	Standardize (Seiketsu)	Os procedimentos para manter os 3 primeiros Ss encontram-se visíveis?	0	Não existem procedimentos de standardização dos primeiros Ss.
26		Existem normas de limpeza para todas as zonas de trabalho.	0	Não existem normas de limpeza para a zona de trabalho
27		Existem instruções de funcionamento para todos os equipamentos ?	0	Os equipamentos não possuem instruções de utilização
		<b>Subtotal</b>	0%	
28	Sustain (Shitsuke)	São realizadas auditorias periodicamente com o intuito de registar o estado do posto de trabalho?	1	É realizada, mensalmente, uma auditoria 5S geral à fábrica.
29		A liderança reforça a importância de hábitos diários de 5S?	1	Apesar de nem sempre a liderança transmitir uma mensagem que reforce a importância destes hábitos é disponibilizada diariamente uma hora para limpeza dos postos de trabalho.
30		A metodologia 5S é respeitada pelos operadores?	0	A metodologia 5S não é respeitada.
31		Existe iniciativa por parte dos colaboradores em manter a sua área de trabalho limpa e organizada?	0	Os colaboradores não demonstram iniciativa em manter a sua área de trabalho limpa e organizada.
32			<b>Subtotal</b>	50%

Figura 67 - Auditoria 5S posto fabrico manual estado atual

CIN		Auditoria 5S	Nota:	Data:10-3-21
		Posto de trabalho: Pesagem Líquidos	76%	Auditor: Miguel Sousa
Nº	Tópico	Item a Verificar	0 / 1	Observações
1	Sort (Seiri)	Os materiais que existem na área são necessários à operação.	1	
		Existem todos os materiais necessários à operação?	1	
2		Todos os equipamentos e ferramentas que existem na área são necessários à operação.	1	
		Existem todos os equipamentos/ferramentas necessários à operação?	1	
3		Existe apenas a informação necessária?	1	
4		Existem equipamentos/ferramentas sem utilização ou não conformes?	1	
		<b>Subtotal</b>	100%	
11	Set in Order (Seiton)	Existem locais definidos e identificados para colocar todos os equipamentos/ferramentas utilizados na área.	1	
12		Existem locais definidos e identificados para colocar todos os materiais utilizados na área.	1	
13		Existem objetos espalhados na área de trabalho?	1	
14		Existem marcações na área de trabalho?	0	Não existem ainda marcações na área de trabalho
		<b>Subtotal</b>	75%	
16	Shine (Seiso)	A área de trabalho encontra-se limpa?	1	
		Os equipamentos encontram-se limpos?	0	O equipamento ainda demonstra sinais de sujidade.
17		As ferramentas encontram-se limpas?	1	
18		Encontra-se disponível todo o material de limpeza?	1	
19		Existem rotinas ou checklists de limpeza?	1	
		<b>Subtotal</b>	80%	
25	Standardize (Seiketsu)	Os procedimentos para manter os 3 primeiros Ss encontram-se visíveis?	0	Não foi possível realizar o 4 e 5 S.
26		Existem normas de limpeza para todas as zonas de trabalho.	0	Não foram elaboradas normas de limpeza para o posto de trabalho.
27		Existem instruções de funcionamento para todos os equipamentos ?	0	Não existem instruções de funcionamento dos equipamentos.
		<b>Subtotal</b>	0%	
28	Sustain (Shitsuke)	São realizadas auditorias periodicamente com o intuito de registar o estado do posto de trabalho?	1	
29		A liderança reforça a importância de hábitos diários de 5S?	1	
30		A metodologia 5S é respeitada pelos operadores?	1	
31		Existe iniciativa por parte dos colaboradores em manter a sua área de trabalho limpa e organizada?	1	
32		<b>Subtotal</b>	100%	

Figura 68 - Auditoria 5S posto fabrico manual depois da organização do posto

# APÊNDICE 4 – FOLHA DE REGISTOS DO OEE

<b>REGISTO DE DESEMPENHO DE EQUIPAMENTO</b>						Microparagens    Nr Ocorrências			
Data: ____ / ____ / ____									
Máquina: _____									
Hora de Abertura: ____ : ____ : ____									
Hora de Fecho: ____ : ____ : ____									

Qtd	Produto A	OE A	Produto B	OE B	Tipo	Hora início	Hora Fim	Setup Int.	Observações
_____	_____	_____	_____	_____	_____	____ : ____	____ : ____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	____ : ____	____ : ____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	____ : ____	____ : ____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	____ : ____	____ : ____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	____ : ____	____ : ____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	____ : ____	____ : ____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	____ : ____	____ : ____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	____ : ____	____ : ____	<input type="checkbox"/>	_____

**08:00**      **08:30**      **09:00**      **09:30**      **10:00**      **10:30**      **11:00**      **11:30**      **12:00**      **12:30**

**12:30**      **13:00**      **13:30**      **14:00**      **14:30**      **15:00**      **15:30**      **16:00**      **16:30**      **17:00**

Figura 69 - Folha de registos do OEE

## APÊNDICE 5– FERRAMENTA DE CÁLCULO OEE

Ar	Mês	Sem	Turno	Data de entrega Act	PrimeiroDeHora_Abert	PrimeiroDaHora_Fe	PrimeiroDeTem
2021	1	2	Dia	06-01-2021	10:40:00	16:40:00	06:00:00
2021	1	2	Dia	07-01-2021	08:27:00	16:38:00	08:11:00
2021	1	2	Dia	08-01-2021	09:11:00	16:40:00	07:29:00
2021	1	3	Dia	11-01-2021	09:40:00	16:40:00	07:00:00
2021	1	3	Dia	12-01-2021	08:58:00	16:38:00	07:40:00
2021	1	3	Noite	12-01-2021	17:50:00	1:40:00	07:50:00
2021	1	3	Dia	13-01-2021	09:00:00	18:40:00	09:40:00
2021	1	3	Dia	14-01-2021	09:00:00	18:35:00	09:35:00
2021	1	3	Noite	14-01-2021	21:00:00	01:40:00	04:40:00
2021	1	3	Dia	15-01-2021	09:08:00	16:40:00	07:32:00
2021	1	4	Noite	18-01-2021	17:40:00	01:40:00	08:00:00
2021	1	4	Dia	18-01-2021	09:01:00	16:35:00	07:34:00
2021	1	4	Dia	19-01-2021	08:18:00	16:38:00	08:20:00
2021	1	4	Dia	20-01-2021	09:06:00	16:40:00	07:34:00
2021	1	4	Dia	21-01-2021	09:14:00	16:40:00	07:26:00
2021	1	4	Dia	22-01-2021	08:30:00	16:35:00	08:05:00
2021	1	5	Dia	25-01-2021	09:58:00	16:40:00	06:42:00
2021	1	5	Dia	26-01-2021	09:30:00	16:40:00	07:10:00
2021	1	5	Noite	27-01-2021	17:40:00	01:30:00	07:50:00
2021	1	5	Dia	27-01-2021	09:11:00	16:05:00	06:54:00
2021	1	5	Dia	28-01-2021	09:05:00	16:35:00	07:30:00
2021	2	6	Dia	02-02-2021	08:10:00	16:40:00	08:30:00
2021	2	6	Dia	03-02-2021	10:12:00	16:40:00	06:28:00
2021	2	6	Noite	03-02-2021	17:40:00	01:40:00	08:00:00
2021	2	6	Dia	04-02-2021	09:12:00	16:40:00	07:28:00
2021	2	6	Dia	05-02-2021	09:05:00	16:40:00	07:35:00
2021	2	7	Dia	08-02-2021	12:45:00	16:35:00	03:50:00
2021	2	7	Dia	09-02-2021	09:06:00	16:40:00	07:34:00
2021	2	7	Dia	12-02-2021	09:00:00	16:40:00	07:40:00
2021	2	8	Dia	18-02-2021	09:08:00	16:45:00	07:37:00

Figura 70 – Ferramenta de cálculo OEE (folha registo tempo de turno)

Ano	Mês	Semana	Turno	Data	Tipo	Tipo de microparagem	Observações	Quantidade	Sigla	Nome
2021	1	3	Dia	13-01-2021	EC	Encher cuba		4	BC	Bordo de linha cheio
2021	1	3	Dia	13-01-2021	GL	#N/D		3	PA	Recolha de paletes acaba
2021	1	3	Dia	14-01-2021	ec	Encher cuba		4	EE	Ajuste da rotuladora de e
2021	1	3	Dia	14-01-2021	pa	Recolha de paletes acabadas		4	PP	Ajustar posicionador de e
2021	1	3	Dia	14-01-2021	fe	Atraso no abastecimento de embalagens ou tampas		1	NT	Novo tanque
2021	3	11	Noite	10-03-2021	ot	Outros - Definir motivo	não especificado	2	RT	Raspar tanque/Inclinar t
2021	3	11	Dia	12-03-2021	EG	Encher glicol		1	REG	Recolher embalagens ger
2021	3	11	Dia	12-03-2021	CT	Abrir caixa tampas		10	FE	Atraso no abastecime
2021	3	11	Dia	12-03-2021	EB	#N/D		12	ST	Ajustar Strapex
2021	3	12	Dia	15-03-2021	ct	Abrir caixa tampas		11	ED	Esclarecimento de dúvid
2021	3	12	Dia	15-03-2021	eb	#N/D		6	FP	Falta de paletes
2021	3	12	Noite	15-03-2021	ot	Outros - Definir motivo	não especificado	2	AL	Abastecimento de latas r
2021	3	12	Dia	16-03-2021	PL	Abrir paleta embalagens		5	B	Bico a pingar
2021	3	12	Dia	17-03-2021	pl	Abrir paleta embalagens		7	DR	Derrame
2021	3	12	Dia	17-03-2021	og	Encher glicol		1	CM	Preenchimento Controlo
2021	3	12	Dia	18-03-2021	pl	Abrir paleta embalagens		13	OT	Outros - Definir motivo
2021	3	12	Dia	18-03-2021	ct	Abrir caixa tampas		27	FT	Atraso no abastecime
2021	3	12	Dia	20-03-2021	pl	Abrir paleta embalagens		5	ET	Ajustar rotuladora das ta
2021	3	12	Dia	20-03-2021	ct	Abrir caixa tampas		5	TB	Trocar bobine de rótulos
2021	3	13	Dia	22-03-2021	pl	Abrir paleta embalagens		15	CR	Corrigir rótulos
2021	3	13	Dia	22-03-2021	ct	Abrir caixa tampas		17	CP	Corrigir pesos
2021	3	13	Dia	24-03-2021	pl	Abrir paleta embalagens		12	TS	Trocar fita Strapex
2021	3	13	Dia	24-03-2021	ct	Abrir caixa tampas		3	PE	Problemas com o posici
2021	3	13	Dia	25-03-2021	pl	Abrir paleta embalagens		10	FR	Falta de rótulos
2021	3	13	Dia	25-03-2021	ct	Abrir caixa tampas		7	LB	Lavagem Bico
2021	3	13	Dia	26-03-2021	ct	Abrir caixa tampas		10	IE	Problemas no inkjet
2021	3	13	Dia	26-03-2021	pl	Abrir paleta embalagens		8	SFC	Problemas com SFC
2021	3	14	Dia	29-03-2021	pl	Abrir paleta embalagens		6	EC	Encher cuba
2021	3	14	Dia	29-03-2021	ct	Abrir caixa tampas		3	EG	Encher glicol
2021	3	14	Noite	29-03-2021	ot	Outros - Definir motivo	não especificado	3	CT	Abrir caixa tampas
2021	3	14	Dia	30-03-2021	ct	Abrir caixa tampas		13	PL	Abrir paleta embalagens
2021	3	14	Dia	30-03-2021	pl	Abrir paleta embalagens		7	RE	Robot encravou

Figura 71 - Ferramenta cálculo OEE (folha registo microparagens)

T2069																			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
Ano	Mês	Semana	Turno	Data	Quantidade	Produto 1	OE 1	Embalagem	Produto 2	OE 2	Tipo	Início	Fim	Duração					Sigla
2021	1	2	Dia	06-01-2021								11:25:00	11:35:00	10					A
2021	1	2	Dia	06-01-2021								12:00:00	12:45:00	45					EAP
2021	1	2	Dia	06-01-2021								13:30:00	13:40:00	10					EAP
2021	1	2	Dia	06-01-2021								15:20:00	15:40:00	20					J
2021	1	2	Dia	07-01-2021								08:50:00	09:05:00	15					L
2021	1	2	Dia	07-01-2021								09:20:00	09:35:00	15					LP
2021	1	2	Dia	07-01-2021								12:00:00	12:45:00	45					MAP
2021	1	2	Dia	07-01-2021								15:20:00	15:30:00	10					MP
2021	1	2	Dia	08-01-2021								09:20:00	09:30:00	10					OTQ
2021	1	2	Dia	08-01-2021								12:00:00	12:45:00	45					PQ
2021	1	2	Dia	08-01-2021								13:20:00	13:30:00	10					R
2021	1	2	Dia	08-01-2021								14:00:00	14:10:00	10					AJ
2021	1	2	Dia	08-01-2021								14:35:00	14:45:00	10					PP
2021	1	2	Dia	08-01-2021								15:20:00	15:30:00	10					EE
2021	1	2	Dia	08-01-2021								15:50:00	16:03:00	13					AF
2021	1	3	Dia	11-01-2021								10:10:00	10:23:00	13					FE
2021	1	3	Dia	11-01-2021								10:43:00	10:53:00	10					AV
2021	1	3	Dia	11-01-2021								11:15:00	11:27:00	12					CR
2021	1	3	Dia	11-01-2021								12:00:00	12:45:00	45					DRI
2021	1	3	Dia	11-01-2021								15:20:00	15:30:00	10					DR
2021	1	3	Dia	12-01-2021								09:20:00	09:30:00	10					EG
2021	1	3	Dia	12-01-2021								09:50:00	10:25:00	35					ETM
2021	1	3	Dia	12-01-2021								11:00:00	11:10:00	10					ED
2021	1	3	Dia	12-01-2021								12:00:00	12:45:00	45					BC
2021	1	3	Dia	12-01-2021								15:20:00	15:32:00	12					FA
2021	1	3	Noite	12-01-2021								19:00:00	19:10:00	10					FP
2021	1	3	Noite	12-01-2021								20:15:00	21:00:00	45					FR
2021	1	3	Noite	12-01-2021								23:00:00	23:10:00	10					T
2021	1	3	Noite	12-01-2021								00:00:00	00:10:00	10					LB
2021	1	3	Dia	13-01-2021								09:00:00	09:05:00	5					LF
2021	1	3	Dia	13-01-2021								09:30:00	09:40:00	10					LT
2021	1	3	Dia	13-01-2021								12:00:00	12:45:00	45					LI
2021	1	3	Dia	13-01-2021								13:30:00	13:35:00	5					MA
2021	1	3	Dia	13-01-2021								15:30:00	15:40:00	10					MI
2021	1	3	Dia	14-01-2021								09:40:00	09:50:00	10					MT

Figura 72 - Ferramenta de cálculo OEE (folha registo paragens)

