

Implementação de um Sistema de Melhoria Contínua

José Miguel Mendes Pinto Guedes de Amorim

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Carlos Bragança

Orientador na empresa: Eng^o Luís Esteves



Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2015-07-01

A ti, que procuras melhorar continuamente.

Resumo

A Corticeira Amorim é o maior produtor e fornecedor de rolhas de cortiça a nível mundial. O refúgio neste estatuto como pretexto para a acomodação é aliciante. No entanto, a política da empresa passa por manter os seus produtos alinhados com as exigências dos mercados e com as expectativas dos clientes. Foi com base nesta filosofia que nasceu o Cork Mais, um projeto de melhoria contínua direcionado para a integração e envolvimento de todos os colaboradores, impulsionado pela motivação, autonomia e responsabilização individual.

Estratificado na execução de múltiplos projetos de baixo custo que, no conjunto, têm um grande efeito acumulado, o Cork Mais procura alcançar uma mudança cultural em toda a organização.

O projeto incidiu na estruturação e implementação do sistema de melhoria contínua na Vasconcelos & Lyncke, uma das unidades industriais da Amorim & Irmãos S.A. Foram executadas mais de 80 ações de melhoria, aplicando-se metodologias *kaizen* como as práticas 5S's, a gestão visual e a padronização do trabalho. Efetuaram-se marcações de normalização para promover uma permanente organização e reformulou-se o *layout* da fábrica no sentido de reduzir desperdícios de transporte e movimento de pessoas.

Desenvolveu-se um estudo do processo de identificação de lotes e recolha de amostras para análise laboratorial, tendo-se reduzido a sua duração em 68% e a sua variabilidade em 90%. Deste estudo resultou a criação de um quadro logístico para o armazém de receção que permitiu estabelecer um fluxo de informação eficiente entre o laboratório e a produção.

Na presente conjuntura industrial é de crucial importância potencializar os recursos internos das empresas através de uma gestão baseada em dados. Nesse sentido, os indicadores de desempenho são ferramentas ímpares. Para possibilitar o controlo dos processos, elaboraram-se planos para introdução e análise de dados relativos à compra de rolhas e à produção das máquinas SVE.

Palavras-chave: Melhoria Contínua, *Kaizen*, PDCA, 5S's, *Muda*, Gestão Visual, *Standard Work*, *OEE*

Implementation of Continuous Improvement System

Abstract

Corticeira Amorim is the largest producer and supplier of cork stoppers worldwide. The refuge in this statute as a pretext for accommodation is attractive. However, company policy is to maintain its products in line with the requirements of the markets and the expectations of customers. It was based on this philosophy that Cork Mais was born, a continuous improvement project directed to the integration and involvement of all employees, driven by motivation, autonomy and individual responsibility.

Divided in the execution of multiple low-cost projects that, together, have a large cumulative effect, Cork Mais seeks to achieve a cultural change across the organization

The project focused on the structuring and implementation of this continuous improvement system in VL, one of the industrial units of Amorim & Irmãos S.A. Over 80 improvement actions were performed by applying *kaizen* methodologies such as 5S's practices, visual management and standardized work. Standardization markings were made to promote a permanent organization across the factory. The layout was changed in order to reduce waste of transport and motion.

It was developed a study of the process of batch identification and collection of samples for laboratory analysis, having reduced its duration and variability by 68% and 90%, respectively. This study resulted in the creation of a logistical board for the reception warehouse which allowed to establish an efficient flow of information between laboratory and production.

In this industrial environment it is important to leverage internal resources of the companies through a data based management. In this sense, the performance indicators are indispensable tools. To enable the monitoring of processes, it was developed a plan for data input and analysis on the purchase of stoppers and in the production of SVE machines.

Keywords: Continuous Improvement, *Kaizen*, PDCA, 5S's, *Muda*, Visual Management, Standardized Work, *OEE*

Agradecimentos

À Amorim & Irmãos, S.A., na pessoa do Eng^o Luís Esteves, pela oportunidade proporcionada e confiança depositada. À Vasconcelos & Lyncke, na pessoa do Luís Nabais, pela permanente receptividade e abertura às sugestões feitas ao longo do projeto. À Dr^a Graça, pelos inúmeros, acutilantes e pertinentes esclarecimentos. Ao Nuno e à Filomena pela incansável disponibilidade e paciência demonstradas. A todos os colaboradores da fábrica sem exceção, principalmente aos líderes de setor, o João e a Lúcia, pelo espírito dinamizador e vontade de mudança que tornaram tudo mais fácil.

À Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, pela seriedade e qualidade de ensino, que continuam a contribuir para a formação de profissionais de excelência.

Ao professor Carlos Bragança, pelo apoio e orientação fornecidos ao longo do projeto.

Aos meus amigos, os que fiz durante estes cinco anos e os que já tinha e permanecem, por me mostrarem que a vida não pode ser só feita de céu nem só de terra.

A toda a minha família, principalmente aos meus pais, irmã e à Ana, porque sem eles todo este caminho não teria sido possível.

Por fim, ao Afonso e à Inês por serem fonte eterna de combustível anímico, muitas vezes apenas por existirem.

Índice de Conteúdos

1. Introdução	2
1.1. Enquadramento do Projeto.....	2
1.2. Apresentação Corticeira Amorim.....	2
1.2.1. Apresentação da Amorim & Irmãos, S.G.P.S, S.A.	3
1.2.2. Apresentação da Vasconcelos & Lyncke.....	3
1.3. Objetivos do Projeto	4
1.4. Estrutura da Dissertação e Temas Abordados	4
2. Estado Da Arte	6
2.1. Preponderância do Conhecimento.....	6
2.2. Melhoria Contínua Sustentada Transversalmente	6
2.3. Cultura Kaizen.....	7
2.3.1. 5S's	8
2.3.2. Gestão Visual.....	9
2.3.3. Os 7 Muda	10
2.3.4. Trabalho Padronizado	11
2.3.5. Ciclo PDCA	11
2.3.6. Kaizen Diário	12
2.4. Diagrama de Esparguete	12
2.5. OEE (<i>Overall Equipment Effectivness</i>).....	12
3. Sistema De Melhoria Contínua	14
3.1. Processo Produtivo.....	14
3.2. Estruturação do Cork Mais.....	14
3.2.1. Ferramentas de Suporte.....	14
3.2.2. Constituição da Equipa	15
3.3. Implementação do Cork Mais	16
3.4. Áreas de Atuação e Resultados Obtidos.....	18
3.4.1. Arrecadação.....	18
3.4.2. Armazém de Produtos.....	20
3.4.3. Generalidade da Fábrica	21
3.5. Dificuldades Encontradas.....	25
4. Normalização e Reorganização Do Layout	26
4.1. Apresentação e Caraterização Do Problema	26
4.2. Metodologia Seguida.....	28
4.2.1. Planeamento e Projeção do Layout a Executar.....	28
4.2.2. Execução do Plano Provisório	29
4.2.3. Análise do Plano Provisório.....	29
4.2.4. Marcação do Chão.....	30
4.2.5. Incentivo à Disciplina dos Colaboradores	31
4.3. Resultados Obtidos e Comparação com a Situação Inicial.....	31
5. Padronização de Identificação dos Lotes e Recolha de Amostras	35
5.1. Apresentação do Problema e Análise da Situação Inicial.....	35
5.2. Solução Idealizada	38
5.3. Resultados Obtidos	41
6. Definição de Indicadores de Desempenho	44
6.2. Compra de Rolhas	44
6.2. Máquinas SVE	47
6.2.1. Índice de Disponibilidade	47
6.2.2. Índice de Performance	48
6.3.3. Índice de Qualidade	48

7. Conclusões e Perspetivas de Trabalho Futuro	50
8. Referências	51
Anexo A: Relatório e Contas 2013 - Vendas e EBITDA da Amorim & Irmãos, S.A., S.G.P.S.....	53
Anexo B: Relatório e Contas 2013 - Vendas Consolidadas por Unidade de Negócios	54
Anexo C: As 12 Formas de Resistência à Implementação dos 5S's.	55
Anexo D: Triângulo da Gestão Visual	56
Anexo E: O Enquadramento do Ciclo PDCA na Melhoria Contínua	57
Anexo F: Plano de Implementação do Cork Mais Para o Ano de 2015	58
Anexo G: Consumíveis Descarregados Diretamente Para os Postos de Trabalho	59
Anexo H: Auditoria 5S's do Setor 2 relativa ao Mês De Maio.	60
Anexo I: Previsões de Capacidade por Área e por Unidade de Armazenamento	61
Anexo J: Quantidades Esperadas e Obtidas para os Calibres 45x24, 45x25 e 45x26	62
Anexo K: Norma da Identificação do Lote e Recolha de Amostras para Análise Laboratorial.....	62

Glossário

AI - Amorim & Irmãos.

CF - Código do Fornecedor.

Cork Mais - Nome do sistema de melhoria contínua que se pretende implementar na VL.

Gemba - Termo japonês que se refere ao local onde ocorre a ação, neste contexto, o chão de fábrica.

Kaizen - Termo japonês que significa melhoria contínua.

Layout - Termo inglês que se refere à distribuição espacial dos diversos elementos que constituem um espaço.

Muda - Termo japonês que significa desperdício, tudo aquilo que não acrescenta valor.

PDCA (Plan, Do, Check, Act) - Metodologia iterativa que visa a sustentação e melhoria dos *standards* ou padrões.

SVE - Máquinas que analisam as rolhas e as diferenciam entre veda e não veda.

Standard Work - Padronização do trabalho, representa a forma mais eficiente de se executar uma tarefa.

Trading Company - Organização que adquire um produto no mercado local, acrescenta-lhe valor e faz a sua comercialização.

UI - Unidade Industrial.

VL - Vasconcelos & Lyncke.

Índice de Figuras

Figura 1. Enquadramento da Amorim & Irmãos, S.G.P.S., S.A. na estrutura da Amorim Investimentos e Participações, S.G.P.S., S.A. (Baseado em Corticeira Amorim 2013).	2
Figura 2. Enquadramento da Vasconcelos & Lyncke na estrutura da Amorim & Irmãos, S.G.P.S., S.A.	3
Figura 3. Alicerces que sustentam uma gestão lucrativa. (Imai 1997).....	8
Figura 4. Ilustração usada no programa Cork Mais representante da origem do termo 5S's e da sua correspondência com a terminologia portuguesa.	9
Figura 5. Estratificação dos tempos usados no cálculo do <i>OEE</i> . Baseado em (Nakajima 1990)	13
Figura 6. <i>Posters</i> de resumo das ideias chave que os colaboradores deviam assimilar.	17
Figura 7. Quadro Cork Mais relativo ao Setor 2.	17
Figura 8. Estado da arrecadação antes da implementação dos 5S's.....	18
Figura 9. Modelação da arrecadação em <i>Sketchup</i>	19
Figura 10. Código de Cores que permite a fácil diferenciação do material armazenado em quatro grupos.	19
Figura 11. Estado da arrecadação após a aplicação dos 5S's.....	20
Figura 12. Estado do armazém de produtos antes da implementação dos 5S's.....	20
Figura 13. Estado do armazém de produtos após a implementação dos 5S's.	21
Figura 14. Extintor não colocado e usado como suporte de material.....	22
Figura 15. Quadro elétrico obstruído pelo posto de carregamento dos empilhadores.	22
Figura 16. Criação de uma área de reciclagem.....	23
Figura 17. Normalização do local para os aspiradores.	23
Figura 18. Desordem na banca de registo da Lavação. Colocação de novo suporte de registo.	23
Figura 19. Identificação de zonas de colocação do arame e da pistola de ar comprimido na Escolha Eletrónica.	24
Figura 20. Estrutura de suporte para ferramentas de abrir os contentores.	24
Figura 21. Exemplo de gestão visual através de uma linha verde que define a altura máxima de uma coluna de paletes e de uma linha amarela que alerta para a necessidade de se fazer uma nova encomenda.	24
Figura 22. Alcofas de defeitos não identificadas e carrinho de mão sem sítio definido.	25
Figura 23. Desordem na arrumação dos sacos que contêm rolhas para repassagem nos SVE. Prateleiras, capas de arquivo e equipamentos guardados nesta área, por ser próxima do armazém de produtos.	26
Figura 24. Indiferenciação entre rolhas embaladas e rececionadas no armazém de receção, área entre chapas azuis. Desorganização na disposição de contentores brancos.	27

Figura 25. Localização da máquina de filmar. Sacos que serão cosidos e embalados dispostos sem espaço entre si. Dificuldade de acesso às máquinas situadas atrás destes.	27
Figura 26. Paletes de carga, descarga e dos fornecedores sem sítios definidos.	27
Figura 27. Desarrumação no armazém de receção. Inacessibilidade a filas interiores	27
Figura 28. Colocação arbitrária das paletes embaladas. Impossibilidade de acesso ao armazém de receção, circulando junto ao edifício de entrada da fábrica.....	27
Figura 29. Cronograma relativo à marcação do chão da fábrica.	28
Figura 30. Plano provisório colocado em prática no passo 2.	29
Figura 31. Exemplo de uma marcação não provisória.	29
Figura 32. Marcação do chão efetuada pelos colaboradores da VL.	30
Figura 33. Projeto final que serviu de suporte à execução das marcações.	33
Figura 34. Definição, marcação e identificação das filas no armazém de receção.	34
Figura 35. Perspetiva global da fábrica após as marcações.	34
Figura 36. Criação de uma área para rolhas de resultado “não veda” e de outra para rolhas aproveitadas na repassagem.....	34
Figura 37. Corredor de circulação para peões central à fábrica.	34
Figura 38. Definição, marcação e identificação de áreas para os materiais da expedição.	34
Figura 39. Definição, marcação e identificação de áreas para os materiais do armazém de receção	34
Figura 40. Exemplo de etiqueta que não contém o CF.....	36
Figura 41. Informações escritas a marcador nos sacos de ráfia.....	36
Figura 42. Diagrama de Esparguete inicial do processo.	38
Figura 43. Conteúdo da tabela que constitui o quadro logístico.	39
Figura 44. Número de lotes máximo que cada fila do armazém de receção pode alocar.....	39
Figura 45. Tiras coloridas que permitem uma intuitiva perceção do estado do lote.	40
Figura 46. Quadro logístico para gestão do armazém de receção.	41
Figura 47. Diagrama de esparguete do processo depois do estudo do trabalho.	43
Figura 48. Quantidades esperadas e compradas, em milhares de unidades, para o calibre 49x24, acumuladas até ao mês de maio de 2015.....	44
Figura 49. Desvios de quantidade, em milhares de unidades, estratificados por calibre, acumulados até ao mês de maio.	45
Figura 50. Desvios de quantidade, em milhares de unidades, estratificados por classe, acumulados até ao mês de maio.	45
Figura 51. Comparação dos desvios, dentro e fora da equipa, estratificados por calibre.....	45
Figura 52. Comparação dos desvios, dentro e fora da equipa, estratificados por classe.....	46
Figura 53. Quantidades esperadas e entregues, em milhares de unidades, pelos seis fornecedores que constituem a equipa de referência.....	46
Figura 54. OEE das quatro máquinas SVE por semana.	48
Figura 55. Aproveitamento de produção das quatro máquinas SVE por semana.	48

Figura 56. Produção real diária das quatro máquinas SVE.	49
Figura 57. OEE dos dois turnos estratificado por máquina.	49
Figura 58. Número de rolhas analisadas por máquina, por semana.	49
Figura 59. Número de rolhas analisadas por turno, por semana.	49

Índice de Tabelas

Tabela 1. Estratificação dos dois setores definidos em área e número de colaboradores	16
Tabela 2. Comparação de custos de subcontratação versus compra de produto.	30
Tabela 3. Comparação entre o número de sacos abertos e a quantidade do lote para seis casos diferentes. Tempo demorado em cada situação.....	37
Tabela 4. Cronometragem da duração de cada uma das seis etapas em cinco casos diferentes. Média e amplitude do processo e de cada etapa.....	37
Tabela 5. Correspondência entre o número de rolhas e o número mínimo de sacos sujeitos a amostragem.....	41
Tabela 6. Cronometragem da duração de cada uma das seis etapas em cinco casos diferentes. Média e amplitude do processo reformulado e de cada etapa.	42

1. Introdução

1.1. Enquadramento do projeto

A Corticeira Amorim iniciou, em 2007, uma parceria com o Kaizen Institute Portugal, ano em que o grupo começou a ter contacto com as vantagens da implementação de uma política de melhoria contínua. O aumento da produtividade, da qualidade e do nível de satisfação do cliente foram objetivos traçados pelo Grupo Amorim & Irmãos, aquando da implementação da filosofia *kaizen* nas suas várias unidades de produção. Em Fevereiro de 2012 iniciou-se o *Cork Mais – Team Development Program*. Com um plano bem estruturado o programa pretende que todos os colaboradores do grupo atinjam um domínio da linguagem e da aplicação das ferramentas de melhoria contínua. A fomentação da cultura *kaizen* no grupo Amorim & Irmãos tem o intuito de garantir que a melhoria acontece todos os dias, em todas as áreas e com todas as pessoas (Kaizen Institute 2012). O claro desígnio deste projeto prende-se com a implementação do *Cork Mais* na Vasconcelos & Lyncke, uma das 8 unidades industriais da Amorim & Irmãos, S.G.P.S., S.A. em Portugal.

1.2. Apresentação Corticeira Amorim

Tendo iniciado a sua atividade em 1870, a Corticeira Amorim é constituída por cinco Unidades de Negócio, figura 1, que acrescentam valor à cortiça de diversas formas, permitindo-lhe ser uma aposta segura e diferenciadora num alargado leque de aplicações. Exercendo atividade em todos os pontos da cadeia logística desde o aprovisionamento de pranchas de cortiça até à distribuição de produto acabado, tem um permanente compromisso com o desenvolvimento sustentável.

Com um volume de negócios anual de 560 milhões de euros e um investimento em investigação e desenvolvimento na ordem dos 7 milhões de euros, é responsável por 35% da transformação mundial de cortiça (Corticeira Amorim 2014).

De modo a assegurar uma ligação credível entre a produção, o consumo responsável de produtos florestais e a preservação do precioso ativo que é o montado de sobro, é possível encontrar em todas as gamas Amorim a marca registada *Forest Stewardship Council* (FSC) que visa a promoção de uma gestão florestal apropriada, socialmente benéfica e economicamente viável (Corticeira Amorim 2015).

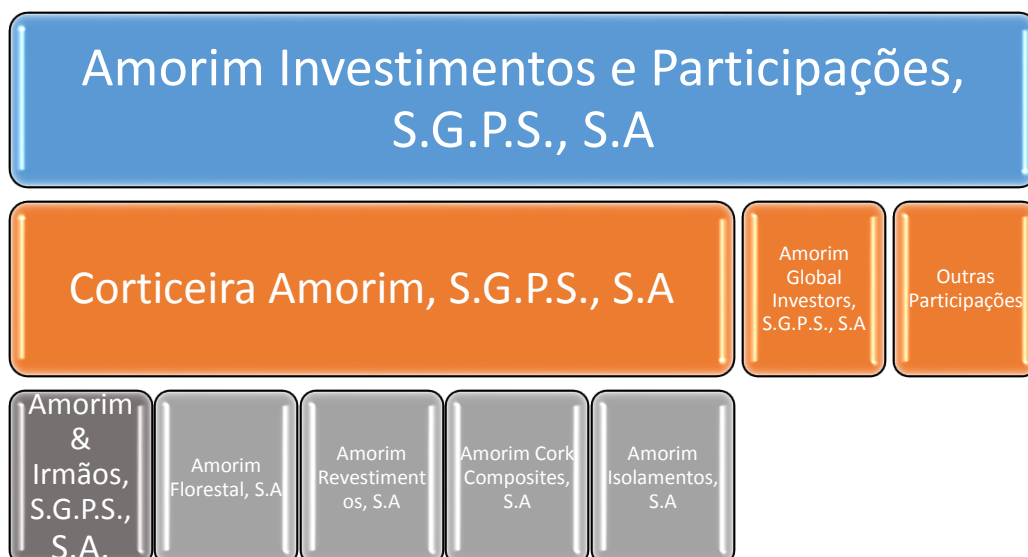


Figura 1. Enquadramento da Amorim & Irmãos, S.G.P.S., S.A. na estrutura da Amorim Investimentos e Participações, S.G.P.S., S.A. (Baseado em Corticeira Amorim 2013).

1.2.1. Apresentação da Amorim & Irmãos, S.G.P.S, S.A.

Nascida em 1922 com um capital social de 90 mil escudos, a Amorim & Irmãos, S.G.P.S, S.A. (AI) é o maior produtor e fornecedor de rolhas de cortiça a nível mundial, vendendo para mais de 15 mil clientes ativos em 82 países (Corticeira Amorim 2015a). A organização possui 8 unidades industriais em Portugal, figura 2, responsáveis pela produção de rolhas naturais, técnicas, aglomeradas, capsuladas e de champanhe.

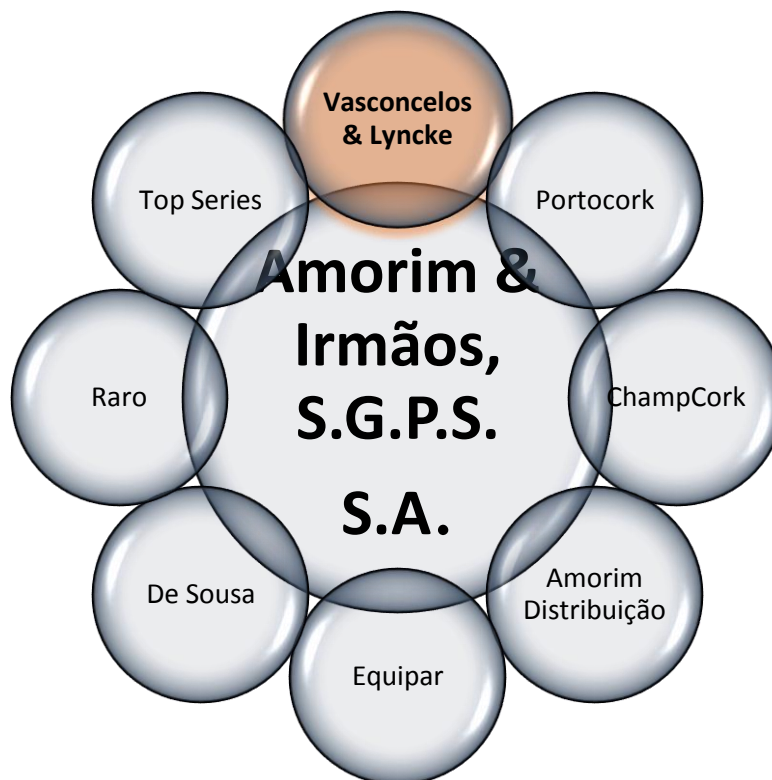


Figura 2. Enquadramento da Vasconcelos & Lyncke na estrutura da Amorim & Irmãos, S.G.P.S., S.A.

O propósito basilar da AI passa por acrescentar valor à cortiça de forma competitiva, diferenciada e inovadora, em perfeita harmonia com a Natureza. Nesse sentido, todos os produtos integrantes do seu alargado portefólio respeitam a regulamentação e legislação existente para produtos em contacto com géneros alimentícios. O cumprimento de rígidas práticas de higiene para impedir a contaminação dos milhares de milhões de rolhas produzidos anualmente na AI é uma preocupação constante. Esse esforço tem sido reconhecido através da acreditação em normas como Sistemas de Gestão da Qualidade (ISO 9001), Sistemas de Gestão do Ambiente (ISO 14001), Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar (ISO 22000) e HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) (Corticeira Amorim 2015a).

Com um volume de negócios superior a 330 milhões de euros no ano de 2013, anexo A, as vendas consolidadas da AI representam quase 61% do total da Corticeira Amorim, anexo B (Corticeira Amorim 2013).

1.2.2. Apresentação da Vasconcelos & Lyncke

A Vasconcelos & Lyncke (VL) é uma empresa de comercialização (*trading*) que exerce a sua atividade através da aquisição de rolhas no mercado interno para posterior exportação.

Com uma média, entre Janeiro e Maio de 2015, de compras e vendas superior a 30 milhões de rolhas, a VL apresenta uma rentabilização média de 20% do valor da compra. O acréscimo de valor ocorre na lavagem, tratamento e embalagem das rolhas.

