

MESG
MESTRADO EM ENGENHARIA
DE SERVIÇOS E GESTÃO

**Aplicação de metodologias *lean* na melhoria do processo de
logística interna de uma fábrica de tintas**

Natália Carvalho Machado

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Jorge Rui Guimarães Freire de Sousa

Orientadora na empresa: Carla Dalila Oliveira



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

2015-07-27

Aos meus pais

Resumo

O mercado está cada vez mais competitivo e o nível de exigência dos clientes aumenta, por este motivo as empresas têm de se adaptar rapidamente às mudanças e ao crescimento do mercado. Estas devem focar-se no aumento de qualidade e na redução de custos, sendo que a melhor forma de se tornarem competitivas é através da otimização constante de processos. Para alcançar este estado ótimo devem aplicar-se metodologias baseadas nos conceitos da filosofia *lean*.

A filosofia *lean* nasceu da evolução dos conceitos de produção, define o que é valor na perspetiva do cliente e tem como objetivo a redução de desperdícios, eliminação de problemas e implementar uma cultura de melhoria contínua e respeito entre colaboradores.

A presente Dissertação enquadra-se no Mestrado em Engenharia de Serviços e Gestão da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), foi realizada em ambiente empresarial, numa organização do setor de produção de tintas, vernizes e esmaltes, e consiste na análise dos processos de logística interna dessa organização tendo como propósito sugerir medidas de aperfeiçoamento a aplicar no departamento em estudo. Toda a análise, assim como as soluções propostas têm como fundamento a perspetiva *lean*.

Numa primeira fase, efetuou-se um levantamento de dados através de observação e entrevistas e de seguida a autora realizou medições de tempo das atividades executadas. Ao analisar toda a informação recolhida foram identificados os problemas e desperdícios e apresentou-se um diagnóstico. Numa terceira fase, e com o estudo do fluxo de processos e informação, foi construído o *Value Stream Map* e foi apresentado um plano com as soluções a implementar.

Apesar de ter encontrado algumas limitações, a autora alcançou os objetivos do projeto, na medida em que conseguiu fornecer uma nova perspetiva à empresa, novas ferramentas de gestão e apresentar soluções aos problemas identificados. A empresa demonstrou intenção de implementar brevemente a maioria das propostas apresentadas neste projeto, o que revela vontade de seguir em direção à melhoria contínua.

Application of lean methodologies to improve the internal logistics process of a paint factory

Abstract

The market is increasingly competitive and the customer requirements increases, which make enterprises have to adapt quickly to changes and market growth. These should focus on improving the quality and reducing costs, and the better way is to be competitive through constant process optimization. To achieve this state, the companies should apply methodologies based on the concepts of lean philosophy.

The lean philosophy was created from the evolution of production concepts, it defines what is value from a customer's perspective and aims to reduce waste, eliminate problems and implement a culture of continuous improvement and respect among employees.

The present Dissertation is part of the Master in Service Engineering and Management at the Faculty of Engineering of University of Porto (FEUP), was held in an entrepreneurial environment, in an organization of production of paints, varnishes and enamels. This project's purpose was analysing the internal logistics processes in order to suggest improvement measures to be implemented in the department studied. All analyses, as well as the purposed solutions, are based on the lean perspective.

In the first phase, the author performed a data collection through observation and interviews and then made time measurements of the activities performed. After analysing all the information gathered, the problems and wastes were identified and a diagnosis was presented. In a third phase, and with the study of the processes and information's flow, the Value Stream Map was built and a plan with the solutions to implement was exposed.

Despite having found some limitations, the author has achieved the project's objectives, she provided a new perspective for the enterprise, new management tools and solutions to the problems identified. The enterprise showed determination to implement very soon most of the proposals presented in this project, which reveals willingness to move towards continuous improvement.

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer à Fábrica de Tintas 2000, S.A. nas pessoas do Sr. António Ambrósio e Dra. Ana Ambrósio pela oportunidade de estágio.

À orientadora na empresa, Diretora de Logística Carla Oliveira por toda a disponibilidade, confiança, conhecimentos e orientação transmitidas.

Quero agradecer ao Prof. Jorge Freire de Sousa, orientador académico da FEUP, pelo apoio, paciência e orientação na realização deste projeto.

Agradeço a todos os meus amigos. Aos de longa data e aos que me acompanharam ao longo da minha vida académica. Em especial à Joana Santos, Joana Bastos, Ana Soares e ao Thiago Sobral pois o carinho e o apoio deles foram fundamentais para chegar a esta etapa final. Quero também agradecer à Tuna Feminina da Faculdade de Letras da Universidade do Porto e a todos os seus elementos. Fazer parte desta Tuna marcou profundamente a minha vida académica e pessoal.

O meu maior agradecimento, como não poderia deixar de ser, vai para a minha irmã e para os meus pais que sempre me apoiaram em todas as decisões e fases da minha vida. Tudo o que sou hoje devo-lhe a eles.

Muito obrigada.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da Empresa Fábrica de Tintas 2000, S.A.....	1
1.2	O Projeto na Fábrica de Tintas 2000, S.A.....	1
1.3	Método seguido.....	2
1.4	Organização do Presente Relatório	2
2	Estado da Arte.....	3
2.1	Enquadramento Teórico.....	3
2.2	Conceito <i>Lean</i>	3
2.2.1	Introdução ao <i>Lean</i>	3
2.2.2	Princípios <i>Lean</i>	4
2.2.3	Tipos de desperdício (<i>Muda</i>).....	4
2.2.4	Sistema <i>Kanban</i>	6
2.2.5	Cinco Porquês.....	6
2.2.6	Bordo de linha	6
2.3	Value Stream Map (VSM)	6
2.4	Fundamentos <i>Kaizen</i>	7
2.4.1	Metodologia 5S	8
2.5	Ferramentas <i>Kaizen</i>	9
2.5.1	Ciclos SDCA e PDCA.....	9
2.5.2	Diagrama Causa e Efeito	10
3	Processo de Logística	12
3.1	Armazém de Produto Acabado	12
3.2	Descrição das atividades da Logística	14
3.2.1	Descrição das tarefas dos colaboradores do APA.....	16
3.2.2	Mapa da Cadeia de Valor.....	18
3.3	Categorização de atividades	19
4	Problemas identificados	22
4.1	Identificação de Desperdícios	22
5	Solução Proposta	25
5.1	Modelo de produção	25
5.2	Metodologia 5S	25
5.3	Mapa da Cadeia de Valor Futuro	27
5.4	Sistema <i>Kanban</i>	29
5.5	Propostas de investimento	30
5.6	Metodologia SDCA e PDCA.....	30
6	Conclusões e perspetivas futuras	32
	Referências	34
	ANEXO A: Legenda VSM.....	35
	ANEXO B: Plantas Armazém de Produto Acabado	37
	ANEXO C: Cronometragem das Atividades.....	38
	ANEXO D: Classe de problemas e interrupções	54

Lista de Acrónimos

Lean – filosofia de gestão com vista a melhoria contínua e eliminação de desperdícios;

APA – Armazém Produto Acabado;

PA – Produto Acabado;

NE – Nota de Encomenda;

NC – Não Conformidade (produtos com algum tipo de erro);

VSM – *Value Stream Map* (mapa da cadeia de valor);

FIFO – First In First Out.

1 Introdução

No âmbito da dissertação de Mestrado de Engenharia de Serviços e Gestão foi realizado um projeto em ambiente empresarial. Este projeto foi desenvolvido na Fábrica de Tintas 2000, S.A. e consistiu na aplicação de metodologias *lean* tendo em vista a melhoria de processos na logística interna da empresa. Neste capítulo é apresentada a empresa, o contexto do projeto, o método de estudo utilizado e a organização da presente dissertação.

1.1 Apresentação da Empresa Fábrica de Tintas 2000, S.A.

O Grupo 2000 é constituído por três empresas: Fábrica de Tintas 2000 S.A, Tintas Marilina S.A. e Ambrósio & Filha e conta com cerca de 200 colaboradores e 25 delegações (lojas próprias) distribuídas por todo o país, desde Valpaços a Albufeira.

A Fábrica de Tintas 2000 S.A., com sede na Maia, foi fundada em Agosto de 1980. Inicialmente possuía uma pequena unidade fabril de 1200m², com 20 colaboradores e uma capacidade de produção de 500 toneladas por ano. Ao longo da década de 80 foi evoluindo com sucesso, investiu em soluções para a indústria de mobiliário, o que se tornou um fator de diferenciação e levou à liderança neste mercado. Atualmente tem uma área de 15000m², uma capacidade de 15000 toneladas/ano e tem três armazéns, dois situados na Maia e um em Rebordosa. A Fábrica de Tintas 2000 S.A. encontra-se entre as seis maiores empresas de tintas e vernizes em Portugal, ocupando o 5º lugar por volume de vendas, num universo de mais de 160 empresas do ramo.

A Tintas 2000 dedica-se ao fabrico e venda de tintas plásticas, esmaltes, vernizes, velaturas e diluentes. Comercializa também outros produtos (designados de mercadorias) como pincéis, rolos, colas, lixas, argamassa, etc., oferecendo assim no total uma gama de mais de 800 produtos.

Tem clientes de diversos ramos, desde indústria metalomecânica, indústria de mobiliário e construção civil. Diferencia-se dos seus concorrentes por oferecer uma grande variedade de produtos para satisfazer um leque de clientes mais amplo.

As suas vendas distribuem-se por Portugal continental e ilhas, França, Bélgica, Suíça, Espanha, Angola, Moçambique e Cabo Verde. Têm também clientes que compram para exportação.

A Fábrica de Tintas 2000 S.A. tem como missão “ser das melhores empresas de tintas e vernizes do país, satisfazendo as expectativas dos seus clientes e colaboradores”¹.

1.2 O Projeto na Fábrica de Tintas 2000, S.A.

O projeto proposto na empresa Fábrica de Tintas 2000, S.A. foi de levar a efeito uma análise aos processos de logística interna da Empresa, baseada em conceitos da filosofia *lean* com o objetivo de propor melhorias a aplicar pelo Departamento de Logística. No início deste estudo, *lean* era uma filosofia pouco conhecida pela organização. A Empresa tinha a necessidade de redução de custos e melhoria interna e resolveu proporcionar o presente estágio curricular, motivada pela perspetiva de, através de uma visão externa - sendo a autora

¹ Em http://www.tintas2000.pt/nm_quemsomos.php?id=130

uma pessoa nova na Empresa – obter uma análise e avaliação imparciais à qualidade dos seus processos e propostas para a sua melhoria.

1.3 Método seguido

A análise à situação presente da Empresa foi conduzida através da observação, contagens de tempos e entrevistas que resultaram num diagnóstico fundamentado na filosofia *lean*.

Ao estudar o fluxo de processos e de informação foi construído um mapa da cadeia de valor, foram propostas alterações para um futuro mapa, considerou-se a reorganização do seguimento do processo, a alteração de *layout* do armazém e identificaram-se as atividades desnecessárias e interrupções que podem ser eliminadas.

1.4 Organização do Presente Relatório

A dissertação é composta por seis capítulos, onde o primeiro tem como objetivo contextualizar o projeto, apresentar a empresa e o método de estudo utilizado.

No capítulo seguinte, apresenta-se o Estado da Arte, i.e., uma revisão de literatura sobre os principais conceitos e metodologias que orientaram o trabalho realizado.

O terceiro capítulo descreve o objeto de estudo, nomeadamente o Departamento de Logística, demonstrando a situação em que este se encontrava quando o projeto se iniciou. É também exposto o mapa da cadeia de valor e a informação recolhida e análise das medições realizadas.

De seguida, o capítulo quatro foca-se nos problemas identificados na empresa ao longo do estudo. Aqui são apresentados os tipos de desperdício e a análise das interrupções.

No quinto capítulo é descrita a solução a implementar e metodologias a usar para diminuir e reduzir os problemas identificados no capítulo anterior.

Por fim, no último capítulo encontram-se as conclusões finais, as limitações ao longo do desenvolvimento deste projeto e as perspetivas de futuro.

2 Estado da Arte

2.1 Enquadramento Teórico

As incessantes mudanças no mercado obrigam as empresas a serem muito mais flexíveis e com maior capacidade de adaptação. Para se manterem competitivas é necessário modificar os sistemas de produção tradicionais, sem grandes perdas ou desperdícios, e para isso é essencial melhorar e uniformizar os processos da cadeia de valor, a fim de criarem produtos com menor custo e maior qualidade.

O método *lean* e as várias metodologias que dele derivaram já começam a ter presença com significado no ambiente empresarial português. Os clientes são cada vez mais exigentes no final da cadeia de valor, quanto à qualidade do produto/serviço. Por este motivo, para as empresas poderem sobreviver, têm de aumentar o rigor e flexibilidade do desempenho de todos os processos na cadeia de valor.

O presente estado da arte apresenta uma introdução teórica da filosofia *lean* e das metodologias que serviram de base ao projeto realizado.

2.2 Conceito *Lean*

2.2.1 Introdução ao *Lean*

Lean Manufacturing, da autoria de Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, surge no período pós-Segunda Guerra Mundial (1939-45) na Toyota Motor Company no Japão e é uma evolução dos conceitos de produção *Just-in-Time*, conhecida como Sistema de Produção Toyota (TPS) (Ramos 2011). Mas foi em 1990, com o livro “The Machine That Changed The World” de James P. Womack, Daniel Roos e Daniel T. Jones que esta filosofia despertou interesse no mundo ocidental e que o termo *lean* foi usado pela primeira vez (Abrantes 2012).

A filosofia *lean* tem uma diversidade de terminologias, como *Lean Production*, *Lean Management* ou *Lean Manufacturing* devido ao crescimento de amplitude da sua aplicação. A sua utilização tem crescido tanto que já ultrapassa o setor industrial e já se encontra presente na área dos serviços (Guimarães 2010).