F655																			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
Ano	Mês	Semana	Turno	Data	Quantidade	Produto 1	OE 1	Embalagem	Produto 2	OE 2	Tipo	Início	Fim	Duração					
2021	1	2	Dia	06-01-2021	451	101805506 15	2228-1	15	860200306 15	2242-3	PI	15:06:00	16:04:00	00:38:00					
2021	1	2	Dia	06-01-2021	110	860200506 15	2242-3	15						00:00:00					
2021	1	2	Dia	07-01-2021	66	C79340503 15	2695-2	15	864450503 15	2695-1	M	08:45:00	09:17:00	00:17:00					
2021	1	2	Dia	07-01-2021	106	864450503 15	2695-1	15	101450501 E7	1893-1	PI	10:18:00	11:17:00	00:59:00					
2021	1	2	Dia	07-01-2021	840	101450501 E7	1893-1	15						00:00:00					
2021	1	2	Dia	08-01-2021	890	101450508 15	2527-2	15	452000503 15	2663-1	PI	15:12:00	16:09:00	00:34:00					
2021	1	3	Dia	11-01-2021	453	102400501 15	2371-2	15	101450501 E7	2401-1	PI	13:27:00	14:05:00	00:38:00					
2021	1	3	Dia	11-01-2021	480	101450501 E7	2401-1	15						00:00:00					
2021	1	3	Dia	12-01-2021	27	101450501 E7	2401-1	15	101450501 E7	2402-1	PI	09:17:00	09:48:00	00:21:00					
2021	1	3	Dia	12-01-2021	1032	101450501 E7	2402-1	15						00:00:00					
2021	1	3	Noite	12-01-2021	672	1014505 01	2402-1	1	101450501 E7	2403-1	PI	22:10:00	22:30:00	00:20:00					
2021	1	3	Noite	12-01-2021	560	101450501 E7	2403-1	15						00:00:00					
2021	1	3	Dia	13-01-2021	1131	101450501 E7	2403-1	15	10145050115	2673-2	PI	16:35:00	17:10:00	00:35:00					
2021	1	3	Dia	13-01-2021	264	101450501 15	2673-2	15						00:00:00					
2021	1	3	Dia	14-01-2021	1203	101450501 15	2673-2	15	10250050915	1900-1	PI	16:40:00	17:15:00	00:35:00					
2021	1	3	Dia	14-01-2021	264	102500509 15	1900-1	15						00:00:00					
2021	1	3	Noite	14-01-2021	792	102500501 15	1900-1	15						00:00:00					
2021	1	3	Dia	15-01-2021	513	102500509 15	1900-1	15	101450501 e7	2404-1	PI	13:15:00	14:00:00	00:45:00					
2021	1	3	Dia	15-01-2021	528	101450501 E7	2404-1	15						00:00:00					
2021	1	4	Noite	18-01-2021	301	101300501 15	2992-1	15	10130050115	4198	M	19:20:00	19:40:00	00:20:00					
2021	1	4	Noite	18-01-2021	803	101300501 15	4198	15						00:00:00					
2021	1	4	Dia	18-01-2021	410	101450501 E7	1404-1	15	10130050115	2992-1	PI	13:39:00	15:35:00	00:46:00					
2021	1	4	Dia	18-01-2021	143	101300501 15	2992-1	15						00:00:00					
2021	1	4	Dia	19-01-2021	352	101300501 15	4198	15	10240030915	2731-3	pi	10:48:00	11:24:00	00:36:00					
2021	1	4	Dia	19-01-2021	561	102500509 15	2731-3	15	10250050115	2973-2	pi	16:10:00	16:38:00	00:28:00					
2021	1	4	Dia	20-01-2021	283	102500501 15	2973-2	15	101255506	2972-2	pi c/lavagem	11:15:00	13:15:00	01:15:00					
2021	1	4	Dia	20-01-2021	401	101255506 15	2972-2	15	1012550501	3315-2	pi	16:12:00	16:40:00	00:28:00					
2021	1	4	Dia	21-01-2021	768	101450501 E7	2405-1	15						00:00:00					
2021	1	4	Dia	22-01-2021	428	101450501 E7	2405-1	15	29110050115	2969-2	PI	13:56:00	14:45:00	00:49:00					
2021	1	4	Dia	22-01-2021	297	291100501 15	2969-2	15						00:00:00					
2021	1	5	Dia	25-01-2021	1100	102500501 15	3328-3	15						00:00:00					
2021	1	5	Dia	26-01-2021	198	102400501 15	3935-3	15	10245550915	2736-2	PI	11:20:00	13:08:00	01:03:00					
2021	1	5	Dia	26-01-2021	561	102455509 15	2736-2	15						00:00:00					
2021	1	5	Noite	27-01-2021	1012	860200501 15	2701-2	15	86020050115	3637-3	PI	00:20:00	00:45:00	00:15:00					
2021	1	5	Noite	27-01-2021	132	860360501 15	3637-3	15						00:00:00					
2021	1	5	Dia	27-01-2021	146	102455508 15	2736-2	15				11:10:00	11:50:00	00:28:00					
2021	1	5	Dia	27-01-2021	395	860200508 15	2947-2	15	86020050115	2701-2	PI	15:08:00	16:05:00	00:42:00					

Figura 73 - Ferramenta de cálculo OEE (folha registo setups)

R647																		
=PROCV(Performance[[#Esta Linha];[Embalagem 1]];[Cadências teóricas]!\$E\$3:\$F\$20;2;)																		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Ano	Mês	Semana	Turno	Data	Quantidade	Produto	OEE	Embalagem	Horário	Horário Início	Duração	Base	Cadência Teórica	Tempo Teórico	Perfo			
2021	1	2	Dia	06-01-2021	451	101805506 15	2228-1	15	15:08:00	10:40:00	201,00	506	5,00	90,2	4			
2021	1	2	Dia	06-01-2021	110	860200506 15	2242-3	15	16:40:00	16:04:00	36,00	506	5,00	22,0	6			
2021	1	2	Dia	07-01-2021	66	C79340503 15	2695-2	15	08:45:00	08:27:00	18,00	503	5,00	13,2	7			
2021	1	2	Dia	07-01-2021	106	864450503 15	2695-1	15	10:18:00	09:17:00	46,00	503	5,00	21,2	4			
2021	1	2	Dia	07-01-2021	840	101450501 E7	1899-1	15	16:38:00	11:17:00	266,00	501	5,00	168,0	6			
2021	1	2	Dia	08-01-2021	890	101450508 15	2527-2	15	15:12:00	09:11:00	276,00	508	5,00	178,0	6			
2021	1	3	Dia	11-01-2021	453	102400501 15	2371-2	15	13:27:00	09:40:00	147,00	501	5,00	90,6	6			
2021	1	3	Dia	11-01-2021	480	101450501 E7	2401-1	15	16:40:00	14:05:00	145,00	501	5,00	96,0	6			
2021	1	3	Dia	12-01-2021	27	101450501 E7	2401-1	15	09:17:00	08:38:00	19,00	501	5,00	5,4	2			
2021	1	3	Dia	12-01-2021	1032	101450501 E7	2402-1	15	16:38:00	09:48:00	308,00	501	5,00	206,4	6			
2021	1	3	Noite	12-01-2021	672	1014505 01	2402-1	1	22:10:00	17:50:00	205,00	501	5,00	112,0	6			
2021	1	3	Noite	12-01-2021	560	101450501 E7	2403-1	15	01:40:00	22:30:00	170,00	501	5,00	112,0	6			
2021	1	3	Dia	13-01-2021	1131	101450501 E7	2403-1	15	16:35:00	09:00:00	380,00	501	5,00	226,2	6			
2021	1	3	Dia	13-01-2021	264	101450501 15	2673-2	15	18:40:00	17:10:00	90,00	501	5,00	52,8	5			
2021	1	3	Dia	14-01-2021	1203	101450501 15	2673-2	15	16:40:00	09:00:00	390,00	501	5,00	240,6	6			
2021	1	3	Dia	14-01-2021	264	102500509 15	1900-1	15	18:35:00	17:15:00	80,00	509	5,00	52,8	6			
2021	1	3	Noite	14-01-2021	792	102500509 15	1900-1	15	01:40:00	21:00:00	245,00	501	5,00	136,4	6			
2021	1	3	Dia	15-01-2021	513	102500509 15	1900-1	15	13:15:00	09:08:00	172,00	509	5,00	102,6	6			
2021	1	3	Dia	15-01-2021	528	101450501 E7	2404-1	15	16:40:00	14:00:00	150,00	501	5,00	105,6	6			
2021	1	4	Noite	18-01-2021	301	101300501 15	2992-1	15	19:20:00	17:40:00	80,00	501	5,00	60,2	7			
2021	1	4	Noite	18-01-2021	803	101300501 15	4198	15	01:40:00	19:40:00	235,00	501	5,00	160,6	6			
2021	1	4	Dia	18-01-2021	410	101450501 E7	2404-1	15	13:39:00	09:01:00	223,00	501	5,00	82,0	3			
2021	1	4	Dia	18-01-2021	143	101300501 15	2992-1	15	16:35:00	15:25:00	50,00	501	5,00	28,6	3			
2021	1	4	Dia	19-01-2021	352	101300501 15	4198	15	10:48:00	08:18:00	118,00	501	5,00	70,4	6			
2021	1	4	Dia	19-01-2021	561	102400509 15	2731-3	15	16:10:00	11:24:00	199,00	509	5,00	112,2	5			
2021	1	4	Dia	20-01-2021	283	102500501 15	2973-2	15	11:15:00	09:06:00	94,00	501	5,00	56,6	6			
2021	1	4	Dia	20-01-2021	401	101253506 15	2972-2	15	16:12:00	13:15:00	126,00	506	5,00	80,2	6			
2021	1	4	Dia	21-01-2021	768	101450501 E7	2405-1	15	16:40:00	09:14:00	326,00	501	5,00	153,6	4			
2021	1	4	Dia	22-01-2021	428	101450501 E7	2405-1	15	13:56:00	08:30:00	249,00	501	5,00	85,6	3			
2021	1	4	Dia	22-01-2021	297	291100501 15	2969-2	15	16:35:00	14:45:00	110,00	501	5,00	59,4	5			
2021	1	5	Dia	25-01-2021	1100	102500501 15	3128-3	15	16:40:00	09:38:00	285,00	501	5,00	220,0	7			
2021	1	5	Dia	26-01-2021	198	102400501 15	3935-3	15	11:20:00	09:30:00	61,00	501	5,00	39,6	6			
2021	1	5	Dia	26-01-2021	561	102453509 15	2736-7	15	16:40:00	13:08:00	159,00	509	5,00	112,2	7			
2021	1	5	Noite	27-01-2021	1012	860200501 15	2701-2	15	00:20:00	17:40:00	340,00	501	5,00	202,4	6			
2021	1	5	Noite	27-01-2021	132	860360501 15	3637-3	15	01:30:00	00:45:00	45,00	501	5,00	26,4	9			
2021	1	5	Dia	27-01-2021	146	102453508 15	2736-2	15	11:10:00	09:11:00	99,00	501	5,00	29,2	2			
2021	1	5	Dia	27-01-2021	395	860200508 15	2947-2	15	15:08:00	11:50:00	153,00	508	5,00	79,0	5			
2021	1	5	Dia	28-01-2021	693	860860501 15	3637-3	15	13:53:00	09:05:00	211,00	501	5,00	138,6	6			

Figura 74 – Ferramenta de cálculo OEE (folha cálculo performance)

Q12																
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	P			
Ano	Mês	Semana	Turno	Data	Soma das Paragens Programadas	Tempo de Turno	Tempo abertura	Soma dos setup's	Soma das Paragens não Programadas	Soma Setup + paragens não programadas	Objetivo Setup's					
2021	1	2	Dia	06-01-2021	65,00	360,00	295,00	38,00	20,00	58,00	28,00					
2021	1	2	Dia	07-01-2021	85,00	491,00	406,00	76,00	0,00	76,00	34,50					
2021	1	2	Dia	08-01-2021	65,00	449,00	384,00	34,00	43,00	77,00	28,00					
2021	1	3	Dia	11-01-2021	55,00	420,00	365,00	38,00	35,00	73,00	28,00					
2021	1	3	Dia	12-01-2021	67,00	460,00	393,00	21,00	45,00	66,00	28,00					
2021	1	3	Noite	12-01-2021	45,00	470,00	425,00	20,00	30,00	50,00	28,00					
2021	1	3	Dia	13-01-2021	70,00	580,00	510,00	35,00	5,00	40,00	28,00					
2021	1	3	Dia	14-01-2021	65,00	575,00	510,00	35,00	5,00	40,00	28,00					
2021	1	3	Noite	14-01-2021	10,00	280,00	270,00	0,00	25,00	0,00	0,00					
2021	1	3	Dia	15-01-2021	65,00	452,00	387,00	45,00	0,00	45,00	28,00					
2021	1	4	Noite	18-01-2021	45,00	480,00	435,00	20,00	80,00	100,00	6,50					
2021	1	4	Dia	18-01-2021	125,00	454,00	329,00	46,00	10,00	56,00	28,00					
2021	1	4	Dia	19-01-2021	20,00	500,00	480,00	64,00	54,00	118,00	56,00					
2021	1	4	Dia	20-01-2021	65,00	454,00	389,00	103,00	66,00	169,00	28,00					
2021	1	4	Dia	21-01-2021	65,00	446,00	381,00	0,00	55,00	55,00	0,00					
2021	1	4	Dia	22-01-2021	55,00	485,00	430,00	49,00	22,00	71,00	28,00					
2021	1	5	Dia	25-01-2021	57,00	402,00	345,00	0,00	60,00	60,00	0,00					
2021	1	5	Dia	26-01-2021	60,00	430,00	370,00	63,00	87,00	150,00	28,00					
2021	1	5	Noite	27-01-2021	0,00	470,00	470,00	15,00	70,00	85,00	28,00					
2021	1	5	Dia	27-01-2021	70,00	414,00	344,00	70,00	22,00	92,00	56,00					
2021	1	5	Dia	28-01-2021	65,00	450,00	385,00	10,00	157,00	167,00	6,50					
2021	2	6	Dia	02-02-2021	78,00	510,00	432,00	32,00	0,00	32,00	28,00					
2021	2	6	Dia	03-02-2021	45,00	388,00	343,00	30,00	20,00	50,00	28,00					
2021	2	6	Noite	03-02-2021	0,00	480,00	480,00	20,00	60,00	80,00	0,00					
2021	2	6	Dia	04-02-2021	65,00	448,00	383,00	48,00	32,00	80,00	28,00					
2021	2	6	Dia	05-02-2021	65,00	455,00	390,00	66,00	42,00	108,00	80,00					
2021	2	7	Dia	08-02-2021	10,00	230,00	220,00	7,00	30,00	37,00	6,50					
2021	2	7	Dia	09-02-2021	68,00	454,00	386,00	47,00	17,00	64,00	82,00					
2021	2	7	Dia	12-02-2021	65,00	460,00	395,00	88,00	59,00	147,00	28,00					
2021	2	8	Dia	18-02-2021	67,00	457,00	390,00	66,00	32,00	98,00	56,00					
2021	2	8	Dia	19-02-2021	65,00	450,00	385,00	65,00	15,00	80,00	28,00					
2021	2	9	Dia	22-02-2021	55,00	414,00	359,00	47,00	10,00	57,00	13,00					
2021	2	9	Dia	23-02-2021	65,00	457,00	392,00	41,00	47,00	88,00	0,00					
2021	2	9	Dia	24-02-2021	40,00	480,00	440,00	112,00	0,00	112,00	84,00					
2021	2	9	Dia	26-02-2021	65,00	455,00	390,00	38,00	31,00	69,00	28,00					
2021	3	10	Dia	02-03-2021	65,00	450,00	385,00	0,00	15,00	15,00	0,00					
2021	3	10	Dia	03-03-2021	65,00	480,00	415,00	95,00	57,00	152,00	0,00					

Figura 75 – Ferramenta de cálculo OEE (folha cálculo disponibilidade)