A atividade é iniciada com a compra de rolhas a fornecedores locais. Depois de analisadas, nas máquinas SVE, escolhidas no posto da Escolha Eletrónica, lavadas e tratadas na estufa Rosa, as rolhas são embaladas e expedidas, maioritariamente, para a França, o Chile e a Itália. A produção não é feita em linha, podendo a sequência de processos variar desde receção até à expedição. As rolhas que contêm algum tipo de defeito são transformadas no setor dos Acabamentos Mecânicos.

A nível de recursos humanos, a fábrica é constituída por 13 colaboradores que operam em 3 turnos. A estes juntam-se mais 6 colaboradores distribuídos pela compra a fornecedores, análise laboratorial, produção e serviços administrativos. O projeto em questão é transversal a toda a organização, pelo que o contacto com todas estas áreas foi uma constante.

1.3. Objetivos do projeto

No fim de Fevereiro de 2015, altura em que este projeto teve início, a VL e a Porto Cork eram as únicas Unidades Industriais da AI que nunca tinham tido contacto com uma cultura *kaizen*. Os colaboradores não se sentiam valorizados e tinham um papel passivo no progresso da empresa. Não havia canais que permitissem um fluxo de informação consistente capaz de transportar os problemas e sugestões dos colaboradores até aos serviços administrativos. Eram raros os setores em que se faziam registos de produção. De uma forma geral, a empresa encontrava-se em fase de estagnação, resignada, sem perspetivas de mudança nem meios para as executar.

O principal propósito deste projeto almeja uma mudança cultural de toda a organização, quebrando dogmas há muito tempo enraizados. O Cork Mais ambiciona valorizar e potencializar as capacidades dos colaboradores, transformando-os em agentes contínuos de mudança. Despertá-los para a importância da identificação e minimização dos diversos desperdícios ocorrentes no *gemba* foi considerada uma prioridade.

No âmbito deste sistema de melhoria contínua havia o objetivo de se introduzirem as ferramentas de 5S's e Gestão Visual, aplicando-as, de uma forma geral, por toda a fábrica e em particular na arrecadação e no armazém de produtos.

Considerou-se fundamental proceder à definição e execução de áreas normalizadas, através das marcações no chão de fábrica. Reorganizar o *layout* da fábrica de forma a facilitar o fluxo de materiais sem que se comprometessem os acessos das pessoas e a circulação dos empilhadores foi outro dos enfoques do projeto.

O desenvolvimento de um *Standard Work* foi definido como um dos objetivos do projeto. Estudou-se o processo de identificação dos lotes e recolha de amostras com o intuito de eliminar os eventuais desperdícios que lhe estão associados.

Sendo o permanente contacto com os fornecedores um dos pilares centrais para a sustentação de um bom funcionamento da VL foi ainda proposto que se definissem indicadores de desempenho capazes de traduzir o funcionamento do setor da compra de rolhas. Para que se possa otimizar uma dada atividade ou processo é necessário, em primeiro lugar, conhecer o seu nível de desempenho. Havia, por isso, a necessidade de obterem indicadores que medissem a eficiência e a produção das máquinas SVE.

1.4. Estrutura da dissertação e temas abordados

No primeiro capítulo faz-se uma introdução inicial ao projeto. Apresenta-se a Corticeira Amorim, o seu volume de negócios, área de atuação e posição no mercado. Há então uma focalização na atividade desempenhada pela Vasconcelos & Lyncke, unidade industrial onde decorreu o projeto. Descreve-se, sumariamente, o problema proposto e elucidam-se os objetivos definidos.

O segundo capítulo prende-se com a exposição das metodologias de vanguarda que serviram de sustentação ao projeto. Partindo do geral para o específico, aborda-se a importância da capacidade de uma organização conseguir gerar conhecimento, a preponderância da implementação de um sistema de melhoria contínua e as ferramentas que alicerçam a filosofia *kaizen*.

O capítulo 3 inicia a componente prática do projeto. Começa-se por descrever o processo produtivo da empresa, passando-se depois para as ferramentas de apoio e estruturação da equipa que impulsiona o Cork Mais. É descrito o processo de implementação do sistema de melhoria contínua na VL, realçando as áreas de atuação, resultados obtidos e as dificuldades encontradas no decorrer do processo.

De seguida, no capítulo 4, é exposto um subprojecto do Cork Mais: a normalização e reorganização do *layout* da fábrica, abordado separadamente do capítulo anterior por ter sido realizado em moldes específicos. Ao longo de todo o projeto, principalmente nos capítulos 3 e 4, são apresentadas fotografias ilustrativas. Como nestes capítulos os resultados são essencialmente visuais, as figuras apresentadas permitem uma comparação direta entre os estados inicial e final.

No capítulo 5 é demonstrada a aplicação de uma das ferramentas do Cork Mais, a padronização. Neste capítulo é feito um estudo do processo de identificação de lotes e recolha de amostras no armazém de receção com o intuito de minimizar a sua duração e variabilidade.

O capítulo 6 apresenta a definição de indicadores de processo que permitam um acompanhamento e controlo periódico do mesmo. No setor das compras promoveu-se o confronto entre as quantidades de rolhas compradas e as previstas. Nas quatro máquinas SVE definiram-se indicadores de desempenho como o aproveitamento produtivo e o *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* e elaborou-se um plano de introdução e análise de dados.

No último capítulo, o sétimo, faz-se um balanço geral do projeto e do impacto que este teve para a empresa. Apresentam-se as principais conclusões.

Por fim, nos anexos, estão agrupados documentos, quer sejam gráficos, imagens, tabelas ou fotografias, que servem de suporte para o presente desígnio.

2. Estado da Arte

2.1. Preponderância do conhecimento

Os mercados atuais são regidos por um dinamismo permanente em que a emulação e a inovação imperam. A oferta é cada vez maior e a procura mais exigente. O sucesso é volátil. Conhecer casos positivamente diferenciadores e perceber as metodologias que lhe estão subjacentes é um ponto crítico para qualquer organização que ambicione ser uma opção de referência.

Aprender a nível individual e organizacional e possuir um sólido conhecimento científico torna-se crucial para uma tomada de decisão acertada, principalmente em situações complexas e de risco dinâmico (McLucas 2003).

A capacidade de aprendizagem está no coração da habilidade de uma empresa se adaptar a uma mudança repentina no seu contexto ambiental. É a chave para se identificarem oportunidades que outros poderão não vislumbrar e para explorá-las rápida e eficazmente. Isto significa que, para gerar um valor extraordinário, a empresa terá de aprender melhor do que os seus concorrentes e aplicar esse conhecimento ao longo do seu negócio mais célere e amplamente do que estes (Garten 2000).

Um alheamento ou confronto passivo com os problemas pode resultar em reuniões ineficazes, falta de disciplina, níveis de stock inadequados, projetos vazios e sem objetivos, descontrolo de desempenho ou falta de conhecimento dos processos. Práticas que estão tão enraizadas na organização que nem sequer são reconhecidas como ameaças operativas ou restrições de progresso (Moulding 2010).

Para estimular um pensamento *fora da caixa* que impulsione uma análise diferenciada dos problemas é imprescindível que a empresa tenha a capacidade de adquirir conhecimento e disseminá-lo por toda a organização, integrando-o nos seus produtos, serviços, sistemas e processos (Quinn 1992).

O poder económico e produtivo de uma empresa reside mais nas suas capacidades intelectuais do que propriamente nos seus ativos tangíveis como propriedades, instalações ou equipamentos. O valor acrescentado da maioria dos produtos ou serviços provém primariamente da apetência para desenvolver ativos intangíveis baseados no conhecimento adquirido como *know-how* tecnológico, *design* do produto, criatividade pessoal, compreensão do cliente e capacidade de inovação (Takeuchi e Nonaka 1995).

2.2. Melhoria contínua sustentada transversalmente

Houve tempos em que a primária exigência feita a qualquer empresa no geral, e a qualquer operário em particular, era a de que desempenhasse bem a sua função. Na indústria hodierna não basta fazer bem, é preciso procurar sempre fazer melhor. “A mudança é vital e a melhoria é a forma mais lógica de se mudar” (James Cash Penney) pois “um ano sem evoluir é um ano ganho pela concorrência” (J. M. Juran).

As vantagens competitivas numa economia global advêm de aspetos locais como conhecimento, relações e motivação. Porém, a competição é cada vez mais dinâmica e o benefício geográfico não é, por si só, suficiente. A verdadeira vantagem comparativa reside num aumento da eficiência da utilização dos *inputs*, o que requer uma inovação contínua e um esforço coletivo e unificador (Garten 2000).

A ousadia para questionar e a disposição para abandonar aquilo que há muito é fonte de sucesso são qualidades encontradas em todas as empresas bem sucedidas. Para estas empresas a mudança é um evento diário e uma força positiva impulsionadora (Takeuchi e Nonaka 1995).

A melhoria no desempenho das unidades industriais pode ser alcançada através de um melhoramento do *layout* físico da planta, da maquinaria, do design de trabalho e da qualidade de produção, fornecendo aos colaboradores treino e educação, instituindo métodos de trabalho inovadores e adotando fabrico assistido por computador e processos de produção *just in time* (Garten 2000).

Torna-se fulcral recriar a empresa num processo de constante renovação pessoal e organizacional. Porém, este processo não é da responsabilidade de uma equipa especialmente selecionada para o efeito mas de todas as pessoas que integram a organização (Takeuchi e Nonaka 1995).

Apesar de ser essencial que exista um compromisso e um planeamento *top-down*, apenas com uma execução *bottom-up* se conseguem obter resultados sustentados e persistentes no tempo. Esta abordagem encontra uma menor resistência por parte dos operários que são afetados imediatamente pelas mudanças e que, por manterem um contacto direto e permanente com o *gemba*, se tornam agentes naturais para uma transformação eficaz (Chang 2005).

Nunca é demais realçar que num ambiente *lean* o foco no potencial dos colaboradores é essencial, devendo-se estimular a sua criatividade e capacidade de resolver problemas e tirar partido do seu conhecimento do processo e dos debates de equipas (Alukal e Manos 2006).

“Os colaboradores não podem deixar o seu cérebro à porta da fábrica” pois “não são os gestores que têm todas as respostas” (Taiichi Ohno).

Há um célebre provérbio chinês que ilustra bem a importância de se investir nas pessoas, envolvendo-as no constante processo de mudança: “Quem quer prosperar por um ano, cultiva arroz. Quem quer prosperar por uma década, planta árvores. Quem quer prosperar por um século, cultiva pessoas.”

A vantagem operativa que o Cork Mais ambiciona fomentar baseia-se na aplicação de ferramentas *kaizen*.

2.3. Cultura *Kaizen*

A palavra *kaizen* é um termo de origem japonesa que resulta da aglutinação dos vocábulos *kai* e *zen* que significam, respetivamente, mudar e melhor. Sendo parte fundamental das metodologias de produção *lean*, o *kaizen* traduz-se num conjunto de práticas de senso comum e de baixo custo para gerir o local de trabalho – lugar onde o valor é agregado – quer este seja uma linha de produção ou um gabinete de contabilidade. Estratificado num grupo de pequenos projetos que, no conjunto, possuem um elevado valor agregado, esta cultura de melhoria contínua é refletida pela divisa “hoje melhor do que ontem, amanhã melhor do que hoje” (Imai 1997).

Existem inúmeras teorias sobre liderança ou práticas de gestão mas a maioria delas possui duas severas lacunas. Não se relacionam com o mundo prático real e não especificam ações exatas e concretas para se obterem os proclamados resultados. As metodologias *kaizen* não sofrem de nenhuma destas limitações. Para além de especificarem exatamente o que deve ser feito para a sua eficaz aplicação, não há qualquer teoria envolvida excetuando factos e realidades básicas sobre pessoas, processos e desperdícios (Lareau 2002).

Mudar a cultura de uma empresa é uma batalha permanente e o espírito *kaizen* culmina no ensinamento e orientação de todas as pessoas para que estas se tornem melhores em todos os aspetos do seu trabalho (Ortiz 2010).

O *kaizen* pode-se tornar uma forma de vida. É uma atitude, um espírito que transcende toda a organização e se perpetua em todos os momentos. Não é algo que se espera implementar de um dia para o outro quando as vendas começam a decrescer. Porém, quando o paradigma estiver quebrado e a filosofia *kaizen* enraizada, gerentes e colaboradores acabam por reconhecer que

parte da sua missão diária – tão importante como desempenharem o seu trabalho – é aprenderem a fazê-lo melhor. A melhoria não tem fim (Johnson III 1997).

Pensamento orientado para os processos, ciclo PDCA, priorização da qualidade, gestão baseada em dados, focalização no cliente, trabalho em equipas e autodisciplina são algumas das principais premissas que alicerçam a metodologia *kaizen*. Como se pode constatar pela figura 3, as ferramentas de melhoria contínua que sustentam uma gestão lucrativa são as boas práticas de trabalho representadas pelos 5S's, a eliminação de desperdícios e a padronização.



Figura 3. Alicerces que sustentam uma gestão lucrativa. (Imai 1997)

2.3.1. 5S's

A filosofia 5S's nasceu no Japão surgida das obras *The 5 Pillars of the Visual Workplace* de Hiroyuki Hirano e *The 5S's: The Five Keys to a Total Quality Environment* de Taashi Osada. O programa foca-se na organização, limpeza e padronização dos postos de trabalho como meio para aumentar a rentabilidade, eficiência e segurança através da redução dos vários tipos de desperdícios. As cinco etapas que constituem os 5S's representam o ponto de partida para qualquer empresa que quer ser reconhecida como um fabricante responsável e com um estatuto de classe mundial (Moulding 2010).

De acordo com Hiroyuki Hirano e como se pode constatar no anexo C, qualquer empresa que inicia a implementação dos 5S's poderá encontrar vários tipos de resistência, doze, segundo ele. Caberá ao líder ter a audácia para as contornar, motivando e alertando a equipa para os seus benefícios coletivos e individuais (Hirano e Talbot 1995).

O nome desta ferramenta resulta de cinco palavras japonesas começadas pela letra S, *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*, figura 4.

A primeira etapa, a de triagem, prende-se com a classificação de todos os itens usados no *gamba* em duas categorias – necessários e desnecessários – removendo tudo aquilo que pertence à última. O grupo de objetos que deverá ser submetido à triagem é constituído por ferramentas, equipamentos, matérias-primas, prateleiras, balcões, objetos de limpeza, documentos, peças defeituosas e tudo aquilo que possa fazer parte do posto de trabalho. A eliminação dos excedentes promove o aproveitamento de espaço e aumenta a flexibilidade no uso do local de trabalho.

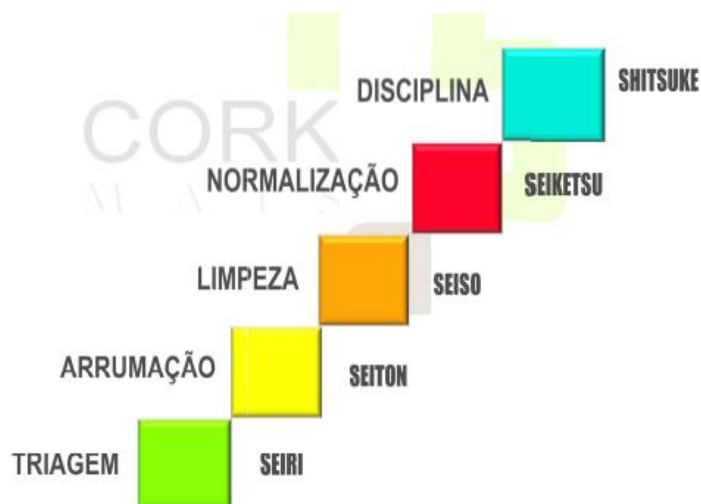


Figura 4. Ilustração usada no programa Cork Mais representante da origem do termo 5S's e da sua correspondência com a terminologia portuguesa.

Após feita a seleção dos objetos estritamente necessários torna-se imprescindível arrumá-los em locais adequados uma vez que estes não terão utilidade se forem deixados longe do local de trabalho, num lugar de difícil acesso ou onde ninguém saiba onde os encontrar. Assim, a arrumação visa uma classificação dos objetos pela frequência de uso, organizando-os de forma a minimizar o esforço e o tempo de procura.

O terceiro passo é a limpeza de todo o posto de trabalho, incluindo máquinas, ferramentas, chão e paredes. Quem realiza esta etapa está alerta para a deteção das fontes de sujidade, podendo contribuir para a tomada de ações preventivas. No fim da limpeza as condições ideais para o ótimo funcionamento do processo deverão estar asseguradas.

Sem uma normalização os esforços desenvolvidos nos três processos anteriores revelam-se infrutíferos pois apenas se converterão em melhorias temporárias que conduzirão a organização ao ponto de partida. É necessário encontrar estratégias que assegurem um cumprimento contínuo da triagem, arrumação e limpeza. À normalização está associada a marcação e identificação de locais próprios de arrumação, a criação de normas de trabalho ou a introdução de mecanismos de verificação.

O último passo consiste na criação de uma cultura de autodisciplina, na qual todos os colaboradores adquirem autonomia e sentido de responsabilidade para com a empresa e os seus colegas de trabalho. Apenas através do estímulo desta filosofia se consegue uma sólida e sustentada implementação desta ferramenta.

A inexistência da aplicação dos 5S's no *gemba* indica ineficiência, *muda*, indisciplina, baixa moral, fraca qualidade, custos elevados e uma incapacidade para cumprir com as especificações. Fornecedores que não praticam os 5S's não são levados a sério por potenciais clientes (Imai 1997).

2.3.2. Gestão Visual

Os problemas ocorrentes na empresa devem ser tornados visíveis. Se uma anormalidade não puder ser detetada, ninguém poderá garantir que não voltará a ocorrer. Nesse sentido, o primeiro princípio da gestão visual é tornar os problemas visíveis para que possam ser tomadas ações corretivas. Qualquer anormalidade relacionada com os 5 M's (mão-de-obra, máquinas, materiais, métodos e medidas) deve ser exibida visualmente (Imai 1997).

O recurso a quadros, gráficos ou códigos de cores ajudam a promover uma troca simples e intuitiva de informação, ajudando a organização a saber, ver e agir como um grupo, sustentando o triângulo da gestão visual apresentado no anexo D (Dennis 2007).

A gestão visual, através do uso de imagens, *slogans* ou frases motivacionais, poderá também ser um meio de estimular os colaboradores a desempenharem um trabalho comprometido com os valores da empresa, fornecendo orientação para as suas atividades (Liff e Posey 2007).

2.3.3. Os 7 Muda

Em japonês a palavra *muda* significa desperdício. Qualquer atividade que não acrescenta valor é um desperdício. Os colaboradores, quando desempenham um certo processo, ou estão a acrescentar valor ou não. Não há um meio termo. Isto também é verdade para outros recursos como máquinas ou materiais. A eliminação de *muda* pode ser a forma mais económica de melhorar a produtividade e reduzir os custos de operação. A filosofia *kaizen* foca-se na eliminação de *muda* no *gemba* e não no aumento do investimento na esperança de se acrescentar valor (Imai 1997).

O problema crítico de liderança não é o de perceber como prevenir que um dado desperdício aconteça. Em vez disso, o desafio está em identificar a raiz do problema e eliminá-la, criando um sistema que remova os desperdícios continuamente, sem que haja a necessidade constante de realçá-los e formular soluções corretivas individuais. Sem a solidificação desse sistema os mesmos desperdícios continuarão a surgir de forma persistente, apesar de já terem sido corrigidos várias vezes (Coimbra 2013).

Os desperdícios são causadores de custos excessivos, atrasos, problemas de qualidade e insatisfação dos clientes. São agrupados em sete categorias:

1. **Produção em excesso** – Produzir mais do que o necessário, contrariando uma filosofia *just in time*, conduz a desperdícios de consumo de matéria-prima, recursos humanos, utilização de máquinas, ocupação de espaço, transporte adicional e custos administrativos.
2. **Inventário** – Produtos acabados, matérias-primas ou produtos em curso de fabrico parados não acrescentam qualquer valor. Originados por uma produção em excesso, estes produtos apenas se deterioram com o tempo, ocupando espaço e necessitando de equipamentos e recursos humanos para serem geridos.
3. **Defeitos** – A execução de qualquer trabalho não conforme envolve um desperdício de tempo e de mão de obra, podendo haver a necessidade de uma paragem na produção para que se possa efetuar um retrabalho. A organização deverá apostar no controlo do processo, detetando e eliminando as fontes de defeitos.
4. **Movimento de Pessoas** – A não aplicação dos 5S's e a desajustada disposição dos postos de trabalho são as principais causas de movimentos desnecessários por parte dos operadores. Todas as deslocações que não acrescentam valor são desperdícios e devem ser identificadas e, sempre que possível, eliminadas.
5. **Sobre processamento** – Sempre que é feita uma operação, num determinado processo, que não acrescenta valor ao produto ocorre um desperdício. Por não haver uma

padronização e um controlo existem processos com muita variabilidade, alguns com etapas que podem ser agrupadas a outras ou até removidas.

6. **Espera** – Acontece frequentemente um operador estar parado por não ter condições para desempenhar a sua tarefa. Linhas de produção não balanceadas, escassez de consumíveis ou avarias nas máquinas são razões para o aparecimento de desperdícios de espera. O mesmo acontece quando um operador se encontra simplesmente a monitorizar uma máquina.
7. **Transporte de Material** – Embora inevitável na maioria das organizações, o transporte de material é uma tarefa que nunca acrescenta valor ao produto final, uma vez que este não está a ser transformado. Uma reorganização do *layout* da fábrica pode resultar num movimento mais eficiente, minimizando a quantidade e a duração das operações de transporte. (Coimbra 2013) (Imai 1997)

2.3.4. Trabalho Padronizado

Para que uma empresa mantenha uma competitiva relação na qualidade, custo e capacidade de satisfazer os requisitos de entrega terá que conseguir gerir propriamente vários recursos, como informação, equipamentos, materiais ou pessoas, a um nível diário. Uma gestão eficiente dos recursos requer padrões ou *standards* pois estes pretendem traduzir a forma mais eficiente de se fazer uma tarefa, minimizando os desperdícios através de uma focalização nas etapas de valor acrescentado. (Imai 1997)

Sem uma padronização do trabalho dois operadores irão executar a mesma tarefa de formas diferentes. Até o mesmo trabalhador poderá efetuá-la de diversos modos. A introdução de um *standard* ambiciona a eliminação dessas variabilidades, funcionando como uma referência para o operador. Como foi referido por William Deming, “não é suficiente que um colaborador faça o seu melhor. Primeiro tem de saber o que está a fazer e só depois pode ambicionar fazer o seu melhor”.

Para além disso, a criação de um padrão de trabalho permite uma preservação do conhecimento adquirido por um dado trabalhador, mesmo após a sua saída da empresa; assegura também uma forma para se medir o desempenho dos colaboradores e estabelece uma referência para se manter e um ponto de partida para se melhorar os processos (Imai 1997).

Um sistema apenas está dentro do controlo quando existem *standards* definidos, que são seguidos pelos colaboradores e que não produzem anormalidades. Estando o sistema em controlo, o passo seguinte é o de estabelecer prioridades e, no caso de se considerar pertinente, melhorar os padrões através do ciclo PDCA (Imai 1997).

2.3.5. Ciclo PDCA

O primeiro passo no processo *kaizen* estabelece o ciclo PDCA, também conhecido por ciclo de Deming, como veículo que assegura a sua continuidade na prossecução de uma política que mantenha e melhore os padrões de trabalho. O ciclo PDCA, ilustrado no anexo E e cujo nome resulta das quatro palavras inglesas: *Plan, Do, Check, Act*, é um método de gestão que representa o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas (Werkema 1995).

A primeira etapa é o planeamento e consiste em estabelecer um objetivo, bem como o método para o alcançar. A seguir executam-se as tarefas exatamente como foi previsto na etapa anterior e coletam-se dados que serão usados no passo seguinte. Nesta etapa a formação dos

colaboradores e a formulação de estratégias de motivação são essenciais. Na terceira etapa, a de verificação, comparam-se os resultados obtidos na execução com os planejados inicialmente, registrando-se os eventuais pontos de divergência. O processo termina com a atuação, que pode ser a de normalizar os novos procedimentos, caso a meta tenha sido atingida, impedindo que se retorne à situação inicial, ou a de atuar sobre os pontos de divergência detectados na etapa anterior, definindo-se novos objetivos de melhoramento e voltando-se à primeira etapa do ciclo (Imai 1997).

2.3.6. *Kaizen* Diário

O sistema de *Kaizen* Diário feito, na maioria das vezes, em torno de um quadro *Kaizen*, é uma metodologia que pretende envolver as equipas na prática diária de rotinas como o acompanhamento do cumprimento de normas de trabalho e qualidade, a identificação de potenciais melhorias, o controlo de indicadores de desempenho e a melhoria da comunicação dentro da equipa (Kaizen Institute 2013).