A produção *lean* foca-se na variedade e em produtos personalizados. Ao produzir em pequenos lotes, e não em grandes como na indústria tradicional, é possível reduzir custos e eliminar produtos *standard*. Com *lean* são criadas equipas com colaboradores muito qualificados e multifacetados, i.e., com *know how* em várias áreas. Desta forma é possível uma maior rotatividade de tarefas quando necessário. O equipamento tem também de ser flexível o suficiente para produzir facilmente grande variedade de produtos (Womack, Jones, e Roos 1990) e esta flexibilidade permite alcançar novos nichos de mercado. *Lean* identifica e elimina os desperdícios (*muda*), utiliza poucos recursos e fabrica produtos de qualidade elevada.

Com o *lean*, a evolução profissional também é diferente. Enquanto nos sistemas tradicionais, os colaboradores vão focando o seu conhecimento numa área cada vez mais específica e assim evoluir na carreira, num sistema *lean*, os colaboradores têm maior diversidade de qualificações, não aprofundam áreas em específico e trabalham em equipa.

Esta perspectiva de carreira pode ser desmotivante e por essa razão deve-se desafiar constantemente os colaboradores e valorizá-los.

Lean reúne princípios, ferramentas e métodos para sincronizar processos, diminuir inventário, criar um fluxo contínuo na cadeia de valor e também como forma de utilização de menos recursos, ao contrário da produção em massa. O pensamento *lean* define o que é valor, na perspectiva do cliente, identifica os desperdícios e mantém o respeito entre colaboradores. Em serviços, *Lean* investe na formação dos colaboradores, envolve os clientes no *design* do serviço e usa o seu contributo para a qualidade do serviço. Um sistema *lean* é sempre muito exigente, pois o objetivo máximo é atingir a perfeição.

2.2.2 Princípios *Lean*

Lean orienta-se por cinco princípios fundamentais:

1. Valor – a criação de valor deve ser vista pela perspectiva do cliente. Deve-se analisar o que os clientes querem e quais são os seus requisitos;
2. Cadeia de valor – Faz-se um mapeamento dos fluxos da cadeia de valor (Fonseca 2012) e analisa-se toda a cadeia, em três tipos de processos: os que agregam valor, os processos que não criam valor mas são necessários para a manutenção e qualidade e aqueles que não geram valor e devem ser eliminados;
3. Fluxo – devem-se reduzir as interrupções no decurso dos processos e atividades e deve-se promover um fluxo contínuo. Com isto eliminam-se os tempos de espera e paragem;
4. Puxar – a produção ou serviço devem ser controlados pela necessidade e exigências do cliente. Desta forma não haverá stocks e eliminam-se os desperdícios;
5. Perfeição – deve-se implementar uma cultura de melhoria contínua, mantendo sempre a busca pela perfeição. Como esta nunca é alcançada, pode-se sempre melhorar a partir da situação atual.

2.2.3 Tipos de desperdício (*Muda*)

Identificar e compreender os principais desperdícios (*muda*) é um dos primeiros passos para implementar a metodologia *lean*. *Muda* é uma palavra japonesa que significa desperdício ou perda. *Muda* ajuda a identificar as atividades que não acrescentam valor e melhorar as que efetivamente dão. Num sistema *lean* ideal não existiria nenhum tipo de *muda*. Dentro da perspectiva *lean* foi também desenvolvida a teoria *Kaizen*. *Kaizen* é o conjunto de duas palavras japonesas, que significam mudar (“*Kai*”) e melhor (“*Zen*”). A expressão *Kaizen* significa mudar para melhor, tendo sempre como objetivo principal a melhoria contínua.

Segundo a teoria *Kaizen* pode-se classificar *muda* em sete tipos:

Tabela 1 - Tipos de desperdício (*muda*)

Excesso de produção	Ocorre quando se produz mais do que é necessário até à data. Normalmente este <i>muda</i> dá origem aos outros tipos.
Inventário	São todos os tipos de elementos, matéria-prima, produtos em fabrico ou produtos acabados (Ramos 2011). O inventário, em momento algum, acrescenta valor ao produto. As principais consequências deste <i>muda</i> são recursos humanos, equipamentos extra e ocupação de espaço.
Espera de pessoas	Existe devido à falta de equilíbrio nas operações sequenciais, problemas com equipamento e falta de material.
Transporte	O transporte de materiais também é uma tarefa que não acrescenta valor ao produto. Tem como principais consequências causar defeitos, estragos, perdas, atrasos e despesas de logística.
Movimento	Tal como o transporte, o movimento corporal das pessoas também não acrescenta valor. A deslocação para obter material, o esforço físico das pessoas na realização das suas tarefas é visto como um desperdício.
Sobre processamento	O processamento em excesso deve-se à tecnologia utilizada ou projetos inadequados. O cliente não dá valor a estas características, uma vez que não foram pedidas.
Defeitos	Os defeitos surgem em projetos que não se adequam às necessidades do mercado e quando se produzem produtos defeituosos. Este <i>muda</i> é um desperdício de recursos, pois significa que são produtos que não serão aceites no mercado ou terão de ser retrabalhados.

Ao retirar este tipo de desperdícios (*muda*) traremos benefícios para a organização, tais como aumento da flexibilidade, da produtividade e consequentemente da qualidade,

melhoramos a segurança dos colaboradores, aumentamos a sua motivação e libertamos espaço (Ramos 2011).

2.2.4 Sistema Kanban

A palavra japonesa *kanban* significa sinal visual e na maioria das vezes é executado em forma de cartões (sinalizadores). O sistema *kanban* é um sistema de chão de fábrica e baseia-se na forma de produção “*pull*” (puxar). Ou seja, o processo precedente só é desencadeado quando o seguinte o pedir. *Kanban* ajuda a controlar a produção, na sua quantidade e datas necessárias e tem como principais benefícios o nivelamento de stock, redução do seu valor médio e melhor distribuição de trabalho.

Os cartões *kanban* podem ter as seguintes informações: tipo de item, quantidade, identificação do processo, indicação do local de armazenamento, estágio anterior e estágio posterior. Pode ter também informação mais específica como tipo de embalagem, cor, etc.

O excesso de stock leva a uma menor preocupação em identificar e resolver problemas (como por exemplo, produção com defeito). Isto ocorre uma vez que o stock em excesso cobre estas falhas. Ao reduzir o stock e ao solucionar os problemas na sua raiz, permite uma linha de produção mais fluente, um aumento de movimentação de stock e a sua rotatividade. Esconder problemas origina informação incorreta que tem como consequência a tomada de decisões erradas.

Este sistema requer poucos recursos financeiros e humanos devido à sua simplicidade.

2.2.5 Cinco Porquês

Esta técnica consiste em perguntar sucessivamente o “porquê” de um problema. Para resolver qualquer problema é essencial perguntar até se chegar à causa raiz, à causa principal do problema.

Não tem de ser obrigatoriamente cinco perguntas, mas sim as que forem necessárias. Tem esta designação pois normalmente é o número necessário para se obter um bom resultado.

Com este método é possível eliminar erros e assim evitar novas falhas.

2.2.6 Bordo de linha

O bordo de linha é o local de onde um colaborador se serve de componentes para executar uma tarefa no seu posto de trabalho. É o interface entre a produção e a logística interna mas cada uma deve ser capaz de trabalhar de forma independente (Guimarães 2010). Com o bordo de linha livre de desperdícios, as tarefas de valor acrescentado são maximizadas. O bordo de linha deve ser o mais ergonómico possível (Godinho 2010). O ideal é dispor os componentes frontalmente e ter dimensões reduzidas de forma a diminuir ou mesmo eliminar o desperdício de movimento.

2.3 Value Stream Map (VSM)

O Value Stream Map (mapa de cadeia de valor) é um método de representação visual do conjunto de ações, de valor acrescentado ou não, de uma família de serviços ou produtos da empresa (Sousa 2013). Este mapa representa o caminho percorrido pelo produto, desde o

cliente até ao fornecedor. É também a representação visual de todos os processos e da ligação entre o fluxo de material e o fluxo de informação. (Rother e Shook 2008). Este mapa começa com o levantamento de todas as operações e atividades no processo (Sousa 2013).

A seguinte figura ilustra os passos da criação do mapa de cadeia se valor:

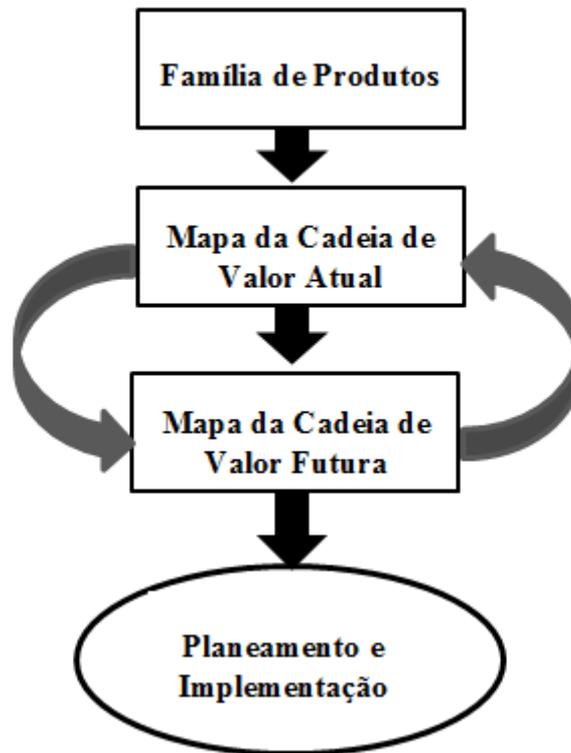


Figura 1 - Representação do Mapeamento de Cadeia de Valor

Elaborar este mapa é o primeiro passo para se identificar desperdícios e o mapa atual é também um ponto de partida para tomadas de decisão (Martins 2014). É a partir daqui que se consegue mapear a cadeia de valor futura. Com este método é possível ver a sequência de processos e vê-los como um todo e não como processos individuais. Para além de identificar os desperdícios, com o VSM também é possível ver a sua origem e serve de base para uma melhoria contínua.

Os símbolos usados no VSM, sendo usada uma linguagem comum, tornam a sua leitura mais fácil e acessível a todos. Os símbolos, e respetivos significados, utilizados na elaboração do VSM encontram-se no Anexo A.

2.4 Fundamentos *Kaizen*

A filosofia *Kaizen* é um método que se demonstra eficaz na mudança de cultura nas organizações, da mentalidade dos colaboradores e que não só tem o objetivo de eliminar desperdícios e melhorar os processos, como também de procurar a excelência a todo o momento (Ramos 2011). Estas mudanças nos processos, nas metodologias e mentalidades não exigem grandes investimentos (Silva 2012).

Esta filosofia tem por base três pilares:

- Processo e Resultados – A maior parte das organizações olha para os resultados como a realização ou não dos objetivos. Na filosofia *Kaizen*, a melhoria de resultados deve-se à melhoria dos processos e por isso estes são o foco do estudo;
- Sistemas Globais – Tradicionalmente as organizações têm uma divisão funcional, obtendo ganho através de grupos especializados. Mas este tipo de organização habitualmente tem problemas de comunicação, o que pode dar origem a conflitos. Com esta falha de comunicação ocorrem com frequência conflitos de objetivos. Por estes motivos deve-se ter uma visão integral dos processos, em vez da divisão funcional;
- Não culpar e não julgar – Na visão *Kaizen* procura-se dar valor às pessoas e aproveitar o seu potencial. Nas organizações há uma tendência em preocupar-se mais com quem errou em vez de o que é que falhou. Este pensamento leva as pessoas a terem um comportamento defensivo, a por a comunicação em causa e diminuir a probabilidade de resolver problemas futuros. É preciso ter um ambiente de trabalho menos ameaçador, que permita boas reflexões sobre problemas e ter ideias para os solucionar. Desta forma, tendo relações transparentes e de confiança, é possível maximizar o potencial de melhoria de cada pessoa.

2.4.1 Metodologia 5S

A falta de organização de uma empresa é um grande obstáculo à eficiência da mesma (Sousa 2013), o que originou o desenvolvimento da metodologia 5S. Esta metodologia é utilizada para mudar a cultura das organizações, para se poder implementar um sistema de qualidade fundamentado na redução de desperdícios e otimização de produtividade. O nome da metodologia deve-se às cinco iniciais dos termos em japonês que intitulam cada etapa: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, *Shitsuke*.

1. *Seiri* – Seleção

O primeiro passo é a seleção. Tem de se retirar tudo o que não seja necessário na realização das tarefas no posto de trabalho. Para fazer esta triagem pode-se ter em consideração a frequência de utilização. Os elementos com menor frequência de utilização têm de ser retirados ou diminuir a sua existência no posto de trabalho. Só pode ficar o estritamente necessário. Este passo é importante, pois o ser humano tem tendência para guardar tudo. Assim torna mais fácil encontrar as ferramentas e materiais necessários no dia-a-dia e reduz-se o espaço ocupado por materiais e ferramentas obsoletas.

2. *Seiton* – Organização

Aqui também se pode usar a variável de frequência de utilização para se organizar a disposição e proximidade de cada elemento no posto de trabalho. A organização permite a realização das tarefas de forma mais eficiente e eficaz. Esta etapa é definida pela expressão “um local para cada coisa, cada coisa no seu local”(Godinho 2010).

3. *Seiso* – Limpeza

A limpeza é o mais útil para se detetar desvios e anomalias no processo normal do trabalho. Este passo é como uma inspeção dos próprios elementos no posto de

trabalho. Depois da primeira limpeza, é necessário um controle para se manter a melhoria. Devem ser definidas estratégias para reduzir a sujeira e otimizar a limpeza. Mais importante do que limpar, deve-se inculcar a ideia de não sujar.

4. *Seikeitsu* – Normalização

A criação de normas de como se deve utilizar cada elemento do posto de trabalho serve de manutenção dos três passos anteriores (seleção, organização e limpeza). Esta normalização pode ser feita visualmente (com etiquetas, esquema de cores, etc).

5. *Shitsuke* – Respeito/Disciplína

O último passo foca-se em criar um sentido de responsabilidade e limpeza em toda a organização. Serve para dar formação às pessoas com o intuito de manter os quatro primeiros passos desta metodologia em funcionamento e nunca esquecer o objetivo principal: melhoria contínua. A melhoria contínua leva a uma redução de desperdícios, a uma qualidade superior e a tempos de entrega mais curtos. Neste passo devem-se fazer auditorias em todas as áreas da organização.