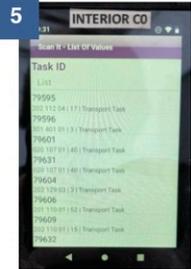
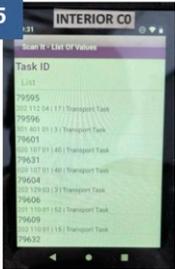
E293 =Tempo de turno'IE292										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
<b>Resumo Diário</b>										
Ano	Mês	Semana	Turno	DATA	OEE	Disponibilidade	Performance	Disponibilidade Teórica	Objetivo	Obj
2021	1	2	Dia	06-01-2021	38%	80%	47%	91%		
2021	1	2	Dia	07-01-2021	50%	81%	61%	92%		
2021	1	2	Dia	08-01-2021	52%	80%	64%	93%		
2021	1	3	Dia	11-01-2021	51%	80%	64%	92%		
2021	1	3	Dia	12-01-2021	54%	83%	65%	93%		
2021	1	3	Noite	12-01-2021	26%	88%	30%	93%		
2021	1	3	Dia	13-01-2021	55%	92%	59%	95%		
2021	1	3	Dia	14-01-2021	58%	92%	62%	96%		
2021	1	3	Noite	14-01-2021	59%	91%	65%	96%		
2021	1	3	Dia	15-01-2021	57%	88%	65%	93%		
2021	1	4	Noite	18-01-2021	51%	77%	66%	95%		
2021	1	4	Dia	18-01-2021	34%	83%	41%	95%		
2021	1	4	Dia	19-01-2021	43%	75%	58%	88%		
2021	1	4	Dia	20-01-2021	35%	57%	62%	93%		
2021	1	4	Dia	21-01-2021	40%	86%	47%	100%		
2021	1	4	Dia	22-01-2021	34%	83%	40%	93%		
2021	1	5	Dia	25-01-2021	64%	83%	77%	100%		
2021	1	5	Dia	26-01-2021	41%	59%	69%	92%		
2021	1	5	Noite	27-01-2021	49%	82%	59%	90%		
2021	1	5	Dia	27-01-2021	31%	73%	43%	90%		
2021	1	5	Dia	28-01-2021	34%	57%	60%	98%		
2021	2	6	Dia	02-02-2021	56%	93%	60%	94%		
2021	2	6	Dia	03-02-2021	48%	85%	57%	97%		
2021	2	6	Noite	03-02-2021	17%	83%	20%	97%		
2021	2	6	Dia	04-02-2021	51%	79%	65%	93%		
2021	2	6	Dia	05-02-2021	51%	72%	70%	79%		
2021	2	7	Dia	08-02-2021	61%	83%	73%	97%		
2021	2	7	Dia	09-02-2021	55%	83%	66%	93%		
2021	2	7	Dia	12-02-2021	33%	63%	53%	79%		

Figura 76 – Ferramenta de cálculo OEE (folha consulta OEE)

## APÊNDICE 6 – NORMA DE TRABALHO PROCEDIMENTO DE UTILIZAÇÃO DO PDT

# CIN PROCEDIMENTO DE UTILIZAÇÃO DO PDT

<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Setor:</b>	S7	<b>NT 06/21</b>
---------------------	---	---------------	----	-----------------

OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Iniciar Transport Task</b>		
1	Ligar o PDT pressionando o botão indicado.	 
2	Desbloquear o ecrã deslizando o dedo para cima, digitar o código (1111) e validar. <i>Nota: Se for necessário iniciar sessão, seguir os passos da secção “Iniciar Sessão” (página 2).</i>	 
3	Selecionar a nave de onde a matéria prima vai ser retirada (C0).	 
4	Selecionar “Começar tarefa armazém”.	 
5	Selecionar a transport task a executar da lista. <i>Nota: Caso só exista uma transport task a executar, a mesma abre automaticamente.</i>	 

<b>Página 1/6</b>	<b>DATA:</b> 08-03-2021	<b>ELABORADO:</b> Miguel Sousa	<b>APROVADO:</b> João Teixeira
-------------------	----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Figura 77 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 1/6)

<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Sector:</b>	S7	<b>NT 06/21</b>
---------------------	---	----------------	----	-----------------

OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Iniciar Sessão</b>		
0	De 24 em 24 horas, a sessão no PDT expira. Sempre que é necessário iniciar sessão surge um aviso (ver imagem).	
1	Com o dedo, premir a área destacada até surgir uma mensagem.	
2	Selecionar "Refresh".	
3	Selecionar o utilizador.	
4	Utilizando o PDT, pistolar o código superior do cartão.	
5	Selecionar a senha.	
6	Utilizando o PDT, pistolar o código inferior do cartão.	

<b>Página 2/6</b>	<b>DATA:</b> 08-03-2021	<b>ELABORADO:</b> Miguel Sousa	<b>APROVADO:</b> João Teixeira
-------------------	----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Figura 78 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 2/6)

<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Sector:</b>	S7	<b>NT 06/21</b>
---------------------	---	----------------	----	-----------------

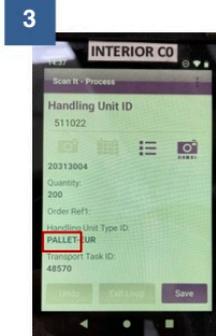
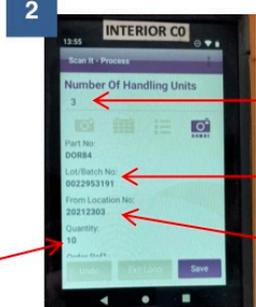
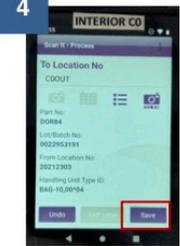
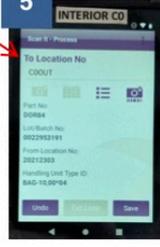
OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Iniciar Separação</b>		
1	Verificar o tipo de unidade a transportar.	
2	Se o PDT indicar BAG, o tipo de unidades a transportar são sacos, (ver secção “Unidade a transportar: Sacos, Tambores”).	
3	Se o PDT indicar PALLET, o tipo de unidades a transportar são paletes, (ver secção “Unidade a transportar: Paletes, IBCs, Bigbags”).	
4	Se o PDT indicar DME, o tipo de unidades a transportar são tambores, (ver secção “Unidade a transportar: Sacos, Tambores”).	
5	Se o PDT indicar IBC, o tipo de unidades a transportar são IBCs, (ver secção “Unidade a transportar: Paletes, IBCs, Bigbags”).	
6	Se o PDT indicar BIG, o tipo de unidades a transportar são Bigbags, (ver secção “Unidade a transportar: Paletes, IBCs, Bigbags”).	

Figura 79 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 3/6)

<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Sector:</b>	S7	<b>NT 06/21</b>
---------------------	---	----------------	----	-----------------

OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Unidade a transportar: Sacos, Tambores</b>		
1	<p>Verificar o cabeçalho: Se indicar <b>"Number Of Handling Units"</b> verificar passo 2 e ignorar passo 3. Se indicar <b>"Handling Unit ID"</b> ignorar passo 2 e verificar passo 3.</p>	 
2	<p><b>Antes do levantamento do material:</b></p> <p>a) Verificar o número de unidades a transportar. b) Verificar o lote. c) Verificar a localização da matéria prima. d) Verificar o peso de cada unidade. e) Verificar a referência do pedido. Nota e): Existem 4 referências possíveis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Código alfanumérico com 9 dígitos – referente a expedição;</li> <li>▪ Mixed – referente a mais que uma ordem de fabrico;</li> <li>▪ Código referente a ordem de fabrico.</li> <li>▪ Espaço em branco – pedido de transporte não associado a nenhuma ordem de fabrico ou a expedição.</li> </ul>	 
3	<p><b>Antes do levantamento do material:</b></p> <p>a) Verificar código da unidade b) Verificar o lote. c) Verificar a localização da matéria prima. d) Verificar o peso da unidade a transportar. e) Verificar a referência do pedido. Nota e): Existem 4 referências possíveis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Código alfanumérico com 9 dígitos– referente a expedição;</li> <li>▪ Mixed – referente a mais que uma ordem de fabrico;</li> <li>▪ Código referente a ordem de fabrico.</li> <li>▪ Espaço em branco – pedido de transporte não associado a nenhuma ordem de fabrico ou a expedição.</li> </ul>	 
4	<p><b>Após levantar a matéria prima</b>, pressionar o botão Save.</p>	 
5	<p>Verificar a localização para onde a matéria prima deve ser transportada.</p>	
6	<p><b>Após a entrega da matéria prima</b>, pressionar novamente o botão Save.</p>	

<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Sector:</b>	S7	<b>NT 06/21</b>
---------------------	---	----------------	----	-----------------

OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Unidade a transportar: Paletes, IBCs, Bigbags</b>		
1	<p><b>Antes do levantamento do material:</b></p> <p>a) Verificar o código da unidade. b) Verificar o lote. c) Verificar a localização da matéria prima. d) Verificar o peso total da unidade. e) Verificar a referência do pedido</p> <p>Nota e): Existem 4 referências possíveis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Código alfanumérico com 9 dígitos – referente a expedição;</li> <li>▪ Mixed – referente a mais que uma ordem de fabrico;</li> <li>▪ Código referente a ordem de fabrico.</li> <li>▪ Espaço em branco – pedido de transporte não associado a nenhuma ordem de fabrico ou a expedição.</li> </ul>	
2	Após levantar a matéria prima, pressionar o botão Save.	
3	Verificar a localização para onde a matéria prima deve ser transportada.	
4	Após a entrega da matéria prima, pressionar novamente o botão Save.	

Figura 81 - Norma de trabalho procedimento de utilização do PDT (página 5/6)

<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Sector:</b>	S7	<b>NT 06/21</b>
---------------------	---	----------------	----	-----------------

OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Fim da transport task</b>		
1	Quando a transport task estiver concluída deverá aparecer a mensagem indicada a validar o fim da operação.	
2	Pressionar o botão retroceder para voltar ao menu inicial.	
<b>Possível erro</b>		
0	O operador apenas poderá voltar ao menu inicial ou começar uma nova transport task após o fim da transport task atual. <b>As transport tasks não devem ser interrompidas.</b>	
1	Se a transport task for interrompida, o PDT bloqueia e surgirá o seguinte ecrã (ver imagem).	
2	Caso este erro aconteça, entrar em contacto com a chefia do armazém de matérias primas.	

**APÊNDICE 7 – NORMA DE TRABALHO PROCEDIMENTO DE UTILIZAÇÃO DO ROBOT DE FILMAGEM**

**CIN** **PROCEDIMENTO DE UTILIZAÇÃO DO ROBOT DE FILMAGEM**

<b>Responsável:</b>	Chefia, Operador de Apoio	<b>Setor:</b>	S7	<b>NT 16/19</b>
---------------------	---------------------------	---------------	----	-----------------

OPERADOR DE APOIO		
Nº	Atividade	Fotografia
1	Ligar o robot, pressionando o botão branco.	
2	Desbloquear o robot, pressionando o botão azul.	
3	Selecionar o tipo de palete.	
4	Posicionar o robot no sítio correto, encostando o pneu à berma da paleta.	
5	Colocar a ponta do filme plástico entre dois sacos de forma a que este fique preso.	
6	Começar a filmagem, pressionando o botão verde.	
7	Após a paragem do robot desligar o mesmo pressionando novamente o botão branco.	
8	Devolver o robot de filmagem ao local indicado.	

<b>Página 1/2</b>	<b>DATA:</b> 17-12-2020	<b>ELABORADO:</b> Miguel Sousa	<b>APROVADO:</b>
-------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------

Figura 83 - Norma de trabalho procedimento de utilização do robot de filmagem (página 1/2)

OPERADOR DE APOIO		
Nº	Atividade	Fotografia
Paragem de emergência		
1	Pressionar botão stop.	
2	Para retomar a filmagem rodar o botão stop para o lado indicado.	
3	Voltar a desbloquear o robot pressionando o botão azul.	
5	Reiniciar a filmagem pressionando o botão verde.	

## APÊNDICE 8 – NORMA DE TRABALHO PROCEDIMENTO DE PESAGEM EM S7

CIN		PROCEDIMENTO DE PESAGEM		
<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Setor:</b>	S7	<b>NT</b>
OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS				
Nº	Atividade	Fotografia		
Preparar Pesagem				
1	Identificar o operador pistolando o código de barras correspondente.			
2	Selecionar “Plano trabalho”.			
3	Verificar produto e ordem de fabrico. De seguida selecionar continuar.			
4	<p>Antes do levantamento da matéria prima verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Código do produto;</li> <li>b) Ordem de fabrico;</li> <li>c) Código da matéria prima;</li> <li>d) Localização fixa da matéria prima em S7;</li> <li>e) Quantidade a pesar na balança de unidades inteiras;</li> <li>f) Quantidade a pesar na balança de maquias.</li> </ul>			

Página 1/6

DATA:  
08-03-2021

ELABORADO:  
Miguel Sousa

APROVADO:

Figura 85 - Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7 (página 1/6)

<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Setor:</b>	S7	<b>NT</b>
---------------------	---	---------------	----	-----------

### OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS

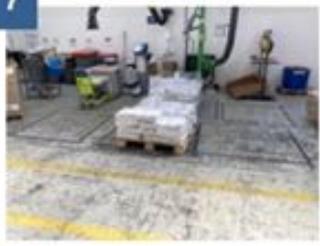
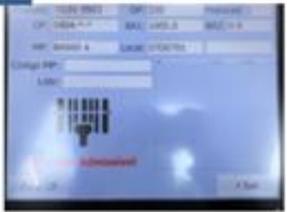
Nº	Atividade	Fotografia
5	Colocar a palete que se pretende pesar na balança.	
6	Recolher do armazém, apenas a matéria prima necessária para a pesagem atual.	
7	Colocar a palete de onde será transferida a matéria prima no local indicado. Caso a matéria prima não se encontre no S7 utilizar o PDT (ver norma NT 06/21). Nota: Sempre que for necessário, realizar separação inversa. Colocar a palete de matéria prima na balança e a palete para onde serão retirados os sacos no local assinalado.	
8	Ler o código de barras referente à matéria prima.	
9	Verificar se código foi lido corretamente. a) Código lido corretamente – prosseguir com o passo seguinte. b) Erro no código Nota b): Em caso de erro, verificar se o código da matéria prima está correto e voltar a ler o código. No caso do erro persistir entrar em contacto com a chefia.	 
10	Ler o código de barras referente ao lote.	
11	Verificar se código foi lido corretamente. a) Código lido corretamente – prosseguir com o passo seguinte. b) Erro no código Nota b): Em caso de erro, verificar se o código do lote está correto e voltar a repetir o passo 7. No caso do erro persistir entrar em contacto com a chefia.	

Figura 86 - Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7 (página 2/6)

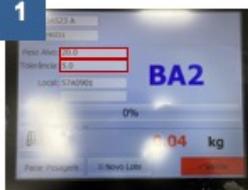
<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Setor:</b>	S7	<b>NT</b>
---------------------	---	---------------	----	-----------

OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Balança 1</b>		
1	Verificar o peso alvo, a tolerância e o número de unidades inteiras a pesar.	 
2	Se apenas for necessário remover o peso da paleta selecionar "Descontar paletes" e selecionar o peso da paleta. Caso a paleta já contenha unidades que não se pretende pesar selecionar a opção Tara.	 
3	Se o peso alvo for demasiado elevado para pesar numa única paleta, dividir a pesagem por duas ou mais paletes selecionando "Novo Lote". Identificar novamente a matéria prima e o lote e selecionar "Validar"	 
4	Utilizando o levantador de sacos, transferir os sacos a pesar.	 
5	A pesagem só pode ser validada quando o peso alvo é atingido, tendo em consideração a tolerância admissível.	

<b>Página 3/6</b>	<b>DATA:</b> 08-03-2021	<b>ELABORADO:</b> Miguel Sousa	<b>APROVADO:</b>
-------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------

Figura 87 - Norma de trabalho procedimento de pesagem em S7 (página 3/6)

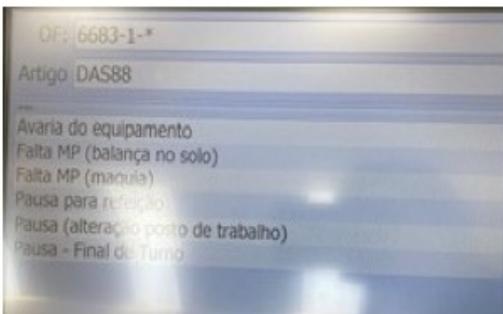
<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Sector:</b>	S7	<b>NT</b>
---------------------	---	----------------	----	-----------

OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Balança 2</b>		
1	Verificar o peso alvo e a tolerância.	 
2	Recolher um saco plástico para colocar a maquia.	 
3	Transferir o saco de onde será retirada a maquia para o banco-elevador e ajustar o mesmo.	 
4	Ajustar a posição do exaustor.	 
5	Fazer uma abertura no saco, como ilustrado.	 
6	Transferir a matéria prima utilizando a pá adequada.	 
7	A pesagem só pode ser validada quando o peso alvo é atingido, tendo em conta a tolerância admissível.	 
8	Fechar todos os sacos abertos para a pesagem de maquias.	 