Com uma duração curta, geralmente não superior a 5 minutos, o *Kaizen* Diário terá de ter o dinamismo suficiente para que todos os aspetos estabelecidos sejam abordados e a estruturação necessária para manter os colaboradores participativos e focalizados com o decorrer dos dias. Para que isto aconteça é também essencial que os encarregados do setor, responsáveis por liderar as curtas reuniões, tenham a capacidade de envolver toda a equipa.

Sendo um evento com uma elevada regularidade, esta ferramenta impede o esgotamento do ímpeto de mudança inicial, contribuindo para a sustentação de uma cultura de melhoria contínua.

2.4. Diagrama de Esparguete

O diagrama de esparguete, ou diagrama de fluxo, é uma ferramenta que permite uma rápida perceção dos movimentos de um colaborador na execução de uma determinada tarefa. Esta ferramenta é muito útil na execução de um projeto cujo objetivo seja o de melhorar a organização de uma área ou a de promover a padronização, reduzindo-se o transporte de material ou o movimento dos colaboradores (Ortiz 2010).

2.5. OEE (Overall Equipment Effectiveness)

O *OEE* é uma métrica da performance produtiva estratificada em índices de disponibilidade, rendimento e qualidade (Hansen 2001). Permite a comparação do desempenho real de uma célula de produção relativamente à sua capacidade ideal durante os períodos em que se planeou que esta operasse. Um valor de *OEE* igual ou superior a 85% é considerado de referência mundial (Stamis 2010).

O cálculo deste indicador pode ser dado pela seguinte fórmula:

$$OEE = \text{índice disponibilidade} \times \text{índice rendimento} \times \text{índice de qualidade}$$

A figura 5 representa a estratificação dos tempos e das respetivas perdas usados no cálculo dos índices dos quais resulta o *OEE*.

2.5.1. Índice de Disponibilidade

O índice de disponibilidade é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Índice disponibilidade} = \frac{\text{Tempo de funcionamento real}}{\text{Tempo de produção planeado}}$$

Revela qual a percentagem do tempo que foi planeado para produção que a máquina tem para operar. O tempo de produção planeado não inclui paragens programadas como manutenção preventiva, limpeza ou ausência do operador. O tempo de funcionamento representa o tempo que a máquina realmente esteve a trabalhar. Calcula-se retirando ao tempo de produção planeado as paragens não programadas como *setups*, avarias ou trocas de ferramentas.

Tempo Total	
Tempo de Produção Planeado	Perdas Planeadas
Tempo de Funcionamento Real	Perdas de Disponibilidade
Tempo de Operação Efetivo	Perdas de Rendimento
Tempo de Produção Efetivo	Perdas de Qualidade

Figura 5. Estratificação dos tempos usados no cálculo do *OEE*. Baseado em (Nakajima 1990)

2.5.2. Índice de Rendimento

O índice de rendimento ou performance é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Índice rendimento} = \frac{\text{Tempo de operação efetivo}}{\text{Tempo de funcionamento real}}$$

Compara a velocidade de produção idealizada com aquela que, de facto, se verifica. A este índice estão associadas perdas relacionadas com variações de velocidades, microparagens ou arranques.

2.5.3. Índice de Qualidade

O índice de qualidade é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Índice qualidade} = \frac{\text{Tempo de produção efetivo}}{\text{Tempo de operação efetivo}}$$

Representa a percentagem de peças produzidas que cumprem as especificações do cliente. A este índice estão associadas perdas de qualidade resultantes de defeitos na matéria-prima ou nos equipamentos, erros do operador ou configurações erradas.

O *OEE* é um indicador que apenas avalia a eficiência relativamente ao tempo planeado para a produção. Para se obter uma comparação face ao tempo total existente seria necessário recorrer-se ao indicador *TEEP* (*Total Effectiveness Equipment Performance*) (Stamis 2010).

3. Sistema de Melhoria Contínua

3.1. Processo Produtivo

As rolhas de cortiça, de uma forma geral, podem ser classificadas pelo seu calibre e pela sua classe. O calibre representa as suas dimensões, altura x diâmetro, sendo os mais comuns o 49x24, 45x26, 45x25 e 45x24. A classe é uma medida da qualidade da rolha e pode ser definida mecânica ou visualmente. Embora à sua definição esteja sempre associada alguma subjetividade, as rolhas são classificadas, por ordem crescente de qualidade, em 3º, 2º, 1º, Superior, Extra ou Flôr.

Na VL o processo começa com a compra de rolhas a empresas produtoras, não associadas à Corticeira Amorim. É retirada uma amostra de cada lote à entrada da fábrica, sendo feitas análises dimensionais, de humidade, massa volúmica e teor de *trichloroanisole* (TCA), composto químico responsável pelo aparecimento de sabores e odores desagradáveis nos vinhos. Se os resultados cumprirem com as especificações estabelecidas pela VL, o lote é aprovado, caso contrário é devolvido aos fornecedores. Até à saída dos resultados as rolhas compradas ficam no armazém de receção.

Nas máquinas SVE as rolhas são analisadas e separadas em dois grupos: veda e não veda. As rolhas que vedam seguem para a lavação onde sofrem uma desinfeção à base de peróxido de hidrogénio. A etapa seguinte é a passagem na ROSA *Evolution*, também chamada estufa Rosa, máquina patenteada pela Corticeira Amorim e que atua no sentido de remover o teor de TCA.

No posto da Escolha Eletrónica as rolhas são divididas em classes. Estas máquinas, programadas com diferentes padrões de escolha, efetuam a diferenciação de acordo com as referências previamente estabelecidas pelos clientes. Nesta etapa são também separadas rolhas com defeitos. Dependendo do tipo do defeito, parte destas rolhas são transformadas nos Acabamentos Mecânicos, podendo passar na topejadeira, onde a altura é encurtada, ou na punctionadeira onde o diâmetro é reduzido. Os excedentes deste posto, a apara, são enviados para outras Unidades Industriais para se produzir granulado de cortiça, aproveitado para fazer rolhas técnicas ou aglomeradas e colmatadas (com os poros obturados).

Depois de escolhidas, as rolhas são contadas nas máquinas contadeiras, sendo colocadas em sacos de rafia de 5000 rolhas. É feito um novo controlo de qualidade e, no caso de as rolhas cumprirem com os critérios do cliente final, os sacos são cosidos e embalados.

3.2. Estruturação do Cork Mais

Uma vez que o Cork Mais já se encontra implementado na maioria das Unidades Industriais da AI, a sua estruturação já estava feita, interessando introduzi-lo na VL.

3.2.1. Ferramentas de Suporte

Existem quatro suportes de apoio à execução estruturada do Cork Mais. São eles o plano de implementação, o plano de ação, as auditorias 5S's e as fichas de melhoria.

O plano de implementação, elaborado no início de cada ano, visa definir claramente as ferramentas que a organização se compromete a implementar, associando-as a um responsável e a um espaço temporal.

O plano de ação funciona como definição e acompanhamento das melhorias a serem executadas. Nele ficam registadas as seguintes informações:

- **Melhoria:** descrição sucinta da ação.
- **Área:** setor em que a melhoria vai ser aplicada.

- **Responsável:** pessoa ou departamento encarregue pela execução da ação.
- **Prioridade:** pode ser de 1, 2 ou 3, dependendo do nível de necessidade da ação.
- **Estado:** pode ser “por iniciar”, “em curso”, ou “concluído”.
- **Data inicial:** data em que a melhoria foi proposta.
- **Data final:** data em que a melhoria foi concluída.

As auditorias 5S's, realizadas mensalmente, têm como finalidade fazer uma avaliação da aplicação desta ferramenta na fábrica. São importantes para se perceber a evolução mensal e realçar áreas específicas de incidência na definição seguinte do plano de ação.

As fichas de melhoria registam, com recurso a fotografias, o estado “antes” e “após” a execução de uma dada ação de melhoria. Descreve-se sucintamente o problema inicial, a causa e a solução encontrada. Afixadas no Quadro Cork Mais, as fichas de melhoria podem ser consultadas pelos colaboradores, recordando-os de situações em que o seu esforço conseguiu marcar a diferença.

Para além destes suportes, há o Quadro Cork Mais ou Quadro *Kaizen*. Com uma estrutura comum a todas as unidades, o quadro está dividido em três grupos:

- **Mais Equipa:** espaço do quadro que pretende promover uma comunicação eficaz, dividida entre as áreas da qualidade, produção e manutenção. É também constituído por uma fotografia de grupo e uma área para controlo de absentismo.
- **Mais Saber:** parte onde é feito o controlo do processo do setor, através da definição de indicadores sempre acompanhados por um objetivo definido pela produção e que são atualizados regularmente pelos colaboradores.
- **Mais Melhoria:** aqui são afixadas as auditorias 5S's, o plano de ação e as fichas de melhoria. Para além disso, existe um indicador com o número de melhorias executadas por mês e um campo onde os colaboradores podem propor novas ações de melhoria e acompanhar a sua evolução.

As ferramentas que o Cork Mais pretende implementar e que integrem o quotidiano dos colaboradores são 5S's + Gestão Visual, *Standard Work* e reuniões de *Kaizen* Diário.

3.2.2. Constituição da Equipa

Uma equipa Cork Mais é constituída por auditores, facilitadores, dinamizadores, líderes de área e pelos restantes colaboradores da organização.

Os auditores têm como única função a realização das auditorias mensais, sendo que, esta deverá ser feita em conjunto com o líder e o facilitador do respetivo setor.

Os facilitadores são responsáveis pela execução do plano de implementação e do plano de ação, estando presentes com frequência e de forma ativa no *gemba* para identificar melhorias necessárias a implementar. Têm também a incumbência de dar formação aos colaboradores antes que se comece a abordagem de qualquer ferramenta no terreno.

O dinamizador e agente de mudança, posição sobre a qual incide o projeto, tem que estar em contacto permanente com todo o setor, particularmente com o líder de área, impulsionando a execução das tarefas definidas no plano de ação. Possui também a missão de perceber as dificuldades do setor, participando ativamente na definição de melhorias. Para além disso, está encarregue da montagem do Quadro Cork Mais e da atualização de alguns indicadores.

O líder de área ou encarregado é o responsável pelo setor, funcionando como um elo direto entre o dinamizador e os restantes colaboradores.

3.3. Implementação do Cork Mais

A primeira etapa do processo foi a divisão da fábrica em setores. Idealmente, cada posto de trabalho deveria ser independente dos restantes, tendo o seu próprio Quadro *Kaizen* e as suas próprias auditorias. No entanto, na VL, ao contrário do que acontece em outras Unidades Industriais, há poucos colaboradores por posto de trabalho e, em alguns casos, o mesmo colaborador está afeto a mais do que um posto. Desta forma, foi necessário agrupar os postos de trabalho em setores, que no futuro irão comparecer em conjunto a uma mesma reunião de *Kaizen* Diário. Assim sendo, tendo por base a sequência do processo produtivo e a proximidade dos postos de trabalho entre si, foram definidos dois setores. Um constituído pelas Compras, SVE, Acabamentos Mecânicos, Estufa Rosa e Lavação e o outro pela Escolha Eletrónica, Embalagem e Expedição. A tabela 1 representa a estratificação dos dois setores.

Setor	Área	Número de Colaboradores
1	Receção	1
	SVE	2
	Acabamentos Mecânicos	1
	Estufa Rosa	2
	Lavação	
2	Escolha Eletrónica	2
	Embalagem	3
	Expedição	1

Tabela 1. Estratificação dos dois setores definidos em área e número de colaboradores

Através do diálogo com os colaboradores dos dois setores, e tendo por base a motivação e a vontade de mudança demonstrados, foram selecionados os dois encarregados do setor.

Por não haver ninguém na VL que já tivesse integrado uma equipa de Cork Mais, a direção optou por definir dois facilitadores, um para cada setor, externos à empresa. Fazendo uma análise *a posteriori*, esta decisão acabou por não ser a mais ajustada, uma vez que os dois facilitadores, por não desempenharem funções diárias na VL, não tiveram um acompanhamento permanente nem uma participação ativa, limitando-se a dar as formações aos colaboradores. Por essa razão as funções que lhes estavam incumbidas acabaram por ficar sob responsabilidade do dinamizador.

A equipa definida para a implementação do Cork Mais na VL era, então, constituída por dois facilitadores, um dinamizador, um auditor e dois líderes de área.

Uma vez formada a equipa, estabeleceu-se o plano de implementação. Ficou delineado que, numa primeira fase, apenas as ferramentas 5S e Gestão Visual seriam introduzidas na fábrica, sendo que o *Kaizen* Diário ficaria para o segundo semestre do ano e o *Standard Work* não seria abordado no ano de 2015. No anexo F apresenta-se o plano de implementação definido, em conjunto com a direção, para o presente ano.

O objetivo fulcral nesta primeira fase do projeto consistia, então, na introdução e implementação dos 5S e Gestão Visual na fábrica. Nesse sentido, e como os colaboradores nunca tinham tido contacto com estas ferramentas, foi-lhes dada uma explicação introdutória, alertando-os para a importância destas práticas no melhoramento do seu trabalho diário e na consequente eliminação de desperdícios. Para transmitir esta informação de uma forma consistente, foram colocados na entrada da fábrica *posters* de resumo sobre os 5S's, os 7 *Muda* e os objetivos do Cork Mais, figura 6. Para além disso, todos os colaboradores receberam um guia de apoio que lhes permitiu uma fácil consulta aos tópicos abordados na explicação.

A grande maioria dos colaboradores já fazia parte dos quadros da VL há mais de duas décadas e a introdução de novas práticas de trabalho não era frequente. Apesar dos esforços para

transmissão dos princípios em que as ferramentas assentam, os colaboradores ainda não revelavam a iniciativa necessária para que se passasse à sua implementação. Uma vez que o envolvimento das pessoas e a aposta no seu enriquecimento pessoal são pilares de sustentação do Cork Mais, sem a sua participação ativa este não pode avançar.



Figura 6. Posters de resumo das ideias chave que os colaboradores deviam assimilar.

No sentido de mostrar aos colaboradores da fábrica, de uma forma explícita e concreta, o tipo de ações que se esperavam implementar na VL, foram feitas visitas guiadas a Unidades Industriais com o Cork Mais solidificado há vários anos. Este foi um ponto crítico na mudança da forma de encarar o programa. Quando confrontados tão diretamente com a mais-valia que o Cork Mais levou a outras organizações, os colaboradores sentiram-se como que a olhar para o seu futuro e perceberam que, também eles, poderiam marcar a diferença.

A partir desta altura as ideias e sugestões aumentaram, ainda que de forma lenta e gradual. A maioria das propostas era feita tendo como comparação outras Unidades Industriais. Achou-se que seria o momento indicado para começar a preencher o plano de ação, que viria a materializar as diversas melhorias apresentadas no capítulo seguinte.

Durante esta etapa do projeto o diálogo com todos os colaboradores, principalmente com os líderes de área, foi imprescindível, estimulando-os a olharem para o seu posto de trabalho de uma forma diferente daquela a que estes estavam habituados.

Embora se preveja iniciar as reuniões de *Kaizen* Diário numa altura não coincidente com este projeto, afixaram-se os dois Quadros Cork Mais e procedeu-se à montagem das áreas Mais Equipa e Mais Melhoria, figura 7.



Figura 7. Quadro Cork Mais relativo ao Setor 2.

3.4. Áreas de Atuação e Resultados Obtidos

Para além das ações de melhoria desenvolvidas por toda a fábrica, havia duas áreas críticas, a arrecadação e o armazém de produtos, em que a urgência de aplicação dos 5S's era máxima.

3.4.1. Arrecadação

A arrecadação é um espaço central à fábrica, ao qual todos os colaboradores necessitam de aceder com frequência. Antes da implementação dos 5S's o caos e a desordem reinavam. As figuras apresentadas abaixo retratam da melhor maneira a situação ocorrente.



Figura 8. Estado da arrecadação antes da implementação dos 5S's.

Produtos de limpeza, caixotes do lixo, garrações de água, capas de arquivo, lâmpadas, mangueiras de incêndio, equipamentos suplentes, ferramentas de manutenção, alcofas para guardar rollhas, diversas caixas de cartão vazias, sacos plásticos sem identificação, material de escritório, batas, casacos, jornais, carregadores de telemóvel, azulejos, produtos químicos não identificados e fora da validade, os quadros Cork Mais e até uma bicicleta são exemplos de objetos encontrados na arrecadação.

Grande parte do material já não tinha utilidade para a fábrica e a fração que ainda era usada com frequência não estava diferenciada espacialmente. Não havia critério na disposição do material, os acessos eram complicados e, mais grave do que tudo, as condições de higiene e segurança não eram respeitadas. Os colaboradores encaravam a arrecadação como uma área para depositar qualquer tipo de objeto de forma arbitrária. Material deixado por eletricitas, técnicos de manutenção ou empresas de construção era guardado “porque ainda podia vir a fazer jeito”. Havia uma ideia geral de falta de espaço quando, na verdade, este estava mal aproveitado.

Este era, sem dúvida, um caso gritante de necessidade de aplicação do primeiro ao último dos 5S's. Com o intuito de planificar a reorganização da disposição da arrecadação começou-se por realizar um esboço no programa *SketchUp*, figura 9. Em situações como esta, em que os intervenientes estão de tal forma conformados com a situação atual, torna-se difícil transportá-los para a possibilidade de uma outra realidade. Nesse sentido, algumas imagens do projeto foram colocadas à entrada da arrecadação com o intuito de fazer ver aos colaboradores um possível resultado da união coletiva de esforços.

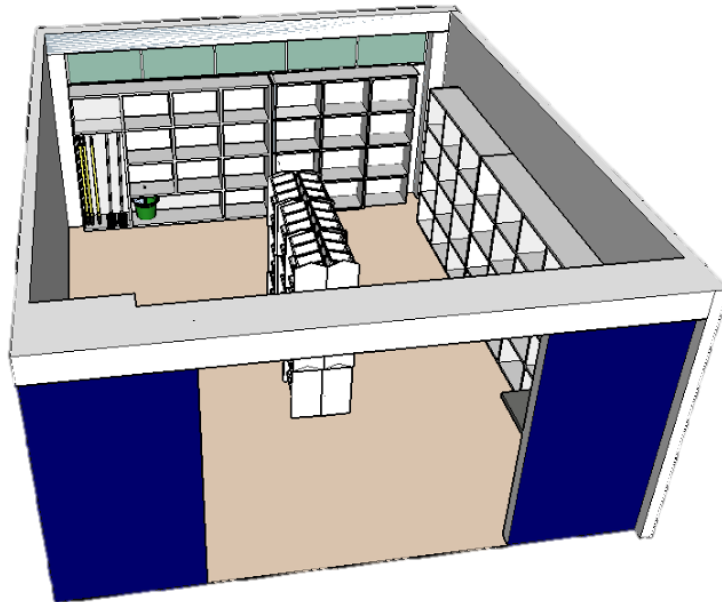


Figura 9. Modelação da arrecadação em *Sketchup*.

Direcionadas as energias para a transformação da arrecadação iniciou-se um progressivo processo de triagem, numa operação transversal a toda a fábrica. O passo seguinte foi o de agrupar os materiais em quatro categorias: escritório, limpeza, laboratório e fábrica, e de arrumá-los sem sítios adequados. Com a limpeza feita e a situação estabilizada procedeu-se à normalização dos espaços, tendo-se criado um simples e intuitivo código de cores, figura 10, para ajudar à identificação visual dos materiais.



Figura 10. Código de Cores que permite a fácil diferenciação do material armazenado em quatro grupos.

Por fim, afixou-se um painel, colocado frontalmente à entrada, com a frase “ Um lugar para cada coisa. Cada coisa no seu lugar”. Este *slogan* visa a orientação dos colaboradores para um comprometimento contínuo com as práticas introduzidas. As figuras apresentadas de seguida retratam a situação final da arrecadação, após a aplicação dos 5S's.



Figura 11. Estado da arrecadação após a aplicação dos 5S's.

3.4.2. Armazém de Produtos

A situação ocorrente no armazém de produtos era em tudo semelhante à da arrecadação. Não estava definido qual o material que aqui deveria ser guardado pelo que o armazenamento era feita sem qualquer critério. Muitos dos suportes e estruturas eram antigos e já não tinham utilidade, apenas estavam armazenados por falta de iniciativa e dificuldade em transportá-los para fora da fábrica. As figuras seguintes ilustram a situação anterior à aplicação dos 5S's no armazém de produtos.



Figura 12. Estado do armazém de produtos antes da implementação dos 5S's.

Grande parte dos consumíveis usados na fábrica eram descarregados diretamente para os postos de trabalho, ficando a ocupar espaço dentro dos setores ou, em alguns casos, no meio da fábrica. Exemplos disso eram os produtos químicos usados na lavação, os sacos de rafia usados na embalagem ou os sacos azuis, nos quais se depositam as rolhas lavadas fora da VL, anexo G. Estabeleceu-se que no armazém seriam guardados esses consumíveis e todos os materiais cuja frequência de utilização fosse reduzida, como produtos usados na marcação de rolhas, setor que apenas opera muito esporadicamente.

Como grande parte dos produtos a serem guardados no armazém possuem dimensões elevadas requerem o uso de empilhador para o seu transporte. Porém, a disposição em que as prateleiras se encontravam não permitia que o empilhador tivesse espaço suficiente para manobrar, razão pela qual os materiais mais pesados se encontravam armazenados no chão e não em prateleiras. Houve então a necessidade de se reorganizar a disposição das estantes, colocando-se uma na parede frontal para retirar a necessidade de manobra lateral.

Para além disso, criou-se uma zona para resíduos químicos, recorrendo ao departamento de Higiene e Segurança para a aquisição de uma bacia de retenção de líquidos, e outra para o depósito de sacos vazios usados, que outrora ficavam dispersos pela fábrica. A Figura 13 ilustra a situação posterior à aplicação dos 5S no armazém de produto.



Figura 13. Estado do armazém de produtos após a implementação dos 5S's.

A transformação da arrecadação e do armazém de produtos causou um tremendo impacto na fábrica. Embora tivesse havido um severo esforço por parte dos colaboradores para a obtenção dos resultados apresentados, gerou-se um sentimento geral de orgulho no trabalho desenvolvido que se revelou fundamental para ajudar a romper com o espírito conformista reinante.

3.4.3. Generalidade da fábrica

Paralelamente à transformação das duas áreas supracitadas foram executadas diversas melhorias por toda a fábrica. No que diz respeito ao capítulo da higiene e segurança no trabalho verificou-se que muitos extintores de incêndio não estavam fixos à parede, sendo que outros não tinham a sinalização adequada. Reuniu-se com o departamento responsável no sentido de corrigir a situação de uma forma global. A figura 14 representa a correção de um dos casos referidos.



Figura 14. Extintor não colocado e usado como suporte de material.

O acesso aos quadros elétricos ficava, em alguns casos, momentaneamente obstruído pela colocação de materiais usados como paletes ou sacos de rafia. Em outras situações, como o representada na figura 15, a obstrução era permanente. A solução encontrada para resolver o problema foi a delimitação da área de acesso, através da colocação de uma fita de segurança. Ainda na área da higiene e segurança substituíram-se extensões danificadas, com cabos elétricos descarnados e identificaram-se recipientes contendo produtos químicos.



Figura 15. Quadro elétrico obstruído pelo posto de carregamento dos empilhadores.

Em relação à limpeza era frequente encontrar materiais espalhados pelos vários postos de trabalho. Apanhadores, vassouras, aspiradores e panos eram deixados em lugares arbitrários e os colaboradores tinham, em alguns casos, de abandonar os seus postos de trabalho para os procurar. Estabeleceu-se contacto com o departamento de Manutenção da Amorim & Irmãos para a colocação de um suporte constituído por uma *mop*, um apanhador e um pano em cada posto de trabalho. Esta alteração contribuiu para o cumprimento de um dos requisitos do Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar (ISO 22000) que estabelece a substituição de vassouras por *mops*. Adicionalmente, definiu-se e normalizou-se um espaço para a colocação dos aspiradores, figura 17 e criou-se uma área de reciclagem central à fábrica, figura 16.



Figura 17. Normalização do local para os aspiradores.



Figura 16. Criação de uma área de reciclagem.