Ao implementar esta metodologia exige-se um investimento de tempo e formação e para este método obter sucesso é essencial um compromisso tanto da administração da empresa como dos colaboradores.

2.5 Ferramentas *Kaizen*

2.5.1 Ciclos SDCA e PDCA

O ciclo SDCA (*Standardize, Do, Check, Act*²) está relacionado com a redução da variabilidade dos processos, enquanto o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*³) está ligado à evolução da melhoria dos processos.

Com o ciclo SDCA, antes de se melhorar um processo deve-se procurar a sua estabilização, reduzir a sua variabilidade (Guimarães 2010) e isto permite-nos um maior controlo de cada processo. Ao criar normas, o conhecimento deixa de ser individualizado e é partilhado por toda a organização. Estas devem estar disponíveis nos postos de trabalho e devem ser de fácil interpretação (Godinho 2010).

O método PDCA fundamenta-se nos conceitos de administração clássica e devem ser implementados de forma sequencial (Andrade 2003). Esta ferramenta é um método de gestão dos processos que permite a melhoria contínua. Serve também para controlar e verificar se as causas que se identificaram para um problema foram eliminadas. Esta metodologia é um modelo dinâmico em que o final de uma fase dará início à seguinte. A descrição de cada fase está apresentada na tabela 2.

² SDCA – *Standardize, Do, Check, Act* – Normalizar, Fazer, Confirmar, Agir.

³ PDCA – *Plan, Do, Check, Act* – Planear, Fazer, Confirmar, Agir.

Tabela 2 – Descrição das fases do Ciclo PDCA

Plan (P) - Planear	A primeira fase consiste em definir objetivos e elaborar um plano de ação para os atingir. Neste plano estão definidas as metas, metodologias a usar, colaboradores envolvidos e os recursos necessários.
Do (D) - Executar	Nesta fase realizam-se as atividades delineadas no plano de ação. Esta fase permite que o plano de ação seja executado de forma organizada e gradual, para obter maior eficácia.
Check (C) - Verificar	Na terceira fase verifica-se se as atividades realizadas estão de acordo com o plano de ação. Obtemos também um feedback de todo o trabalho realizado e corrigem-se erros que podem surgir do plano delineado inicialmente.
Act (A) - Agir	Na última fase verificam-se os resultados positivos da etapa anterior e cria-se a normalização do processo para poder ser executado continuamente no dia-a-dia. Aqui redefinem-se objetivos e relança-se um novo ciclo de melhoria.

2.5.2 Diagrama Causa e Efeito

O Diagrama Causa e Efeito ou Diagrama Espinha de Peixe é da autoria de Kaoru Ishikawa e é uma ferramenta que se apresenta como gráfico. O gráfico mostra de forma estruturada a relação entre os fatores de influência do problema (designados de causas) e o seu resultado (designados efeitos). Este método serve para identificar, organizar, analisar e mapear as principais influências do problema. A sua elaboração pode ser feita por um indivíduo ou em grupo e leva a identificar a origem do problema. No sector industrial, as principais causas podem-se dividir em 6Ms, sendo eles:

- Máquina – falhas, avarias de equipamento, falta de manutenção, etc;
- Mão-de-obra – por exemplo descuido, pressa, falta de qualificação;
- Matéria-prima – matéria-prima utilizada ser inadequada, com menor qualidade, etc;
- Meio ambiente – meio ambiente que influencie negativamente as atividades, como por exemplo falta de espaço, de luz, poluição ou calor;
- Método – forma de realizar atividades não é a mais correta;
- Medida – decisões tomadas anteriormente alteraram o decorrer das atividades e causam o problema.

Em serviços temos diferentes categorias, nomeadamente: Políticas, Procedimentos, Pessoas e Instalações. Esta metodologia para além de identificar possíveis causas de problemas, também nos permite melhorar o reconhecimento de soluções e definir medidas para o futuro.

O *Lean Management* dispõe de várias metodologias e ferramentas, concentra-se na criação de valor em todos os processos, sempre na perspectiva do cliente, mas para além disso é também uma forma de ser e de agir. Numa organização *Lean*, as pessoas têm de pensar e ter um comportamento *Lean*. Esta filosofia tem também a designação de *Lean Thinking*.

3 Processo de Logística

Neste capítulo é apresentada a situação em que a empresa se encontrava no início deste projeto, exibindo o espaço disponível, descrevendo os processos da Logística, expondo a sua cadeia de valor e os dados recolhidos através da observação e medições realizadas.

3.1 Armazém de Produto Acabado

O APA é composto por 4 áreas, três no piso 0 e um no piso inferior (cave). A área 1 tem a zona de afinação junto à loja e tem três corredores, sendo que no primeiro estão alocados os produtos base para afinação (devido à proximidade). Esta área tem infraestrutura com cinco prateleiras de altura. Os produtos mais requisitados encontram-se nas paletes do primeiro lastro (junto ao chão) e no segundo. No segundo também se encontram alocados produtos de maior inflamabilidade. No caso de o número de produtos acabados ser superior ao espaço disponível nos primeiros lastros, são selecionados os PA com maior prazo de validade e estes são colocados nos lastros superiores, com uma etiqueta a identificar o PA e a ordem de enlatamento. Desta forma assegura-se o cumprimento do First In First Out (FIFO) e com a ordem de enlatamento é possível garantir toda a rastreabilidade do produto, desde a sua expedição até à matéria-prima usada no seu fabrico. O código da ordem de enlatamento tem o seguinte formato: quando se inicia por SD significa que o produto foi fabricado na sede e quando se inicia por RB é um produto do armazém de Rebordosa. Os quatro primeiros números deste código referem-se à data em que foi fabricado - por exemplo 15020014 indica que foi feito no ano 2015, no mês de fevereiro.

No segundo corredor, o principal, estão armazenados os produtos com maior rotatividade e com maior saída. São colocados neste corredor por ser de melhor acesso com o retrátil e o empilhador. Também são alocados aqui os produtos que complementam outros (juntos dos mesmos).

No terceiro corredor, devido ao espaço reduzido e pequenos corredores perpendiculares, encontram-se os produtos de maior facilidade de acesso manual e mercadorias (pincéis, rolos, etc.).



Figura 2 - Área 1 a) zona de afinação automática b) corredor principal



Figura 3 - Área 1 a) corredor 3 b) corredores perpendiculares

Na segunda área do APA estão armazenados alguns produtos mais específicos e diluentes, uma vez que não podem estar alocados em lastros superiores da área anterior devido à sua perigosidade e inflamabilidade com o calor. Também aqui se encontram produtos para isolamento (ex. argamassa, cortiça, PVC, sistema ThermInnov, etc.) e produtos que foram devolvidos. Entre esta área e o exterior também se encontram PA de devoluções e as velaturas e é também nesta área que se localiza o escritório do departamento e onde está instalada a máquina de embalagem com plástico estirado.



Figura 4 - Área 2

A terceira área é mais ampla, tendo assim uma maior capacidade de armazenamento, mas não tem infraestrutura. Os PA estão distribuídos em paletes pelo chão e alguns sobrepostos (PA com embalagens mais resistentes). Aqui também estão produtos dedicados a determinados clientes para os quais as embalagens de tintas são diferentes. A ordem de arrumação destes produtos é por ordem alfabética da cor, para facilitar a sua separação. Em caso de cores muito semelhantes é colocado uma paleta de outro PA entre elas para reduzir erros de separação. Nesta área também há uma paleta (no mínimo) de cada tipo de diluente, sendo um conjunto de doze tipos. Está armazenado desta forma para facilitar a satisfação de

pedidos de clientes em tempos de entrega mais curtos, pois o restante stock encontra-se no piso inferior. É também na área 3 que se encontra a zona de receção do material proveniente da Produção (zona de entrega de vernizes e esmaltes junto ao monta-cargas e de tintas plásticas junto ao portão inutilizado).



Figura 5 - Área 3

Na quarta e última área, no piso inferior, também não há infraestrutura; aí são alocados mais PA de clientes específicos, produtos de isolamento, material de ensaios, latas vazias e máquinas de manutenção. Como foi dito anteriormente, também é nesta área que se encontra o restante lote de diluentes. As embalagens vazias e o material de ensaio são armazenados para posterior reaproveitamento e reutilização.



Figura 6 - Área 4 (piso inferior)

No que diz respeito a cores em stock no APA, de tintas plásticas só existem branco e bases para afinação automática. Em esmaltes, em algumas gamas, há em stock branco, preto, verde-garrafa e amarelo. As restantes são bases para afinação automática. Quanto aos vernizes, têm três gamas de produtos com bases para afinação automática.

Pode-se consultar as plantas de ambos os pisos no Anexo B para melhor visualização da distribuição de áreas no APA e suas ligações.

3.2 Descrição das atividades da Logística

É da responsabilidade do Departamento de Logística o manuseamento, armazenamento e expedição dos produtos, desde que estes saem da última fase de fabrico: o enlatamento.

O Armazém de Produto Acabado (APA) é o local designado para o acondicionamento de todos os produtos e está ligado diretamente à zona de expedição, carga e distribuição. A expedição das encomendas segue critérios de prioridade como prazo de entrega, volume de encomenda ou distância.

A Logística tem como principal objetivo “disponibilizar, dentro das condições acordadas com o cliente, produtos que satisfaçam as expectativas do cliente e cumpram os requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis. Garantir a eficácia do *supply chain* e a otimização da gestão dos fluxos da Fábrica de Tintas 2000, S.A.” (Tintas2000 2012).

Este departamento tem uma equipa de 7 pessoas, sendo elas a diretora, a gestora de stocks e cinco operadores. Como equipamentos têm um retrátil, um empilhador (partilhado com a secção de diluentes), um stacker, três motas e três porta-paletes.

As atividades da Logística são as seguintes (Tintas2000 2012):

- Rececionar e conferir os produtos e mercadorias;
- Armazenar produtos e mercadorias;
- Separar Notas de Encomenda (NE) e acondicionar os produtos;
- Carregar e descarregar carros e conferir cargas;
- Gerir a distribuição dos produtos aos clientes e marcar os transportes;
- Emitir os documentos necessários para transporte das mercadorias;
- Registrar os movimentos stocks;
- Analisar as Notas de Encomenda (NE) dos clientes e delegações;
- Gerir os stocks de produtos acabados;
- Avaliar os recursos necessários para a realização do Processo;
- Acompanhar o desempenho do Processo;
- Quantificar os indicadores.

Neste departamento são avaliados os seguintes indicadores (Tintas2000 2012):

- Cumprimento dos prazos de entrega (%);
- Rotação de stocks (meses);
- Desvios de inventário (%)
- Pedidos completos e no prazo (%);
- Custos de armazenagem (%);
- Custos de transportes (%);
- Custos do Processo de Logística (%).

A Empresa solicitou que fosse dada prioridade à melhoria dos indicadores de desvios de inventário e de rotação de stock (que presentemente é de 30 dias).

O processo de Logística inicia-se com o mapa de pedidos (agrupando os da Tintas 2000 e os da Marilina), verificando se os produtos requeridos estão em stock ou se se tem de fazer um pedido à produção, tendo sempre em conta as encomendas em carteira. Na base de dados,

o registo de entradas no stock é realizado através das ordens de enlatamento. Apenas este registo é informatizado, pois é obrigatório verificar e contar o número de itens fisicamente.

A Gestora de stocks verifica a quantidade de produtos vendidos, a representatividade dos artigos nas vendas para assim definir o stock mínimo e máximo, evitando ruturas. Esta atividade ocorre com frequência, pois a venda é sazonal e a atualização tem de ser constante.

Na expedição, saída de produtos do stock, o registo também é informatizado mas todo o processo na separação é manual. As saídas de produtos têm a sua própria documentação. Para encomendas para delegações são emitidas guias de transporte, enquanto para clientes são emitidas faturas ou guias de remessa. Neste momento a base de dados da Logística tem registos de volume de produtos expedidos, datas, clientes, entre outros dados, desde que o sistema informático foi implementado - em 2002.

Atualmente um dos colaboradores é responsável por conferir materiais que entram no APA, a sua organização e alocação e conferência do material separado, pronto a expedir, enquanto os outros quatro são encarregues da separação e expedição.

3.2.1 Descrição das tarefas dos colaboradores do APA

Neste projeto, os colaboradores serão designados por letras, sendo 'A' o colaborador responsável por conferir, organizar, alocar PA e por conferir expedições, 'B', 'C', 'D' e 'E' os colaboradores encarregues das separações, acondicionamento e carga dos materiais.

O colaborador 'A', em primeiro lugar, pede informação aos responsáveis de seção da Produção sobre a quantidade de PA que vai ser entregue no dia. Isto permite-lhe planear a organização de PA, verificar o espaço livre que há no APA e não deixar acumular PA nas zonas de receção. Após realizar a conferência, o colaborador transporta as paletes de PA para os corredores das áreas onde o PA será alocado. Por vezes o PA é diretamente alocado no seu devido local, mas a primeira prioridade é libertar o espaço de entrega. Ao transportar as paletes de PA, o colaborador coloca-as sempre de forma a ocupar o menor espaço possível nos corredores. Depois de realizar este transporte, o colaborador arruma efetivamente o PA no local designado, de preferência com o rótulo virado para a frente. Não só para facilitar a identificação do produto como também para verificar que todos estão rotulados.

Para conferir encomendas a expedir, 'A' tem um documento em formato de tabela onde preenche campos como nome do cliente, data, quantidades expedidas, erros/observações, entre outros. Confere todas as separações com destino a delegações e faz esta verificação por capacidades. Nas expedições para clientes a conferência é feita aleatoriamente e produto a produto. Realiza também esta tarefa na empresa Marilina.

'B', 'C', 'D' e 'E' utilizam os documentos de expedição para orientar as suas tarefas, distribuindo-os na secretária do seu escritório por tipo de encomenda, segundo critérios como delegações, clientes que fazem mais do que um pedido por dia, volumes, etc. Verificam se a expedição por cliente irá ser palete ou volume, consoante o número de itens e capacidades. Designa-se por palete sempre que o número total de produtos e peso seja entre 250kg e 1000kg; volumes são latas avulsas, com peso total ou inferior a 250kg.