<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Sector:</b>	S7	<b>NT</b>
---------------------	---	----------------	----	-----------

OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Finalizar a pesagem</b>		
1	Se for necessário imprimir mais que uma etiqueta pressionar o botão indicado. Selecionar o número de etiquetas a imprimir e pressionar validar.	
2	Pressionar o botão validar.	
3	Etiquetar a matéria prima que não estiver identificada.	
4	Devolver a matéria prima ao local respetivo.	
5	Caso a ordem de fabrico esteja finalizada, a palete esteja demasiado pesada ou exceda a altura máxima, ou não exista mais matéria prima para pesar, recolher a palete da pesagem e entregar ao local devido. Caso contrário proceder para a pesagem da próxima matéria prima.	
6	Sempre que necessário, utilizando o robot, filmar a palete. Ver norma NT 25/20.	
7	No final das pesagens deixar o local sempre arrumado e limpo.	
<b>Interromper pesagem</b>		
1	Para interromper as pesagens de uma ordem de fabrico, antes de identificar a matéria prima pressionar "Parar OF". Caso seja necessário interromper a pesagem numa balança selecionar "Parar pesagem".	
2	Selecionar o motivo da paragem e pressionar validar.	

<b>Responsável:</b>	Operador de Apoio Operador de Pesagens	<b>Setor:</b>	S7	<b>NT</b>
---------------------	---	---------------	----	-----------

OPERADOR DE APOIO / OPERADOR DE PESAGENS		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>LISTA DE MOTIVOS DE PARAGEM</b>		
1	Avaria do equipamento: Selecionar este motivo sempre que algum dos equipamentos pertencentes ao posto de trabalho onde estão a ser efetuadas as pesagens não esteja operacional. Esta paragem implica mudança de posto de trabalho;	
2	Falta MP (balança no solo): Selecionar este motivo sempre que a paragem seja por falta de matéria-prima quando se encontra a fazer uma pesagem na balança de solo. Após validação da paragem, prosseguirá para a ordem de fabrico seguinte, pelo que tudo o que seria necessário pesar ficará pendente até a OF ser retomada;	
3	Falta MP (maquia): Selecionar este motivo sempre que a paragem seja por falta de matéria-prima quando se encontra a fazer uma maquia. Após validação da paragem, prosseguirá com as restantes pesagens da mesma ordem de fabrico e, no final, a ordem de fabrico não ficará concluída por faltar a pesagem da maquia;	
4	Pausa (alteração posto trabalho): Selecionar este motivo sempre que seja necessário parar as pesagens que estão em curso para efetuar pesagens noutro posto de trabalho. Para isso, o operador valida esta paragem, realiza as pesagens desejadas noutro posto de trabalho e quando voltar ao posto de trabalho inicial retomar a pesagem em pausa;	
5	Pausa – Final de turno: Selecionar este motivo sempre que forem interrompidas as pesagens por final de turno;	
6	Pausa para refeição: Selecionar este motivo sempre que as pesagens de uma ordem de fabrico sejam interrompidas por horários de refeição. Quando retomar o trabalho aparecerá a pesagem onde efetuou a paragem.	

## APÊNDICE 9 – CHECKLIST DE LIMPEZA ZONA DE PESAGEM LÍQUIDOS

CIN		CHECK-LIST ZONA DAS PESAGENS TURNO DIA					CLK068 20-04-2021
		Início de Turno					
Nº	TAREFA	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	
1	Verificar se é necessário repor sacos plásticos. Se for necessário requisitar, sinalizar na CLK060.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Esvaziar o saco de RIBs e o recipiente com as tampas metálicas no respetivo ecoponto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Verificar as aparadeiras e limpar, se existir derrame.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Verificar se os quadro de ferramentas estão completos e limpar as ferramentas, se necessário.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Verificar e abastecer kit limpeza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Limpar a estante.						<input type="checkbox"/>
7	Varrer e lavar o chão da zona das pesagens e por baixo da plataforma de fabrico de massas.						<input type="checkbox"/>
		Fim de Turno					
Nº	TAREFA	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	
1	Verificar se os quadro de ferramentas estão completos e limpar as ferramentas, se necessário.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Limpar os pratos das balanças.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Página 1/2		Colaborador: <input type="text"/>					

Figura 91 - Checklist de limpeza da zona de pesagem de líquidos (página 1/2)

CIN		CHECK-LIST ZONA DAS PESAGENS TURNO NOITE					CLK068 20-04-2021
		Fim de Turno					
Nº	TAREFA	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	
1	Verificar se os quadro de ferramentas estão completos e limpar as ferramentas, se necessário.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Limpar os pratos das balanças.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Página 2/2		Colaborador: <input type="text"/>					

Figura 92 - Checklist de limpeza da zona de pesagem de líquidos (página 2/2)

## APÊNDICE 10 – ANÁLISE ABC MATÉRIAS PRIMAS LÍQUIDAS

Matéria Prima	Acondicionamento	Utilização anual	% utilização	% acumulada	Tipo
	C-M3	2083	13,83%	13,83%	A
	C-M3	1348	8,95%	22,79%	A
	C-M3	1030	6,84%	29,63%	A
	C-M3	1016	6,75%	36,37%	A
	C-M3	861	5,72%	42,09%	A
	C-BARRICA	856	5,68%	47,78%	A
	C-M3	708	4,70%	52,48%	A
	C-M3	645	4,28%	56,76%	A
	C-M3	629	4,18%	60,94%	A
	C-M3	526	3,49%	64,43%	A
	C-M3	365	2,42%	66,85%	A
	C-M3	323	2,15%	69,00%	A
	C-M3	319	2,12%	71,12%	B
	C-TAMBOR	315	2,09%	73,21%	B
	C-TAMBOR	311	2,07%	75,28%	B
	C-M3	278	1,85%	77,12%	B
	C-M3	231	1,53%	78,66%	B
	C-TAMBOR	224	1,49%	80,14%	B
	C-M3	183	1,22%	81,36%	B
	C-M3	181	1,20%	82,56%	B
	C-M3	177	1,18%	83,74%	B
	C-M3	169	1,12%	84,86%	B
	C-M3	168	1,12%	85,97%	B
	C-M3	157	1,04%	87,02%	B
	C-M3	156	1,04%	88,05%	B
	C-TAMBOR	126	0,84%	88,89%	B
	C-M3	123	0,82%	89,71%	B
	C-BARRICA	108	0,72%	90,42%	C
	C-TAMBOR	97	0,64%	91,07%	C
	C-TAMBOR	94	0,62%	91,69%	C
	C-M3	73	0,48%	92,18%	C
	C-BARRICA	73	0,48%	92,66%	C
	C-BARRICA	69	0,46%	93,12%	C
	C-TAMBOR	55	0,37%	93,49%	C
	C-TAMBOR	36	0,24%	93,72%	C
	C-M3	35	0,23%	93,96%	C
	C-TAMBOR	35	0,23%	94,19%	C
	C-TAMBOR	33	0,22%	94,41%	C
	C-M3	33	0,22%	94,63%	C
	C-BARRICA	30	0,20%	94,83%	C
	C-TAMBOR	30	0,20%	95,03%	C
	C-M3	30	0,20%	95,23%	C
	C-TAMBOR	28	0,19%	95,41%	C
	C-M3	26	0,17%	95,58%	C
	C-TAMBOR	25	0,17%	95,75%	C
	C-M3	22	0,15%	95,90%	C
	C-M3	22	0,15%	96,04%	C
	C-M3	21	0,14%	96,18%	C
	C-TAMBOR	21	0,14%	96,32%	C
	C-M3	20	0,13%	96,45%	C
	C-TAMBOR	20	0,13%	96,59%	C
	C-BARRICA	19	0,13%	96,71%	C
	C-TAMBOR	19	0,13%	96,84%	C
	C-TAMBOR	16	0,11%	96,95%	C
	C-BARRICA	16	0,11%	97,05%	C
	C-M3	15	0,10%	97,15%	C
	C-TAMBOR	15	0,10%	97,25%	C
	C-TAMBOR	14	0,09%	97,34%	C
	C-TAMBOR	14	0,09%	97,44%	C
	C-TAMBOR	14	0,09%	97,53%	C
	C-TAMBOR	14	0,09%	97,62%	C
	C-TAMBOR	14	0,09%	97,72%	C
	C-M3	13	0,09%	97,80%	C
	C-BARRICA	13	0,09%	97,89%	C
	C-TAMBOR	13	0,09%	97,97%	C
	C-TAMBOR	12	0,08%	98,05%	C
	C-M3	11	0,07%	98,13%	C
	C-M3	11	0,07%	98,20%	C
	C-TAMBOR	11	0,07%	98,27%	C
	C-TAMBOR	11	0,07%	98,35%	C
	C-BARRICA	11	0,07%	98,42%	C
	C-TAMBOR	11	0,07%	98,49%	C
	C-TAMBOR	11	0,07%	98,57%	C
	C-TAMBOR	10	0,07%	98,63%	C
	C-TAMBOR	10	0,07%	98,70%	C
	C-TAMBOR	10	0,07%	98,76%	C
	C-M3	9	0,06%	98,82%	C
	C-TAMBOR	9	0,06%	98,88%	C
	C-TAMBOR	9	0,06%	98,94%	C
	C-TAMBOR	9	0,06%	99,00%	C
	C-TAMBOR	9	0,06%	99,06%	C
	C-TAMBOR	8	0,05%	99,12%	C
	C-TAMBOR	8	0,05%	99,17%	C
	C-TAMBOR	8	0,05%	99,22%	C
	C-M3	7	0,05%	99,27%	C
	C-TAMBOR	7	0,05%	99,32%	C
	C-M3	6	0,04%	99,36%	C
	C-M3	6	0,04%	99,40%	C
	C-M3	6	0,04%	99,44%	C
	C-TAMBOR	6	0,04%	99,48%	C
	C-TAMBOR	6	0,04%	99,52%	C
	C-TAMBOR	6	0,04%	99,56%	C
	C-TAMBOR	6	0,04%	99,59%	C
	C-TAMBOR	6	0,04%	99,63%	C
	C-TAMBOR	6	0,04%	99,67%	C
	C-TAMBOR	6	0,04%	99,71%	C
	C-M3	4	0,03%	99,74%	C
	C-TAMBOR	4	0,03%	99,77%	C
	C-M3	3	0,02%	99,79%	C
	C-TAMBOR	3	0,02%	99,81%	C
	C-TAMBOR	3	0,02%	99,83%	C
	C-TAMBOR	3	0,02%	99,85%	C
	C-TAMBOR	3	0,02%	99,87%	C
	C-TAMBOR	3	0,02%	99,89%	C
	C-TAMBOR	3	0,02%	99,91%	C
	C-M3	2	0,01%	99,92%	C
	C-M3	2	0,01%	99,93%	C
	C-M3	2	0,01%	99,95%	C
	C-TAMBOR	2	0,01%	99,96%	C
	C-TAMBOR	2	0,01%	99,97%	C
	C-M3	1	0,01%	99,98%	C
	C-M3	1	0,01%	99,99%	C
	C-TAMBOR	1	0,01%	99,99%	C
	C-TAMBOR	1	0,01%	100,00%	C
	Total	15058			

Figura 93 - Análise ABC da utilização das matérias primas líquidas

Matéria Prima	Acondicionamen	Consumo anual	% consumo	% acumulada	Tipo
	C-M3	182725	15,266059%	15,2661%	A
	C-M3	127044,5	10,61414%	25,8802%	A
	C-M3	71907,685	6,00765%	31,8878%	A
	C-M3	65000	5,43053%	37,3184%	A
	C-M3	47627,336	3,97910%	41,2975%	A
	C-M3	40874,653	3,41494%	44,7124%	A
	C-M3	40542,861	3,38722%	48,0996%	A
	C-M3	39822,536	3,32704%	51,4267%	A
	C-M3	39543,742	3,30375%	54,7304%	A
	C-M3	38882,551	3,24851%	57,9789%	A
	C-M3	36906,749	3,08343%	61,0624%	A
	C-M3	34219,999	2,85897%	63,9213%	A
	C-M3	33497,961	2,79864%	66,7200%	A
	C-M3	30477	2,54625%	69,2662%	A
	C-M3	26502,5	2,21419%	71,4804%	B
	C-M3	24885,524	2,07910%	73,5595%	B
	C-M3	19446,343	1,62468%	75,1842%	B
	C-M3	18000	1,50384%	76,6880%	B
	C-M3	17994,97	1,50342%	78,1915%	B
	C-M3	14557	1,21619%	79,4076%	B
	C-M3	13830,028	1,15545%	80,5631%	B
	C-M3	12255	1,02386%	81,5870%	B
	C-M3	11464	0,95778%	82,5447%	B
	C-TAMBOR	10624	0,88760%	83,4323%	B
	C-TAMBOR	10448,8	0,87296%	84,3053%	B
	C-TAMBOR	9689,31	0,80951%	85,1148%	B
	C-M3	9686,16	0,80925%	85,9241%	B
	C-M3	9342	0,78049%	86,7046%	B
	C-M3	9166,668	0,76584%	87,4704%	B
	C-M3	9010,358	0,75279%	88,2232%	B
	C-M3	8822,375	0,73708%	88,9603%	B
	C-M3	8538,475	0,71336%	89,6736%	B
	C-BARRICA	7464,284	0,62362%	90,2972%	C
	C-BARRICA	7182,955	0,60011%	90,8973%	C
	C-TAMBOR	6845,759	0,57194%	91,4693%	C
	C-M3	6822,008	0,56996%	92,0392%	C
	C-M3	5795,44	0,48413%	92,5234%	C
	C-M3	5342,28	0,44633%	92,9698%	C
	C-TAMBOR	5030,1	0,42025%	93,3900%	C
	C-M3	4787,6	0,39999%	93,7900%	C
	C-TAMBOR	4728,223	0,39503%	94,1850%	C
	C-TAMBOR	4223	0,35282%	94,5378%	C
	C-M3	3990	0,33335%	94,8712%	C
	C-M3	3840	0,32082%	95,1920%	C
	C-M3	3186,6	0,26623%	95,4582%	C
	C-M3	3128,184	0,26135%	95,7196%	C
	C-M3	2821,015	0,23569%	95,9553%	C
	C-M3	2647,24	0,22117%	96,1764%	C
	C-BARRICA	2641,004	0,22065%	96,3971%	C
	C-BARRICA	2583,681	0,21586%	96,6130%	C
	C-M3	2288	0,19115%	96,8041%	C
	C-BARRICA	2181,81	0,18228%	96,9864%	C
	C-M3	2160	0,18046%	97,1669%	C
	C-TAMBOR	2099,5	0,17541%	97,3423%	C
	C-M3	2038,063	0,17027%	97,5125%	C
	C-BARRICA	1601,5	0,13380%	97,6463%	C
	C-TAMBOR	1600	0,13367%	97,7800%	C
	C-TAMBOR	1494,644	0,12487%	97,9049%	C
	C-BARRICA	1476	0,12331%	98,0282%	C
	C-TAMBOR	1420	0,11864%	98,1468%	C
	C-TAMBOR	1408,34	0,11766%	98,2645%	C
	C-TAMBOR	1347	0,11254%	98,3770%	C
	C-M3	1260	0,10527%	98,4823%	C
	C-M3	1218,5	0,10180%	98,5841%	C
	C-TAMBOR	1131,732	0,09455%	98,6787%	C
	C-TAMBOR	1066,5	0,08910%	98,7678%	C
	C-TAMBOR	1012	0,08455%	98,8523%	C
	C-M3	1000	0,08355%	98,9358%	C
	C-M3	969	0,08096%	99,0168%	C
	C-TAMBOR	880	0,07352%	99,0903%	C
	C-TAMBOR	876,023	0,07319%	99,1635%	C
	C-TAMBOR	859,152	0,07178%	99,2353%	C
	C-TAMBOR	840	0,07018%	99,3055%	C
	C-TAMBOR	813,484	0,06796%	99,3734%	C
	C-TAMBOR	761,5	0,06362%	99,4371%	C
	C-TAMBOR	715	0,05974%	99,4968%	C
	C-TAMBOR	511,15	0,04270%	99,5395%	C
	C-TAMBOR	489,942	0,04093%	99,5804%	C
	C-BARRICA	421,464	0,03521%	99,6156%	C
	C-TAMBOR	415,3	0,03470%	99,6503%	C
	C-TAMBOR	368,16	0,03076%	99,6811%	C
	C-TAMBOR	343,964	0,02874%	99,7098%	C
	C-TAMBOR	311,801	0,02605%	99,7359%	C
	C-TAMBOR	293,51	0,02453%	99,7604%	C
	C-TAMBOR	267,215	0,02232%	99,7827%	C
	C-TAMBOR	266,825	0,02229%	99,8050%	C
	C-TAMBOR	216	0,01805%	99,8231%	C
	C-M3	188,772	0,01577%	99,8388%	C
	C-BARRICA	180,2	0,01506%	99,8539%	C
	C-TAMBOR	172,794	0,01444%	99,8683%	C
	C-TAMBOR	143,768	0,01201%	99,8803%	C
	C-TAMBOR	142,142	0,01188%	99,8922%	C
	C-TAMBOR	133,373	0,01114%	99,9034%	C
	C-TAMBOR	127	0,01061%	99,9140%	C
	C-TAMBOR	122,5	0,01023%	99,9242%	C
	C-TAMBOR	116	0,00969%	99,9339%	C
	C-TAMBOR	114	0,00952%	99,9434%	C
	C-TAMBOR	108	0,00902%	99,9524%	C
	C-TAMBOR	100,186	0,00837%	99,9608%	C
	C-TAMBOR	71,1	0,00594%	99,9668%	C
	C-TAMBOR	63,716	0,00532%	99,9721%	C
	C-TAMBOR	63	0,00526%	99,9773%	C
	C-TAMBOR	41,55	0,00347%	99,9808%	C
	C-TAMBOR	41,16	0,00344%	99,9843%	C
	C-TAMBOR	38,4	0,00321%	99,9875%	C
	C-TAMBOR	32,928	0,00275%	99,9902%	C
	C-TAMBOR	30,47	0,00255%	99,9928%	C
	C-TAMBOR	29	0,00242%	99,9952%	C
	C-TAMBOR	26,685	0,00223%	99,9974%	C
	C-TAMBOR	17,31	0,00145%	99,9989%	C
	C-TAMBOR	9	0,00075%	99,9996%	C
	C-TAMBOR	2,25	0,00019%	99,9998%	C
	C-TAMBOR	1,5	0,00013%	99,9999%	C
	C-TAMBOR	0,923	0,00008%	100,0000%	C
	Total	1196936,263	100,00000%		