No que diz respeito à organização dos postos de trabalho, a triagem do material usado foi uma etapa crucial. Em todos os setores estava presente um suporte com fundo que os colaboradores usavam para guardar todo o tipo de objetos, necessários e desnecessários. Nestes suportes eram guardados panos de limpeza, equipamentos suplentes, ferramentas usadas nas máquinas, fichas técnicas desatualizadas, livros de instruções, bonés, jornais e até carregadores de telemóveis. Para incitar os colaboradores a fazerem a triagem ao seu posto removeram-se estes suportes, obrigando-os a identificar o material estritamente necessário para a execução do seu trabalho. Invariavelmente, a grande parte do material afeto ao posto não era usado com frequência, pelo que foi arrumado na arrecadação. Para as ferramentas usadas regularmente foram normalizados sítios de colocação próprios. Como em alguns setores a superfície desta banca era usada para apoiar capas de registos de produção, foi adquirido um suporte sem fundo para as substituir, figura 18.

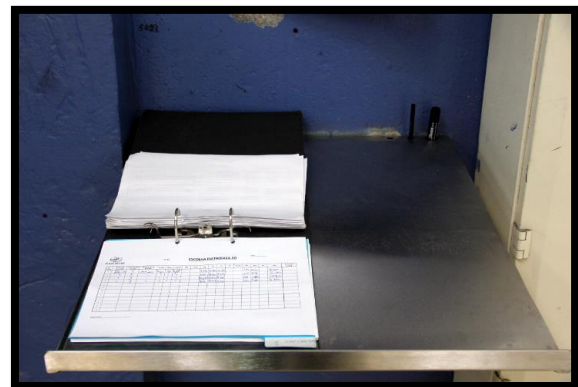
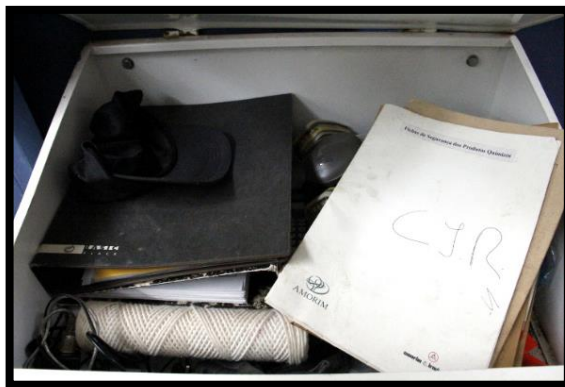


Figura 18. Desordem na banca de registo da Lavação. Colocação de novo suporte de registo.

Se em alguns casos a definição e normalização da área para colocação das ferramentas podia ser feita internamente, figura 19, em outros casos era necessário recorrer aos serviços do departamento de Manutenção. Um exemplo disso foi a criação de uma estrutura de suporte para as ferramentas indispensáveis na abertura dos contentores brancos para as moegas de alimentação das máquinas, figura 20.



Figura 19. Identificação de zonas de colocação do arame e da pistola de ar comprimido na Escolha Eletrónica.



Figura 20. Estrutura de suporte para ferramentas de abrir os contentores.

Como as paletes de carga são um consumível essencial no funcionamento da fábrica e a sua gestão era feita de forma pouco rigorosa, recorreu-se a uma estratégia que assenta na gestão visual, com o objetivo de facilitar a perceção do momento adequado para se fazer uma nova encomenda. Colocou-se uma linha verde na parede onde estas são armazenadas, representando a quantidade máxima de paletes que cada uma das quatro colunas pode agrupar. Com base na quantidade encomendada e dado que o tempo de entrega é inferior a um dia, definiu-se, através de uma linha amarela, a quantidade de paletes de carga que desencadeia a requisição de uma nova encomenda sem que haja a necessidade de se exceder o espaço disponível para o armazenamento. Desta forma, o colaborador responsável pelo embalamento poderá fazer uma gestão mais controlada do processo, figura 21.

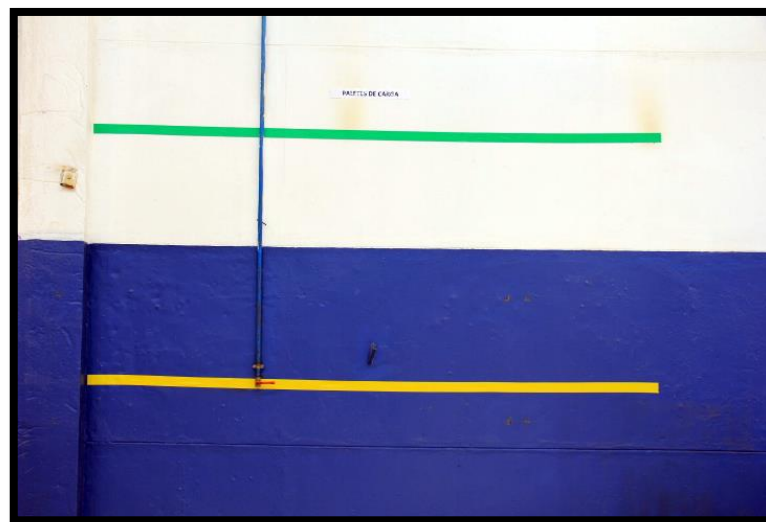


Figura 21. Exemplo de gestão visual através de uma linha verde que define a altura máxima de uma coluna de paletes e de uma linha amarela que alerta para a necessidade de se fazer uma nova encomenda.

Como ficará demonstrado no capítulo 4, foram feitos esforços para definir lugares fixos para todos os objetos usados na fábrica. A figura 22 representa um exemplo das várias ações de normalização efetuadas. Ilustra a marcação e identificação dos espaços de arrumação do carrinho de mão e das três alcofas onde se colocam as rolhas defeituosas visualmente detetados à saída das contadeiras.



Figura 22. Alcofas de defeitos não identificadas e carrinho de mão sem sítio definido.

No conjunto dos dois setores foram realizadas mais de 80 ações de melhoria, a maioria das quais sem custos associados, que, no conjunto, causaram uma forte e sentida mudança na fábrica. O anexo H representa a auditoria 5S's feita ao Setor 2 no final do mês de maio. O resultado obtido foi de 75%, um valor substancialmente diferente dos 44% obtidos no final do mês de fevereiro, altura em que foi realizada a primeira auditoria. Houve uma subida de 31 pontos percentuais. Nos critérios de avaliação houve uma passagem de “péssimo” para “regular”. Também no Setor 1 se obteve um significativo crescimento, de 46% para 71%.

3.5. Dificuldades Encontradas

Ao longo da execução do projeto, surgiram várias barreiras que dificultaram a progressão do mesmo. Desde logo, quando o projeto teve início, ainda não havia uma estrutura organizada orientada para a implementação do Cork Mais. Ninguém na fábrica tinha tido contacto com o programa e, por isso, não estavam alertados para os seus benefícios, o que acentuou a resistência à mudança. Apenas mais tarde se juntaram à equipa os dois facilitadores que, por desempenharem funções em outras Unidades Industriais que não a VL, não tiveram a presença e a assiduidade necessárias para um planeamento *top-down* sustentado. Por essa razão, a equipa viu-se, em alguns períodos do processo, desapojada.

A execução das melhorias que do Cork Mais resultam requerem tempo e dedicação por parte dos colaboradores. Estando estes absorvidos pelos seus encargos diários numa distribuição de tarefas muito pouco flexível, foi extremamente difícil encontrar espaço no habitual horário de trabalho que permitisse aos colaboradores canalizar esforços para a implementação das melhorias estabelecidas no plano de ação. Embora o grau de autonomia tenha crescido com o passar dos dias, esta foi uma dificuldade constante ao longo de todo o projeto e que apenas se conseguiu contornar com persistência e sentido de oportunidade.

Como a VL nunca tinha executado tarefas semelhantes às aquelas que o Cork Mais propõe, grande parte do material requerido não existia na fábrica. Assim sendo, houve a necessidade de se encomendarem, através da Amorim & Irmãos, diversos produtos diferentes cuja referência não existia nos registos da VL. Pediram-se marcadores coloridos, etiquetas de velcro, folhas A3, fitas de marcação, fita-cola, folhas de plastificar, tintas, prateleiras, caixotes do lixo, quadros, ente outros. Por razões alheias à fábrica muitos destes materiais demoraram vários dias a chegar, o que teve como consequência um retardamento e, em alguns casos, uma estagnação, dos processos em curso.

Outro dos obstáculos encontrados foi a inexistência de um departamento de Manutenção na VL, o que gera uma falta de autonomia difícil de ultrapassar. Algumas melhorias definidas, como a criação de suportes para colocação de ferramentas, sacos de armazenamento de rolhas ou material de limpeza, implicavam a intervenção de pessoas alheias à fábrica. Por esse motivo, havia um período de paragem entre a solicitação da requisição e o início da atuação.

Todas estas fontes de retardamento, provenientes de uma inércia estrutural e de um desapoio organizativo, contribuiram de sobremaneira para a dificultação do fluxo do processo.

4. Normalização e reorganização do *layout*

Este subprojeto, embora executado no âmbito do Cork Mais, será abordado separadamente devido aos específicos moldes em que foi realizado.

4.1. Apresentação e Caracterização do Problema

A falta de normalização e conseqüente indisciplina eram aspetos que facilmente sobressaíam quando se chegava à VL. Os mais de duzentos contentores brancos que transportam as rolhas entre setores não tinham sítios definidos relativamente às máquinas que abasteciam ou das quais saíam, o que gerava uma desordem comum a toda a organização, figura 24 e figura 25.

Não havia diferenciação espacial entre carga e descarga de rolhas, sendo que o mesmo armazém servia para receção e expedição de encomendas, figura 24. Até serem expedidas, as paletes embaladas ficavam dispersas por toda a fábrica, figura 25 e figura 28.

Nas máquinas SVE, as rolhas cujo resultado é “não veda”, são depositadas em sacos que, chegando a uma quantidade suficiente, voltam a passar nas mesmas máquinas, sendo que uma pequena parte é reaproveitada nesta repassagem. A figura 23 representa a desorganização desta área.

Não estavam delineados corredores para passagem de pessoas ou empilhadores o que dificultava os acessos a certas áreas da fábrica. No armazém não era deixado, muitas vezes, espaço entre filas de paletes o que dificultava o acesso a áreas interiores, originando-se um desperdício, ou *muda*, de movimento de pessoas e transporte de material, figura 27. As rolhas eram encostadas até à parede, não existindo o espaçamento de 40 centímetros para contrariar a ação de eventuais parasitas exigido pela norma ISO 22000.

A máquina de filmar, usada para plastificar as paletes a serem expedidas, estava longe do local de expedição, gerando-se um desperdício de transporte sempre que havia uma nova encomenda, figura 25. As paletes vazias, de carga e descarga, e os porta paletes não tinham um sítio definido, sendo deixados em lugares puramente arbitrários, figura 26 e figura 27. Sem as marcações no chão de fábrica tornava-se impossível definir zonas permanentes para stocks intermédios entre setores ou abastecimento de postos.

Os problemas supracitados revelavam uma necessidade de normalização transversal a toda a fábrica. O objetivo era o de reformular o *layout* de algumas áreas, definindo-se claramente as zonas de colocação de todos os objetos utilizados.



Figura 23. Desordem na arrumação dos sacos que contêm rolhas para repassagem nos SVE. Prateleiras, capas de arquivo e equipamentos guardados nesta área, por ser próxima do armazém de produtos.



Figura 24. Indiferenciação entre rolhas embaladas e rececionadas no armazém de receção, área entre chapas azuis. Desorganização na disposição de contentores brancos.

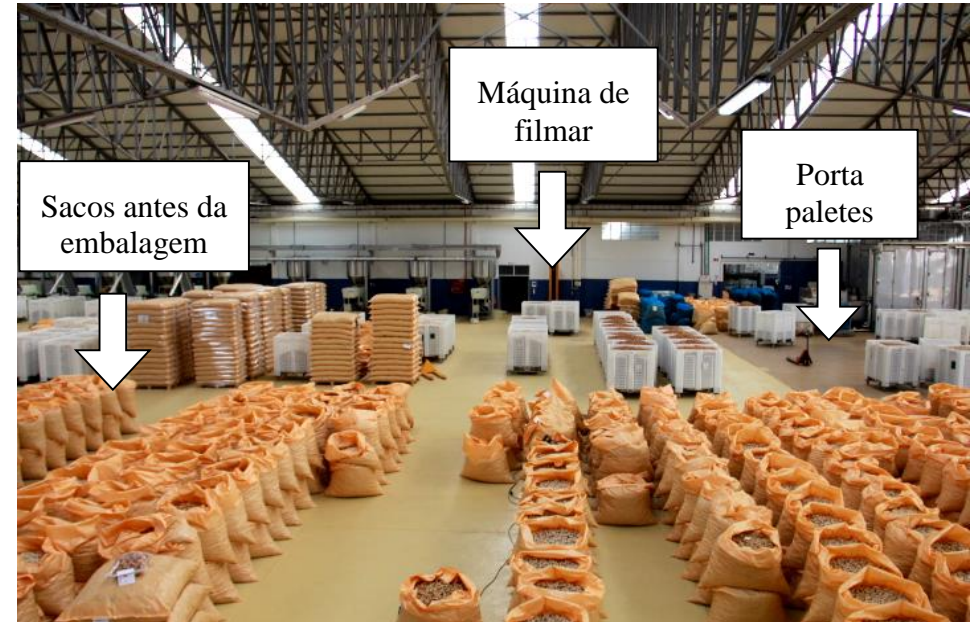


Figura 25. Localização da máquina de filmar. Sacos que serão cosidos e embalados, dispostos sem espaço entre si. Dificuldade de acesso às máquinas situadas atrás destes.

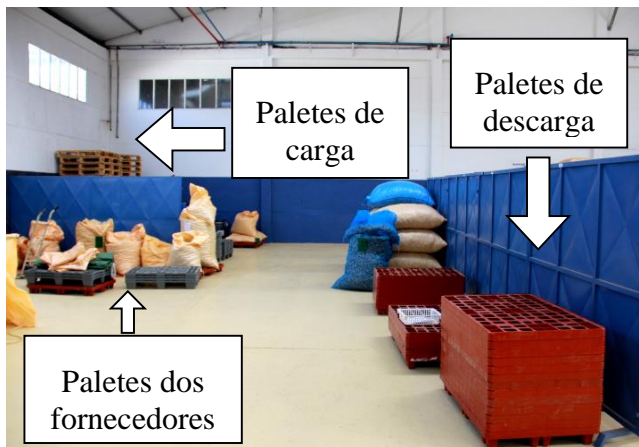


Figura 26. Paletes de carga, descarga e dos fornecedores sem sítios definidos.



Figura 27. Desarrumação no armazém de receção. Inacessibilidade a filas interiores



Figura 28. Colocação arbitrária das paletes embaladas. Impossibilidade de acesso ao armazém de receção, circulando junto ao edifício de entrada da fábrica.

4.2. Metodologia Seguida

4.2.1. Planeamento e projeção do *layout* a executar

Com o intuito de promover um planeamento sustentado do processo, começou-se por fazer um cronograma, representado na figura 29, estabelecendo-se metas consideradas realistas e passíveis de serem respeitadas. Esta estruturação revelou-se preponderante na desenvoltura do projeto através da criação de um comprometimento com as metas que evitou que este caísse na estagnação.

Passos do processo de Marcação	Semana																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	-	52				
Passo 1 - Planear e projetar layout a executar																																				
Passo 2 - Colocar plano provisório em prática																																				
Passo 3 - Avaliar a execução do plano e efetuar correções																																				
Passo 4 - Fazer as marcações definitivas																																				
Passo 5 - Fomentar o sentido de disciplina dos colaboradores																																				

Figura 29. Cronograma relativo à marcação do chão da fábrica.

A etapa seguinte consistiu em modelar a situação pretendida no software *Autocad*. Para que se obtivesse um desenho proporcional e em linha com as dimensões da fábrica foram efetuadas diversas medições, quer aos espaços disponíveis para marcação, quer aos objetos que neles seriam inseridos.

Definiram-se os circuitos para a circulação de empilhadores e passagem de pessoas, assim como as suas dimensões. Estabeleceu-se uma largura de circulação de 2,8 metros para os empilhadores e de 80 centímetros para as pessoas. Para além disso foi estudado o espaçamento ótimo entre filas de paletes para que, por um lado, estas pudessem ser retiradas independentemente da sua localização e, por outro, se aproveitasse o espaço da forma mais eficiente.

Uma vez que até à data do início do projeto não estava feita qualquer marcação, havia uma necessidade de se definirem diversas áreas distintas que se conjugassem espacialmente e satisfizessem restrições funcionais, de capacidade e até estéticas. Por essa razão, na primeira fase do processo o plano esteve em constante mudança, tendo sido feitas inúmeras versões do mesmo até se chegar ao plano provisório colocado em prática no passo seguinte e apresentado na figura 30.

A conjugação do binómio capacidade de armazenamento *versus* organização foi um obstáculo difícil de ultrapassar. O espaço requerido para a criação de corredores de circulação e de acesso às filas de paletes fazia falta para o armazenamento de rolhas. Sempre que o projeto era alterado, previa-se a nova capacidade de cada área para alocar uma dada unidade de armazenamento, apresentando estas informações à direção. As unidades de armazenamento são as paletes de carga, paletes de descarga e contentores brancos de transporte. A tabela do anexo I pretende

ilustrar o número de unidades de armazenamento final que cada área tinha capacidade para alojar.

É importante referir que durante este passo o diálogo com os colaboradores foi uma constante, tendo-se recebido diversas e acutilantes sugestões que foram consideradas na elaboração do projeto.

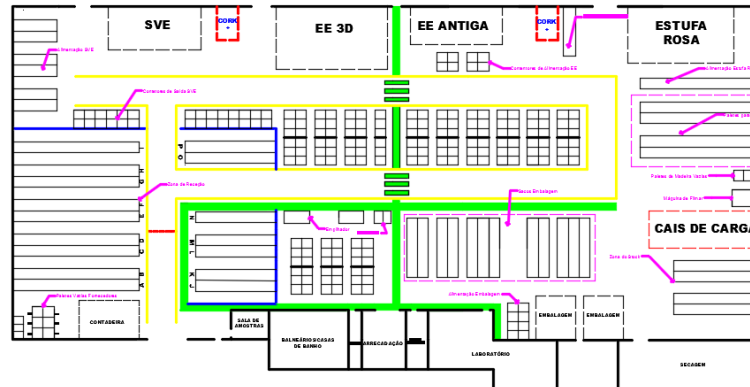


Figura 30. Plano provisório colocado em prática no passo 2.

Por se tratar de uma versão provisória não se explicará em detalhe a constituição do desenho. Optou-se por deixar essa abordagem para o ponto 4.3, que já contém a versão definitiva do *layout*.

4.2.2. Execução do plano provisório

O plano provisório definido no passo 1 foi então executado. Marcaram-se no chão, com tinta não permanente, as fronteiras estabelecidas, tal como se mostra na figura 31. Gradualmente os objetos começaram a ser colocados nos seus sítios e foram surgindo desalinhamentos com o plano traçado. O plano provisório foi implementado durante duas semanas, tendo-se mantido durante este período uma relação próxima com os colaboradores, avaliando-se a funcionalidade do projeto e registando-se possíveis melhorias a implementar.

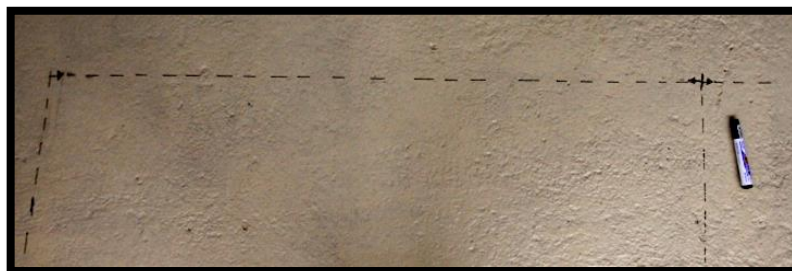


Figura 31. Exemplo de uma marcação não provisória.

4.2.3. Análise do plano provisório e formulação de correções

Apesar de, na globalidade, as mudanças introduzidas na fábrica se terem revelado funcionais e, consequentemente, de rápida aceitação, havia aspetos que poderiam ser alterados. Reformulou-se a disposição das filas de paletes no armazém de expedição, orientando-as para a entrada do mesmo. As áreas destinadas ao Cork Mais foram transferidas de zonas próximas das máquinas para junto do edifício de entrada devido ao barulho e ao pó que era acumulado na primeira localização definida.

Uma vez feitas as reformulações e tendo a fábrica operado na situação projetada sem que mais necessidades de mudança tenham ocorrido, passou-se ao passo seguinte.

4.2.4. Marcação do chão

Escolheu-se a cor amarela para delimitar a área de passagem dos empilhadores, a cor verde para a circulação de pessoas e a cor castanha para as zonas de armazenamento. A largura definida para cada linha foi de 10 centímetros.

Havia duas soluções possíveis para fazer as marcações, ambas com vantagens e desvantagens associadas: ou se subcontratava uma empresa externa, ou faziam-se internamente, recorrendo aos colaboradores da fábrica.

Dada a inexperiência dos colaboradores na área da pintura e uma vez que se almejava uma execução das marcações sem falhas, a opção de subcontratar parecia ser, inicialmente, a melhor escolha. Para se fazer um estudo comparativo dos custos de realização de marcações externa e internamente, estabeleceram-se contactos com empresas orientadas para a prestação destes serviços e com outras fornecedoras de tintas. Com base no projeto feito e recorrendo ao software *Autocad*, calcularam-se as áreas previstas a serem pintadas. A tabela 2 representa a abismal diferença de custos entre as duas opções. A passagem de metros lineares para metros quadrados teve por base a referida largura de 10 centímetros, quer para a cor castanha, quer para a amarela. Por ser usada na pintura de corredores e não de linhas, a área de ocupação da cor verde é calculada diretamente.

Para além da clara vantagem de custos, a marcação feita internamente tem o grande benefício de fomentar um dos grandes princípios do Cork Mais, o envolvimento e integração de todos os colaboradores da fábrica no trabalho em equipa. Por estas razões, as marcações foram feitas exclusivamente por trabalhadores da VL.

Toda a fábrica trabalhou sob um espírito unificador, realizando diversas e distintas tarefas daquelas a que um dia normal de trabalho obriga. Tiraram-se as medidas, colocaram-se as fitas delimitadoras, isolaram-se as áreas de atuação e, por fim, pintaram-se as linhas, figura 32.

Cor da tinta	metros lineares	m ²	Preço (€)		
			Subcontratação	Compra de Produtos	
				Tintas	Rolos
Amarela	287,3	28,73	1.292,85 €	72,00 €	94,42 €
Castanha	1450,8	145,08	6.528,60 €	315,00 €	
Verde	-	205,13	2.461,56 €	405,00 €	
TOTAL			10.283,01 €	886,42 €	

Tabela 2. Comparação de custos de subcontratação versus compra de produto.



Figura 32. Marcação do chão efetuada pelos colaboradores da VL.

4.2.5. Incentivo à disciplina dos colaboradores

Após feitas as marcações torna-se imprescindível que os colaboradores respeitem o esforço de normalização exercido. Para isso, recorreu-se a um contínuo diálogo, num processo que ficou de bastante facilitado pela tarefa ter sido executada internamente. De facto, os colaboradores sentiram-se valorizados e adquiriram um gosto pessoal pelo trabalho desempenhado e um comprometimento com a sua causa, o que levou a que, não raras vezes, tenham agido num sentido corretivo uns com os outros. Ainda assim, esta é uma etapa do processo extremamente gradual e que decorre até à data da redação deste documento.

4.3. Resultados obtidos e comparação com a situação inicial

A figura 33 ilustra a modelação final do projeto implementado, associando um número a cada modificação do estado inicial. As linhas a amarelo representam a área de passagem dos empilhadores, as linhas a verde a zona de circulação de pessoas, as azuis as chapas delimitadoras da área do armazém de receção, as pretas as marcações de unidades de armazenamento de rolhas e, por fim, as de traço interrompido ilustram linhas fictícias que representam a área de ocupação das máquinas.

O ponto 1 representa a criação de um circuito de circulação para os dois empilhadores. Este circuito atravessa toda a fábrica, acedendo ainda a três áreas não representadas na figura 33. O armazém de produtos, situado à esquerda das SVE, o setor dos Acabamentos Mecânicos, à direita das SVE e a Lavagem, à esquerda da estufa Rosa. As máquinas SVE são, geralmente, o primeiro posto de trabalho pelo qual as rolhas passam depois de terem sido aprovadas pelo laboratório. Desta forma, há uma frequente interação entre este setor e o armazém de receção, área delimitada pelas linhas azuis da figura 33. Para promover a conexão entre estas duas áreas foi criada uma abertura de acesso ao armazém, representada pelo ponto 4.