Figura 7 - Divisão de encomendas para separação

Os colaboradores percorrem as diferentes áreas do APA, selecionando os produtos necessários para uma(s) palete(s). Quando se termina uma separação e após a sua conferência, escreve de forma visível a localidade ou nome do cliente para quem se destina, limpa os PA e de seguida dirige-se com a(s) palete(s) à máquina de embalagem. A máquina de embalagem tem vários programas para adaptar a pressão exercida pelo plástico ao tipo de embalagem dos produtos. De seguida, transporta a encomenda para o exterior, área de expedição. Por vezes embalam as paletes antes da sua conferência. Os volumes são colocados em paletes, por rota de expedição. Todas as paletes e volumes têm etiquetas a identificar o documento de transporte, o destinatário, peso e rota da transportadora.

Os colaboradores do APA também fazem entregas a clientes em casos esporádicos como urgências ou a curta distância da sede.



Figura 8 - a) Máquina de embalagem b) Zona Exterior (expedição)

3.2.2 Mapa da Cadeia de Valor

Todos os Produtos Acabados têm o mesmo percurso dentro da Logística. A única situação que os diferencia refere-se aos produtos que são fabricados para um determinado cliente, que são logo separados aquando da sua entrega pela Produção no APA (exemplo cliente Marilina).

Por este motivo, o Mapa da Cadeia de Valor exposto neste relatório apresenta todo o percurso de PA desde a sua receção à sua expedição.

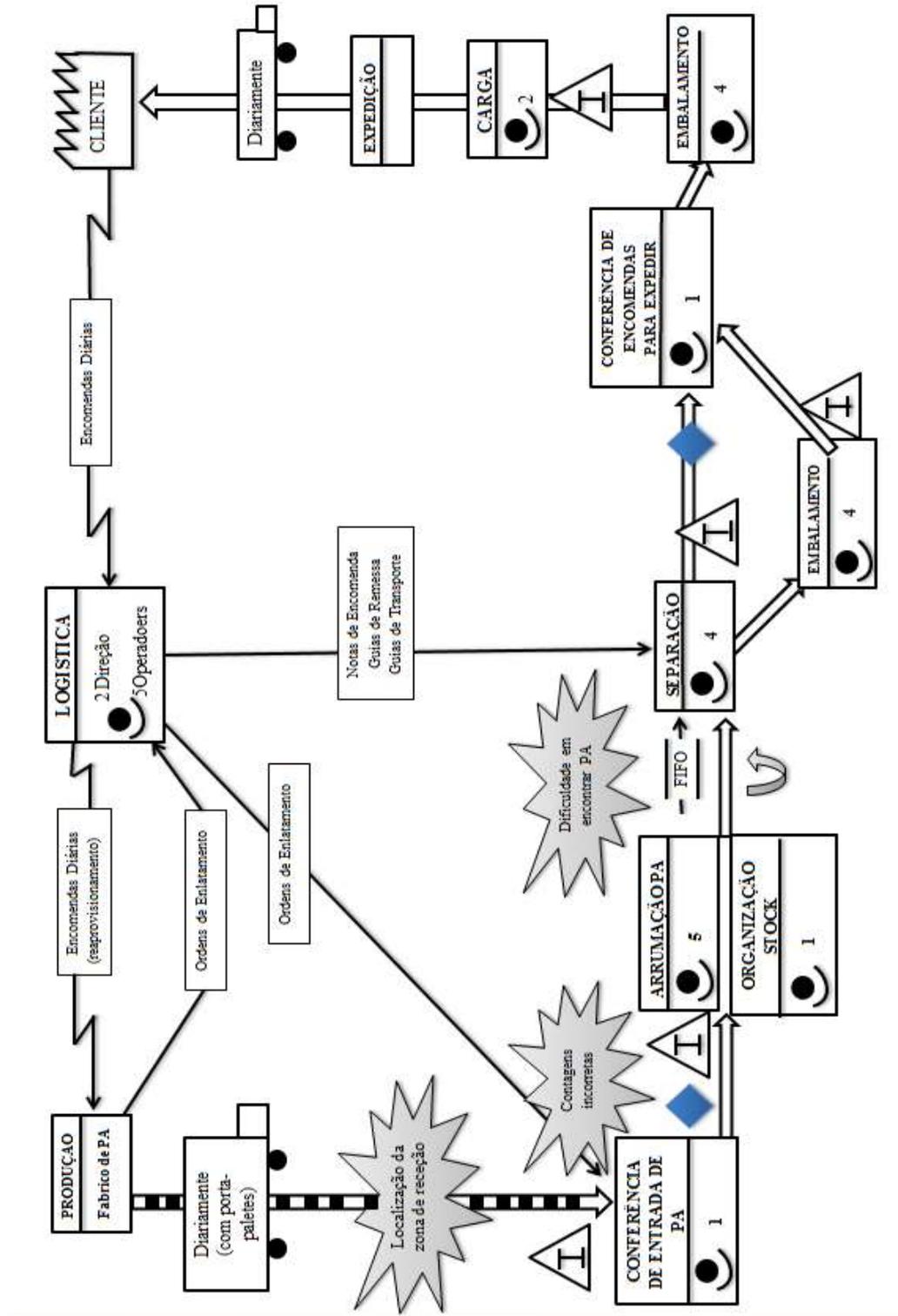


Figura 9- Mapa da Cadeia de Valor Atual

3.3 Categorização de atividades

Para identificar todas as atividades dos operadores foi necessário fazer uma observação e contagem de tempo individual, ao longo de um dia de trabalho, dos cinco operadores do APA. Esta contagem encontra-se discriminada no Anexo C⁴. Após a identificação das atividades foi feita a sua categorização para posterior análise.

Relativamente ao colaborador 'A', as categorias são as seguintes:

- Receção e conferência
- Arrumação PA
 - Transporte de PA
 - Arrumação no stock
- Conferência de expedição

No que diz respeito aos colaboradores 'B', 'C', 'D' e 'E', as categorias de atividades são as seguintes:

- Separação
- Etiquetagem
- Embalamento
- Transporte
- Carga
- Arrumação de PA

A partir desta categorização, as atividades foram distribuídas por três grupos – atividades que geram valor (da perspetiva do cliente), atividades que não agregam valor mas são necessárias e as atividades que não criam valor. As atividades distribuem-se da seguinte forma:

- Atividades que geram valor:
 - Separação.
- Atividades que não agregam valor mas são necessárias:
 - Arrumação;
 - Conferência de PA;
 - Conferência de expedição;
 - Etiquetagem;
 - Embalamento.
- Atividades que não criam valor:
 - Receção;

⁴ Devido à documentação extensa, o anexo C expõe as contagens de apenas dois colaboradores – A e C. Foram selecionados estes por terem informação mais complexa. Se for necessário, a autora concederá a informação na totalidade.

- Transporte;
- Carga.

Com esta categorização é possível verificar as atividades principais e valorizadas pelos clientes e identificar quais as atividades que devem ser reduzidas e/ou eliminadas. A atividade ‘receção’ não é considerada atividade que agrega valor ou necessária pois a entrada de PA no APA poderia ser completamente informatizada, sendo apenas efetuada a conferência; a atividade ‘transporte’ pode ser reduzida, pois o PA deveria ser alocado de imediato e o transporte tem como consequências aumento de movimento, ocupação de espaço e aumento de tempo na arrumação; e por fim, a atividade ‘carga’ poderia ser da completa responsabilidade da(s) empresa(s) de transporte e distribuição.

No que diz respeito às contagens de tempo, foram anotados os tempos de duração de cada atividade e de cada interrupção. Quanto às interrupções a autora tomou nota das interrupções que seriam evitáveis mediante a adoção de métodos de trabalho diferentes. As contagens de tempo das atividades não se podem analisar com impacto uma vez que a amostra observada é reduzida e o número de separações é muito inconstante pois depende completamente dos pedidos de clientes. O registo das interrupções, pelo contrário, foi fundamental para análise e proposta de melhorias, uma vez que estas não variam na sua distinção mas sim na frequência ao longo do ano.

A metodologia foi realizada em dias distintos, com cada colaborador individualmente, mas ao fazer a súmula dos dias cronometrados, e comparando com o tempo total de um dia de trabalho, verificou-se uma diferença maior que o esperado. Esta diferença está compreendida entre 35% a 55% no total de um dia de trabalho. Resulta fundamentalmente da limitação da própria metodologia em cronometrar continuamente, e pelo fato de a autora não ter cronometrado todas as deslocações erráticas efetuadas, como no caso das repetidas deslocações até à empresa Marilina e entre áreas diferentes do APA. Estas deslocações são a principal razão da discrepância de tempos cronometrados e deveriam ser planeadas.

Ao avaliar o tempo da atividade ‘separação’, reunindo todos os operadores, apurou-se que este tem a representatividade média de 19,3%.

De seguida apresenta-se o gráfico representativo do peso das atividades que não geram valor mas são necessárias:

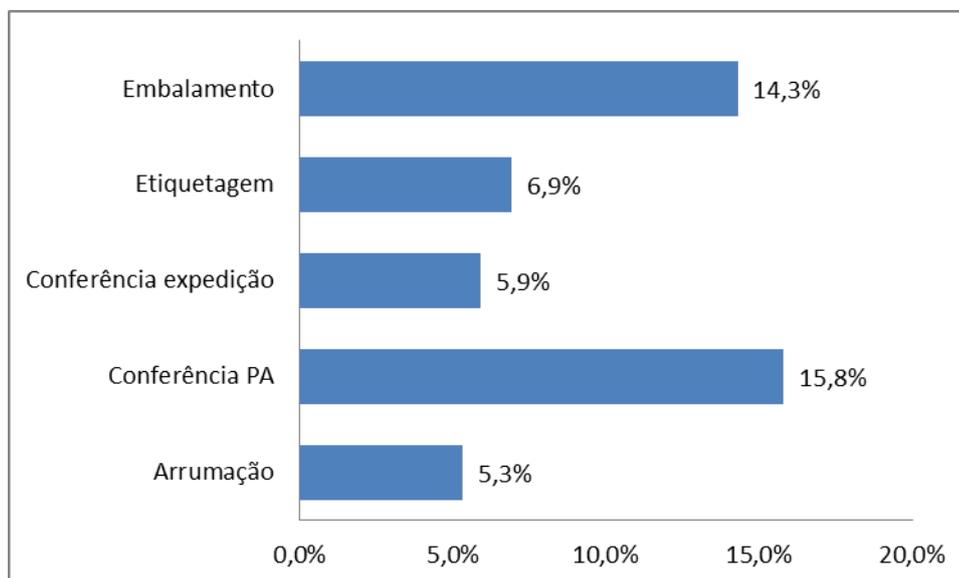


Figura 10 - Peso de atividades que não geram valor mas são necessárias

Em relação às atividades que não criam valor, 'Receção', 'Transporte' e 'Carga' têm um peso de 7,4%, 3,9% e 6,1% respetivamente.

Em suma, a área total do APA apesar de ser vasta, está subaproveitada. Os produtos deveriam ter maior organização na sua arrumação, não estão bem identificados e a sinalização visual não é cumprida na totalidade.

A respeito das tarefas, apesar de estas estarem distribuídas pelos colaboradores, não existem normas para as executar. Os métodos de trabalho são muito individualizados, o que pode levar a prejudicarem-se reciprocamente. Como se pode verificar ao longo das medições efetuadas e após a categorização das atividades, estas não são atribuídas a cada colaborador, o que dificulta saber que atividade é prioritária.

4 Problemas identificados

A Diretora de Logística e a Gestora de stocks recebem cerca de 300 e-mails por dia, em que 200 são notificações de encomendas⁵.

Os únicos erros que ficam registados são os de expedição, precisamente devido ao envio de e-mails por parte das delegações e clientes quando a encomenda não é satisfeita nas condições devidas (produtos trocados, produtos em falta ou excesso, etc.).

O mau acondicionamento pode levar a estragos de produtos. Quando estas situações ocorrem tem de se avaliar a gravidade do estrago. Verifica-se a quantidade de produto derramado e a qualidade do que restou (se a sua composição foi comprometida). Se for possível corrigir-se, o produto volta para a Produção ou laboratório para ser reaproveitado. Se não for, é considerado um sinistro (desperdício total). Pode ocorrer também produtos que não são bem selados na Produção e com o manuseamento vertem. Nestes casos o procedimento é o mesmo.

Quando as contagens de entrada de PA no APA não estão corretas de acordo com as ordens de enlatamento as principais causas são: erro de produção; colaboradores de separação retiram produto antes da conferência ou retiram PA no final da fase de enlatamento (ainda na Produção). O colaborador responsável pelas conferências tem sempre de se informar sobre a causa do erro e reportá-lo.

4.1 Identificação de Desperdícios

Durante o levantamento dos tempos e observações do trabalho executado pelos colaboradores, foram registadas as interrupções e demoras. Foi registado a razão da interrupção e a sua duração, para assim se conseguir identificar desperdícios e poder reduzi-los ou eliminá-los, melhorando a produtividade deste departamento.

Após a análise do funcionamento deste departamento foi possível identificar os principais *mudas*, sendo eles os seguintes:

Tipos de Desperdício	Detalhe
Excesso de produção	<ul style="list-style-type: none"> • Produção para stock
Inventário	<ul style="list-style-type: none"> • Custo de armazenamento • Ocupação de espaço • Aumento do lead time
Espera de pessoas	<ul style="list-style-type: none"> • Espera de comerciais pela separação de produtos acabados • Espera de clientes pelo mesmo motivo

⁵ Cada vez que uma encomenda é lançada no sistema, é enviado um e-mail automático para o Departamento de Logística.

Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de produtos acabados (movimentação destes) aquando da sua arrumação • Transporte de produtos acabados (movimentação destes) na separação de encomendas • Estragos quando há mau acondicionamento • Atrasos
Movimento	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação na separação de encomendas (guias de remessa) • Movimentação para aceder à documentação das encomendas; • Esforço físico dos colaboradores que leva a cansaço e desmotivação • Movimento para aceder a equipamentos
Sobre processamento	<ul style="list-style-type: none"> • Envio de PA para Produção/Laboratório para correção e/ou reaproveitamento quando há estragos
Defeitos	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de Não Conformidades • Erros na separação e entrega de produtos

Verificou-se que as interrupções que ocorrem são na sua maioria comuns entre os colaboradores. As causas foram agrupadas em seis classes, sendo elas: ‘Limitação de espaço’, ‘Recursos’, ‘Informações’, ‘Erros’, ‘Alteração de prioridades’ e ‘Outros’.