Figura 94 - Análise ABC dos consumos das matérias primas líquidas

Matéria Prima	Acondicionamento	Utilização anual	Consumo anual	Tipo / Frequência utilizaç	Tipo / Consumo an	ESTANTE-POSIÇÃO-NÍVEL	Unidade	Paletes	Unidades usadas /fabi	Unidades usadas /	Paletes de barrilas
C-M3	2083	34219,999	A	A	B-1-1	1000	1000	<1	35		
C-M3	1348	71907,685	A	A	B-2-1	1000	1000	<1	72		
C-M3	1030	39543,742	A	A	A-1-1	900	900	<1	184		
C-M3	1016	47627,336	A	A	B-3-1	200	900	<1	44		
C-M3	861	8822,375	A	B	A-2-1	455	455	<1	20		
C-M3	856	7182,955	A	B	C-1-1	1000	1000	<1	8		
C-M3	708	6822,008	A	C	A-3-1	950	950	<1	6		
C-M3	645	40542,861	A	A	C-2-1	1250	1250	<1	33		
C-M3	629	38882,551	A	A	B-1-2	1000	1000	<1	39		
C-M3	526	19446,343	A	B	B-2-2	1000	1000	<1	20		
C-M3	365	33497,961	A	A	B-3-2	1000	1000	<1	31		
C-M3	323	9686,16	A	B	C-1-2	900	900	<1	11		
C-M3	319	13830,028	B	B	D-3-1	1500	1500	<1	10		
C-TAMBOR	315	311,801	B	C	E-3-1	100	600	<1	4		
C-M3	311	6845,759	B	C	C-2-2	200	800	<1	8		
C-M3	278	37114,509	B	A	D-1-1	225	900	<1	41		
C-M3	231	40874,653	B	A	D-2-1	200	800	<1	40		
C-TAMBOR	224	4728,223	B	C	E-3-1	120	600	<1	29		
C-M3	183	4787,6	B	C	E-2-1	900	900	<1	9		
C-M3	181	39822,536	B	A	E-1-1	1000	1000	<1	40		
C-M3	177	9010,358	B	B	D-1-2	1000	1000	<1	9		
C-M3	169	14557	B	B	D-2-2	1000	1000	<1	6		
C-M3	168	3186,6	B	C	D-3-2	900	900	<1	15		
C-M3	157	18272,5	B	A	E-2-2	1000	1000	<1	4		
C-M3	156	24885,524	B	B	B-2-3	1000	1000	1,1	183		
C-TAMBOR	126	10448,8	B	B	E-3-1	125	625	<1	25		
C-M3	123	127044,5	B	A	D-3-3	1000	1000	<1	94		P1
C-BARRICA	108	7464,284	C	C	E-1-2	180	720	2	128		
C-TAMBOR	97	9689,31	C	B	A-1-2	190	760	<1	42		P1
C-TAMBOR	94	10624	C	B	E-3-2	200	800	<1	51		
C-M3	73	2821,015	C	C	A-1-3	1000	1000	<1	54		P2
C-BARRICA	73	2181,81	C	C	E-1-2	125	625	<1	3		
C-BARRICA	69	1476	C	C	G-1-1	200	800	<1	18		P1
C-TAMBOR	55	489,942	C	C	A-6-2	200	800	<1	8		
C-TAMBOR	36	1131,732	C	C	A-2-3	110	550	<1	3		
C-M3	35	30477	C	A	B-1-3	1000	1000	<1	11		
C-M3	35	1347	C	C	A-3-3	120	600	1/2	31		
C-TAMBOR	33	5030,1	C	C	Fora de uso	20,7	683,1	<1	2		P4
C-M3	33	2038,063	C	C	C-1-3	900	900	<1	29		P4
C-BARRICA	30	2583,681	C	C	A-2-3	200	800	<1 paletes	249		
C-TAMBOR	30	1600	C	C	A-4-2	200	800	<1	3		
C-M3	30	5342,28	C	C	C-2-3	200	800	<1	5		P4
C-TAMBOR	28	1012	C	C	A-2-3	140	700	<1	13		P4
C-M3	26	9342	C	B	Fora de uso	1000	1000	<1	51		
C-TAMBOR	25	1494,644	C	C	G-2-1	180	720	<1	8		
C-M3	22	5795,44	C	C	D-1-3	953	953	<1	10		
C-M3	22	2647,24	C	C	D-2-3	980	980	<1	9		
C-M3	21	26502,5	C	B	D-3-3	1000	1000	<1	7		
C-TAMBOR	21	876,023	C	C	A-3-2	190	760	<1	3		
C-M3	20	18000	C	B	E-1-3	1000	1000	1/2	27		
C-TAMBOR	20	1408,34	C	C	Fora de uso	13,7	483,2	<1	18		
C-BARRICA	19	2643,004	C	C	A-2-3	125	625	1	17		P3
C-TAMBOR	19	142,142	C	C	Fora de uso	18,5	666	meia paletes	103		
C-TAMBOR	16	1420	C	C	A-2-2	230	920	<2	22		P3
C-BARRICA	16	421,464	C	C	A-6-2	200	800	<1	8		
C-M3	15	188,772	C	C	E-2-3	1000	1000	<1	7		P2
C-TAMBOR	15	63,716	C	C	F	16,78	161,02	<1	4		P3
C-TAMBOR	14	4223	C	C	G-1-2	200	800	<1	3		P2
C-TAMBOR	14	2099,5	C	C	G-2-2	200	800	<1	<1		
C-TAMBOR	14	880	C	C	G-1-3	200	800	<1	4		
C-TAMBOR	14	840	C	C	G-2-3	200	800	1,5	21		P3
C-TAMBOR	14	343,964	C	C	F	120	600	<1	11		
C-M3	13	65000	C	A	Não existe maquia	1000	1000	<1	6		
C-BARRICA	13	1601,5	C	C	Fora de uso	#N/D	#N/D	<1	5		
C-TAMBOR	13	267,215	C	C	G-1-4	215	860	<1	3		
C-TAMBOR	12	1066,5	C	C	G-2-4	200	800	<1	2		
C-M3	11	11464	C	B	Granel	950	950	5	85		
C-M3	11	2288	C	C	Granel	1000	1000				
C-TAMBOR	11	715	C	C	G-3-2	200	800	<1	2		P1
C-TAMBOR	11	415,3	C	C	G-4-2	225	450	<1	6		
C-BARRICA	11	180,2	C	C	F	120	600	1/2	13		
C-TAMBOR	11	116	C	C	F	30	360	<1	3		
C-TAMBOR	11	100,186	C	C	F	20,7	745,2	<1	8		
C-TAMBOR	10	761,5	C	C	F	220	880	<1	2		
C-TAMBOR	10	9	C	C	G-3-1	25	800	<1	4		
C-TAMBOR	10	2,25	C	C	F	25	200	2	5		
C-M3	9	8538,475	C	B	Granel	1050	1050	<2	19		
C-TAMBOR	9	293,51	C	C	F	195	780	<1	4		
C-TAMBOR	9	266,825	C	C	F	200	800	<1	0,36		
C-TAMBOR	9	133,373	C	C	F	25	150	<1	0,10		
C-TAMBOR	9	26,685	C	C	F	25	150	<1	9		
C-TAMBOR	8	511,15	C	C	F	110	550	<1	2		
C-TAMBOR	8	216	C	C	F	204,1	816,4	<1	2		
C-TAMBOR	8	38,4	C	C	F	12,2	402,6	<1	6		
C-M3	7	3990	C	C	Granel	1000	1000	<1	2		
C-TAMBOR	7	143,768	C	C	F	50	500	<1	5		
C-M3	6	17994,97	C	B	Granel	1000	1000	<1	2		
C-M3	6	3128,184	C	C	Granel	1000	1000	<1	4		
C-M3	6	2160	C	C	Granel	1000	1000	<1	4		
C-TAMBOR	6	859,152	C	C	F	15	450	<1	1		
C-TAMBOR	6	172,794	C	C	F	120	600	<1	3		
C-TAMBOR	6	127	C	C	F	215	860	3	18		
C-TAMBOR	6	41,55	C	C	F	120	480	<1	4		
C-TAMBOR	6	41,16	C	C	F	200	800	<1	3		
C-TAMBOR	6	32,928	C	C	F	55	220	10	58		
C-TAMBOR	6	29	C	C	F	180	720	<1	2		
C-M3	4	1218,5	C	C	Granel	1000	1000	<1	<1		
C-TAMBOR	4	30,47	C	C	F	15,8	521,4	<1	1		
C-M3	3	12255	C	B	Granel	1000	1000	<1	<1		
C-TAMBOR	3	813,484	C	C	F	30	360	<1	<1		
C-TAMBOR	3	122,5	C	C	F	55	220	1	2		
C-TAMBOR	3	114	C	C	F	235	940	1/2	2		
C-TAMBOR	3	108	C	C	F	200	800	1	2		
C-TAMBOR	3	71,1	C	C	F	14,2	411,8	5	13		
C-TAMBOR	3	63	C	C	F	220	880	10	28		
C-M3	2	9166,668	C	B	Granel	1000	1000	<1	3		
C-M3	2	3840	C	C	Granel	1000	1000	<1	1		
C-M3	2	959	C	C	Granel	1000	1000	<1	1		
C-TAMBOR	2	368,16	C	C	F	30	360	3	3		
C-TAMBOR	2	1,5	C	C	F	19,6	598	<1	<1		
C-M3	1	1260	C	C	Granel	1000	1000	5	10		
C-M3	1	1000	C	C	Granel	1000	1000	2	4		
C-TAMBOR	1	17,31	C	C	F	25	600	meia paletes	13		
C-TAMBOR	1	0,923	C	C	F	#N/D	#N/D	<1	1		
Total		15058									
			1197144,023								

Figura 95 - Análise ABC matérias primas líquidas

## APÊNDICE 11 – LISTA DE LOCALIZAÇÕES DAS MATÉRIAS PRIMAS

Localizações das Matérias-Primas							
C2							
Matéria-Prima	Estante	Posição	Nível				
AEX05	D	2	3		BWO10 B	Gra	0 0
AGX04	F	0	0		BWO34	Gra	0 0
AGX07 A	F	0	0		BWO56	D	3 3
AGX07 D	A	2	2		BWO58	G	3 2
AGX07 F	F	0	0		BWO77	B	1 3
AGX10	D	1	1		BWO85	Gra	0 0
AGX12 B	A	3	2		CSL15	F	0 0
AGX12 C	A	4	2		DTB24	F	0 0
AGX16	F	0	0		DTB30	F	0 0
AGX29	A	1	2		DTC03	F	0 0
BF125	F	0	0		DTP26	F	0 0
BWC44	Gra	0	0		DTR42	F	0 0
BWC45	Gra	0	0		DTR48	F	0 0
BWC48	E	2	1		DTV27	F	0 0
BWC49	Gra	0	0		DTY71	F	0 0
BWC57	B	3	3		DTY79	F	0 0
BWC60	Gra	0	0		FSX26	A	2 3
BWC62	Gra	0	0		FSX55	F	0 0
BWC77	Gra	0	0		GBX19	F	0 0
BWC80	Gra	0	0		HOX18	A	3 3
BWD31	Gra	0	0		HOX30	F	0 0
BWD34	F	0	0		JAE05	A	1 1
BWD51 A	Gra	0	0		JAE06	C	2 2
BWD57 A	Gra	0	0		JAE18	F	0 0
BWD71	Gra	0	0		JAE20	A	6 2
BWF09	Gra	0	0		JAE37	C	1 2
BWF12	Gra	0	0		JAE55	F	0 0

Figura 96 - Lista de localizações das matérias primas (página 1/3)

## Localizações das Matérias-Primas

C2

Matéria-Prima	Estante	Posição	Nível				
JAE65	E	3	1				
JAE79	F	0	0				
JAE85 A	B	2	2				
JD104	E	1	2				
JD120 A	A	3	1				
JD306	F	0	0				
JD331 A	G	1	4				
JD336	F	0	0				
JD339	G	1	3				
JD346	B	3	1				
JD441	E	3	2				
JDX12	G	2	1				
JDX80	E	3	1				
JDX87	F	0	0				
JF105	B	1	1				
JF106	F	0	0				
JF110	F	0	0				
JFX13	G	3	1				
JFX20	E	2	3				
JFX25	C	1	1				
JFX89	B	2	1				
JM001	F	0	0				
JM002	F	0	0				
JM003	F	0	0				
JM006	D	3	1				
JM009	F	0	0				
JM009 A	F	0	0				
				JM011	F	0	0
				JM043	E	3	3
				JMD15	D	1	3
				JMD24 A	E	1	2
				JMD29	D	3	2
				JMD34	E	2	2
				JMD37	C	2	1
				JMD44	A	2	3
				JMD53	F	0	0
				JMD64	E	1	2
				JMD68	F	0	0
				JMD95	G	4	2
				JMD98	B	3	2
				JSI20	F	0	0
				JSX27	G	1	2
				JT017	G	2	3
				JT026	F	0	0
				JT028	D	2	2
				JT035	E	1	3
				JT046	F	0	0
				JT049	F	0	0
				JTA08	F	0	0
				JTA14	B	2	3
				JTA33	F	0	0
				JTE01	A	2	3
				JTE03	F	0	0
				JTE17	A	5	2

Figura 97 - Lista de localizações das matérias primas (página 2/3)

### Localizações das Matérias-Primas

C2

Matéria-Prima	Estante	Posição	Nível
JTE18 A	A	1	3
JTE19	G	1	1
JTE20	B	1	2
JTE32	F	0	0
JTE68	D	1	2
JTE69	F	0	0
JTE74	E	1	1
JTE77	F	0	0
JTE81 A	C	1	3
JTE82	F	0	0
JTE84	F	0	0
JTE94	G	2	4
ZIX06	F	0	0
ZIX07	A	2	1
ZIX77	G	2	2