As zonas à esquerda e à direita da arrecadação, representadas mas não identificadas na figura 33, mostram as ligações do exterior para o interior da fábrica. No piso de cima encontram-se o refeitório, a sala de reuniões e os serviços administrativos. Por não haver qualquer fronteira definida a área em frente a este bloco, recorrentemente usado por pessoas internas e externas à VL, estava muitas vezes obstruída. Assim sendo, marcou-se uma área verde, com um metro de largura, representada pelo ponto 2 da figura 33 e mostrada na figura 35. Para além disso abriu-se um acesso até à sala de receção de amostras, que outrora estava obstruído pelas chapas azuis que delimitam o armazém de receção.

O ponto 3 representa a criação de um corredor de circulação que liga a área de entrada das pessoas ao gabinete de produção, situado entre a Escolha Eletrónica 3D e a Clássica, figura 37. Perpendicularmente a este definiu-se um outro corredor que liga o armazém de receção a uma futura entrada para a fábrica, a partir do cais de carga.

O ponto 5 ilustra a normalização dos materiais armazenados no armazém de receção. Definiram-se espaços próprios para a colocação de paletes de descarga, porta paletes e paletes a devolver, deixadas pelos fornecedores, figura 39.

A figura 36 ilustra a definição de uma área para rolhas não aproveitadas, que não vedam, das máquinas SVE, ponto 7 e outra para rolhas aproveitadas na repassagem das mesmas, ponto 6.

O ponto 8 mostra a criação de uma zona especificamente definida para o armazenamento de rolhas já embaladas, outrora colocadas um pouco por toda a fábrica, figura 35. O estabelecimento desta área apenas faz sentido devido à criação do cais de carga, ponto 10, prevista apenas para o último semestre do ano.

O ponto 9 ilustra a normalização dos materiais armazenados na embalagem. Movimentou-se a máquina de filmar para perto do cais de carga. Definiram-se espaços próprios para a colocação

dos rolos de plástico usados no embalamento, porta paletes, paletes de suporte e paletes de carga, figura 38.

Transferiu-se o stock, que antes era armazenado no armazém de receção, para próximo do cais de carga, ponto 11 e definiu-se uma área de carregamento para os empilhadores, ponto 12.

No armazém de receção as linhas delimitadoras das filas de paletes, para além de terem sido marcadas, também foram identificadas com letras do alfabeto, ponto 13 da figura 33. Esta normalização foi fulcral para a realização do processo de padronização apresentado no capítulo seguinte, figura 39.

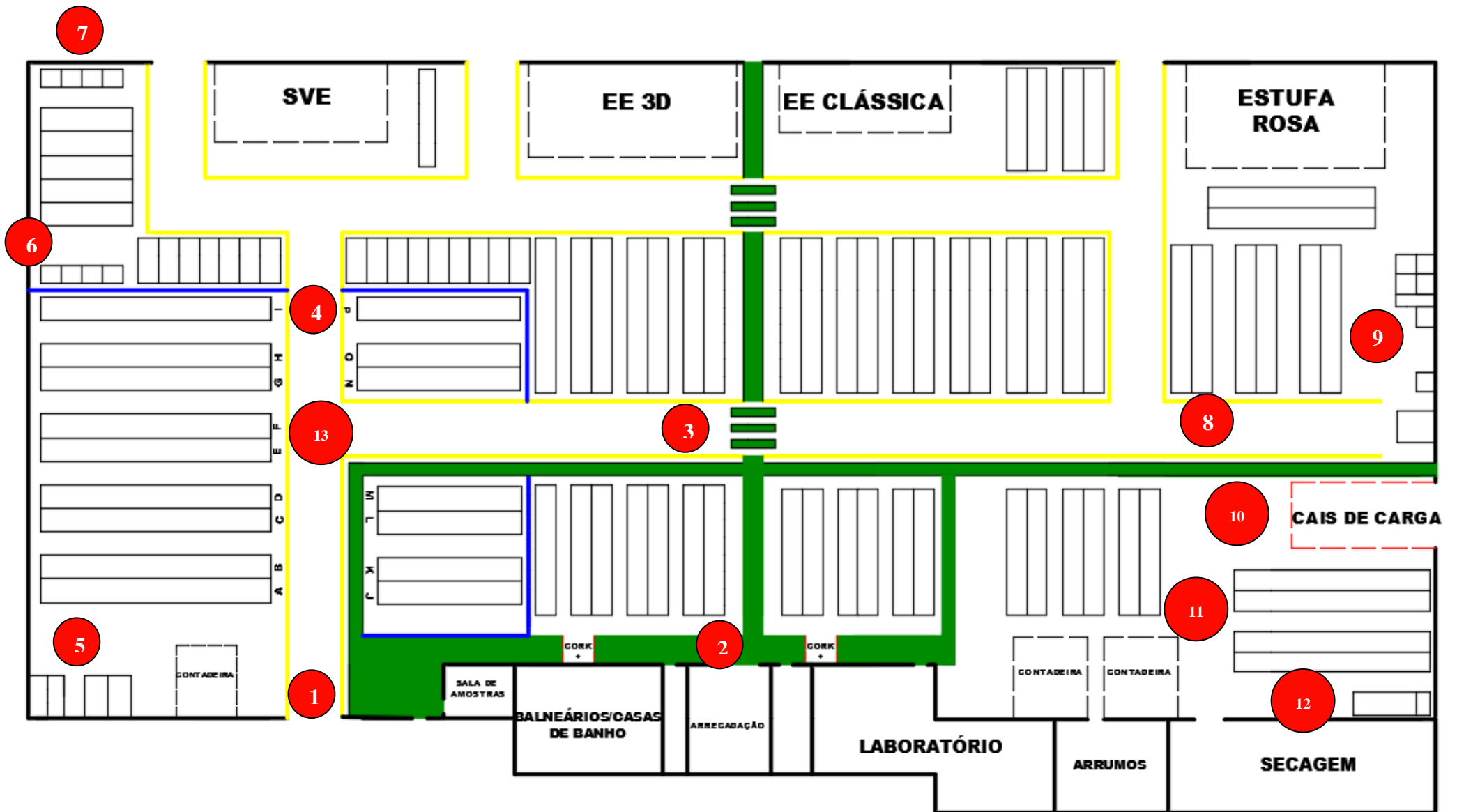


Figura 33. Projeto final que serviu de suporte à execução das marcações.



Figura 35. Perspetiva global da fábrica após as marcações.



Figura 34. Definição, marcação e identificação das filas no armazém de receção.



Figura 39. Definição, marcação e identificação de áreas para os materiais do armazém de receção



Figura 38. Definição, marcação e identificação de áreas para os materiais da expedição.

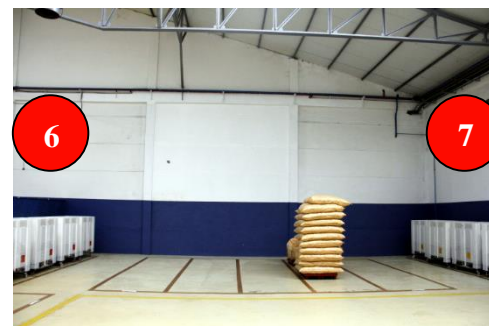


Figura 36. Criação de uma área para rolas de resultado “não veda” e de outra para rolas aproveitadas na repassagem

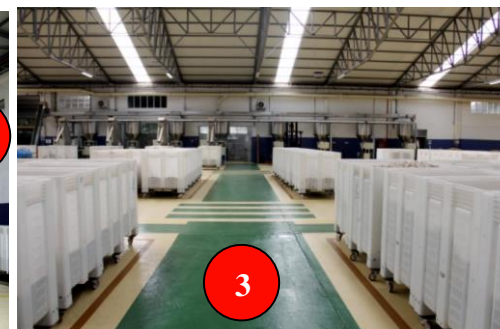


Figura 37. Corredor de circulação para peões central à fábrica.

5. Padronização de identificação dos lotes e recolha de amostras

Uma das ferramentas que o Cork Mais pretende implementar é a padronização ou *Standard Work*. Apesar de se ter considerado que, nesta fase, esta ainda não seria introduzida na fábrica, um dos objetivos propostos era o de desenvolver um estudo do processo de identificação de lotes e recolha de amostras, detetando fontes de desperdícios e causas de variabilidade. Em primeiro lugar analisou-se a situação inicial, estabelecendo um ponto de referência para uma comparação de resultados.

5.1. Apresentação do problema e análise da situação inicial

A recolha de amostras dos lotes dos fornecedores é o primeiro processo feito na VL após a aquisição de rolhas. Sempre que um lote dá entrada no armazém de receção é recolhida uma amostra para que se possam fazer as análises laboratoriais que ditarão se a compra será ou não efetivada. À recolha de amostras está também associado o processo de identificação dos lotes através de uma placa que contém as informações que os caracterizam.

Apresenta-se, de seguida, a estratificação do processo em etapas, descrevendo-as e realçando as potenciais causas do aparecimento desperdícios. É pertinente realçar que o estudo do processo foi iniciado numa fase posterior às marcações e delimitações de área no chão de fábrica abordadas no capítulo anterior.

1) Recolha das placas identificativas e dos sacos plásticos para recolher as amostras

O processo inicia-se no laboratório com a recolha das placas identificativas dos lotes. Estas placas, feitas com base na guia de remessa, apresentam informações relativas à quantidade, calibre, classe e código do fornecedor (CF) que entregou o lote. É a partir do seu preenchimento que se dá o desencadeamento da identificação dos lotes e, conseqüentemente, de uma nova recolha de amostras. As placas identificativas são colocadas dentro de sacos plásticos que serão usados para a colocação das rolhas para amostragem.

Esta etapa tem uma duração de apenas escassos segundos, não sendo influente no tempo de ciclo total do processo.

2) Ida para o armazém de receção

O percurso do laboratório para o armazém de receção não apresenta grande variabilidade e não é uma etapa chave do processo.

3) Localização do lote

Chegando ao armazém de receção, local onde estão armazenadas, diariamente, milhões de rolhas, é necessário localizar os lotes que correspondem às placas identificativas recolhidas. O colaborador responsável pela execução do processo não possui qualquer informação que faça a ponte entre a localização espacial dos lotes no armazém e o seu conteúdo. Desta forma, percorre o armazém de receção sem orientação, conferindo uma enorme variabilidade ao processo. Em alguns casos, numa ação de recurso, é pedida ajuda aos colaboradores que fazem a descarga das rolhas no armazém e que, por essa razão, possuem uma ideia, ainda que imprecisa, da localização dos lotes.

Nesta fase do processo os lotes ainda não apresentam identificação interna, sendo reconhecidos apenas tendo por base as informações que os fornecedores colocam nos sacos. Há fornecedores que identificam o conteúdo dos sacos a marcador, figura 41, registando informação que se pode

tornar impercetível. Alguns desses sacos são reutilizados sem que se apaguem os dados anteriores, o que propicia o aparecimento de divergências entre o conteúdo e a informação lida nos sacos.

Noutros casos, as informações são colocadas em pequenas etiquetas cosidas nos sacos. Uma vez que a VL compra a inúmeros fornecedores, a uniformização do conteúdo destas etiquetas é bastante difícil, havendo situações em que a informação nelas contida é insuficiente para uma inequívoca identificação do lote. Um exemplo disso é a inexistência do CF nas etiquetas, figura 40. Apesar do colaborador ter localizado um lote com o mesmo calibre, classe e quantidade que a placa identificativa apresenta, não tem garantias que não exista no armazém um outro com a mesma informação mas que seja de um fornecedor diferente. Nestes casos, o colaborador volta a ter necessidade de procurar ajuda até obter a confirmação de que o lote corresponde, de facto, ao fornecedor em questão. No pior dos cenários, quando os sacos não apresentam qualquer informação, a identificação dos lotes e recolha de amostras pode ser comprometida.

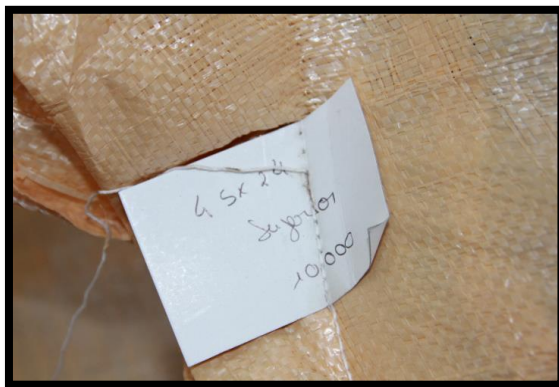


Figura 40. Exemplo de etiqueta que não contém o CF.



Figura 41. Informações escritas a marcador nos sacos de rafia.

Para além disso, mesmo que o saco apresente informações que o caracterizem por completo, depois de localizado um lote que seja do mesmo fornecedor e que contenha o mesmo calibre e classe que a placa identificativa, o colaborador ainda precisa de multiplicar a quantidade de rolhas que cada saco contém pelo número de sacos que constituem o lote.

A figura 27 representa a disposição das rolhas no armazém de receção. Muitas vezes não é deixado espaçamento entre filas, pelo que o acesso a determinadas paletes é dificultado, não se conseguindo observar as informações contidas nos sacos.

Por todas estas razões esta etapa está carregada de desperdícios, contribuindo para uma grande variação do tempo de ciclo do processo.

4) Colocação das placas identificativas

Uma vez localizados os lotes, a sua identificação é um passo rápido e consiste apenas na colocação das placas identificativas nos sacos por meio de um arame. É uma etapa de valor acrescentado para o processo. Uma vez que a etapa não está normalizada, a paleta em que a placa é colocada varia de caso para caso, sendo posta no início, no fim e até no meio do lote. Esta falta de uniformização dificulta a distinção espacial dos lotes alocados numa mesma fila.

5) Recolha da amostra

Nesta etapa os sacos são abertos com um x-ato de recolha automática. Por não haver normalização, o colaborador perde algum tempo a determinar mentalmente o número de sacos

que é necessário abrir em função da quantidade de rolhas que constituem o lote. Esta situação reflete-se numa falta de critério no número de sacos abertos o que conduz, em alguns casos, a uma recolha de amostras não representativa do lote e, em outros, a uma abertura desnecessária de sacos. A tabela 3 representa o descontrolo na definição do número de sacos a abrir e o tempo despendido, em minutos, em toda a etapa de recolha de amostras.

Nº de Sacos do Lote	Quantidade de rolhas por saco	Quantidade do Lote	Nº de Sacos Abetos	Tempo Despendido (minutos)
11	5000	55000	7	1,47
19	5000	95000	10	5,17
27	5000	135000	8	3,62
30	5000	150000	8	4,02
44	5000	220000	10	5,89
100	10000	1000000	23	14,00

Tabela 3. Comparação entre o número de sacos abertos e a quantidade do lote para seis casos diferentes. Tempo demorado em cada situação.

Também nesta etapa a dificuldade de acesso a algumas paletes contribui para o aumento do tempo desperdiçado, uma vez que a abertura dos sacos se torna complicada ou até mesmo impossível. Neste último caso, é necessário recorrer ao auxílio de um outro colaborador para desimpedir o acesso, através da movimentação das paletes responsáveis pela obstrução da passagem. Todas estes cenários, cuja ocorrência é incerta e imprevisível, induzem o aparecimento de *muda* de movimento de pessoas, transporte de material e pessoas paradas.

Depois dos sacos de rafia estarem abertos, e recolhida uma amostra de 30 rolhas de cada um deles para um saco de plástico. Esta é uma etapa de valor acrescentado para o processo.

6) Volta para o laboratório

O percurso do armazém de receção para o laboratório não apresenta grande variabilidade e não é uma etapa chave do processo.

A Tabela 4 representa a cronometragem dos tempos, em minutos, de cada etapa.

Medição	1	2	3	4	5	Média	Amplitude
Etapa							
1	0,17	0,13	0,22	0,25	0,22	0,20	0,12
2	0,75	0,78	0,80	0,78	0,82	0,79	0,07
3	7,65	22,28	9,33	5,12	1,23	9,12	21,05
4	0,20	0,13	0,25	0,83	0,30	0,34	0,70
5	1,47	5,17	5,89	4,02	3,62	4,03	4,42
6	0,83	0,85	0,82	0,95	0,77	0,84	0,18
Total	11,07	29,35	17,31	11,95	6,95	15,33	22,40

Tabela 4. Cronometragem da duração de cada uma das seis etapas em cinco casos diferentes. Média e amplitude do processo e de cada etapa.

Pode-se constatar que a duração das etapas 1, 2, 4 e 6 é pouco significativa para o tempo de ciclo do processo. Também a sua amplitude, medida da variabilidade, é reduzida.

A etapa 3, correspondente à localização dos lotes, incorre num enorme descontrolo, e é a principal fonte de variabilidade do processo. Em uma das 5 medições a sua duração foi superior a 22 minutos e, em outra, de apenas 1 minuto e 14 segundos.

A elevada amplitude da etapa 5 explica-se não só pela variabilidade do processo, mas também pelo facto de as medições terem sido feitas a lotes de tamanhos diferentes, o que implica uma abertura de sacos não uniforme. Idealmente, estas deveriam considerar apenas lotes com a mesma quantidade de rolhas. No entanto, como as quantidades rececionadas são bastante díspares, esperar pelo aparecimento de lotes com o mesmo tamanho iria atrasar a progressão do projeto.

Globalmente, o processo de identificação do lote e recolha de amostras apresenta uma duração média de 15 minutos e uma amplitude de 22 minutos.

A figura 42. diagrama de esparguete inicial do processo. ilustra o diagrama de esparguete da medição 2 e representa os inúmeros movimentos desnecessários feitos pelo colaborador, essencialmente durante a etapa 3. Na localização dos lotes desta medição, houve a necessidade de ir à sala de amostras pedir auxílio a um outro colaborador que tinha efetuado a descarga das rolhas.

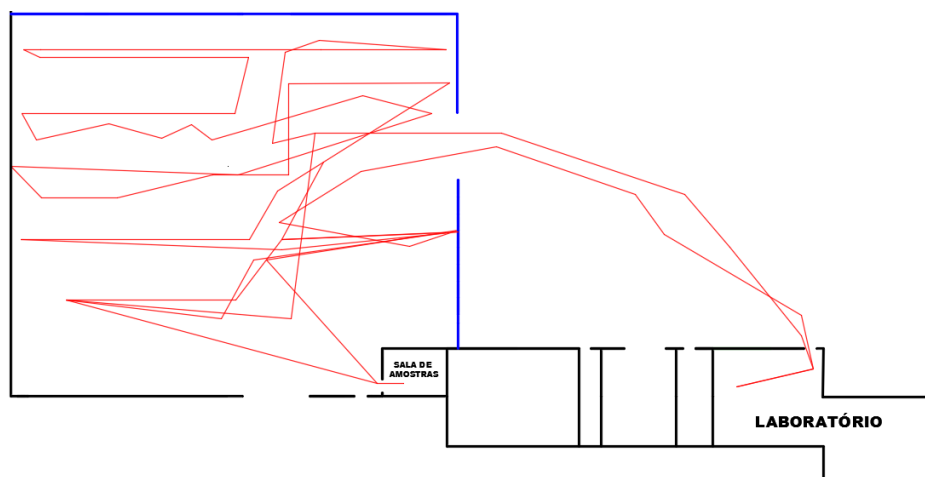


Figura 42. Diagrama de Esparguete inicial do processo.

Resta ainda referir que frequentemente é feita a identificação e recolha para mais do que um lote na mesma ida ao armazém. Nestes casos o colaborador não agrupa o processo por lote, mas antes por etapa. Localiza e identifica primeiro os lotes todos e só depois faz a sua recolha de amostras. Este método obriga o colaborador a movimentar-se desnecessariamente uma vez que depois de localizar os vários lotes dispersos pelo armazém para os identificar, tem de voltar até eles para recolher as amostras. Quando o número de lotes é elevado o operador chega a esquecer-se da sua localização depois de já os ter identificado, tendo de os voltar a encontrar.

5.2. Solução Idealizada

O objetivo definido era o de reduzir o tempo de ciclo do processo bem como a sua variabilidade. Como foi elucidado, a etapa 3 é a que apresenta uma maior necessidade de atuação. Apesar de esta não ser uma etapa de valor acrescentado para o processo, correspondendo, por isso, a um desperdício, é indispensável para a identificação dos lotes e posterior recolha das amostras. Não podendo ser eliminada, interessa reduzir o seu tempo.

O primeiro passo consistiu na delimitação das filas das paletes do armazém de receção. Esta normalização fomentou a promoção da acessibilidade a todas as paletes sem exceção, contribuindo para a redução da duração das etapas 3, 4 e 5.

A fase seguinte passou pela identificação das filas para possibilitar a sua diferenciação. Para isso, foi atribuída uma letra do alfabeto a cada uma das 16 filas do armazém.

Com estes dois passos concluídos, estavam reunidas as condições para se poder estabelecer uma ponte de informação entre a localização espacial dos lotes no armazém e as informações que os caracterizam. Com esse objetivo foi montado um quadro logístico e colocado no armazém de receção.

Este quadro, atualizado sempre que há entradas ou saídas do armazém, possui informações relativas à data de entrada do lote, ao código do fornecedor, ao calibre, classe e quantidade e ao número do lote, atribuído internamente, figura 43. Estas informações são registadas no quadro pelo colaborador que faz o descarregamento dos lotes e tendo por base a guia de remessa trazida pelos fornecedores.

FILA	POSICÃO DO LOTE	DATA DE ENTRADA	CF	QUANTIDADE	CALIBRE	CLASSE	Nº LOTE	ESTADO	OBSERVAÇÕES
O	1	11/6	116335	83.600	45x24	EXTRA	151176		
	2	11/6	116335	72.000	45x24	SUP	151177		
P	1	11/6	116448	29.500	45x26	SUP	151171		
	2	11/6	11	92.000	45x24	SUP	151170		
	3	11/6	11	138.000	45x24	EXTRA	151169		
	4	11/6	116600	400.000	45x24	1º	151168		(2/2)
Q	1	11/6	116600	400.000	45x24	1º	151168		(1/2)

Figura 43. Conteúdo da tabela que constitui o quadro logístico.

O tamanho dos lotes é variável e, por isso, o número de lotes que cada fila pode alocar também não é uma constante. Por essa razão, para que seja possível associar um determinado lote a uma área do armazém, houve a necessidade de se definir um número de lotes máximo que cada fila pode armazenar, figura 44. Desta forma, a cada lote é associada uma informação espacial que engloba a fila e a posição.

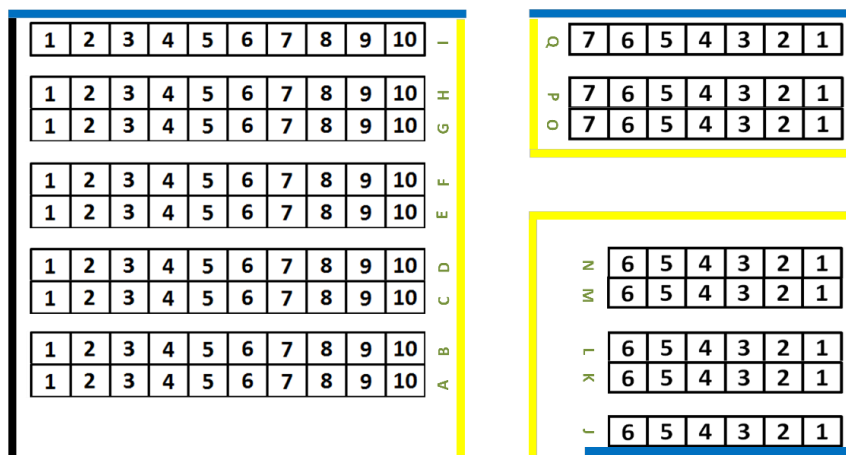


Figura 44. Número de lotes máximo que cada fila do armazém de receção pode alocar.