A primeira classe, ‘Limitação de espaço’, como o próprio nome indica refere-se às paragens e deslocações extra devido à limitação e obstrução de espaço por máquinas e produtos; a segunda classe, ‘Recursos’, expõe as dificuldades que surgem devido aos poucos recursos disponíveis (só há uma máquina de embalagem, um empilhador, etc.) e às dificuldades a aceder a alguns tipos de PA; a classe seguinte, ‘Informações’ apresenta a representatividade que a falta de informação e a falha de comunicação entre colaboradores tem intra e interdepartamentais; a quarta classe, ‘Erros’, refere-se a todas as interrupções e demoras na realização de tarefas que ocorram devido a erros de produtos, erros na contagem de existências, lançamento de encomendas com erros e fabricação e colocação de novos rótulos; a classe seguinte, ‘Alteração de prioridades’, refere-se às interrupções de tarefas para realizar outras de carácter mais urgente; a última classe, ‘Outros’, apresenta um conjunto de causas que isoladamente não provocam impacto significativo, mas agregadas sim. Causas como organização de PA nas paletes de expedição, colocação de fita para melhorar transporte

de PA, deslocações para aceder a mais encomendas, entre outras. Foram consideradas numa classe só, mas analisadas individualmente. A lista de interrupções e problemas encontra-se no Anexo D.

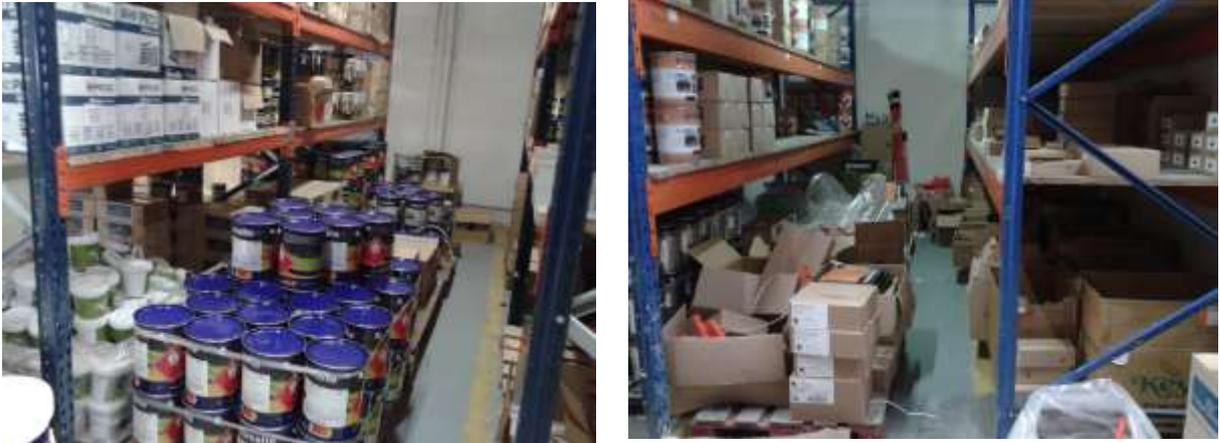


Figura 11- a) Ocupação de espaço por transporte de PA b) Desarrumação

De seguida, é apresentado o gráfico representativo do peso de cada tipo de interrupção, ao longo de um dia de trabalho, englobando os cinco colaboradores do APA:

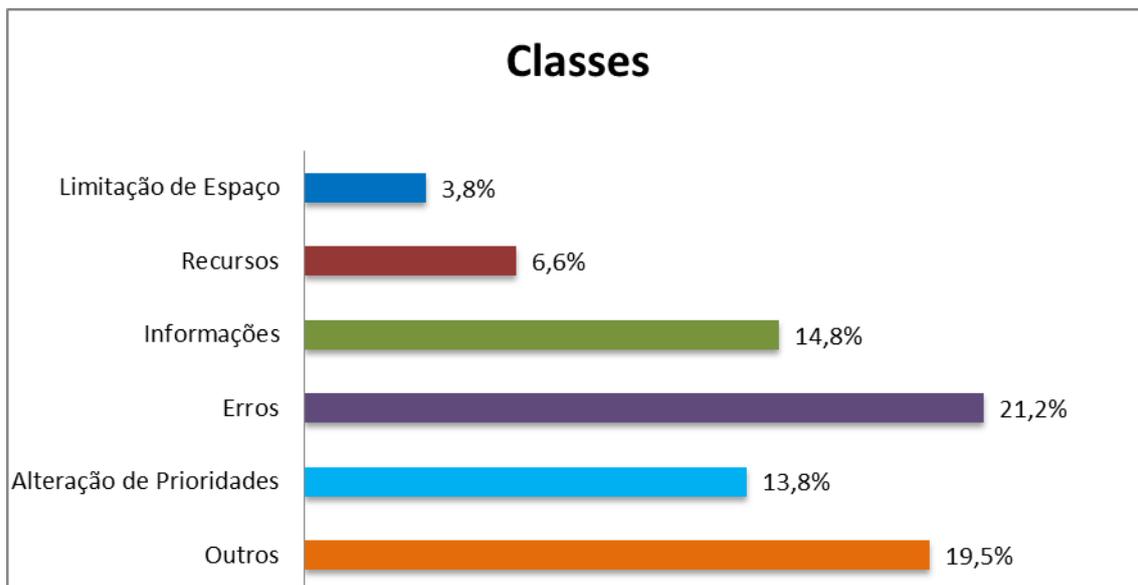


Figura 12 - Peso de classes de interrupções

Ao longo do projeto e através da análise da informação recolhida e das medições realizadas confirmou-se que os problemas e desperdícios encontrados são no geral sempre os mesmos ou originados pelas mesmas causas. O que varia é a frequência com que ocorrem. Sendo que os mais significativos são os que sucedem por erros e falta/falha de informação.

5 Solução Proposta

Após a descrição do processo de logística, da situação atual da empresa e identificação dos problemas nos capítulos anteriores, apresenta-se neste capítulo as seis propostas de melhoria para o caso em estudo.

5.1 Modelo de produção

O modelo de produção *lean* é cada vez mais importante para as empresas, como forma de reduzir os desperdícios e entregar valor ao cliente, diminuindo, desta forma, custos da empresa e fazendo frente à crise e à concorrência (Maia, Alves, e Leão 2012).

Idealmente deveria existir um fluxo entre as encomendas/pedidos dos clientes e a sua entrega correspondente. Ao fabricar e gerir grandes quantidades de produtos, usando o sistema *push flow* (empurrar fluxos de processos), dá-se menor atenção à eficácia, ao custo real e a desperdícios. A organização tradicional funciona sem perceção verídica das necessidades dos clientes. Isto leva a uma maior dificuldade e inflexibilidade aquando de mudanças de clientes e mercados.

Assim, a Fábrica de Tintas 2000, S.A. que neste momento tem o sistema tradicional de *push flow*, deveria alterar para o sistema *pull flow*. Com o sistema *pull*, onde as encomendas do cliente final acionam os processos a montante, a organização tem um novo ritmo de trabalho, elimina a produção em excesso, diminui os custos de stock e torna os tempos de entrega mais curtos.

5.2 Metodologia 5S

5S é a ferramenta que tem como objetivo garantir a limpeza do local de trabalho de forma a criar um ambiente de trabalho saudável e aumentar a produtividade (Bragança et al. 2013).

Ao utilizar esta ferramenta deve-se começar por seleccionar os PA devolvidos pelos clientes, que se encontram em várias áreas do APA e colocá-los todos juntos num determinado local, como por exemplo a área 2, uma vez que é a área mais próxima da ligação ao exterior. Deve-se também seleccionar os porta-paletes manuais que não são usados com frequência e retirá-los do APA.

Na segunda etapa, organização, poder-se-ia criar um mapa da alocação de todos os PA. Isto é, definir-se especificamente a localização de cada produto no armazém, organizando-o por tipo, por produtos complementares e produtos com o mesmo objetivo (exemplo de produtos como PVC, argamassa, etc. todos alocados na mesma área). Esta organização facilitaria a separação para encomendas. A área 2 deveria ser modificada, designando o espaço para PA devolvidos (A1) e toda a maquinaria (A2). Ainda nesta área devia ser colocada uma estante mais pequena para colas e sprays (A3). No corredor em frente ao escritório, entre a área 2 e o exterior, deveriam ser colocadas as paletes vazias (A4), para facilitar o início e fim de cada separação. A única exceção seria a das paletes azuis (A5), que iriam continuar a ser armazenadas na área 3, pois a sua utilização é para um cliente específico e os produtos deste encontram-se nesta área.

Na área 3 seria necessário investir na colocação de infraestrutura (A6) para alocar PA, mas deixando livre o primeiro corredor, junto à Produção, para ser designado como única zona de entrega de PA (A7). Também na área 4 (cave) se deveria colocar infraestrutura (A6) em metade da área para otimização do espaço. A outra metade não teria para facilitar movimentos, pois a fabricação de diluentes é próxima desta área.

No escritório, as encomendas seriam distribuídas em divisórias (devidamente identificadas), por ordem de prioridade, colocando as de maior prioridade a uma menor distância da saída do escritório. Desta forma reduzir-se-ia o tempo de escolha de tarefas e aquisição de documentos.

Na etapa seguinte, limpeza, como já foi explicado no capítulo 2, tem de se formar os colaboradores a limpar a sua zona de trabalho. E principalmente deve-se inculir a ideia de não voltar a sujar, como por exemplo não deixando paletes em qualquer área do APA. Deve-se por isso adquirir material de limpeza (vassoura, etc.), incluir a limpeza como uma tarefa diária (10min por dia) e colocar este material sempre no mesmo local de arrumação (A8). Durante a limpeza do APA e do escritório devem ser assinalados todos os problemas detetados, resultado da limpeza, com uma etiqueta vermelha e de seguida informar os responsáveis para os resolver. A execução deste passo deve ser regular senão os colaboradores acabam por desmotivar e esta ferramenta perde-se.

Na quarta etapa, a normalização, é necessário respeitar a sinalização do chão já existente e criar normas para os métodos de trabalho não serem tão diversificados. Com a nova organização do PA, as encomendas deveriam ter a lista de produtos de acordo com a ordem da organização. Isso tornaria o processo de separação mais rápido e simples. Os processos do Departamento de Logística têm de estar sob constante controlo e análise, para serem otimizados e as regras estabelecidas serem postas em prática.

Na última etapa, respeito/disciplina, a autora sugere reuniões mensais, primeira segunda-feira de cada mês, com duração de 30min, para se esclarecerem dúvidas, certificar que as normas são praticadas e respeitadas e dar formação para manter espírito de melhoria contínua.

Assim, o novo *layout* do APA seria o seguinte:

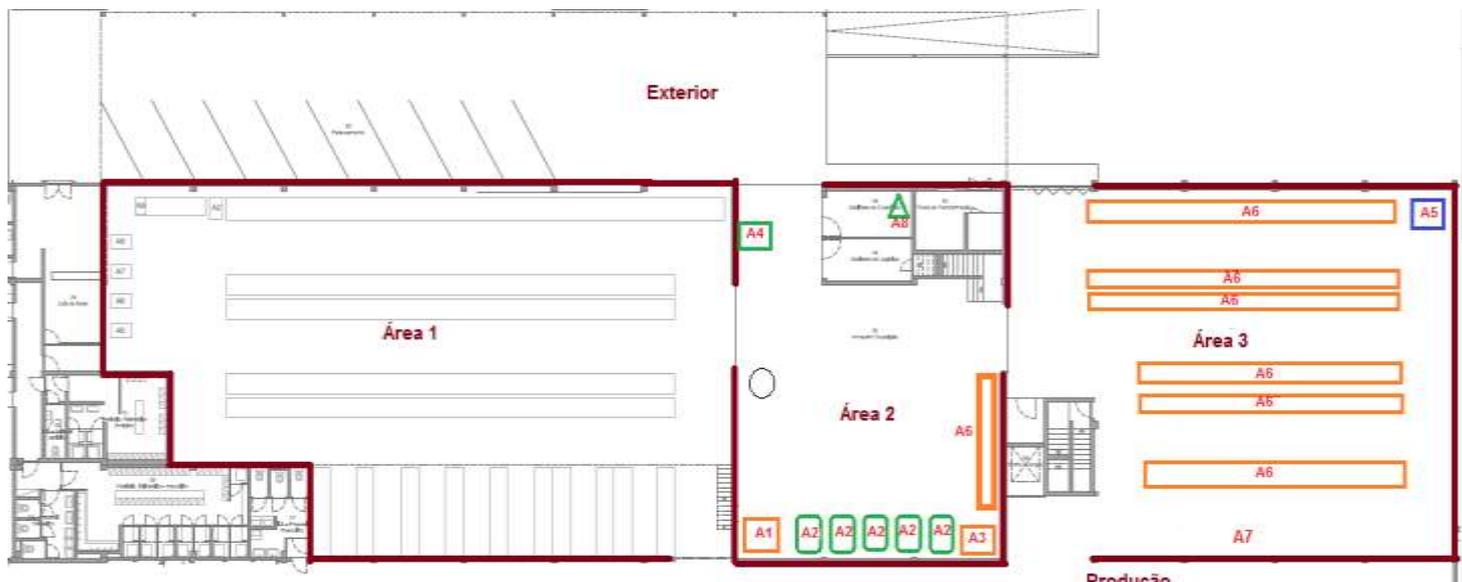


Figura 13- Novo *layout* Piso 0

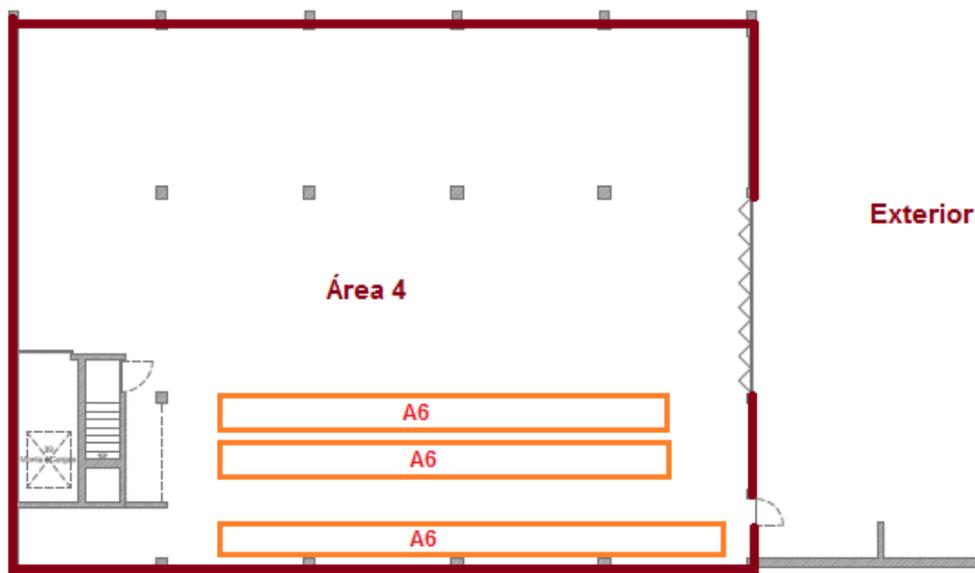


Figura 14 - Novo *layout* Piso -1 (cave)

5.3 Mapa da Cadeia de Valor Futuro

Investindo em infraestrutura na área 3 e definindo a zona de receção ampla é possível eliminar o problema 'localização de zona de entrega'.