Figura 98 - Lista de localizações das matérias primas (página 3/3)

APÊNDICE 12 – NORMA DE TRABALHO PROCEDIMENTO DE PESAGEM DE LÍQUIDOS

CIN		PESAGEM DE LÍQUIDOS												
Responsável:	Operador Fabrico	Setor:	C2	NT 16/21										
RISCOS		EPIs												
<p style="text-align: center;"><b>ATENÇÃO</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobre-esforços</li> <li>- Queda de objetos em altura</li> <li>- Queda de pessoas ao mesmo nível</li> <li>- Choque contra objetos e/ou pessoas</li> <li>- Surdez</li> <li>- Entalamento</li> <li>- Projeção de líquidos</li> <li>- Inalação, absorção ou ingestão de substâncias perigosas</li> </ul> <p>Para aceder a mais informação ver Portal &gt; Aplicações &gt; Sistema QAHS &gt; Documentação &gt; Análise e Avaliação de Riscos &gt; CIN – Maia &gt; Produção de Tintas de Base Aquosa</p>		<p><b>Pesagem de líquidos</b></p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Pesagem de Biocidas, Dispersantes e Amoníaco (JFX25, JFX89, JMD98, ZIX07)</b></p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>NOTA:</b> As luvas descartáveis são para utilizar na manipulação JFX25, JFX89, JMD98.</p> <p>Para aceder a mais informação ver Portal &gt; Aplicações &gt; Sistema QAHS &gt; Documentação &gt; Análise e Avaliação de Riscos &gt; Listagem de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) &gt; CIN – Maia &gt; Fábrica.</p>												
														
														
														
														
														
<p>Página 1/6</p>		<p>DATA: 28-06-2021</p>	<p>ELABORADO/REVISTO: C. Carneiro, M. Sousa</p>	<p>APROVADO: A. Mendonça, J. Teixeira</p>										

Figura 99 - Norma de trabalho procedimento de pesagem de líquidos (página 1/6)

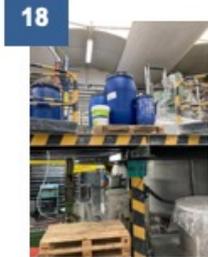
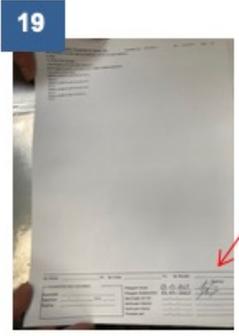
<b>Responsável:</b>	Operador Fabrico	<b>Sector:</b>	C2	<b>NT 16/21</b>
---------------------	------------------	----------------	----	-----------------

Nº	Atividade	Fotografia
1	Recolher a ordem de fabrico e fórmula teórica.	
2	Iniciar operação de pesagem no IFS.	
3	Iniciar registo na balança. Em caso de dúvida consultar <b>NT 30/18</b> .	
4	Após identificar a matéria prima a pesar, recolher os recipientes (barricas e baldes de vários tamanhos) necessários para a pesagem da primeira matéria prima e colocá-los junto à balança. Nota: Um balde ou barrica não deve ser usado para a pesagem de matérias primas diferentes, é possível identificar o correto a usar através da etiqueta da pesagem anterior.	 
5	Recolher as paletes necessárias para a pesagem e colocá-las junto à balança.	
6	Recolher a matéria prima. Sempre que necessário consultar a lista de localizações.	
7	Após colocar a cinta, posicionar o empilhador de forma a verter a matéria prima para a barrica. As marcações no chão servem de auxílio. Nota: Em caso de dúvida ou de utilização de outras formas de acondicionamento consultar secção "Transferência de matéria prima".	
8	Colocar uma barrica/balde vazio na balança.	
9	Inserir dados para a pesagem na balança. Em caso de dúvida consultar <b>NT 30/18</b> .	

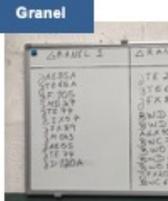
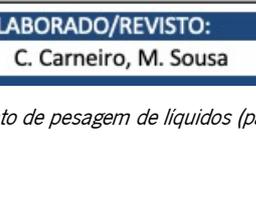
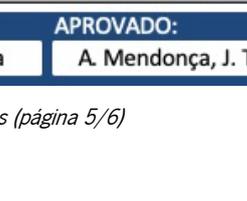
<b>Responsável:</b>	Operador Fabrico	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 16/21</b>
---------------------	------------------	---------------	----	-----------------

Nº	Atividade	Fotografia
10	Rodar curva para baixo e abrir a torneira. Caso o IBC não contenha curva, retirar uma curva do balde e colocar no IBC.	 
11	Quando o peso for atingido, fechar a torneira e virar a curva para cima. Nota: Durante a transferência da matéria prima para a barrica/balde, sempre que possível, antecipar a recolha de barricas para as pesagens seguintes.	 
12	No caso da ordem de fabrico que está a ser pesada ter mais que uma misturada, retirar o recipiente pesado da balança e repetir os passos 8, 10 e 11. Se possível, realizar o passo 13, 14 e 15 durante a espera da pesagem da matéria prima.	 
13	Colocar a tampa na barrica/balde.	
14	Acondicionar a barrica pesada na palete.	
15	Etiquetar a barrica.	
16	Preencher a ordem de fabrico de acordo com o estipulado na <b>NT 01/18</b> .	
17	Devolver a matéria prima à localização, colocando novamente no sítio devido.	

<b>Responsável:</b>	Operador Fabrico	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 16/21</b>
---------------------	------------------	---------------	----	-----------------

Nº	Atividade	Fotografia
18	Se a pesagem estiver concluída, recolher as matérias primas sólidas necessárias e juntar à palete e colocar as paletes na zona de espera de fabricos. Caso contrário, proceder para a pesagem da próxima matéria prima.	 
19	No fim das pesagens, assinalar a data de início da pesagem e a data de fim da mesma e assinar.	
20	Finalizar operação pesagem IFS.	
21	Entregar ordem de fabrico ao responsável da sala de controlo.	
<b>Pesagem para fabrico manual</b>		
0	Caso a pesagem seja realizada para o fabrico manual antes de realizar o passo 20 proceder à pesagem da primeira matéria prima a ser inserida no fabrico manual.	   
1	Recolher tanque móvel.	
2	Usando a balança apropriada (BA 31 D ou BA 20 D) pesar a quantidade necessária da matéria prima.	
3	Etiquetar tanque móvel.	
4	Finalizar operação pesagem IFS	
5	Prosseguir com o fabrico manual, ver <b>NT 17/21</b> .	

<b>Responsável:</b>	Operador Fabrico	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 16/21</b>
---------------------	------------------	---------------	----	-----------------

Acondicionamento	Atividade	Fotografia
<b>Transferência de Matérias primas</b>		
<b>Tambor</b>	Com o empilhador, posicionar o tambor junto ao recipiente na balança. Utilizando a chave de abrir tambores retirar a tampa indicada na imagem.	 
<b>Barricas</b>	Colocar um plástico entre a barrica e o recipiente onde será pesado e utilizando um balde apropriado, transferir a quantidade desejada.	 
<b>Pequenas quantidades</b>	No caso de a pesagem ser de pequenas quantidades e a matéria prima se encontrar no primeiro nível, utilizando o balde que se encontra junto à matéria prima, recolher a quantidade necessária, sem retirar o IBC da localização. Transferir do balde para o recipiente onde se pretende pesar.	 
<b>BA 31 D</b>	BA 31 D - pesagem de tanques móveis, IBCs ou de pesos elevados.	 
<b>IBC</b>	Abertura de um IBC novo: utilizando a chave de abrir IBCs, retirar a tampa na parte superior do IBC.	 
<b>Granel</b>	Caso a matéria prima se encontre armazenada num granel verificar o quadro dos granéis. Sempre que um IBC seja removido ou acrescentado ao granel o quadro deve ser atualizado.	 

<b>Responsável:</b>	Operador Fabrico	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 16/21</b>
Nº	Atividade	Fotografia		
<b>Fabrico automático</b>				
<b>0</b>	Ao longo das pesagens poderá ser necessário abastecer os dispersores de fabrico automático.			
<b>1</b>	Ao longo do fabrico, sempre que é necessário abastecer manualmente o dispersor o alarme aciona.			
<b>2</b>	Assim que possível, as pesagens devem ser interrompidas de forma a proceder à adição da matéria prima necessária.			
<b>3</b>	Para identificar com facilidade o dispersor que necessita de assistência, a lâmpada junto ao ecrã do dispersor deve acender.			
<p><b>Nota:</b>          Caso os IBCs fiquem vazios, ou as embalagens em mau estado, acondicionar no respetivo local, de acordo com a <b>NT 11/21</b>.</p>				

APÊNDICE 13 – NORMA DE TRABALHO PROCEDIMENTO FABRICO AUTOMÁTICO

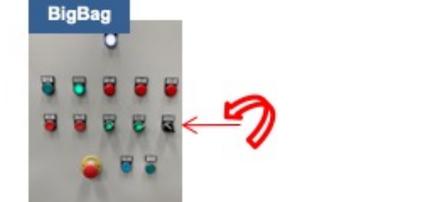
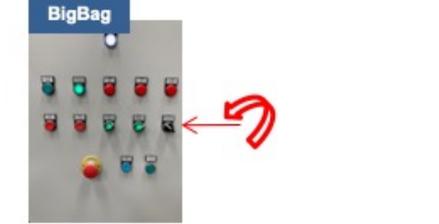
CIN		FABRICO AUTOMÁTICO								
<b>Responsável:</b>	Operador fabrico automático	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 18/21</b>						
RISCOS		EPIs								
<p style="text-align: center;"><b>ATENÇÃO</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobre-esforços</li> <li>- Queda de objetos em altura</li> <li>- Queda de pessoas ao mesmo nível</li> <li>- Queda de pessoas em altura</li> <li>- Queda de carga em transporte</li> <li>- Choque contra objetos e/ou pessoas</li> <li>- Surdez</li> <li>- Projeção de líquidos</li> <li>- Projeção de mangueira</li> <li>- Inalação, absorção ou ingestão de substâncias perigosas</li> <li>- Inalação de poeiras silicogéneas</li> <li>- Entalamento</li> <li>- Corte</li> <li>- Esmagamento / Cisalhamento</li> </ul> <p>Para aceder a mais informação ver Portal &gt; Aplicações &gt; Sistema QAHS &gt; Documentação &gt; Análise e Avaliação de Riscos &gt; CIN – Maia &gt; Produção de Tintas de Base Aquosa</p>		<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>NOTA:</b> As luvas descartáveis são para utilizar na manipulação JFX25, JFX89, JMD98 assim como a máscara 3M-4279 e o avental e mangas Tyvek. A máscara 3M-4279 é para utilizar na manipulação do ZIX07 assim como o avental e mangas Tyvek.</p> <p>Para aceder a mais informação ver Portal &gt; Aplicações &gt; Sistema QAHS &gt; Documentação &gt; Análise e Avaliação de Riscos &gt; Listagem de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) &gt; CIN – Maia &gt; Fábrica.</p>								
										
										
										
<p>Página 1/4</p>		<p>DATA: 28-06-2021</p>	<p>ELABORADO/REVISTO: C. Carneiro, M. Sousa</p>	<p>APROVADO: A. Mendonça, J. Teixeira</p>						

Figura 105 - Norma de trabalho procedimento de fabrico automático (página 1/4)

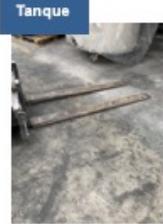
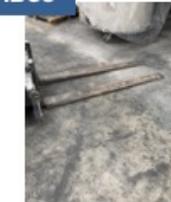
<b>Responsável:</b>	Operador fabrico automático	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 18/21</b>
---------------------	-----------------------------	---------------	----	-----------------

Nº	Atividade	Fotografia
1	Iniciar operação fabrico no IFS.	
2	As operações no dispensor ocorrem de acordo com a folha da fórmula teórica.	
3	Junto ao dispensor existe um ecrã que exhibe a operação atual.	
4	Nos passos em que é necessário inserir manualmente matéria prima, o ecrã apresenta ainda a matéria prima e a quantidade que é necessário inserir no dispensor.	 
5	Ao longo do fabrico sempre que é necessário adicionar matéria prima manualmente o alarme aciona. Ver NT 16/21.	 
6	Recolher a palete com as matérias primas pesadas para o fabrico.	
7	Colocar a palete das matéria primas, na plataforma, junto ao dispensor onde o fabrico está a ocorrer.	
8	Inserir a matéria prima de acordo com o passo atual, verificar etiquetas. Nota: Em caso de utilização de outras formas de acondicionamento ver secção "Transferência de matérias primas".	
9	Validar a operação pressionando o botão indicado.	

<b>Responsável:</b>	Operador fabrico automático	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 18/21</b>
---------------------	-----------------------------	---------------	----	-----------------

Acondicionamento	Atividade	Fotografia
<b>Transferência de matérias primas</b>		
<b>Sacos</b>	Colocar a palete com a matéria prima na plataforma.	
	Utilizando uma faca fazer um corte no saco.	
	Virar o saco dentro do dispersor	
<b>BigBag</b>	Ligar a máquina, rodando o botão indicado.	
<b>BigBag</b>	Após baixar a plataforma, prender o Bigbag com os ganchos.	
<b>BigBag</b>	Posicionar o Bigbag.	
<b>BigBag</b>	Retirar o nó de forma a abrir o Bigbag e fechar a porta.	
<b>BigBag</b>	Ativar a agitação do bigbag, rodando o botão indicado.	
<b>BigBag</b>	No fim da transferência da matéria prima, desligar a agitação e retirar o Bigbag.	

<b>Responsável:</b>	Operador fabrico automático	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 18/21</b>
---------------------	-----------------------------	---------------	----	-----------------

Acondicionamento	Atividade	Fotografia
<b>Transferência de matérias primas</b>		
<b>Tanques móveis</b>	Colocar a extensão dos garfos	 
	Colocar a cinta no tanque móvel.	
	Posicionar o tanque de forma a inserir a matéria prima no dispersor.	
	Retirar o encaixe do tanque.	 
	Abrir a torneira.	
	Caso seja necessário com a pá raspar os resíduos que se encontram no fundo do tanque.	 
<b>IBCs</b>	Colocar a extensão dos garfos.	 
	Colocar a cinta no IBC.	
	Posicionar o IBC de forma a inserir a matéria prima no dispersor.	
	Colocar uma curva no IBC.	 
	Abrir a torneira.	