Para promover uma gestão visual foram criadas tiras coloridas que traduzem o estado do lote. Estas tiras são fixadas no quadro por meio de etiquetas de velcro, o que permite uma utilização prática e flexível. Sempre que um lote dá entrada no armazém o seu estado passa a ser “amostra por recolher”, que corresponde uma tira laranja. Quando a amostra é recolhida o estado passa a “aguarda decisão” – tira amarela. Uma vez concluídas as análises laboratoriais, o estado poderá ser “aprovado” – tira verde, “rejeitado” - tira vermelha ou “derrogado” – tira azul. As tiras pretas correspondem a lotes que serão devolvidos aos fornecedores, figura 45

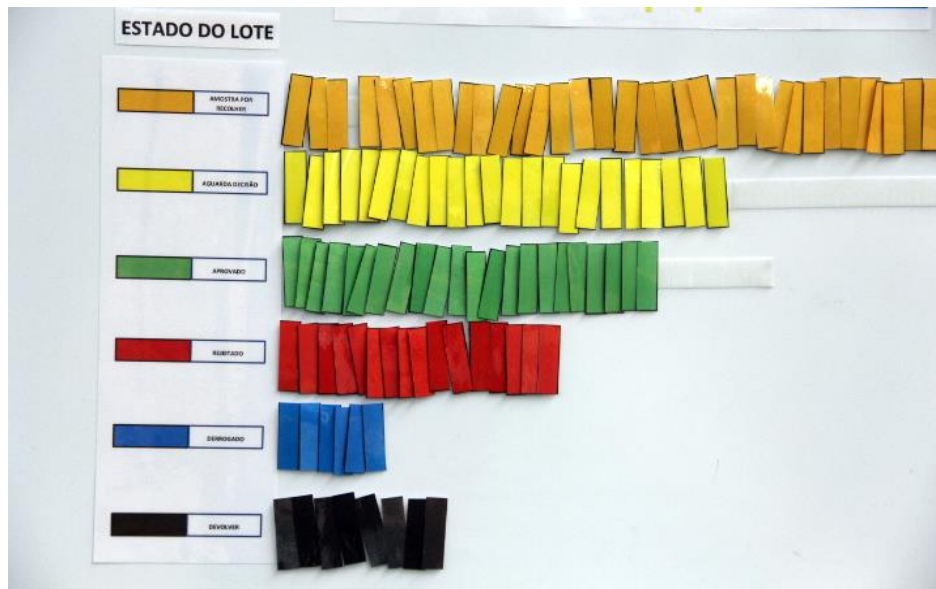


Figura 45. Tiras coloridas que permitem uma intuitiva percepção do estado do lote.

Esta estratégia permite ter uma rápida percepção do estado em que os lotes se encontram. No caso da identificação e recolha de amostras, o colaborador procurará imediatamente pelas tiras laranja, percebendo onde se encontram os lotes cujas amostras ainda não foram recolhidas. Para além disso, também os lotes aprovados pelo laboratório e prontos para darem entrada na fábrica ficam visualmente destacados, assim como os rejeitados e que, por essa razão, serão devolvidos aos fornecedores.

Quando um lote sai do armazém, quer seja para o interior da fábrica, quer seja porque foi devolvido, o quadro terá de ser atualizado, apagando-se a linha correspondente à posição respetiva. Adicionalmente, a saída de um lote, desde que não esteja alocado no início da fila, implica a mudança de posição dos lotes de número superior. Exemplificando, se numa determinada fila estiverem alocados 6 lotes e for retirado o lote da posição 4, os lotes nº 5 e 6 passam, respetivamente, a nº 4 e 5. Esta alteração terá também de ser registada, mudando-se o número da posição dos lotes alterados na fila em questão.

A figura 46 representa o quadro logístico colocado no armazém de receção. Para que a solução idealizada resultasse era fundamental que todas as alterações ocorrentes, como entradas ou saídas de lotes ou mudanças no seu estado fossem invariavelmente registadas. Nesse sentido, reuniram-se todos os colaboradores envolvidos em tarefas relativas ao armazém de receção, explicou-se o objetivo pretendido e alertou-se para a importância da sua disciplina permanente.



Figura 46. Quadro logístico para gestão do armazém de receção.

Para reduzir a falta de critério no número de sacos sujeitos a amostragem, entrou-se em contacto com o responsável pelo laboratório com o intuito de se elaborar uma tabela que fizesse a associação entre a quantidade do lote e o número mínimo de sacos abertos que garantam uma amostragem representativa. Esta tabela, a tabela 5, foi disponibilizada ao colaborador responsável pelo processo.

N.º de rolhas	Número mínimo de sacos sujeitos a amostragem
≤ 1.000	Todos
1.000 a 25.000	Todos
25.000 a 50.000	5
50.000 a 250.000	10
250.000 a 750.000	15
> 750.000	20

Tabela 5. Correspondência entre o número de rolhas e o número mínimo de sacos sujeitos a amostragem.

Para garantir o cumprimento desta etapa, antes da ida para o armazém, passou-se a escrever na placa identificativa, a marcador não permanente, o número de sacos que o lote em questão implica abrir. Esta informação era apagada quando a placa identificativa era colocada no lote. Com o decorrer dos dias o colaborador já foi interiorizando a tabela, acabando mesmo por memorizá-la. Desta forma, deixou de sentir necessidade de registar previamente o número de sacos a abrir.

5.3. Resultados Obtidos

Após a aplicação das estratégias enunciadas o processo foi reformulado. Entre o caminho do laboratório para o armazém de receção foi incluída uma passagem pelo quadro logístico onde o colaborador procura os lotes cujo estado é “amostra por recolher”. Depois de localizar o lote correspondente à placa identificativa, acrescenta no quadro o número de lote interno, criado

pelo laboratório, e atualiza o estado do lote para “aguarda decisão”. Assim sendo, a sequência de etapas que passam a constituir o processo é a seguinte:

- 1) Recolha das placas identificativas e dos sacos plásticos para armazenar as amostras.
- 2) Ida para o quadro logístico no armazém de receção.
- 3) Localização da fila e da posição do lote no quadro e atualização do mesmo.
- 4) Ida para o lugar localizado no quadro e colocação da placa identificativa.
- 5) Recolha da amostra.
- 6) Volta para o laboratório.

A tabela 6 ilustra a nova cronometragem de 5 medições do processo reformulado.

Medição	1	2	3	4	5	Média	Amplitude
Etapas							
1	0,20	0,25	0,23	0,20	0,25	0,23	0,05
2	0,43	0,47	0,42	0,40	0,42	0,43	0,07
3	0,98	0,65	0,43	1,03	0,92	0,80	0,60
4	0,82	0,50	0,65	0,23	0,53	0,55	0,58
5	3,28	3,15	3,83	1,45	2,20	2,78	2,38
6	0,60	0,73	0,83	0,62	0,68	0,69	0,23
Total	5,72	5,02	5,57	3,32	4,32	4,79	2,40

Tabela 6. Cronometragem da duração de cada uma das seis etapas em cinco casos diferentes. Média e amplitude do processo reformulado e de cada etapa.

Verifica-se que a duração média do processo é agora inferior a 5 minutos, tendo havido uma redução do tempo de ciclo de mais de 68% do valor inicial. Relativamente à amplitude global do processo, esta situa-se agora nos 2 minutos e 24 segundos o que representa uma redução de quase 90% da amplitude inicial. Esta diminuição extremamente significativa na amplitude deve-se, essencialmente, à redução da variabilidade da etapa de localização do lote. De facto, a criação do quadro logístico contribuiu muito para a promoção de uma localização direta e eficaz.

A etapa com maior duração média e maior amplitude é a etapa 5, relativa à recolha de amostras, uma vez que o número de sacos abertos e, conseqüentemente a duração da etapa, variam com o tamanho do lote. A redução da sua duração média de 4,02 minutos para 2,78 prende-se com a melhoria na acessibilidade às paletes. Também nesta etapa, é importante salientar que o número de sacos sujeitos a amostragem passou a ser definido criteriosamente, tendo-se contribuído para a recolha de amostras melhor representativas do lote e que, por isso, conduzirão a resultados mais fiáveis.

A figura 47 representa o diagrama de esparguete após a reformulação do processo, relativo à medição 3. A linha a vermelho ilustra o movimento do operador.

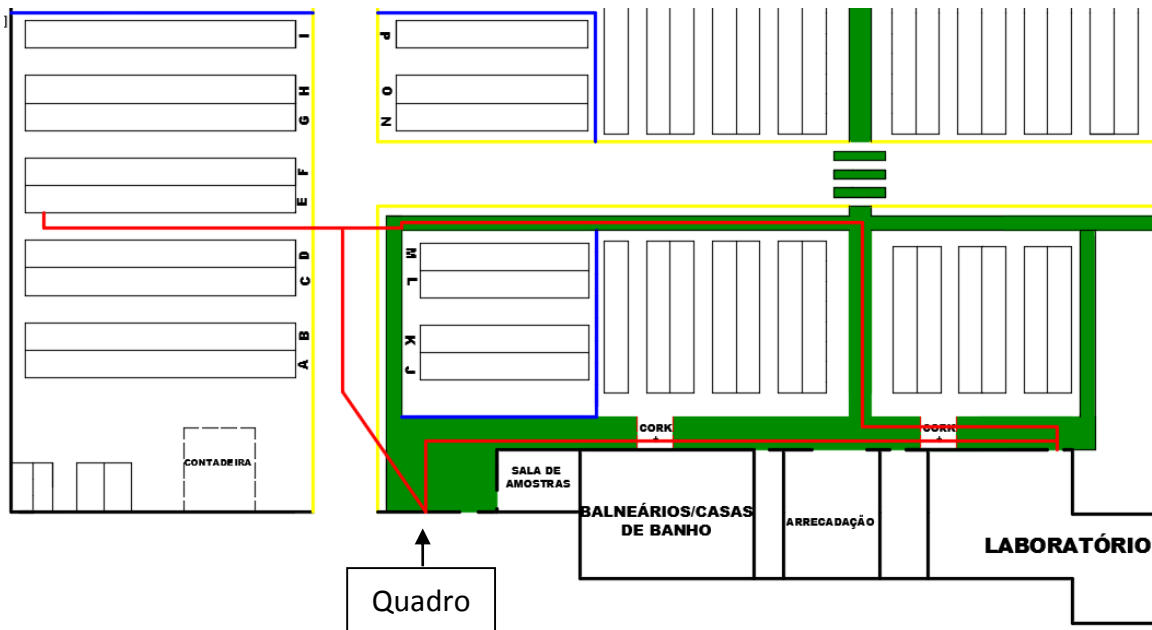


Figura 47. Diagrama de esparguete do processo depois do estudo do trabalho.

O estudo do trabalho contribuiu para uma redução substancial dos desperdícios envolvidos no processo. Com o intuito de documentar as reformulações efetuadas, foi criada uma norma que representa a padronização do processo. Esta norma, representada no anexo K, estratifica o processo em pequenos passos, explicados com recurso a imagens, e visa transmitir a qualquer pessoa a forma mais eficiente de se conduzir o processo. A padronização desenvolvida estabelece um ponto de partida para eventuais melhorias futuras e assume-se como uma referência para o controlo do processo.

6. Definição de indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho são medidas quantificáveis que permitem perceber se os objetivos estabelecidos estão a ser cumpridos. Consequentemente, estes indicadores possibilitam uma avaliação do processo, contribuindo para a definição de linhas de ação que melhorem os resultados.

Para auxiliar a tomada de decisão e o controlo do processo da direção da VL, foram definidos indicadores de desempenho para o processo da compra de rolhas e para a produção nas máquinas SVE.

6.2. Compra de Rolhas

A compra de rolhas é a etapa inicial do processo na VL e marca a entrada da matéria-prima na Unidade Industrial. Neste setor o contacto com os fornecedores é constante e torna-se imprescindível fazer um acompanhamento do processo ao longo do ano para, através de uma análise de dados, comparar as quantidades compradas com as previstas.

Foi montado um plano de controlo mensal, atualizado sempre que há compra de um lote e que confronta o número de rolhas entregues com as quantidades mensais inicialmente previstas. Esta análise pode ser feita considerando apenas os valores de um determinado mês ou com a informação total acumulada desde o início do ano. Para que se possa ter uma visão global, todos os gráficos apresentados traduzem os valores acumulados desde o início do ano até ao mês de maio. Na figura 48 apresenta-se a comparação das quantidades esperadas e compradas, em milhares de rolhas, para o calibre 49x24, agrupadas por classes.

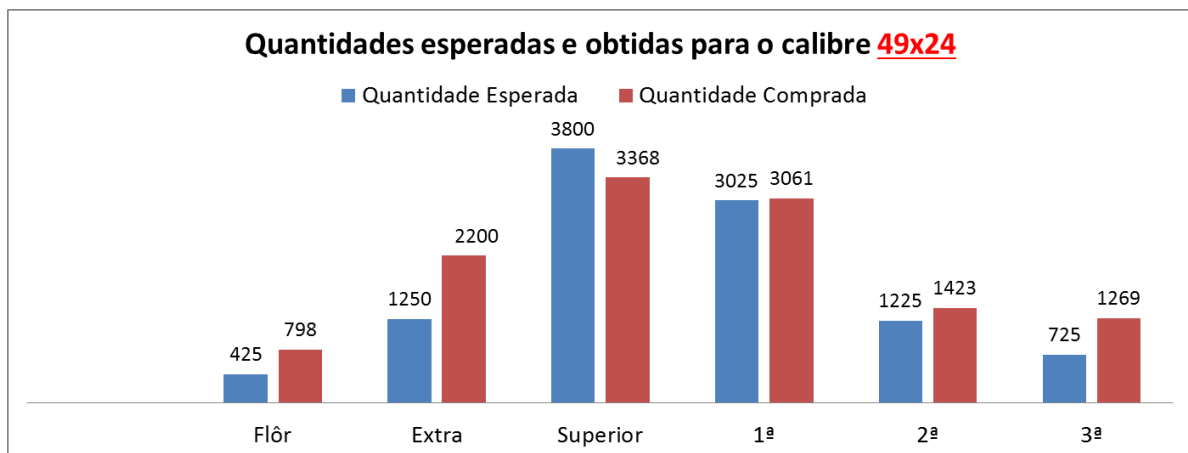


Figura 48. Quantidades esperadas e compradas, em milhares de unidades, para o calibre 49x24, acumuladas até ao mês de maio de 2015.

Para além de ser facilmente visível a comparação de valores dentro de cada classe, também se consegue fazer um confronto de informação entre classes, percebendo-se por exemplo, para um dado calibre, qual a classe de rolhas mais comprada. No anexo J apresentam-se os gráficos relativos aos restantes calibres.

A figura 49 e a figura 50 representam os desvios totais das quantidades adquiridas para todos os calibres e classes, permitindo verificar, dentro de cada grupo, qual a parcela com maior défice. Um valor negativo significa que o número de rolhas comprado ficou abaixo do esperado, enquanto um valor positivo significa que foram entregues mais rolhas do que o estabelecido.

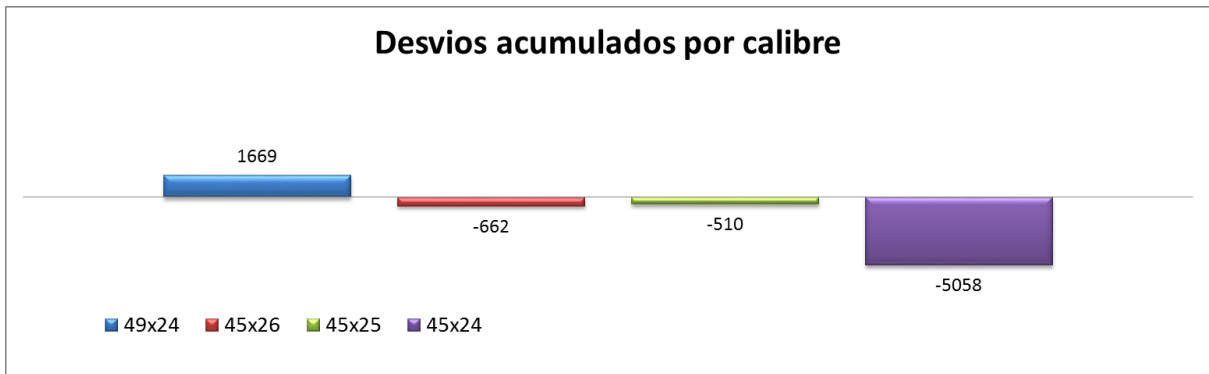


Figura 49. Desvios de quantidade, em milhares de unidades, estratificados por calibre, acumulados até ao mês de maio.

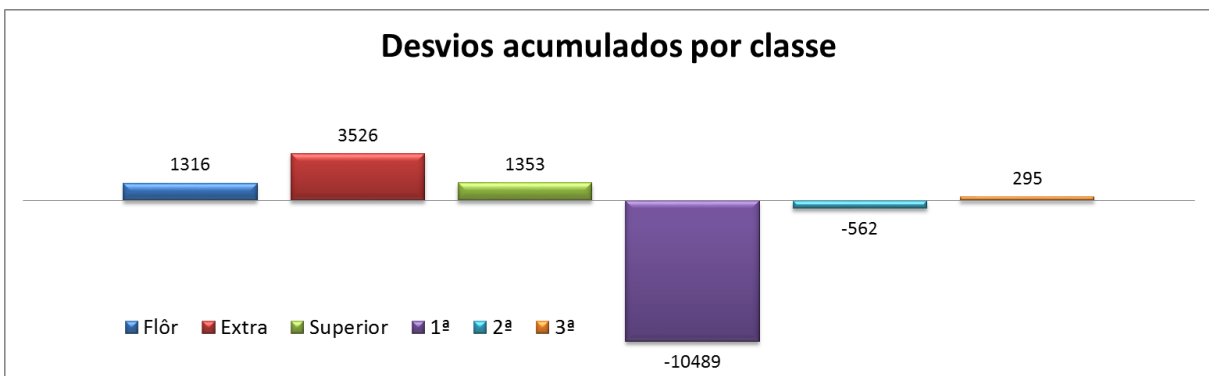


Figura 50. Desvios de quantidade, em milhares de unidades, estratificados por classe, acumulados até ao mês de maio.

Constata-se assim que, até à data, o défice de rolas para o calibre 45x24 e para a 1ª classe são muito superiores quando comparados com as respetivas restantes parcelas. Os desvios dos restantes calibres, quando comparados com o 45x24, têm pouca relevância. Apesar de para a maioria das classes se terem comprado mais rolas do que o previsto, para a 1ª foram compradas menos 10 milhões de rolas do que o planeado.

Partindo da visão global anterior para uma outra mais detalhada, interessa estratificar os desvios por fornecedores. Está definida uma equipa de referência, constituída por seis fornecedores e que entregam exclusivamente à VL. No início do ano foi estabelecida a quantidade mensal que cada fornecedor dentro da equipa deveria entregar. Interessa fazer uma comparação dos desvios de quantidade dentro e fora da equipa.

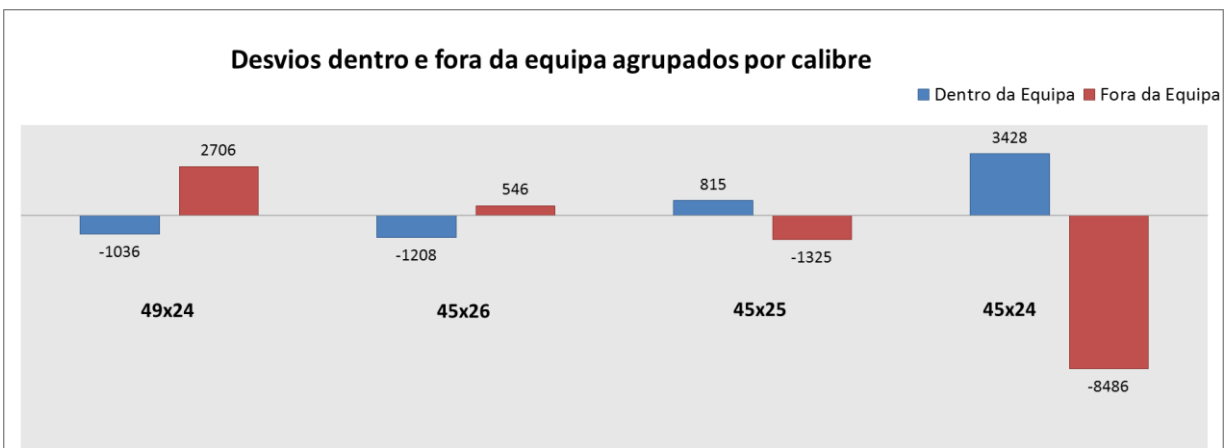


Figura 51. Comparação dos desvios, dentro e fora da equipa, estratificados por calibre.

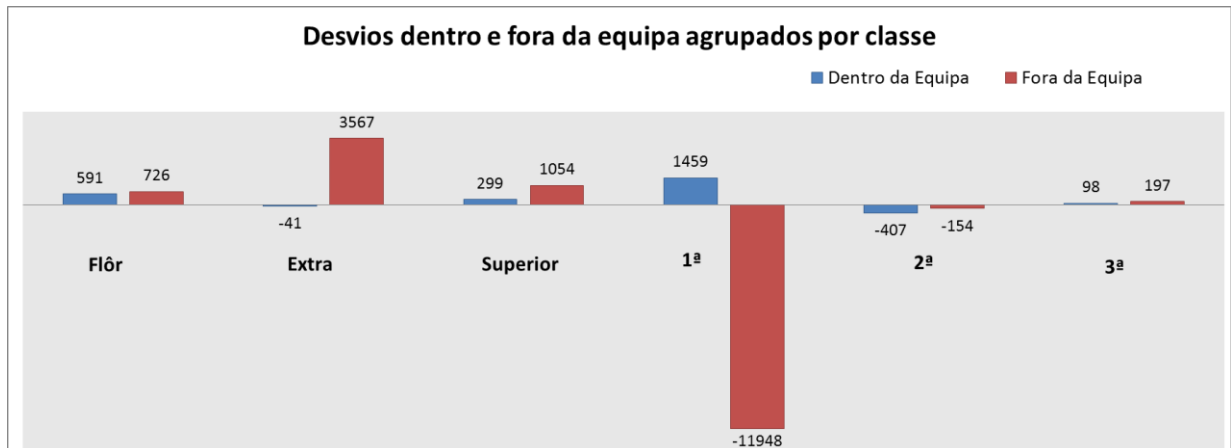


Figura 52. Comparação dos desvios, dentro e fora da equipa, estratificados por classe.

A compra de rolhas é um processo difícil de ser controlado, uma vez que a empresa apenas pode comprar o que os fornecedores produzem, estando sempre dependente da capacidade que estes têm de cumprir com o estabelecido. Para além disso, acontece frequentemente a VL fazer compras de rolhas que não são efetivadas por não passarem nas análises laboratoriais, o que constitui outra fonte de variabilidade.

A partir da figura 51 e da figura 52, verifica-se que os desvios negativos mais substanciais, nomeadamente no calibre 45x24 e na 1ª classe, são causados pelo défice de compras a fornecedores fora da equipa. Esta análise permite concluir que a estratégia da definição de uma equipa de referência permite à empresa, através de um acompanhamento mais próximo dos fornecedores, fazer um melhor controlo do processo e reduzir a imprevisibilidade das entregas.

A figura 53 reflete o comportamento dos fornecedores que constituem a equipa e permite à empresa fazer um acompanhamento mensal das suas vendas, verificando se estes estão a cumprir com o estabelecido.

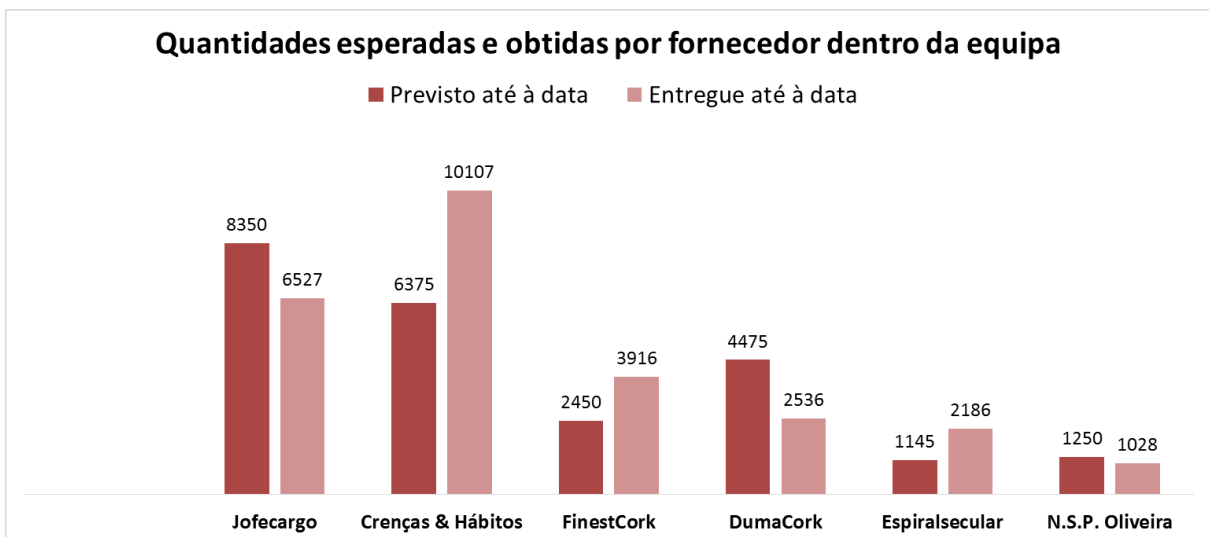


Figura 53. Quantidades esperadas e entregues, em milhares de unidades, pelos seis fornecedores que constituem a equipa de referência.