Ao alocar o PA proveniente da Produção imediatamente no seu local, elimina-se o processo 'Transporte de PA'.

O processo 'Embalamento' deve apenas ocorrer num momento específico – após a conferência de encomendas a expedir, evitando assim repetições, erros e demoras.

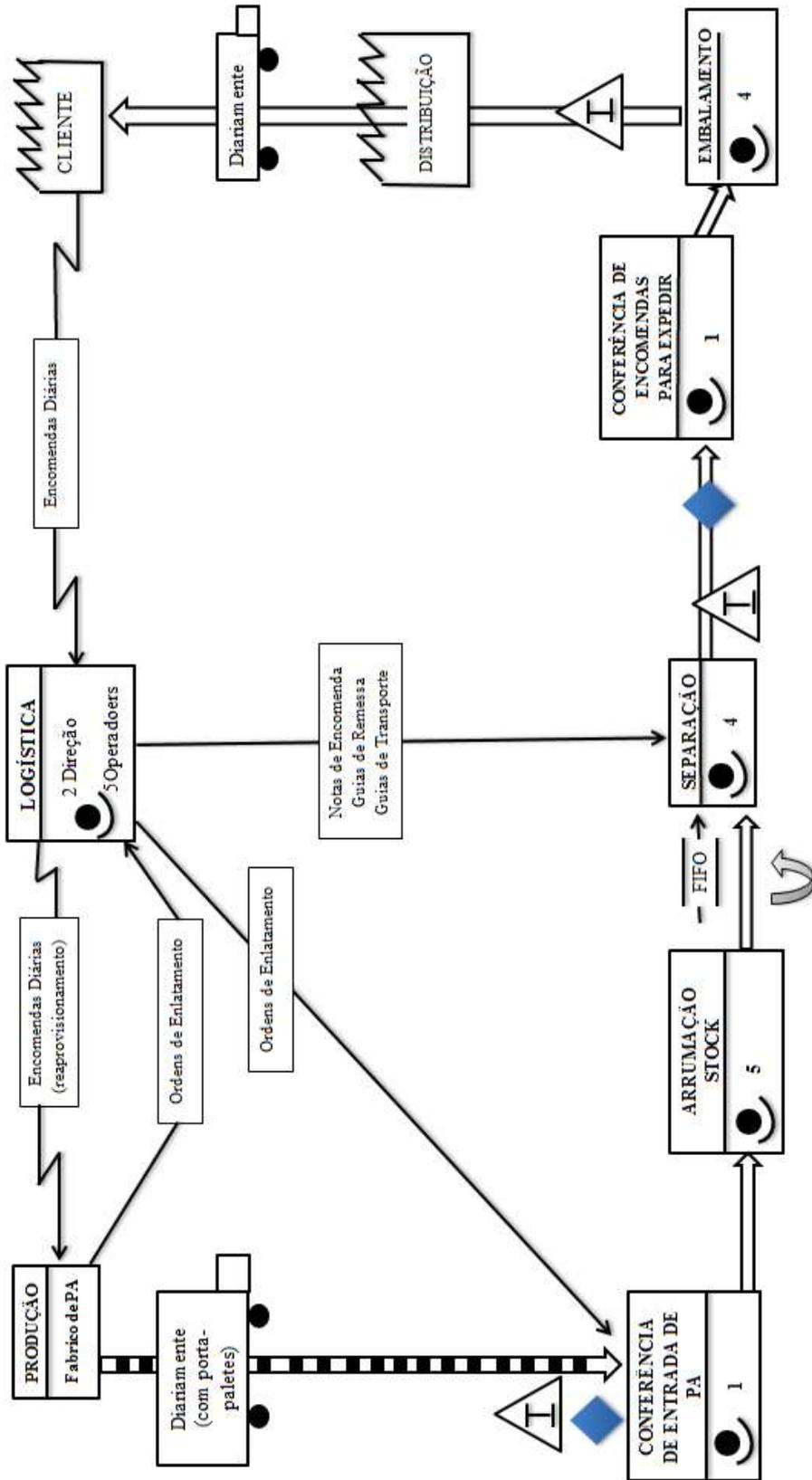


Figura 15 - VSM Futuro

5.4 Sistema *Kanban*

Como forma de melhorar a identificação de stock alocado em lastros superiores a autora sugere a criação de cartões *kanban* colocados em cada coluna de arrumação. Assim, em vez de só se colocarem etiquetas individuais nas paletes que ficam nos lastros superiores em que a maioria tem fraca visibilidade, seriam colocados cartões *kanban* com a identificação e organização de produtos de todos os lastros, em todo o APA. Cada linha de produto do cartão é removível. Estes seriam colocados entre o primeiro e segundo lastro, melhorando o acesso à informação e teriam as seguintes informações:

- localização no APA, indicando a área, o corredor e a letra correspondente à coluna;
- nome do produto;
- capacidade;
- código;
- ordem de enlatamento.

Cada lastro tem espaço disponível para três paletes de produtos e o número de itens por palete tem uma quantidade máxima definida de produtos do mesmo tipo, consoante a capacidade. Sempre que as paletes inferiores ficarem vazias e se mudar as paletes superiores para substituir estes, o colaborador deverá atualizar a ordem das linhas no cartão. Desta forma, ao atingir o stock mínimo, o colaborador deve retirar a(s) linha(s) do produto do cartão e enviar ordem de fabrico à Produção.

Esta metodologia tem limitações, sendo elas a exigência de qualidade muito próxima a 100% dos produtos, a constante atualização de stocks mínimos e requer rigor, apesar da sua simplicidade. De seguida apresenta-se a proposta de cartão *kanban*:

		Nome Produto	Capacidade	Código	Ordem de enlatamento	Stock Mínimo
Local: Área 1 Corredor 1 Coluna K	5ºLastro	PLASTECA	1L	110200	SD15061194	144
		PLASTECA	5L	110200	SD15061194	75
		PLASTECA	15L	110200	SD15061194	33
	4ºLastro	PLASTECA	1L	110200	SD15041232	-
		PLASTECA	5L	110200	SD15041232	25
		PLASTECA	15L	110200	SD15041232	33
	3ºLastro	LACAMIL 2 MATE BASE P	25L	220050	SD15061203	15
		LACAMIL 2 MATE BASE P	5L	220050	SD15061203	75
		LACAMIL 2 MATE BASE P	25L	220050	SD15061203	-
	2ºLastro	LACAMIL 2 MATE BASE P	5L	220050	SD15050127	25
		LACAMIL 2 MATE BASE P	1L	220050	SD15040786	120
		LACAMIL 2 MATE BASE TR	5L	220050	SD15050127	75
1ºLastro	PLASTECA	1L	110200	SD15011646	-	
	PLASTECA	5L	110200	SD15011646	-	
	PLASTECA	15L	110200	SD15011646	33	

Figura 16 - Cartão Kanban

O sistema *kanban* facilita a visualização da informação, dificulta a perda de cartões, fomenta a melhoria contínua, reduz desperdícios, diminui excesso de produção e transporte, reduz stocks, melhora o controlo visual do APA, facilita o fluxo de informação entre departamentos, aumenta a transparência e a capacidade de resposta a pedidos de clientes. Como auxilia o sistema *pull*, não só informa o departamento de Produção do tipo de produto a ser fabricado mas também a quantidade e quando deve ser produzido. *Kanban* é uma substituição da programação diária de pedidos de fabrico.

5.5 Propostas de investimento

Para além das metodologias propostas, que requerem recursos financeiros baixos, para otimizar o processo de logística seriam fundamentais três investimentos:

- ✓ Instalação de melhor circuito elétrico nos corredores perpendiculares da área 1, para melhorar a visibilidade dos produtos;
- ✓ Implementação de um sistema de informação centralizado;
- ✓ E, por fim, adquirir uma segunda máquina de embalamento.

Como já foi explicado no quarto capítulo do presente relatório, as interrupções correspondentes à falta, falha e repetição de informação e comunicação têm um peso de 14,3% e apesar de serem interrupções de curta duração, são as que ocorrem com maior frequência e poderiam ser evitadas. Por este motivo deveria ser implementado um sistema de informação centralizada. Ao terem informação acessível, partilhada e transversal entre departamentos, eliminava-se este tipo de desperdício.

Quanto à proposta de aquisição de uma segunda máquina de embalamento, seria um investimento vantajoso, aliás já reconhecido pela empresa ao ter solicitado preços. Tendo um número médio de 46 embalamentos por dia, com um tempo médio unitário de cerca de 3 minutos e quatro colaboradores a separar, o funcionamento de duas máquinas de embalamento reduziria os tempos de espera e paragens para sua utilização e aumentaria o número de total de embalamentos por dia.

5.6 Metodologia SDCA e PDCA

A implementação destas soluções deve seguir os métodos SDCA (*Standardize, Do, Check, Act*) e PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), pois são excelentes ferramentas para planejar, implementar, normalizar e manter a mudança.

Quando se implementar a etapa quatro (normalização) do método 5S pode ser usada a metodologia SDCA para reduzir a variabilidade de método de trabalho a fim de controlar todo o processo.

Ao desenhar e implementar a normalização é preciso trabalhar em conjunto com os colaboradores, motivá-los a mudar, mostrar o potencial e benefícios da mudança, e por fim testar e validar as diferentes propostas de soluções. Depois de identificar a solução mais vantajosa, cria-se um sistema visual que servirá de apoio à execução normalizada das atividades. Para o processo de separação pode-se criar uma matriz de tarefas e colocá-la no escritório de expedição para todos os colaboradores acederem, se orientarem e partilharem informação. O mais importante na implementação é o diálogo e a comunicação visual. A normalização tem como objetivo reduzir os tempos de realização das tarefas, os tempos de espera e aumentar a produtividade.

A implementação de um modelo *lean* não é fácil, devido à resistência à mudança e dúvidas por parte dos colaboradores. Por esta razão, a implementação deve ser feita por etapas, de forma predefinida. As mudanças devem ser feitas aos poucos e aumentando o ritmo com o tempo para os colaboradores não serem tão resistentes ou não ficarem desiludidos quando não virem resultados imediatos, pois as mudanças não ocorrem de um dia para outro. Deve ser uma implementação de melhoria contínua e apoiada. Todas as propostas a serem implementadas devem envolver e ter o comprometimento da gestão de topo e chefia intermédia. Estes devem liderar pelo exemplo. É fundamental também divulgar claramente o projeto, selecionar as equipas de trabalho, calendarizar as etapas, motivar e treinar os colaboradores.

Ao implementar as soluções que a autora sugere consegue-se ir de encontro ao pedido da empresa: melhorar os indicadores de rotação de stock e de desvios de inventário. Estes dois objetivos serão alcançados, principalmente com a adoção do sistema pull, que irá aumentar a rotatividade de PA e com o sistema *kanban* para controlar melhor o stock e consequentemente os inventários.

6 Conclusões e perspectivas futuras

Esta Dissertação focou-se na implementação de um sistema *lean* no processo de logística interna de uma empresa do setor de produção de tintas, vernizes e esmaltes. A autora apresenta o projeto realizado em ambiente empresarial, que ao nível da sua formação académica foi realizado com sucesso, pois foi possível analisar um departamento de uma empresa e pôr em prática conhecimentos obtidos ao longo do seu percurso universitário. Ainda a nível pessoal, sendo a primeira experiência laboral na área de gestão e da logística, foi uma experiência de grande importância e muito gratificante.

O projeto introduziu novos conceitos de gestão na organização e forneceu informação muito útil, tal como as medições realizadas e os métodos de observação. A empresa valorizou este contributo, pois nunca tinha efetuado este tipo de controlo e medição de eficiência, e por esse motivo o conhecimento transmitido será reutilizado posteriormente e melhorado.

Ao longo do estudo, a autora elaborou a categorização das atividades, onde identificou as que não acrescentavam valor (receção, separação e carga) e conseguiu identificar os problemas e interrupções de maior importância e frequência. Após a distribuição destes por classes, verificou-se que três classes tinham maior peso, nomeadamente a classe ‘Erros’ com 21,2%, a classe ‘Outro’ com 19,5% e a classe ‘Informação’ com 14,8%. Assim pode-se afirmar que as principais causas de perdas de tempo e desperdícios são consequência de interrupções, paragens, constante reorganização de espaço para acondicionamento de produtos, colocação de fita, levantamento de encomendas, produtos com defeito, documento com erros, colocação de novos rótulos, falta/falha de informação e comunicação.

O desenvolvimento deste projeto culminou na elaboração de propostas a implementar no departamento de logística com o intuito de eliminar estes desperdícios e melhorar o conjunto de atividades de valor.