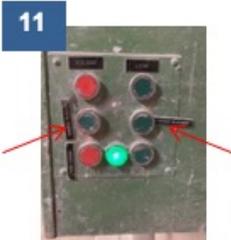
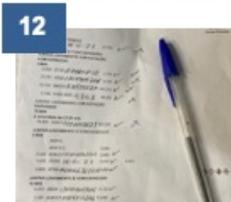
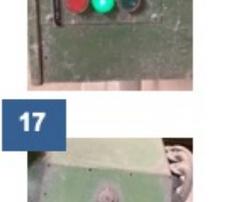
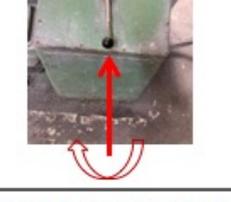
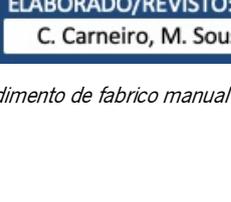
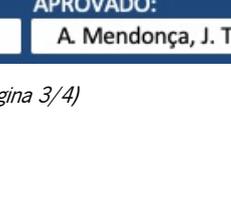
## APÊNDICE 14 – NORMA DE TRABALHO PROCEDIMENTO DE FABRICO MANUAL

CIN		FABRICO MANUAL								
<b>Responsável:</b>	Operador fabrico Manual	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 17/21</b>						
RISCOS		EPIs								
<p style="text-align: center;"><b>ATENÇÃO</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobre-esforços</li> <li>- Queda de objetos em altura</li> <li>- Queda de pessoas ao mesmo nível</li> <li>- Queda de carga em transporte</li> <li>- Choque contra objetos e/ou pessoas</li> <li>- Surdez</li> <li>- Projeção de líquidos</li> <li>- Projeção de sólidos</li> <li>- Inalação, absorção ou ingestão de substâncias perigosas</li> <li>- Inalação de poeiras silicogéneas</li> <li>- Golpe / Decepamento</li> <li>- Corte</li> <li>- Enrolamento</li> <li>- Esmagamento / Cisalhamento</li> </ul> <p>Para aceder a mais informação ver Portal &gt; Aplicações &gt; Sistema QAHS &gt; Documentação &gt; Análise e Avaliação de Riscos &gt; CIN – Maia &gt; Produção de Tintas de Base Aquosa</p>		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>NOTA:</b> As luvas descartáveis são para utilizar na manipulação JFX25, JFX89, JMD98 assim como a máscara 3M-4279 e o avental e mangas Tyvek. A máscara 3M-4279 é para utilizar na manipulação do ZIX07 assim como o avental e mangas Tyvek.</p> <p>Para aceder a mais informação ver Portal &gt; Aplicações &gt; Sistema QAHS &gt; Documentação &gt; Análise e Avaliação de Riscos &gt; Listagem de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) &gt; CIN – Maia &gt; Fábrica.</p>								
										
										
										
<b>Página 1/4</b>		<b>DATA:</b> 02-06-2021	<b>ELABORADO/REVISTO:</b> C. Carneiro, M. Sousa	<b>APROVADO:</b> A. Mendonça, J. Teixeira						

Figura 109 - Norma de trabalho procedimento de fabrico manual (página 1/4)

<b>Responsável:</b>	Operador fabrico manual	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 17/21</b>
---------------------	-------------------------	---------------	----	-----------------

Nº	Atividade	Fotografia
1	Recolher a ordem de fabrico.	
2	Identificar as matérias primas que necessitam de ser pesadas.	
3	Caso seja necessário, a pesagem de matérias primas sólidas é realizada em S7. Ver norma NT 16/21.	
3	A pesagem de matéria primas líquidas é realizada na zona das pesagens de C2. Ver norma NT 16/21.	
4	Abrir operação fabrico manual no IFS.	
5	Retirar tanque de lavagem (ZIX28), após ajustar o encaixe, e colocar junto aos tanques móveis.	
6	Ligar extração.	
7	Colocar tanque móvel no dispensor e ajustar o encaixe.	
8	Baixar o dispensor e verificar se o mesmo está centrado.	
9	Iniciar dispensor, pressionando o botão "Ligar".	
10	Ligar turbina. Nota: A luz deverá acender de forma a indicar que a turbina está ligada.	

Nº	Atividade	Fotografia
11	Ajustar velocidade do dispersor. Nota: Aumentar velocidade – botão esquerda Diminuir velocidade – botão direita	 
12	Inserir as matérias primas no tanque de acordo com as instruções. Preencher a ordem de fabrico de acordo com o estipulado na norma NT 01/18.	 
13	À medida que as matérias primas são adicionadas ajustar altura do dispersor.	 
14	Ao longo do fabrico, utilizando a espátula e a pá, raspar as paredes do tanque de forma a que a tinta não se agarre as mesmas.	 
15	Reduzir a velocidade do dispersor de forma gradual até à sua paragem total.	 
16	No fim do fabrico retirar as amostras necessárias e entregar as mesmas no laboratório: Bases – 2 amostras Outros produtos – 1 amostra.	 
17	Levantar o dispersor.	 
18	Retirar tanque móvel, após ajustar o encaixe.	 
19	Cobrir tanque com plástico e selar.	

Nº	Atividade	Fotografia
<b>Responsável:</b> Operador fabrico manual <b>Setor:</b> C2 <b>NT 17/21</b>		
20	Colocar o tanque móvel no sítio indicado.	
21	Colocar o tanque de lavagem (ZIX28) no dispersor, ajustando o encaixe.	 
22	Ajustar a altura do dispersor.	 
23	Ligar dispersor.	
24	Utilizando a vassoura própria lavar o dispersor.	 
25	Desligar dispersor.	
26	Desligar turbina.	 
27	Fechar operação fabrico manual no IFS.	

## APÊNDICE 15 – ANÁLISE DOS *SETUPS* NO ESTADO ATUAL

CIN		Setup		
Responsável:	Operador do enchimento	Sector:	Enchimento	NT
		Máquina:	26,31	
Tipo	Atividade		Tempo	
Interna	Colocar balde x1 no bico de enchimento.		15 segundos	
Interna	Iniciar escoamento da máquina.		30 segundos	
Interna	Verificar palete e avançar se palete estiver incompleta.		30 segundos	
Interna	Preencher OE com quantidade cheia, número de paletes completas e incompletas, data e assinatura.		1 minuto	
Interna	Finalizar operação IFS e iniciar configuração.		30 segundos	
Interna	Assinalar início de Setup OEE.		15 segundos	
Externa	Entregar OE no local devido. Caso o tanque seja finalizado, atualizar o quadro de tanques fixos e retirar as etiquetas do tanque.		2 minutos*	
Externa	Confirmar a próxima ordem de enchimento.		45 segundos	
Externa	Recolher a OE seguinte e rótulos.		*	
Externa	Caso seja necessário fechar palete de embalagens do enchimento anterior.		40 segundos	
Externa	Recolher palete de embalagens e tampas para o enchimento seguinte.			
Externa	Verificar sobras embalagens.		1 minuto 30 segundos	
Externa	Abrir palete embalagens e trazer embalagens para junto da máquina.		1 minuto 30 segundos	
Externa	Abrir palete de tampas e trazer tampas para junto da máquina.		50 segundos	
Externa	Verificar rótulos e colocar no suporte.		15 segundos	
Externa	Verificar o peso da embalagem (tara), calcular o peso da tinta e peso por embalagem. Preencher a OE com estes dados.		1 minuto	
Interna	Embalagem	Trocar tamponador caso exista troca plástico <-> metal.	2 minutos	
Interna	Embalagem	Ajustar altura do tamponador (mudança de litragem)	1 minuto	
Interna	Embalagem	Ajustar guias da máquina.	2 minutos	
Interna	Embalagem	Ajustar guias do tapete do robot paletizador.	30 segundos	
Página 1/2		DATA:	ELABORADO/REVISTO:	APROVADO:

Figura 113 – Análise inicial dos setups, identificação das tarefas a realizar durante um setup, e o respetivo tempo de realização (página 1/2)

Responsável:	Operador do enchimento	Setor:	Enchimento	NT
		Máquina:		

Tipo	Atividade		Tempo
Interna	Embalagem	Ajustar altura do posicionador de embalagens e do inkjet.	30 segundos
Interna	Embalagem	Ajustar altura do batente do robot.	40 segundos
Interna	Programar inkjet e testar.		1 minuto 20 segundos
Interna	Inserir dados na balança.		1 minuto 10 segundos
Interna	Alterar programa do paletizador se necessário		20 segundos
Interna	Iniciar tapete do robot		10 segundos
Interna	Encher até primeira lata passar no inkjet e verificar.		~ 2 minutos
Externa	Preencher OEE.		30 segundos
Externa	PI	Purgar tanque.	
Interna	PI	Lavar filtro.	10 minutos
Interna	PI	Trocar mangueira para o novo tanque.	1 minuto 30 segundos
Interna	PI	Abrir torneira e validar.	1 minuto
Interna	PI	Realizar purga nas primeiras embalagens.	2 minutos 30 segundos

M	E	PI
17 minutos	24 minutos	39 minutos

Página 2/2	DATA:	ELABORADO/REVISTO:	APROVADO:
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 114 - Análise inicial dos setups, identificação das tarefas a realizar durante um setup, e o respetivo tempo de realização (página 2/2)

## APÊNDICE 16 – NORMAS DE TRABALHO *SETUPS* APÓS APLICAÇÃO DA FERRAMENTA SMED

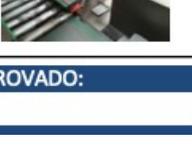
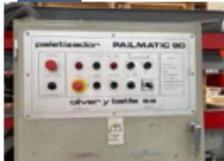
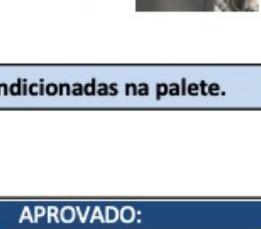
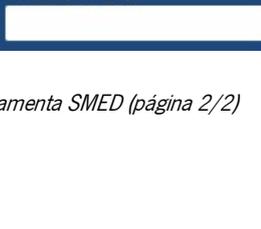
CIN		Setup Marca/Embalagem/Produto Intermédio		
<b>Responsável:</b>	Operador do enchimento	<b>Sector:</b>	Enchimento	<b>NT</b>
		<b>Máquina:</b>	19,26,31	
Tempo Objetivo:				
Nº	Atividade	Fotografia		
0	Avisar o aprovisionador do fim do enchimento em curso. Momento do aviso: PI- Momento em que a cuba dá sinal que o tanque fixo está vazio. M / E- Início do enchimento da última paleta.			
0	PI Retirar o filtro e espremer a tinta. Colocar o filtro usado no balde com solução desinfetante.			
0	Após finalizar o enchimento colocar o balde de solução 01.000.0000 no bico de enchimento.			
0	Iniciar escoamento da máquina.			
O Setup inicia-se no momento em que é acionado o escoamento da máquina.				
1	Verificar acondicionamento da paleta, se a paleta estiver incompleta colocar o tapete do robot em manual e avançar a paleta. Confirmar o número de paletes cheias.	 		
2	Preencher OE com quantidade cheia, número de paletes completas e incompletas, data e assinatura.			
3	Fechar operação enchimento IFS.			
4	Colocar OE na caixa "TE finalizado".			
5	Recolher nova OE da caixa "TE seguinte".			
6	Iniciar setup IFS. Assinalar hora de início de setup na folha do OEE.			
7	Verificar se os rótulos estão corretos e colocar no suporte.			
8	Colar o papel com o peso da tinta por cima do bico.			
9	Colocar um filtro limpo. Verificar se a OE contém o rótulo para mudança de filtro. Caso seja necessário, alterar a micragem do filtro.			
10	PI Trocar mangueira para o tanque respetivo.			
11	PI Abrir torneira e validar. Nota: É necessário verificar se a célula interrompe o enchimento da cuba.			
12	Guardar latas que restarem do enchimento anterior e fechar paleta.			
13	Inserir dados na balança.			
14	Programar inkjet e testar.			
Página 1/2		DATA:	ELABORADO/REVISTO:	APROVADO:

Figura 115 - Norma de trabalho Setup Marca/Embalagem/Produto Intermédio após aplicação da ferramenta SMED (página 1/2)

Responsável:	Operador do enchimento	Setor:	Enchimento	NT
		Máquina:	19,26,31	

Nº	Atividade		Fotografia	
15	Embalagem	Trazer latas para a beira da máquina.		
16	Embalagem	Ajustar guias da máquina.		
17	Embalagem	Ajustar posicionador de embalagens e altura do inkjet.		
18	Embalagem	Ajustar guias do robot.		
19	Embalagem	Ajustar altura do batente do robot.		
20	Reiniciar contador de paletes e se necessário alterar programa do paletizador.			
21	Iniciar tapete do robot colocando em automático.			
22	Embalagem	Trocar tamponador caso exista troca plástico <-> metal.		
23	Embalagem	Ajustar altura do tamponador no caso de mudança de litragem.		
24	Trazer latas para a beira da máquina.			
25	Configurar peso na balança.			
26	PI	Purgar as primeiras embalagens: A primeira embalagem deve ser sempre purgada para a fossa. Mudança de produto da mesma família (primeiros 5 dígitos do código do produto) – Segunda embalagem deve ser purgada para a cuba. Mudança de produto de famílias diferentes – Encostar as 5 embalagens seguintes e purgar para a cuba, em momentos diferentes, ao longo do enchimento.		
27	Verificar se o produto necessita de glicol. Caso necessite posicionar a torneira de glicol e colocar em automático. Nota: Pode ser necessário encher o tanque de glicol.			
28	Verificar se a primeira embalagem fica bem fechada após passar no tamponador.			
29	Verificar se o inkjet é inserido corretamente na embalagem.			
30	Verificar se as 4 primeiras embalagens são corretamente paletizadas.			
<b>O Setup termina no momento em que as primeiras embalagens são corretamente acondicionadas na paleta.</b>				
31	Fechar setup IFS. Iniciar enchimento.			
32	Preencher a folha OEE.			

Responsável:	Operador do enchimento; Aprovisionador	Sector:	Enchimento	NT
		Máquina:	26,31	

Tempo Objetivo:		
Nº	Atividade	Fotografia
0	Avisar o aprovisionador do fim do enchimento em curso. Momento do aviso: Momento em que a cuba dá sinal que o tanque fixo está vazio.	
0	Retirar o filtro e espremer a tinta. Colocar o filtro usado num balde com solução desinfetante.	
0	Colocar balde de solução 01.000.0000 no bico de enchimento.	
0	Iniciar escoamento da máquina.	
<b>O Setup inicia-se no momento em que é acionado o escoamento da máquina.</b>		
1	Verificar acondicionamento da paleta, se a paleta estiver incompleta colocar o tapete do robot em manual e avançar a paleta. Confirmar o número de paletes cheias.	 
2	Preencher OE com quantidade cheia, número de paletes completas e incompletas, data e assinatura. Colocar OE na caixa "TE finalizado".	
3	Fechar operação enchimento IFS.	
4	Colocar OE na caixa "TE finalizado".	
5	Recolher OE da caixa "TE seguinte".	
6	Iniciar setup IFS. Assinalar hora de início de setup na folha do OEE.	
7	Lavagem	Desmontar o bico de enchimento e colocar o encaixe para lavagem da máquina.
8	Lavagem	Colocar a mangueira no encaixe do bico.
9	Lavagem	Lavar a cuba e o filtro.
10	Lavagem	Retirar mangueira do encaixe do bico e colocar no tanque respetivo.
11	Colocar um filtro limpo. Verificar se a OE contém o rótulo para mudança de filtro. Caso seja necessário, alterar a micragem do filtro.	
12	Abrir torneira e validar. Nota: Verificar se a célula interrompe o enchimento da cuba.	
13	Lavagem	Retirar encaixe para lavagem e montar bico de enchimento.
14	Guardar latas que restarem do enchimento anterior e fechar paleta.	
15	Verificar se os rótulos estão corretos e colocar no suporte.	
16	Colar o papel com o peso da tinta por cima do bico.	

<b>Responsável:</b>	Operador do enchimento; Aprovisionador	<b>Sector:</b>	Enchimento	<b>NT</b>
		<b>Máquina:</b>	26,31	

Nº	Atividade	Fotografia
17	Inserir dados na balança.	
18	Programar inkjet e testar.	
19	Embalagem Trazer latas para a beira da máquina.	
20	Embalagem Ajustar guias da máquina.	
21	Embalagem Ajustar posicionador de embalagens e altura do inkjet.	
22	Embalagem Ajustar guias do robot.	
23	Embalagem Ajustar altura do batente do robot.	
24	Reiniciar contador de paletes e se necessário alterar programa do paletizador.	
25	Embalagem Trocar tamponador caso exista troca plástico <-> metal.	
26	Embalagem Ajustar altura do tamponador no caso de mudança de litragem.	
27	Trazer latas para a beira da máquina.	
28	Configurar peso na balança e iniciar enchimentos.	
29	Purgar as primeiras embalagens: A primeira embalagem deve ser sempre purgada para a fossa. Mudança de produto da mesma família (primeiros 5 dígitos do código do produto) – Segunda embalagem deve ser purgada para a cuba. Mudança de produto de famílias diferentes – Encostar as 5 embalagens seguintes e purgar para a cuba, em momentos diferentes, ao longo do enchimento.	
30	Verificar se o produto necessita de glicol. Caso necessite posicionar a torneira de glicol e colocar em automático. Nota: Pode ser necessário encher o tanque de glicol	
31	Verificar se a primeira embalagem fica bem fechada após passar no tamponador.	
32	Verificar se o inkjet é inserido corretamente na embalagem.	
33	Verificar se as 4 primeiras embalagens são corretamente paletizadas.	
<b>O Setup termina no momento em que as primeiras embalagens são corretamente acondicionadas na paleta.</b>		
34	Fechar setup IFS. Iniciar enchimento.	
35	Preencher a folha OEE.	