6.2. Máquinas SVE

A VL possui quatro máquinas SVE que analisam as rolhas de calibre 49x24 e 45x24, separando-as em dois grupos: veda e não veda. Esta diferenciação é feita através da aplicação de um sopro de ar comprimido numa das extremidades da rolha, sendo a sua estanquidade avaliada através de um pressostato. De uma forma geral, as máquinas são constituídas por um alimentador rotativo, que introduz as rolhas numa calha e que as direciona para um cilindro pneumático. Este cilindro impulsiona as rolhas, em ciclos de 7 unidades, para o interior de uma das cavidades de um prato rotativo de três tempos e que as leva, numa primeira etapa, até à zona onde é feita a análise de vedação. Posteriormente, no segundo tempo de rotação do prato, as rolhas são direcionadas para a zona de diferenciação, sendo depois impulsionadas para um canal que as leva ao tapete de rejeição ou de aprovação. No terceiro tempo, o prato volta à posição inicial e o ciclo recomeça.

A máquina possui sensores elétricos, conectados a um sistema de sinalização, que informa o operador da ocorrência de anomalias que implicam a sua paragem. Para além do abastecimento das SVE, o único papel do operador é o de corrigir essas anomalias e recolocar a máquina em funcionamento.

A manutenção preventiva das SVE é feita de três em três semanas. Por ser feita aos sábados, não há comunicação entre os operadores e os responsáveis pela manutenção. Desta forma, a equipa de manutenção da AI apenas é chamada quando há uma avaria que impossibilita a máquina de operar, não sendo procuradas causas de ineficiência. Era urgente desenvolver um sistema capaz de medir a eficiência das máquinas e que permitisse fazer um controlo do processo. Com esse objetivo foi desenvolvido um roteiro de introdução de dados, atualizado semanalmente, que através de tabelas e gráficos dinâmicos, permite um acompanhamento da evolução dos indicadores de desempenho.

Foi desde logo estabelecido que se teria de calcular o *OEE* para compará-lo ao das máquinas SVE de outras unidades industriais. É importante referir que, apesar de já serem feitos registos de produção, não havia registos de paragens nem dados históricos de causas de avarias dos SVE. Esta realidade limitou o rigor do cálculo do *OEE*, uma vez que uma sólida base de dados é imprescindível para o aumento da sua credibilidade. O primeiro passo consistiu na criação de uma ficha de registo na qual são anotadas as paragens longas (limpeza, falta de operador, falta de matéria prima, avaria) de cada uma das quatro máquinas em cada um dos dois turnos.

Foi igualmente necessário passar a fazer o registo relativo às quebras das máquinas, detetadas e reparadas pelos operadores. Conversando com os operadores, e uma vez que não havia dados históricos, chegou-se à conclusão que os três principais motivos de quebras eram o encravamento de rolhas no alimentador, no cilindro e nos tapetes. Colocou-se uma folha de registo em cada máquina para que fosse apontado o número de paragens por turno de cada um dos três grupos. Devido ao elevado número de paragens era improdutivo que o operador registasse constantemente a sua duração. Assim sendo, cronometraram-se os tempos de deteção e correção do encravamento no alimentador, cilindro e tapete de rejeição. Apesar do tempo de correção ser pouco variável de uma medição para outra, os tempos de deteção de cada paragem diferem bastante conforme a circunstância. Com as informações dos registos introduzidos e os dados de produção tornava-se possível proceder ao cálculo do *OEE*.

6.2.1. Índice de Disponibilidade

Como foi visto no capítulo 2, o índice de disponibilidade é calculado a partir da divisão do tempo de funcionamento pelo tempo de produção planeado. O tempo de produção planeado foi calculado subtraindo ao tempo total disponível (jornada de 8 horas de trabalho) o tempo perdido em paragens planeadas como limpeza, formação dos operadores e refeições. O tempo real de funcionamento foi calculado retirando ao tempo de produção planeado os tempos de paragens não programadas como *setups*, avarias e quebras corrigidas pelo operador.

6.2.2. Índice de Performance

O índice de performance ou rendimento foi obtido a partir da taxa de produção teórica das máquinas, que se situa nas 7200 rolhas por hora. A partir deste valor foi calculado o tempo de ciclo teórico e multiplicado pela produção de cada máquina em cada turno, obtendo-se o tempo de funcionamento teórico, aquele que, idealmente, deveria ter sido gasto para analisar o número de rolhas em questão. Dividindo este valor pelo tempo de funcionamento real, aquele que foi despendido na prática, obtém-se o índice de rendimento.

6.2.3. Índice de Qualidade

Uma vez que as SVE não são máquinas produtivas, apenas sendo responsáveis pela análise das rolhas, não geram peças defeituosas. Um defeito, por hipótese, seria uma rolha considerada como veda pela máquina quando, na verdade, não vedava ou vice-versa. Não havendo possibilidade de se fazer este estudo, não se consideraram perdas de qualidade.

Para além do *OEE*, definiram-se ainda como indicadores do processo a taxa de produção real, em rolhas por hora, e o rácio ou aproveitamento de produção, quociente entre o número de rolhas realmente analisadas e aquele que se teria verificado se a máquina operasse à taxa de produção teórica. Estes dados foram compilados numa tabela dinâmica de consulta, na qual se pode filtrar a pesquisa do indicador por máquina e por turno para qualquer dia ou semana. As figuras seguintes ilustram alguns dos gráficos dinâmicos retirados do roteiro elaborado. As linhas horizontais vermelhas representam os objetivos definidos.

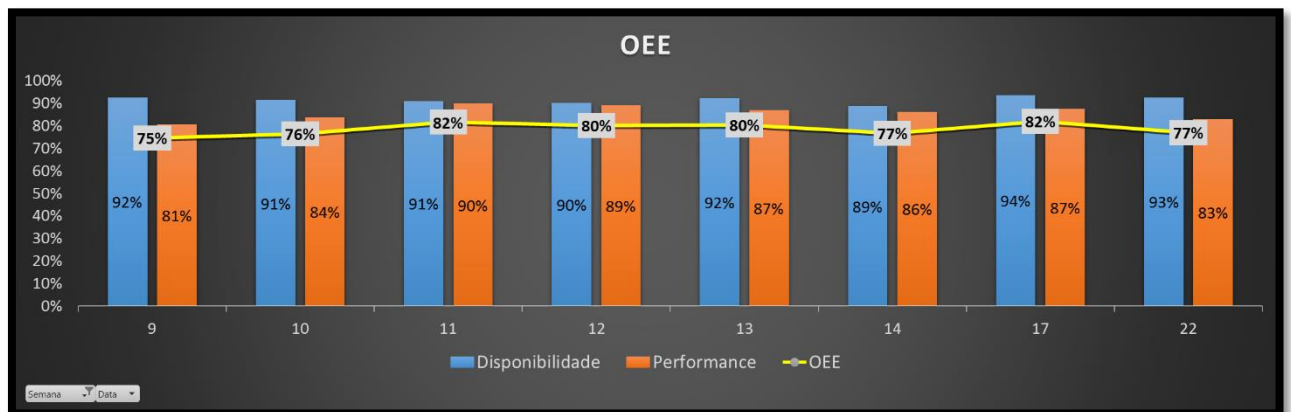


Figura 54. OEE das quatro máquinas SVE por semana.

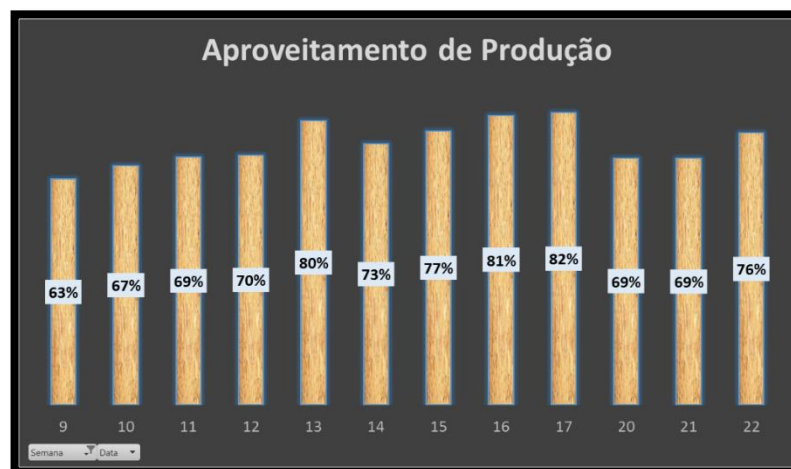


Figura 55. Aproveitamento de produção das quatro máquinas SVE por semana.

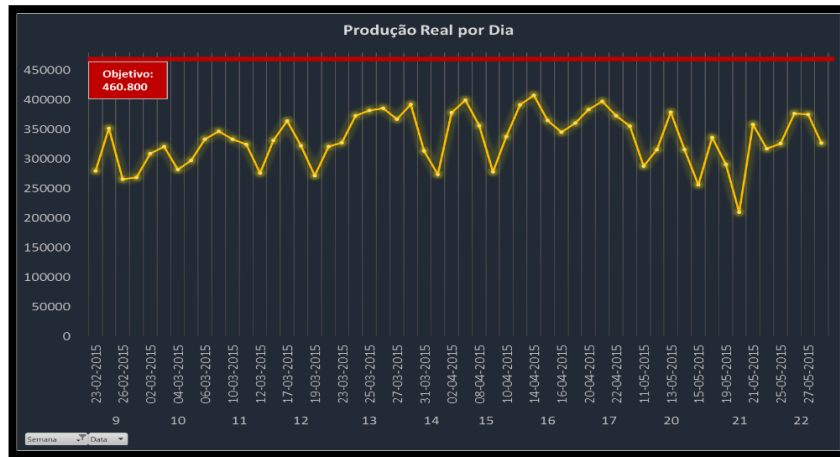


Figura 56. Produção real diária das quatro máquinas SVE.

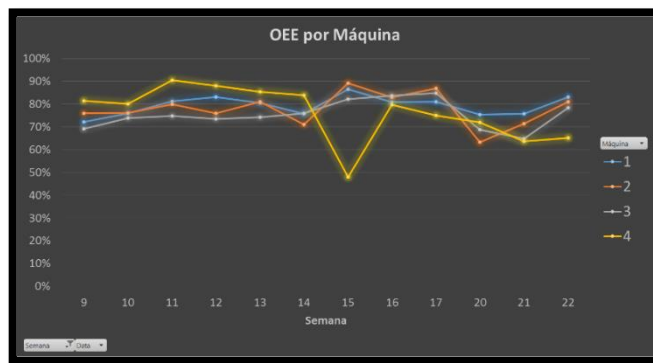


Figura 57. OEE dos dois turnos estratificado por máquina.

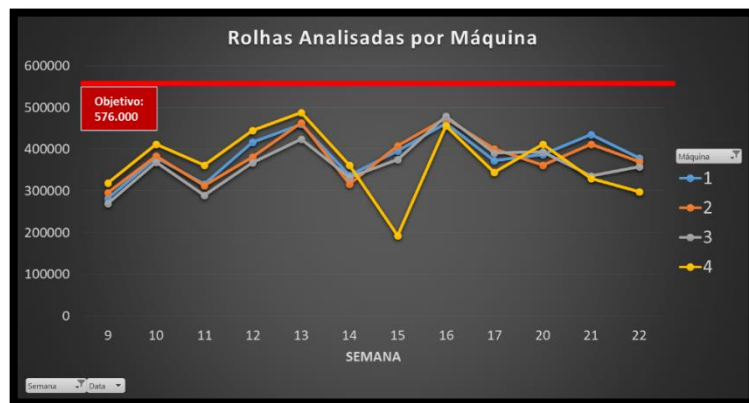


Figura 58. Número de rolhas analisadas por máquina, por semana.

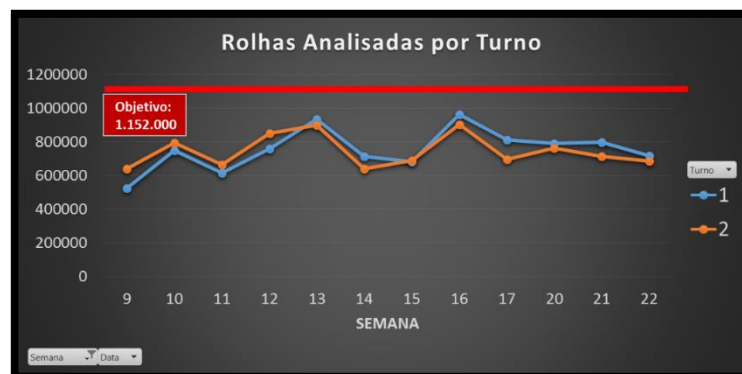


Figura 59. Número de rolhas analisadas por turno, por semana.

7. Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

O projeto desenvolvido e as metodologias introduzidas na fábrica transportaram os colaboradores para um panorama diferente daquele a que estavam habituados. A rotina e a absorção do trabalho diário conduzem, naturalmente, a uma acomodação com os processos e a um retardamento na procura de soluções diferenciadoras. Na maioria das vezes os colaboradores encaram o seu posto de trabalho com espírito crítico, tendo opiniões formadas e até sugestões de melhorias. Se não houver estruturas capazes de as recolher e canalizar em prol do progresso da organização, desenvolver-se-á, inevitavelmente, um espírito de passividade e desacreditação na transformação.

A mudança que o Cork Mais ambiciona requer, como qualquer outra mudança cultural, um considerável período de tempo. Apesar da consciencialização desta realidade, tem-se a plena convicção de que o primeiro passo foi dado com sucesso. Desenvolveram-se mais de 80 pequenas ações de melhoria que, no conjunto, causaram um impacto visível na VL, envolvendo toda a organização e focalizando-a num objetivo comum: o de melhorar continuamente.

No que diz respeito às auditorias 5S's, indicador mais direto da evolução desta ferramenta, verificou-se um aumento de 25 pontos percentuais num setor e de 31 pontos percentuais no outro. Para melhorar estes resultados e não se comprometerem os esforços desenvolvidos é essencial que se continue a incentivar a autodisciplina.

O próximo passo passará certamente pela iniciação das reuniões de *Kaizen* Diário. Para isso, é imprescindível que se termine a montagem dos Quadros Cork Mais, nomeadamente o preenchimento da área Mais Saber, através da definição dos indicadores do processo.

Foram executadas inúmeras ações de normalização por toda a fábrica, alterando-se o seu *layout* e eliminando movimentações desnecessárias. Estabeleceram-se corredores de acesso para pessoas e empilhadores. Do ponto de vista organizacional houve progressos significativos. No futuro, aguarda-se a já planeada abertura do cais de carga, que permitirá diferenciar a receção da expedição. Para tirar ainda mais partido do trabalho desenvolvido, seria fulcral que se conseguissem definir áreas fixas para o abastecimento dos postos de trabalho. Promover a criação e o balanceamento de uma linha de produção será um ponto crítico. Para isso é inevitável que a empresa consiga reduzir a variabilidade e imprevisibilidade no setor de compra de rolhas, apostando no desenvolvimento e crescimento de uma equipa de referência cada vez mais segura.

Realizou-se um estudo do processo de identificação do lote e recolha de amostras que culminou com a criação de uma norma representativa do trabalho de padronização. Obteve-se uma redução de 68% e 90% na duração e variabilidade do processo, respetivamente. Estes resultados revelam as vantagens de se olharem os processos sob uma perspetiva diferente. Adicionalmente, a criação do quadro logístico do armazém de receção facilitou o fluxo de informação entre o laboratório e a produção, permitindo um controlo visual dos processos de entrada e saída de matéria-prima da fábrica.

Também a definição de indicadores para o setor das compras e para as máquinas SVE possibilitaram, em primeiro lugar, uma medição do estado das situações e, em segundo lugar, um controlo dos processos tendo em vista a formulação de ações de melhoria.

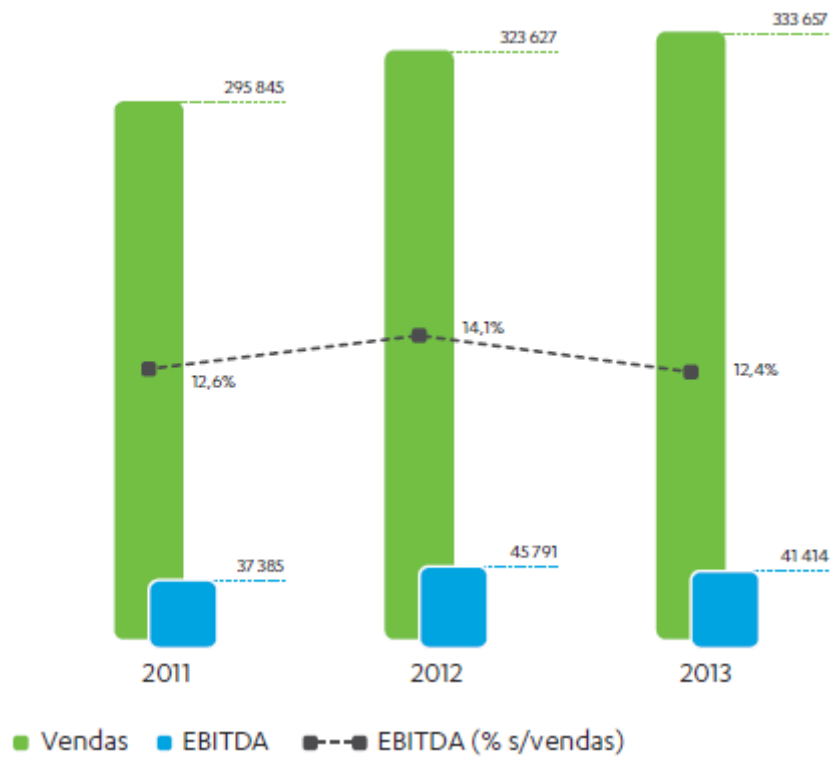
De uma forma geral, pensa-se que o trabalho desenvolvido constituiu uma mais valia para a empresa, ajudando-a a encarar os problemas de uma forma mais crítica, proativa e dinâmica. Apostar no enriquecimento, formação e valorização pessoal foi uma tarefa ambiciosa mas que se revelou proveitosa e gratificante.

8. Referências

- Alukal, George, e Anthony Manos. *Lean Kaizen: A Simplified Approach to Process Improvements*. ASQ Quality Press, 2006.
- Chang, James F. *Business Process Management Systems: Strategy and Implementation*. Auerbach Publications, 2005.
- Coimbra, Euclides A. *Kaizen in Logistics and Supply Chains*. McGraw-Hill Professional, 2013.
- Corticeira Amorim. *A verticalização do negócio como unidade de sucesso*. 2014. <http://www.amorim.com/unidades-de-negocio/introducao/> (acedido em 11 de Abril de 2015).
- Corticeira Amorim.. *Para um produto singular, uma empresa com saber*. 2015. <http://www.amorimcork.com/amorim-irmaos-cork-stoppers-business-unit/> (acedido em 12 de Abril de 2015).
- Corticeira Amorim. “Relatório e Contas.” 2013.
- Corticeira Amorim. *Responsabilidade pelo produto, pelas pessoas e pela natureza*. 2015. <http://www.amorimcork.com/pt/products/certification/> (acedido em 11 de Abril de 2015).
- Dennis, Pascal. *Lean Production Simplified*. Productivity Press, 2007.
- Garten, Jeffrey E. *World View: Global Strategies for the New Economy*. Harvard Business Press, 2000.
- Hansen, Robert C. *Overall equipment effectiveness: a powerful production/maintenance tool for increased profits*. Industrial Press Inc, 2001.
- Hirano, Hiroyuki, e Bruce Talbot. *5 Pillars of the Visual Workplace*. Productivity Press, 1995.
- Imai, Masaaki. *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-cost Approach to Management*. McGraw-Hill, 1997.
- Johnson III, Edward C. “Foreword.” Em *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*, de Masaaki Imai, 11-13. McGraw-Hill, 1997.
- Kaizen Institute. *Melhoria das Equipas Naturais (Kaizen Diário)*. 2013. [http://pt.kaizen.com/consulting/melhoria-das-equipas-naturais-\(kaizen-diario\).html](http://pt.kaizen.com/consulting/melhoria-das-equipas-naturais-(kaizen-diario).html) (acedido em 17 de Maio de 2015).
- Kaizen Institute. *Newsletter 16*. 2012. <http://pt.kaizen.com/publications/news/2012/06/newsletter-16.html> (acedido em 4 de Abril de 2015).
- Lareau, Wiliam. *Office Kaizen: Transforming Office Operations Into a Strategic Competitive Advantage*. Amer Society for Quality, 2002.
- Liff, Stewart, e Pamela A. Posey. *Seeing Is Believing: How the New Art of Visual Management Can Boost Performance Throughout Your Organization*. AMACOM , 2007.
- McLucas, Alan C. *Decision Making: Risk Management, Systems Thinking and Situation Awareness*. Argos Press, 2003.
- Moulding, Edward. *5S: A Visual Control System for the Workplace*. AuthorHouse, 2010.
- Nakajima, Seichi. *Total Productive Maintenance*. International Seminars on Advanced Technology, 1990.
- Ortiz, Chris A. *Kaizen e Implementação de Eventos Kaizen*. Bookman, 2010.

- Quinn, James Brian. *Intelligent Enterprise: A Knowledge and Service Based Paradigm for Industry*. Free Press, 1992.
- Stamis, D. H. *The OEE Primer. Understanding Overall Equipment Effectiveness, Reliability, and Maintainability*. CRC Press, 2010.
- Takeuchi, Hirotaka, e Ikujiro Nonaka. *The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, 1995.
- Werkema, Cristina. *Métodos PDCA E DMAIC E Suas Ferramentas Analíticas*. Elsevier, 1995.

ANEXO A: Relatório e Contas 2013 - Vendas e EBITDA (milhares de euros) da Amorim & Irmãos, S.A., S.G.P.S.