## APÊNDICE 17 – LISTA DE TAREFAS DO APROVISIONADOR

<b>CIN</b>		<b>Tarefas Aproveisionador</b>		
<b>Responsável:</b>	Operador do enchimento	<b>Setor:</b>	Enchimento	<b>NT</b>
<b>Atividade</b>		<b>Fotografia</b>		
Verificar o peso da embalagem (tara), calcular o peso da tinta e peso por embalagem. Preencher a OE com estes dados. Preencher folha de apoio com peso da tinta mais embalagem.				
Entregar, atempadamente, as OE nas máquinas, os respetivos rótulos e se necessário, frasco para a amostra. Colocar por ordem de execução.				
Recolher OEs finalizadas junto às máquinas. Caso o tanque seja finalizado, atualizar o quadro de tanques fixos e retirar as etiquetas do tanque.				
Colocar as OE finalizadas no separador OE para fechar na zona de reunião diária.				
Controlar as necessidades das máquinas: - Recolha de produto acabado, evitar paragens Bordo de linha cheio; - Fornecimento de embalagens e tampas; - Fornecimento de paletes; - Fornecimento de glicol.				
Recolher filtros utilizados e lavar. Secar filtros e colocar no local devido.				
Sempre que possível abrir as paletes de embalagens e tampas e colocar junto à máquina.				
Aprovisionar as máquinas com embalagens e tampas para o novo enchimento.				
Entregar amostras do enchimento no laboratório de controlo de qualidade. Recolher amostras analisadas.				
Recolher as embalagens que sobrem do enchimento anterior e colocar nas sobras.				
Verificar as sobras de embalagens para o enchimento atual.				
Sempre que disponível assistir nos setups das máquinas.				
Durante o setup "PI com lavagem" realizar as mudanças na máquina durante a lavagem da cuba e do filtro.				
<b>Página 1/1</b>	<b>DATA:</b> <input type="text"/>	<b>ELABORADO/REVISTO:</b> <input type="text"/>	<b>APROVADO:</b> <input type="text"/>	

Figura 119 - Lista de tarefas a realizar pelo proveisionador

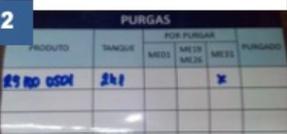
# APÊNDICE 18 – NORMA DE TRABALHO PROCEDIMENTO DE PURGAS NAS MÁQUINAS DE ENCHIMENTO

CIN

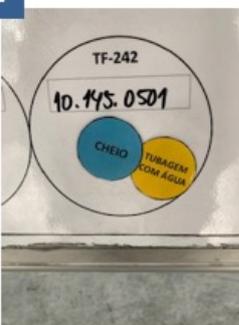
PROCEDIMENTO DE PURGAS NAS MÁQUINAS DE ENCHIMENTO

<b>Responsável:</b>	Chefia, Operador de Apoio	<b>Sector:</b>	C2	<b>NT 16/19</b>
---------------------	---------------------------	----------------	----	-----------------

CHEFIA SECÇÃO / CHEFIA ENCHIMENTO

Nº	Atividade	Fotografia
1	Verificar no registo de Purgas Feitas (em cima da mesa do local da reunião), a última purga feita no conjunto tanque-máquina que se pretende purgar. Caso o produto seja o mesmo, não avançar para os próximos passos. Caso contrário, prosseguir.	
2	Preencher o cartão das purgas com a informação do produto, tanque e máquina(s) a ser(em) purgada(s) e colocá-lo em cima da mesa junto do quadro de reunião diária.	

OPERADOR DE APOIO

1	Após a tarefa de ativar a agitação dos tanques (08h – 08h15), verificar se o cartão de purgas a ser feitas está preenchido. Se não estiver, recolher o cartão quando for notificado que existem purgas por efetuar ou quando passar no local e vir o cartão preenchido. Quando estiver preenchido, efetuar os seguintes passos.	
2	Verificar o painel de tanques fixos: se o íman "Tubagem com Água" estiver colocado no tanque que se pretende purgar seguir passo 5, caso contrário ignorar o passo.	
3	Recolher o tanque das purgas que se encontra junto do TF-46.	
4	Dirigir-se à(s) máquina(s) cuja tubagem deve ser sangrada.	
5	Colocar a extremidade da mangueira na fossa. Segurá-la com força e ter um cuidado extra com a elevada pressão da água na mangueira. Esperar que saia a água toda. Quando começar a sair tinta, colocar a extremidade da mangueira no interior do tanque das purgas e prosseguir com a purga normalmente.	
6	Colocar a extremidade da mangueira da purga no interior do tanque das purgas.	

**Página 1/3**

**DATA:**  
03-03-2021

**ELABORADO:**  
Miguel Sousa

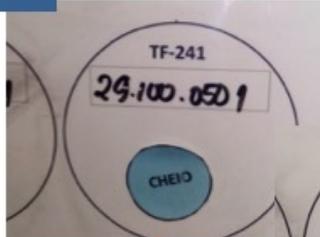
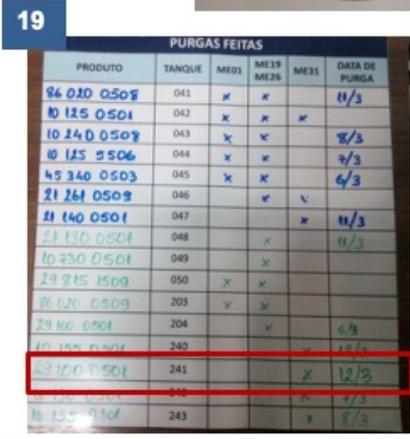
**APROVADO:**  
João Teixeira

Figura 120 - Norma de trabalho procedimento de purgas nas máquinas de enchimento (página 1/3)

<b>Responsável:</b>	Chefia, Operador de Apoio	<b>Sector:</b>	C2	<b>NT 16/19</b>
---------------------	---------------------------	----------------	----	-----------------

OPERADOR DE APOIO		
Nº	Atividade	Fotografia
7	Abrir a respetiva válvula e purgar cerca de 100/150L.	
8	Fechar a válvula e repor a extremidade da mangueira das purgas na vala da ETAR.	
9	<p>Verificar se há aproveitamento. Se existir e se se verificar que o seu aspeto físico (cor, cheiro, ...) está ok, vaziar para o tanque. Se não estiver ok, não vaziar, segregar e comunicar à chefia.</p> <p>Verificar se a amostra do ID já está pronta para ser aproveitada.</p> <p><b>Nota:</b> Em caso de dúvidas, se o aproveitamento se encontra em condições de ser utilizado ou não, questionar a chefia.</p>	
10	Transportar o tanque das purgas até ao tanque fixo assinalado no cartão das purgas.	
11	Ligar a bomba das purgas ao tanque fixo e colocar a cana de pesca no tanque das purgas.	
12	Ligar a mangueira do ar ao terminal e abrir válvula.	
13	Ligar a bomba.	
14	Quando o produto já estiver todo aproveitado, lavar o tanque das purgas com a mangueira da água (cerca de 20-30L) e aproveitar.	

<b>Responsável:</b>	Chefia, Operador de Apoio	<b>Setor:</b>	C2	<b>NT 16/19</b>
---------------------	---------------------------	---------------	----	-----------------

OPERADOR DE APOIO		
Nº	Atividade	Fotografia
15	Ligar o tanque fixo de forma a homogeneizar o produto, carregando em "Marcha". O processo deve durar 10 min, no máximo.	
16	Desligar todas as conexões e repor os equipamentos nos locais corretos.	
17	Transportar o tanque móvel para o seu respetivo local de arrumação (junto do TF-46).	
18	Atualizar o Quadro Planta de Tanques Fixos – ver NT 21/17.	
19	Atualizar o registo de Purgas Feitas (em cima da mesa do local da reunião). Na linha que corresponde ao tanque requerido na purga acabada de fazer: - Escrever o produto existente no tanque - Assinalar para que máquina(s) a purga foi feita - Escrever data da purga	
20	Fazer confirmação de purga feita no cartão de purgas a fazer, colocando um ✓ no campo Purgado.	
21	Colocar o cartão de purgas a fazer em cima da mesa junto do local de reunião diária.	

<b>Página 3/3</b>	<b>DATA:</b> 03-03-2021	<b>ELABORADO:</b> Miguel Sousa	<b>APROVADO:</b> João Teixeira
-------------------	----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Figura 122 - Norma de trabalho procedimento de purgas nas máquinas de enchimento (página 3/3)

APÊNDICE 19 – NORMA DE TRABALHO FUNCIONAMENTO PAINEL DE TANQUES FIXOS

**CIN**

**FUNCIONAMENTO DO PAINEL DE TANQUES FIXOS**

<b>Responsável:</b>	Operador de Fabrico, Operador de Lavagem, Operador de Apoio, Operador de Enchimento	<b>Sector:</b>	Nováqua	<b>NT 21/17</b>
		<b>Máquina:</b>	N/A	

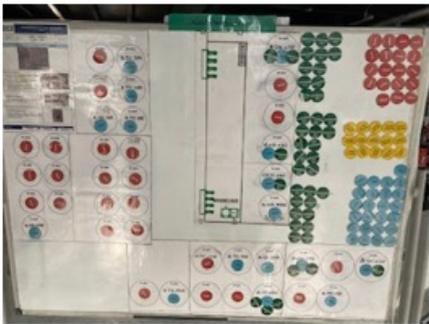
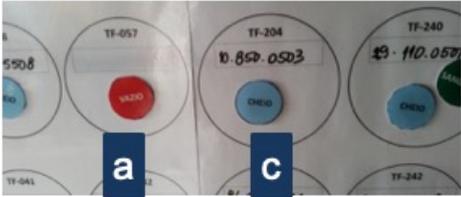
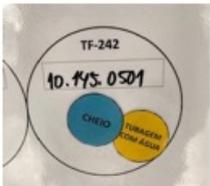
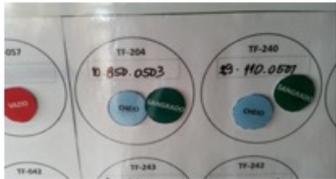
Nº	Atividade	Fotografia
1		
2	<p><b>OPERADOR DE FABRICO:</b></p> <p>a) Antes de iniciar a <b>bombagem</b>, verificar no quadro se o tanque se encontra vazio;</p> <p>b) Se vazio, iniciar a <b>bombagem</b> e identificar o tanque com o código do produto;</p> <p>c) No final do acabamento, depois de colocar o rótulo de inspecção no tanque, colocar o cartão cheio no respetivo tanque presente no quadro.</p>	
3	<p><b>OPERADOR DE LAVAGEM:</b></p> <p>Após a lavagem, se a tubagem ainda contiver água, colocar o íman "Tubagem com Água" no respetivo tanque.</p>	
4	<p><b>OPERADOR DE APOIO:</b></p> <p>Quando sangrar a tubagem do tanque, colocar o íman "SANGRADO" no respetivo tanque e retirar o íman "Tubagem com Água" caso este íman tenha sido colocado anteriormente.</p>	
5	<p><b>OPERADOR DE ENCHIMENTO:</b></p> <p>Quando esvaziar o tanque, retirar os ímans "SANGRADO" e "CHEIO", colocá-los nos respetivos locais no quadro, apagar o código do produto e colocar o íman vazio.</p>	

Figura 123 - Norma de trabalho funcionamento painel tanques fixos

APÊNDICE 20 – NORMA DE TRABALHO LAVAGEM TANQUES FIXOS

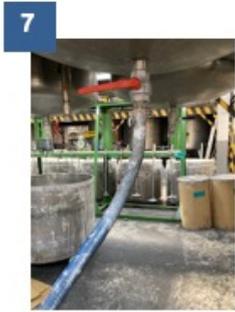
CIN		LAVAGEM DE TANQUES FIXOS								
<b>Responsável:</b>	Operador de lavagem	<b>Sector:</b>	C2	<b>NT 19/21</b>						
RISCOS		EPIs								
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobre-esforços</li> <li>- Choques e/ou colisões contra objectos e pessoas</li> <li>- Queda de pessoas e/ou objetos em altura</li> <li>- Queda de pessoas ao mesmo nível</li> <li>- Choque contra objetos e/ou pessoas</li> <li>- Entalamento/ Enrolamento</li> <li>- Projeção de líquidos</li> <li>- Projeção da mangueira</li> <li>- Inalação de substâncias perigosas</li> </ul> <p>Para aceder a mais informação ver Portal &gt; Aplicações &gt; Sistema QAHS &gt; Documentação &gt; Análise e Avaliação de Riscos &gt; CIN – Maia &gt; Produção de Tintas de Base Aquosa</p>		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> </tr> </table> <p><b>NOTA:</b> Utilizar máscara 3M-9914 em situações de limpeza com diluente.</p> <p>Para aceder a mais informação ver Portal &gt; Aplicações &gt; Sistema QAHS &gt; Documentação &gt; Análise e Avaliação de Riscos &gt; Listagem de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) &gt; CIN – Maia &gt; Fábrica.</p>								
										
										
										
Página 1/4		DATA: 30-06-2021	ELABORADO/REVISTO: C. Carneiro, M. Sousa	APROVADO: A. Mendonça, J. Teixeira						

Figura 124 - Norma de trabalho procedimento lavagem tanques fixos (página 1/4)

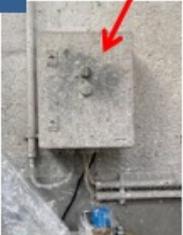
<b>Responsável:</b>	Operador de lavagem	<b>Sector:</b>	C2	<b>NT 19/21</b>
---------------------	---------------------	----------------	----	-----------------

Operador de lavagem		
Nº	Atividade	Fotografia
1	Recolher um tanque móvel.	
2	Colocar o tanque móvel debaixo do tanque fixo que se pretende lavar.	
3	Abrir a torneira do tanque fixo.	
4	Recolher a mangueira e transportá-la até ao tanque fixo.	
5	Colocar o aviso "Tanque em lavagem. Não mexer". Iniciar a rotação das pás, pressionando o botão cinzento.	
6	Ligar a mangueira e iniciar a lavagem.	
7	No fim da lavagem das pás, desligar a rotação pressionando o botão vermelho e proceder à limpeza do tanque.	
8	Recolher um balde cheio de solução desinfetante (01000 0000).	
9	Espalhar desinfetante pelo tanque.	
10	Colocar a mangueira da lavagem e o balde do desinfetante novamente no local adequado.	
11	Desligar a torneira do tanque fixo e tapar o bocal com um copo, de forma a evitar que pingue.	

<b>Responsável:</b>	Operador de lavagem	<b>Sector:</b>	C2	<b>NT 19/21</b>
---------------------	---------------------	----------------	----	-----------------

Operador de lavagem		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Lavagem da bomba</b>		
0	Caso seja necessário lavar a bomba da máquina:	
1	Colocar o tanque móvel junto à bomba.	<b>2</b> 
2	Colocar a extremidade da mangueira dentro do tanque.	<b>3</b> 
3	Ligar a bomba.	
4	Abrir a torneira do tanque fixo.	
5	Proceder à lavagem normal do tanque.	<b>6</b> 
6	Após a lavagem, desligar a bomba.	
7	Ligar a extremidade da mangueira ao bocal de um tanque vazio, de forma a não secar.	<b>7</b> 

<b>Responsável:</b>	Operador de lavagem	<b>Sector:</b>	C2	<b>NT 19/21</b>
---------------------	---------------------	----------------	----	-----------------

Operador de lavagem		
Nº	Atividade	Fotografia
<b>Zona de lavagem de tanques móveis</b>		
13	Transportar o tanque móvel até à zona de lavagem.	
14	Ligar a bomba da fossa, rodando o botão indicado.	
15	Abrir a torneira do tanque móvel.	
16	Utilizando a mangueira, passar o tanque móvel e o chão por água.	
17	Fechar a torneira do tanque.	
18	Devolver o tanque ao local adequado	
19	Atualizar o Quadro Planta de Tanques Fixos – ver NT 21/17.	