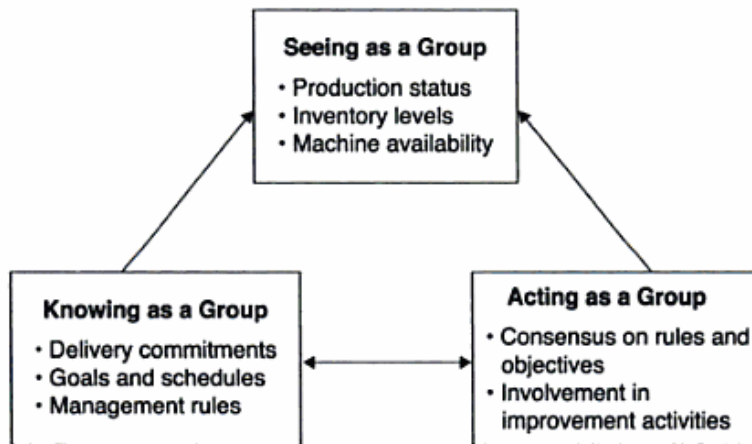
ANEXO B: Relatório e Contas 2013 - Vendas Consolidadas por Unidade de Negócios



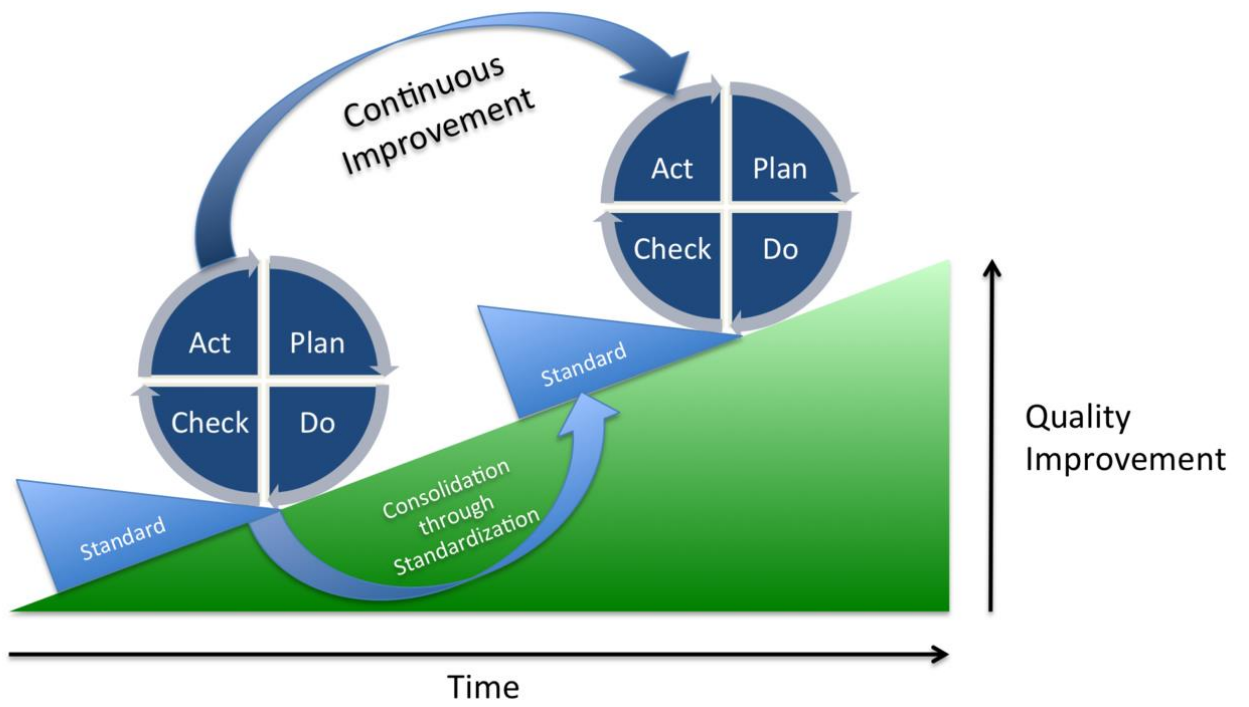
ANEXO C: As 12 formas de resistência à implementação dos 5S's. (Hirano e Talbot 1995)

- Resistance #1** "What's the big deal about Organization and Orderliness?"
- Resistance #2** "You want me, the president, to be 5S chairman?"
- Resistance #3** "Why clean up when it will soon get dirty again?"
- Resistance #4** "Implementing Organization and Orderliness will not boost output."
- Resistance #5** "Why concern ourselves with such trivial matters?"
- Resistance #6** "We already implemented them."
- Resistance #7** "I know my filing system's a mess, but I know my way around it."
- Resistance #8** "We did the 5S's 20 years ago."
- Resistance #9** "5S and improvement stuff is just for the factory."
- Resistance #10** "We're too busy to spend time on Organization and Orderliness."
- Resistance #11** "Why should anyone tell me what to do?"
- Resistance #12** "We don't need the 5S's. We're making money, so let us do our work the way we want to."

ANEXO D: Triângulo da Gestão Visual (Dennis 2007)



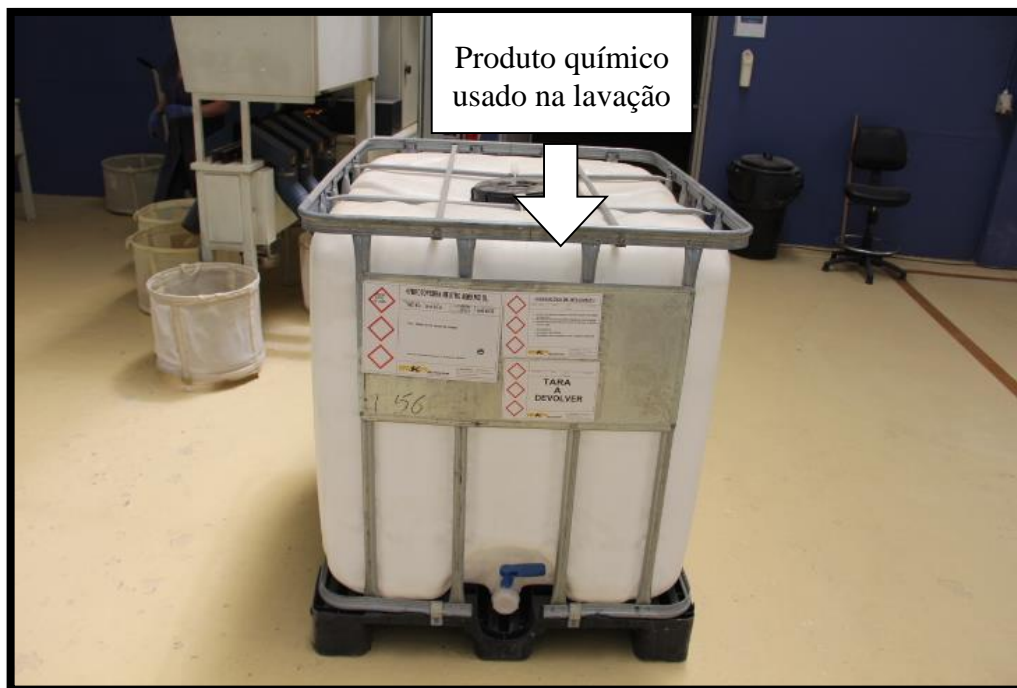
ANEXO E: O enquadramento do ciclo PDCA na melhoria contínua





ANEXO F: Plano de Implementação do Cork Mais para o ano de 2015

Vasconcelos & Lyncke					Abril				Maio				Junho				Julho				Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro			
FERRAMENTA	ACÇÕES	FACILITADOR	AUDITOR	LÍDER	51	52	53	54	51	52	53	54	51	52	53	54	51	52	53	54	51	52	53	54	51	52	53	54	51	52	53	54	51	52	53	54
AUDITORIA 5S	Fazer Auditoria Mensalmente	Ricardo Valadares (S1) Diogo Alves (S2)	Graça Gonzaga	João (S1) Lúcia (S2)																																
5S + GV	Formação 5S + GV																																			
	Matriz de Competências																																			
	Implementação Triagem, Arrumação e Limpeza, Disciplina e Normalização																																			
KAIZEN DIARIO	Formação Kaizen Diário																																			
	Montagem do quadro																																			
	Implementação das reuniões de KD assiduamente, conforme o estipulado e de forma autónoma																																			

ANEXO G: Consumíveis descarregados diretamente para os postos de trabalho



ANEXO H: Auditoria 5S's do Setor 2 relativa ao mês de maio

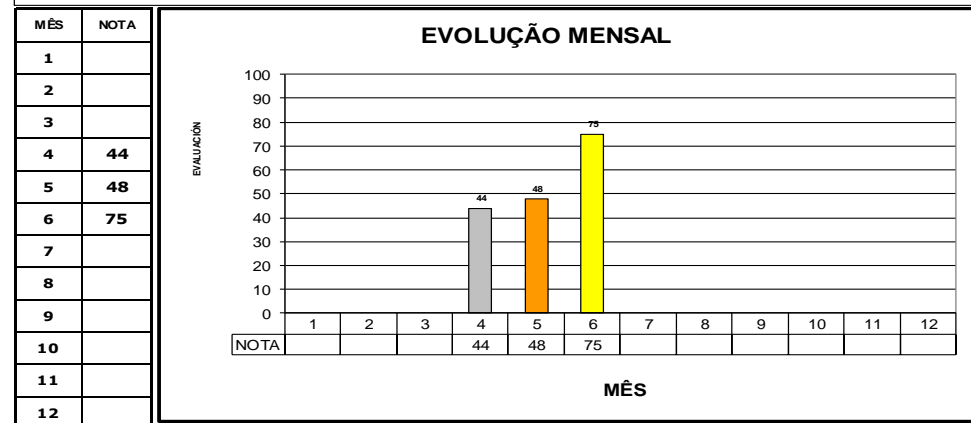
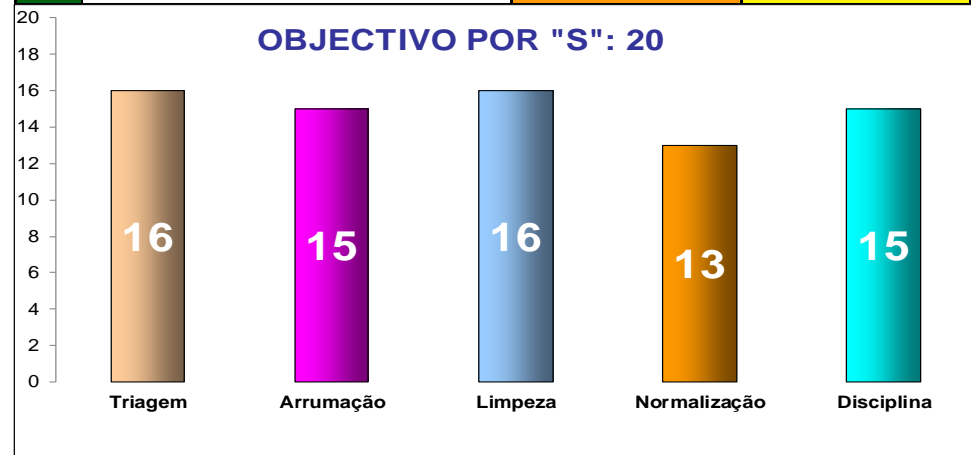
	AUDITORIA 5S		Encarregado do Sector Líder de área: Lúcia	U.I. VL	Data: 09-06-2015
			Sector: 2	Audidores: GG	

Unidade Industrial: VL Sector: 2 (Escolha+Embalagem)

5S	Nº	TEMA	CRITÉRIO	AVALIAÇÃO				
				0	1	2	3	4
TRIAGEM (SEIRI)	1	Equipamentos e Ferramentas	Todos os equipamentos e ferramentas da área são usados com regularidade					4
	2	Peças e Materiais	Não deverão existir stocks de peças ou materiais (incluindo produtos químicos) desnecessários ou em excesso				3	
	3	Segurança	Não devem existir perigos para a segurança (Derrames de óleo, água ou produtos químicos, elementos móveis de máquinas, falta de proteções elétrica, superfícies quentes expostas, objectos cortantes, etc.)				3	
	4	Postos de Trabalho	Não deverão existir ferramentas ou documentos desnecessários ou em excesso				3	
	5	Meios de limpeza	Deverão existir na área e colocados num local próprio para o efeito				3	
ARRUMAÇÃO (SEITON)	6	Layout	As áreas estão bem definidas, estando claramente delimitadas as zonas de trabalho e de passagem				3	
	7	Materiais e Produtos Químicos	Deverão existir locais identificados para o armazenamento dos materiais e produtos químicos e estes devem estar corretamente acondicionados. Os locais de armazenamento e utilização de produtos químicos devem dispor de meios adequados para contenção/limpeza de derrames.					4
	8	Segurança e Ambiente	Os meios de fabrico da área estão arrumados numa forma segura e adequada ao trabalho. Os equipamentos de segurança (extintores, saídas de emergência e dispositivos de segurança de máquinas) estão desimpedidos e sinalizados. Os resíduos são devidamente separados e colocados em locais/recipientes identificados.				3	
	9	Equipamentos e Ferramentas	Os equipamentos e ferramentas da área deverão estar arrumados num local definido e ao alcance do operador				3	
	10	Documentação	A documentação da área está disponível e organizada em locais bem definidos			2		
LIMPEZA (SEISO)	11	Piso, paredes e tectos	Deverão estar limpos, secos, sem vestígios de sujidade e em bom estado de conservação				3	
	12	Máquinas, equipamentos e ferramentas	Deverão estar limpos e não apresentar danos ou desgaste anormal				3	
	13	Contentores, cestos e alcofas	Deverão estar limpos e não apresentar danos ou desgaste anormal com risco de contaminação do produto.				4	
	14	Plano de Limpeza	Há rotinas de limpeza bem definidas e disponíveis para o sector e/ou postos de trabalho. Os resíduos percíveis estão fora das áreas fabris e são removidos com a frequência adequada			2		
	15	Materiais	Existe material de cortiça no chão (roilhas, discos, granulado, etc..)					4
NORMALIZAÇÃO (SEIKETSU)	16	Marcações	Os corredores para movimentação de pessoas e máquinas e os pontos de estacionamento de material estão devidamente identificados com marcações claras					4
	17	Ferramentas	As ferramentas e os seus locais de arrumação estão identificados de forma clara e visual			2		
	18	Equipamentos	Os equipamentos e componentes do equipamento estão identificados de forma clara e visual			2		
	19	Postos de Trabalho	Existe uma norma visível da organização dos postos de trabalho				3	
	20	Informação	Existem normas e/ou IT's claras e visuais no sector, afixadas e acessíveis aos colaboradores (incluindo a sinalética e a rotulagem de todos os recipientes, incluindo os de produtos químicos)			2		
DISCIPLINA (SHITSUKE)	21	Cumprimento das Normas	As normas de triagem, arrumação e limpeza são cumpridas totalmente pelos colaboradores. Existem registos de limpeza actualizados.			2		
	22	Quadro e reuniões de Equipa	A Equipa reúne de acordo com a frequência definida, os indicadores estão actualizados.			2		
	23	Actualização das Normas	As normas e IT's são actualizadas sempre que existem alterações/melhorias				3	
	24	Auditoria 5S	A auditoria é feita com uma periodicidade mensal e a última auditoria encontra-se actualizada e afixada					4
	25	Melhoria	Os resultados da auditoria 5S demonstram uma evolução positiva					4

PONTOS A MELHORAR: Garantir requisitos de segurança alimentar (retirar vassouras e desperdícios da fábrica). Identificar todos os recipientes de produtos (ex: frasco com álcool, almotolia, etc)

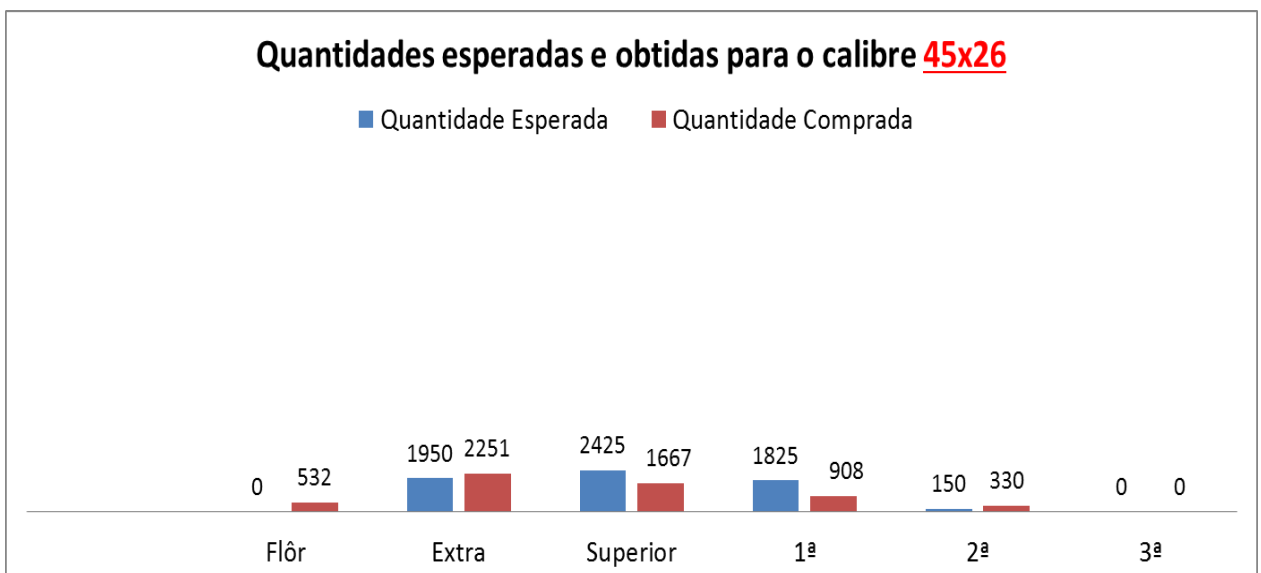
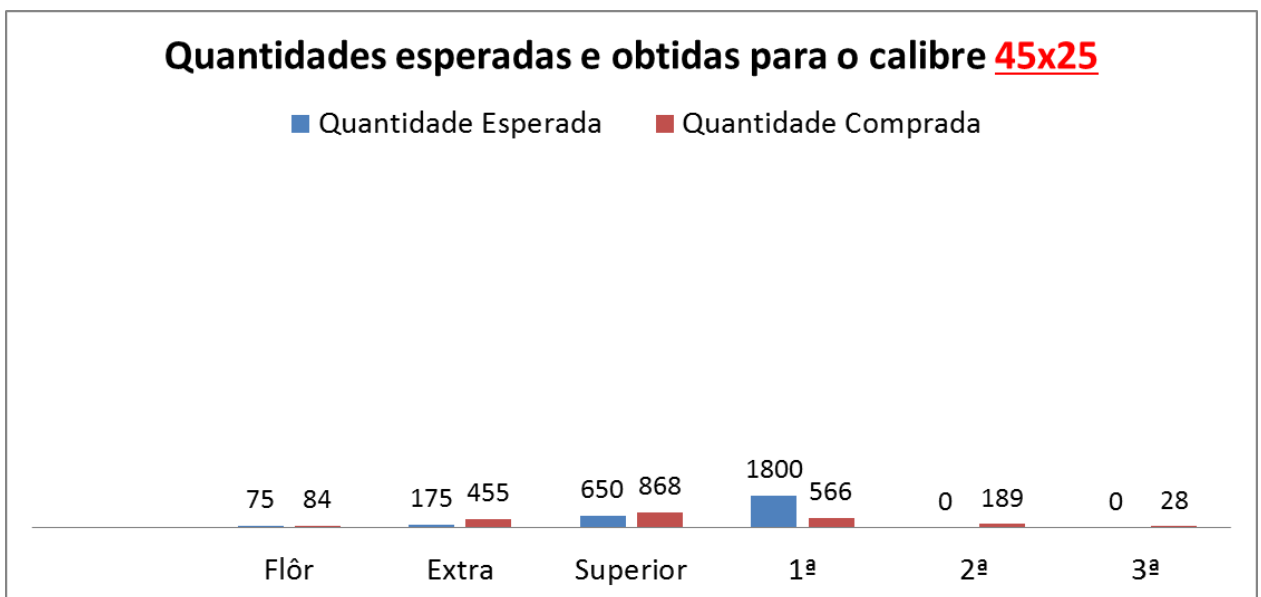
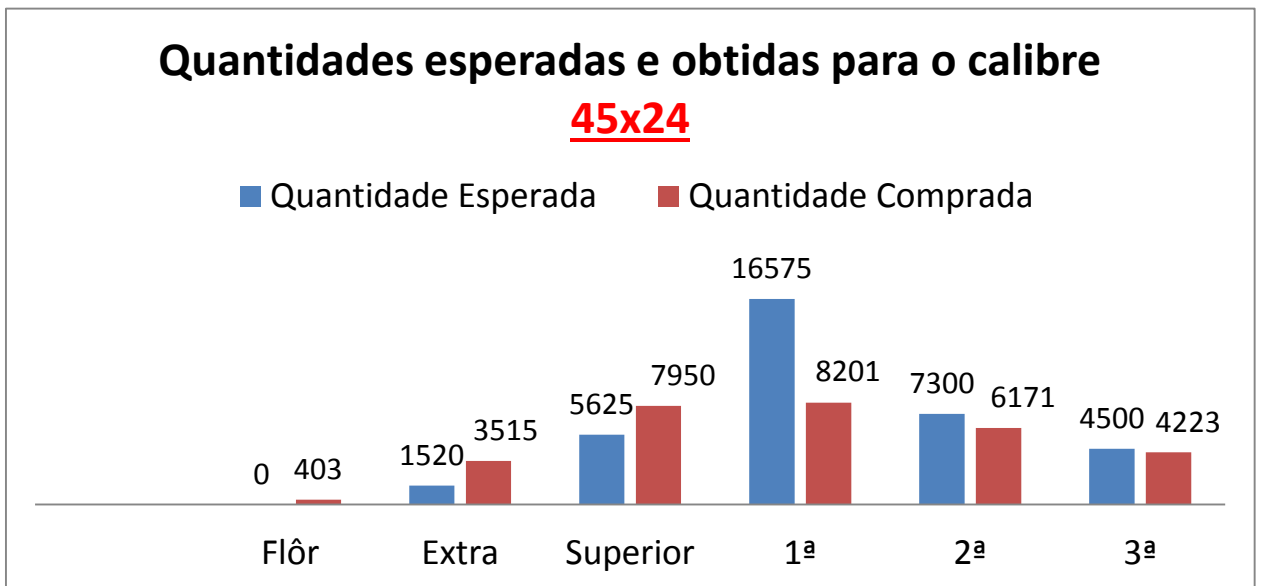
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	AVALIAÇÃO ANTERIOR	AVALIAÇÃO ACTUAL
0 a 50 = Péssimo	<div style="font-size: 48px; font-weight: bold;">48</div>	<div style="font-size: 48px; font-weight: bold;">75</div>
51-70 = Mau		
71-80 = Regular		
81-90 = Bom		
91-100 = Excelente		




ANEXO I: Previsões de capacidade por área e por unidade de armazenamento

Unidade de Armazenamento	Área							Quantidade Total
	Armazém	SVE	Entre Corredores	ROSA	Embalagem	Cais de Carga	Zona de Stock	
Paletes de Descarga (plástico)	211	30	-	16	-	-	36	293
Paletes de Carga (madeira)	-	-	-	-	-	56	-	56
Contentores Brancos	-	30	152	-	88	-	-	270

ANEXO J: Quantidades esperadas e obtidas para os calibres 45x24, 45x25 e 45x26




ANEXO K: Norma da identificação do lote e recolha de amostras



Identificação do Lote e Recolha de Amostras

Unidade Industrial VL Setor Receção IT. VL. IND. 01/4 Anexo I




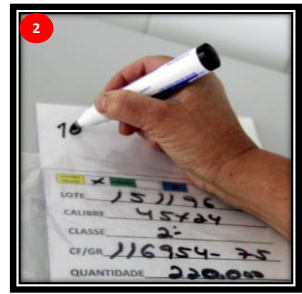
Nº da Operação	Descrição da Operação	Tempo		
PREPARAÇÃO	1	Recolher a placa identificativa do lote e o saco plástico para recolha de amostras.	50 seg	
	2	Consultar a tabela do ponto 4.3 da instrução IT.VL.IND.01 (2.1) e apontar na placa, a marcador não permanente, o número mínimo de sacos sujeitos a amostragem.		
	3	Pegar no x-ato de recolha automática.		
LOCALIZAÇÃO DO LOTE E ATUALIZAÇÃO DO QUADRO	4	Ir para o quadro logístico do armazém de receção.	30 seg	
	5	Localizar no quadro a fila e a posição do lote em questão, olhando para as tiras laranja ("amostra por recolher").	60 seg	
	6	Atualizar no quadro o estado do lote para "aguarda decisão" (tira amarela).		
	7	Registrar no quadro o nº do lote.		
	8	Apontar na placa, com o marcador não permanente do quadro, a fila e a posição do lote.	30 seg	
	9	Ir para o lugar do armazém de receção localizado no quadro.		
	IDENTIFICAÇÃO	10	Colocar a placa identificativa no último saco do lote (saco superior da última paleta a contar do fundo da fila).	30 seg
		11	Abrir, com o x-ato de recolha automática, a quantidade de sacos definida no ponto 2.	2 min 40 seg
	12	Recolher uma amostra (3 mãos, aproximadamente 15 rolhas) por cada saco aberto e colocá-la no saco plástico.		
13	Apagar as informações na placa relativas ao número de sacos abertos e à posição do lote.			
FINALIZAÇÃO	14	Regressar ao laboratório.	50 seg	
	15	Colocar o x-ato de recolha automática no devido lugar.		


Nota: Quando são considerados vários lotes na mesma ida ao armazém, atualiza-se o quadro logístico para todos e depois agrupam-se as tarefas por lote. Isto é, só se passa à identificação do segundo lote depois de se ter recolhido a amostra do primeiro. Levar alfofa para transportar sacos de amostras.

2.1 Ativo do lote Efectivo da amostra Número mínimo de embalagens sujeitas a amostragem

N.º de rolhas	N.º de amostras	
≤ 1.000	2	Todas
> 1.000 a ≤ 25.000	5	Todas
> 25.000 a ≤ 50.000	5	5
> 50.000 a ≤ 250.000	10	10
> 250.000 a ≤ 750.000	15	15
> 750.000	20	20







X-ato de recolha automática