A curta duração do projeto não permitiu a implementação destas propostas, o que levou à falta de dados para demonstrar resultados. Esta duração também não possibilitou a elaboração do mapa de organização de produtos no APA.

O desenvolvimento da criação de normas específicas não foi exequível, uma vez que era necessário uma análise aprofundada do método de trabalho de cada operador, diminuir a sua variabilidade, testar as diferentes soluções e por fim uniformizar a realização das atividades.

A metodologia de levantamento de tempos foi limitativa na recolha de informação, como já foi mencionado no presente relatório. Para obter mais informação seria fundamental ter outra pessoa a auxiliar nas contagens, aumentar o número de dias de observação e efetuá-las em diferentes fases do ano. A grande sazonalidade deste negócio dificultou a recolha de informação mas este fator foi sempre tido em conta durante a sua análise.

A autora ponderou sugerir a contratação de mais recursos humanos para o armazém, mas não colocou esta sugestão no conjunto de propostas pois não obteve informação quanto aos custos de tal situação, o que permitia analisar a sua viabilidade. Quanto à proposta de compra de uma segunda máquina de embalagem, a autora não teve acesso a informação relativa a custos de funcionamento da máquina atual, o que não possibilitou calcular a amortização deste investimento financeiro.

Apesar de ter encarado algumas limitações e restrições, pode-se concluir que após o estudo detalhado do departamento de logística, a autora conseguiu sugerir soluções com o objetivo de alcançar melhorias e eliminar desperdícios, sempre com a orientação da filosofia *lean*. Ao realizar o mapa da cadeia de valor atual do departamento, foi possível verificar oportunidades de melhoria, como se pode ver visualmente no VSM futuro, exposto no capítulo anterior. Com isto, a autora espera que a empresa use esta ferramenta no futuro e que o próximo mapeamento realizado diminua ainda mais tempos de tarefas e torne o fluxo de processos e informação cada vez mais fluído. A empresa deve ter sempre em conta a melhoria contínua e ter como objetivo alcançar o VSM ideal, livre de desperdícios e apenas com atividades geradoras de valor.

Um possível entrave aquando da implementação destas metodologias no futuro será a resistência à mudança por parte dos colaboradores. Ao longo do desenvolvimento desta dissertação, a autora informou os colaboradores do funcionamento de alguns métodos propostos, explicou quais os principais resultados e melhorias, tentando sempre envolvê-los no projeto e dialogando. Mas estes não mostraram muita confiança na mudança: não acreditaram que seria possível aplicá-la e se corresponderia a uma diferença significativa na qualidade dos processos.

O trabalho realizado no âmbito deste projeto forneceu uma nova visão de organização e de busca de apuramento à Fábrica de Tintas 2000, S.A. A melhoria contínua tornou-se um objetivo real a alcançar, pelo menos ao nível dos decisores. Depois da identificação de problemas, desperdícios, os seus tipos e a sua respetiva quantificação foram estudadas e analisadas as propostas de melhoria. O projeto vai ser na sua maioria posto em prática. A empresa vai adquirir uma segunda máquina de embalagem e instalar infraestrutura na área 3, tendo em conta as considerações propostas pela autora. A metodologia 5S também vai ser implementada e a elaboração do VSM atual demonstrou oportunidades de melhoria que serão executadas para o VSM futuro se tornar realidade. Com isto espera-se que o próximo mapeamento da cadeia de valor revele mais possibilidades de melhoria.

A proposta de distribuição e divisão dos pedidos dos clientes não será adotada como sugerida, pois no momento final do projeto, o departamento de logística começou a implementar um sistema de *picking*, o que irá de encontro à solução de sistema de informação centralizado. O sistema *kanban* foi aceite parcialmente. Será usado para organização, identificação, correto manuseamento de PA, reforço para respeito do FIFO e rotação dos produtos, em conjunto com o mapa de PA no APA, mas não com o efeito de controlo de stocks mínimos. Este último ponto não será implementado, para já, pois o sistema de fabrico é tradicional (*push flow*); a alteração e implementação de um sistema *pull* e a grande sazonalidade de vendas leva a que esta proposta ainda seja considerada inviável.

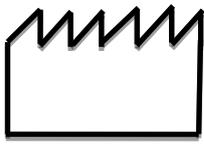
A autora considera que os objetivos do seu projeto foram alcançados, uma vez que conseguiu dar uma nova perspetiva de gestão à empresa, uma perspetiva *lean*, e as propostas a implementar solucionam os principais problemas do departamento estudado. Com a intenção de pôr em prática a maioria delas, a Fábrica de Tintas 2000, S.A. demonstra vontade de dar um passo em frente na adoção e desenvolvimento de técnicas para elevar a eficiência, eficácia e qualidade de trabalho.

Ter uma verdadeira perspetiva *lean* não implica apenas implementar uma ou outra metodologia isoladamente, num departamento só. Esta filosofia deve ser adotada transversalmente na organização, através de um conjunto de ferramentas, técnicas e comportamentos e deve ser executada continuamente.

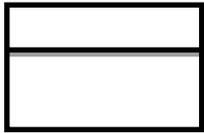
Referências

- Abrantes, Rafael Santiago. 2012. *Optimização de uma linha de produção aplicando a metodologia Lean*, Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Andrade, Fábio Felipe de. 2003. *O Método de Melhorias PDCA*, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Bragança, Sara, Anabela Alves, Eric Costa, e Rui Sousa. 2013. The use of lean tools to improve the performance of an elevators company. Proceedings da Fourth International Conference on Integrity, Reliability and Failure (IRF 2013), pp. 1- 8. Funchal
- Fonseca, Carlos Manuel Ferreira de Almeida. 2012. *Aplicação dos Princípios Lean ao Sistema de Prestação de Serviços de Assistência em Viagem Automóvel*, Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral, Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa.
- Godinho, Luís Henrique de Moreira Magalhães e Lencastre. 2010. *Desenho de Fábricas Lean no Kaizen Institute Consulting Group*, Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão, Universidade do Porto, Porto.
- Guimarães, Filipe Alves Lobo. 2010. *Melhorias das Linhas de Enchimento na CIN - Corporação Industrial do Norte*, Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, Universidade do Porto, Porto.
- Maia, Laura Costa, Anabela C. Alves, e Celina P. Leão. 2012. Implementar o modelo de produção Lean na ITV. Porquê e como? in Nova Têxtil, n.99, pp. 18 -23.
- Martins, Sofia Barros Saraiva. 2014. *Aplicação da filosofia Lean nas áreas produtivas e não produtivas da empresa*, Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão, Universidade do Porto, Porto.
- Ramos, Pedro Maria de Azevedo Coutinho de Meira. 2011. *Kaizen na Indústria de Revestimentos e Pavimentos Cerâmicos*, Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão, Universidade do Porto, Porto.
- Rother, Mike, e Jonh Shook. 2008. *Learning to See*. Lean Enterprise Institue. Estados Unidos da América.
- Silva, Fernando Alberto Freitas da. 2012. *Implementação da Filosofia Kaizen na Pintura e Vidração na Matcerâmica - Fabrico de Louça, S.A.*, Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, Universidade do Porto, Porto.
- Sousa, Nuno Jorge Pinto e. 2013. *Aplicação da Metodologia Lean no Serviço de Manutenção de uma Empresa Alimentar*, Mestrado em Engenharia Mecânica, Universidade Nova de Lisboa Lisboa.
- Tintas2000. 2012. Descrição do Processo: Logística. editado por Carla Oliveira. Documento Interno.
- Womack, James P., Daniel T. Jones, e Daniel Roos. 1990. *The Machine That Changed The World*. Free Press. Estados Unidos da América.

ANEXO A: Legenda VSM



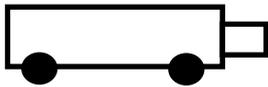
- Externo (clientes, fornecedores, etc.)



- Processo



- Informação



- Transporte



- Ponto de Controlo (contagem de PA)



- Retirar



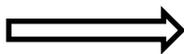
- Inventário



- Fluxo de informação manual



- Fluxo de informação eletrónico



- Movimento de produto acabado para cliente

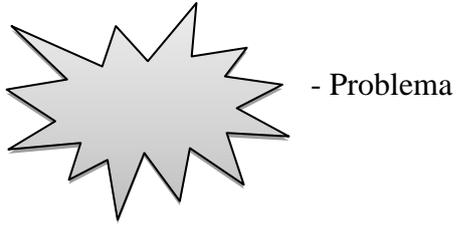


- Fluxo de mercadoria da Produção (*push*)



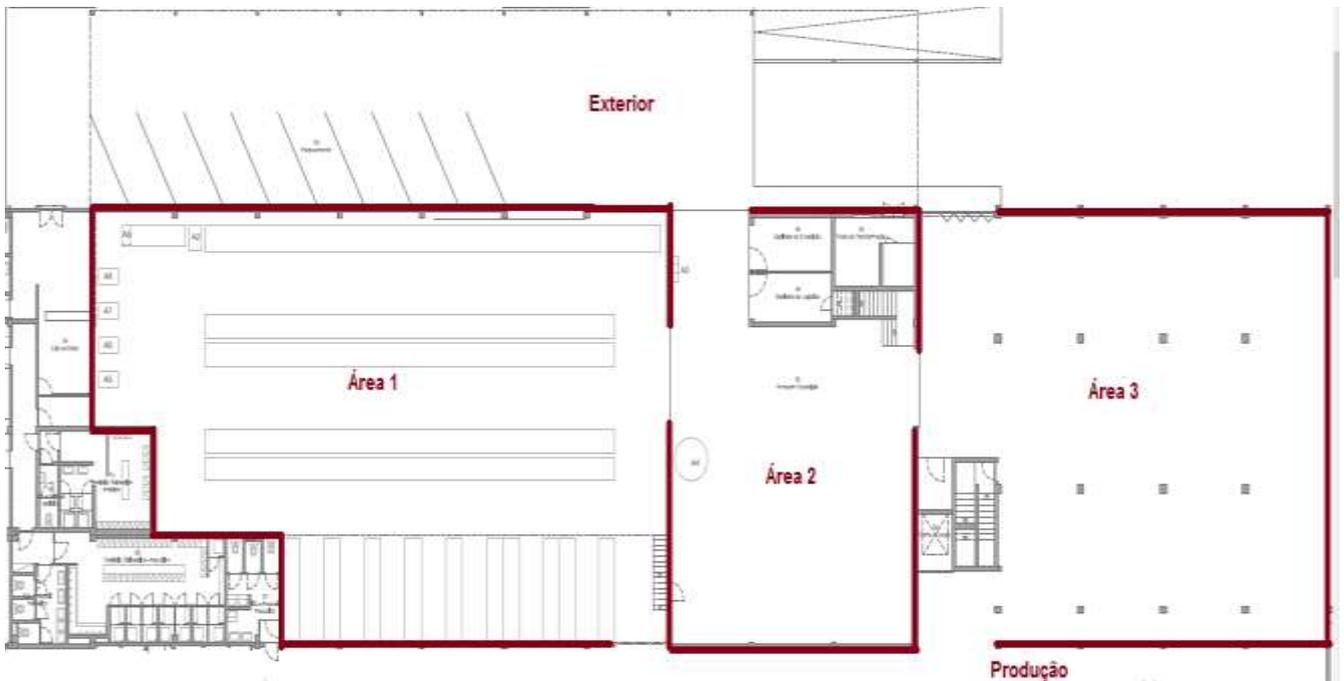
- Colaboradores

FIFO ➔ - First In First Out

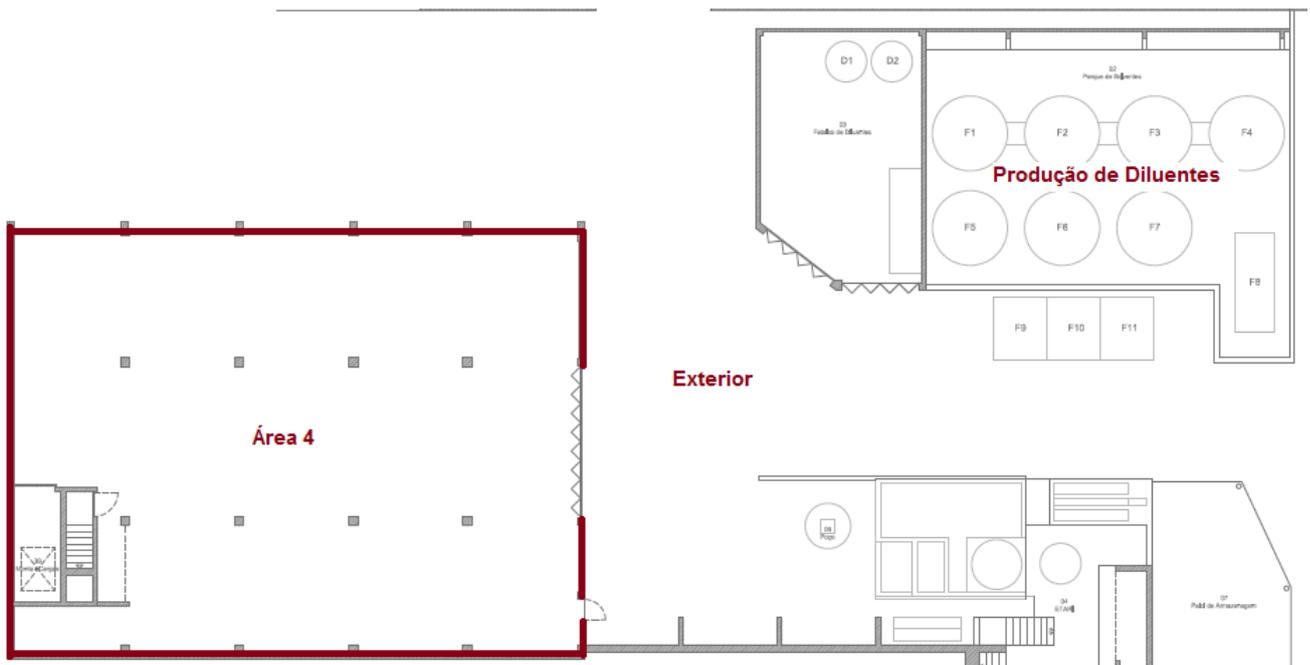


ANEXO B: Plantas Armazém de Produto Acabado

Planta Piso 0:



Planta Piso -1 (piso inferior: cave):



ANEXO C: Cronometragem das Atividades

Colaborador 'A'

Atividade	Tarefas	Observações	Tempo Total
Arrumar paletes vazias	Transporte de paleta	-	15s
Arrumar PA no stock	1. Transporte de paleta de PA até corredor onde vai ser alocado	Paleta praticamente cheia, uso de mota. Dificuldade em alocação devido à falta de luz elétrica nesse corredor lateral	84s
Arrumar PA no stock	1. Transporte de PA; 2. Organização de PA do lastro; 3. Contagem de PA que entraram 4. Alocação de PA no lastro	-	207s
Arrumar paletes vazias	Transporte de paleta	-	13s
Arrumar PA no stock	1. Organização manual do espaço 2. Alocação de PA na prateleira manualmente	-	278s
Fazer etiqueta para paleta	1. Escrever informação 2. Colocação de etiqueta	Esta etiqueta tem a indicação da organização de PA para restantes colaboradores respeitarem o FIFO	41s
Arrumar paleta vazia	-	-	14s
Interrupção!	-	Colaborador de outro departamento vem perguntar onde se encontrava alocado determinado PA	30s
Arrumar PA no stock		Arrumação manual	95s
Arrumar PA no stock	1. Buscar escada 2. Organização de PA 3. Alocação de PA	-	132s
Acesso equipamento	1. Deslocação entre áreas para aceder o empilhador	Deslocação entre área 1 e área 3, voltando com empilhador para área 1	70s
Arrumar PA no stock	1. Elevar paleta com empilhador 2. Arrumação de PA manualmente		186s
Interrupção!	-	Colaborador de afinação automática informa que requisitou PA do APA, para depois 'A' conferir e assinar documentação	50s
Arrumar paleta vazia	-	-	90s
Interrupção!	-	Um PA não tem rótulo. 'A' tem de se dirigir à rotulagem com a lata	48s

Arrumar PA no stock	1.Retirar palete de lastro superior com empilhador 2.colocar PA manualmente 3.Alocar palete com PA no local novamente	-	328s
Interrupção!	-	Colaborador de rotulagem entrega produto corrigido	15s
Interrupção!	-	Colaborador de rotulagem a colocar questão a 'A'	26s
Arrumar palete vazia		Feito manualmente	10s
Arrumar PA no stock	1.Retirar palete do lastro superior com empilhador 2.Organização de PA	-	344s
Arrumar palete vazia		Teve de usar empilhador, pois a pilha de paletes já era alta	31s
Interrupção!	1.Percorrer diferentes áreas à procura de cada PA da lista 2.Contagem de PA	Diretora e colaborador pedem para suspender tarefas de 'A' para fazer contagem de PA de uma lista (produtos com menor rotatividade) verificando suas existências. Alguns PA encontram-se divididos em locais diferentes, o que dificulta contagem (lastros diferentes). 'A' teve também de usar empilhador e subir para contar PA de lastro superiores ou para identificar PA que não estavam identificados.	3348s
Pausa manhã	-	-	600s
Conferir PA que entrou no APA	1.Contagem de PA 2.Assinatura de documento	O número de PA não estava de acordo com documento. 'A' vai perguntar a colaboradores de separação se retiraram algum PA para encomendas	65s
Interrupção!	-	Procurar um documento (guia) de um PA que entrou no APA uns dias antes. 'A' percorreu o local onde esse PA foi alocado e percorreu APA. Verificou se os produtos entraram efetivamente e contou o número de itens. Os PA existem, não foram extraviados. 'A' pergunta aos restantes colaboradores do APA mas ninguém sabe onde se encontra o documento.	720s
Interrupção!	-	'A' teve de confirmar contagem de um PA da lista	196s

		feita anteriormente	
Arrumar PA no stock	-	Com uso de porta-paletes	86s
Arrumar PA no stock	-	Com uso de porta-paletes, mas alocação manual	113s
Arrumar paleta vazia	-	-	13s
Interrupção!	-	Colaborador vem informar 'A' que há mais contagens incorretas na lista. Desentendimento resolvido.	17s
Arrumar PA no stock	1.Retirar paleta do lastro superior com empilhador 2.Organização de PA 3.Alocar paleta de PA	Nesta paleta tinha três tipos de PA	448s
Arrumar paleta vazia	-	Com empilhador	42s
Arrumar paleta vazia	-	Manualmente	7s
Arrumar PA no stock	-	Espera de 15 segundos porque se encontravam outros colaboradores no mesmo corredor com porta-paletes e impossibilitou a movimentação.	56s
Arrumar PA no stock	-	Organização manual e alocação de dois tipos de PA	327s
Interrupção!	-	Deslocação entre áreas	31s
Arrumar paleta vazia	-	Espera de uns segundos porque se encontravam outros colaboradores no mesmo corredor com porta-paletes e impossibilitou a movimentação.	31s
Arrumar PA no stock		Uso de empilhador. Teve de usar a escada também.	201s
Arrumar paleta vazia	-	-	25s
Interrupção!	-	Deslocação com porta-paletes até área 2, para buscar PA para alocar em área 1	40s
Arrumar PA no stock	-	-	303s
Arrumar paleta vazia	-	-	31s
Interrupção!	-	Deslocação até área 3 para buscar mais paletes de PA de área 1, mas este PA não se encontrava na sua zona de entrega (pois estava cheia). 'A' teve de procurar onde PA foi deixado pela Produção	106s
Interrupção!	-	Organização da paleta para depois arrumar no stock	200s
Arrumar paleta vazia	-	Manualmente	24s
Interrupção!	-	Retirar paletes vazias dos lastros do corredor 3, da área 1, para depois colocar as paletes que organizou.	30s
Interrupção!	-	Deslocação para buscar	18s

		empilhador ao fundo do corredor	
Arrumar PA no stock	-	Uso de empilhador; difícil manobra devido ao pouco espaço no corredor – paletes de PA por arrumar no chão.	160s
Interrupção!	-	Deslocação das paletes de PA do corredor para melhorar movimento	50s
Pausa Almoço	-	1Hora de almoço, mas colaborador começou mais cedo (almoço de 55min)	3000s
Conferir PA que entrou no APA	1. 'A' vai buscar ordens de enlatamento junto à Diretora 2. Conferência e contagem de um tipo de PA	-	57s
Conferir PA que entrou no APA	Conferência e contagem de um tipo de PA	Na área 3, pequena quantidade.	27s
Conferir PA que entrou no APA	Conferência e contagem de um tipo de PA	-	38s
Conferir PA que entrou no APA	Conferência e contagem de um tipo de PA	-	39s
Conferir PA que entrou no APA	Conferência e contagem de um tipo de PA	-	23s
Conferir PA que entrou no APA	Conferência e contagem de um tipo de PA	-	36s
Conferir PA que entrou no APA	Conferência e contagem de um tipo de PA	-	35s
Conferir PA que entrou no APA	Conferência e contagem de um tipo de PA	-	18s
Conferir PA que entrou no APA	Conferência e contagem de um tipo de PA	-	22s
Interrupção!	-	Após terminar conferência, uma não estava correta. 'A' dirige-se à Produção para confirmar com o responsável	178s
Deslocação até Marilina	Tempo de deslocação de APA Tintas 2000 até APA Marilina	'A' é responsável por conferir expedições da Marilina	80s
Conferência Marilina	1. Verificar documentos 2. Preencher tabela 3. Contagem física	Preencher tabela – 189s Contagem – 136s	325s
Conferência Marilina	1. Verificar documentos 2. Preencher tabela 3. Contagem física	Preencher tabela – 134s Contagem – 138s	272s
Separação cliente Marilina	Transporte de PA de Tintas 200 para Marilina	-	76s
Separação cliente Marilina	Transporte de PA de Tintas 200 para Marilina	-	80s
Separação cliente Marilina	Transporte de PA de Tintas 200 para Marilina	-	87s
Separação cliente Marilina	Transporte de PA de Tintas 200 para Marilina	-	87s

Separação cliente Marilina	Transporte de PA de Tintas 200 para Marilina	-	120s
Problema!	-	A mota não está a funcionar a 100% e por vezes para e desliga, fazendo reset de 3 segundos. Isto originou um acidente. As latas caíram com a paragem brusca (e colaborador também). Conseguiu-se recuperar o PA mas houve desperdício de algumas latas. A mota fez reset cinco vezes ao longo do dia.	178s
Separação cliente Marilina	Transporte de PA de Tintas 200 para Marilina	-	50s
Separação cliente Marilina	Transporte de PA de Tintas 200 para Marilina	-	150s
Pausa WC	-	-	36s
Separação cliente Marilina	1.Separação de 12 tipos de PA 2.Transporte de PA de Tintas 200 para Marilina		190s
Separação cliente Marilina	Transporte de PA de Tintas 200 para Marilina	Demorou mais uns segundos, porque um dos PA tinha um defeito e teve de ser trocada (tinha a asa partida).	214s
Conferência expedição Tintas 2000 (delegações)	1.Prencher documentos 2.Conferir	Em encomendas para delegações 'A' confere por peso, não por produto.	86s
Conferência expedição Tintas 2000 (delegações)	1.Prencher documentos 2.Conferir	-	63s
Conferência expedição Tintas 2000 (delegações)	1.Prencher documentos 2.Conferir	-	54s
Conferência expedição Tintas 2000 (delegações)	1.Prencher documentos 2.Conferir	-	64s
Conferência expedição Tintas 2000 (delegações)	1.Prencher documentos 2.Conferir	-	24s
Conferência expedição Tintas 2000 (delegações)	1.Prencher documentos 2.Conferir	-	43s
Interrupção!	-	Colaborador da Marilina pediu a 'A' para levar 2 tipos de PA	44s
Conferência expedição Tintas 2000 (clientes)	1.Prencher documentos 2.Conferir	Em encomendas para clientes 'A' confere produto a produto.	102s
Problema!	-	Demora uns segundos a encontrar onde foram colocadas as separações. Tem de procurar e/ou	25s

		perguntar aos colaboradores.	
Conferência expedição Tintas 2000 (clientes)	1.Preencher documentos 2.Conferir	-	140s
Conferência expedição Tintas 2000 (clientes)	1.Preencher documentos 2.Conferir	-	49s
Transporte de PA entregue pela Produção	-	Transporte de PA até corredor onde será alocado posteriormente	409s
Arrumar PA no stock	-	-	108s
Transporte de PA entregue pela Produção	-	Transporte de PA até corredor onde será alocado posteriormente	69s
Conferir PA que entrou no APA	-	Conferir PA que entrou na área 4 e exterior (diluentes)	116s
Interrupção!	-	Diretora informa de outra contagem incorreta da lista da manhã	50s
Transporte de PA entregue pela Produção	-	Transporte de PA até corredor onde será alocado posteriormente	520s
Interrupção!	-	Paragem devido a palete estar a impossibilitar passagem de moto. 'A' tem de a retirar com o porta-paletes	30s
Pausa tarde	-	Pausa de 10min	6000s
Interrupção!	-	Ajudar colaborador a separar um PA, uma vez que este está numa palete colocado a grande altura e a probabilidade de cair é grande	62s
Deslocação até Marilina	-	-	100s
Conferência Marilina	1.Verificar documentos 2.Preencher tabela 3.Contagem física	Preencher tabela – 116s Contagem - 40s	156s
Conferência Marilina	1.Verificar documentos 2.Preencher tabela 3.Contagem física	Preencher tabela – 44s Contagem –22s	66s
Conferência Marilina	1.Verificar documentos 2.Preencher tabela 3.Contagem física	Preencher tabela – 26s Contagem –6s	32s
Conferência Marilina	1.Verificar documentos 2.Preencher tabela 3.Contagem física	Preencher tabela – 18s Contagem –5s	23s
Conferência Marilina	1.Verificar documentos 2.Preencher tabela 3.Contagem física	Preencher tabela – 12s Contagem –10s	22s
Deslocação de volta para Tintas 2000	-	-	45s
Conferência expedição Tintas 2000 (clientes)	1.Preencher documentos 2.Conferir	-	107s

Separação cliente Marilina	1.Separação de PA 2.Transporte para Marilina	Separação – 191s Transporte – 124s	315s
Transporte para Marilina	Transporte de área 4 (piso - 1) para Marilina	Uso de monta-cargas – 30s x 6 Tempos de transporte – 90s + 37s + 59s	366s
Transporte de PA entregue pela Produção	-	Transporte de PA até corredor onde será alocado posteriormente	28s
Transporte de PA entregue pela Produção	-	Transporte de PA até corredor onde será alocado posteriormente	30s
Arrumar PA no stock	-	Deslocação de PA de área de entrega e organização de área 3 para alocar PA. Total de 21, 49min.	1309s
Separação para cliente	1.Seleção de PA 2.Transporte até área de expedição	Oito tipos de PA diferentes.	283s
Transporte de PA para Marilina	1.Seleção de PA 2.Transporte até Marilina	Seleção – 100s Transporte – 140s	240s

Colaborador ‘C’

Atividade	Tarefas	Separações	Observações	Tempos Parciais	Tempo Total
Buscar paletes vazias	Deslocação e colocação de palete na mota	-	A segunda vez que foi buscar uma palete, demorou 118segundos porque a palete não cabia na mota e teve de procurar outra	18 + 118 + 40 + 15 + 19	210s
Limpeza de PA	-	-	-	6 + 20 + 57	83s
Colocação de etiquetas	-	-	-	47 + 67 + 37 + 41 + 18 + 19 + 23 + 62 + 29 + 20 + 7 + 17 + 22 + 19 + 24 + 18 + 18 + 9 + 13 + 12 + 30 + 12 + 31 + 22 + 17 + 18 + 16 + 50 + 21 + 38 + 37 + 14 + 19 + 19 + 54 + 80 + 9 + 19 + 9 + 18 + 7 + 16 + 14 + 30 + 44 + 16 + 16 + 10	1832s

				+ 9 + 11 + 18 + 11 + 10 + 18 + 19 + 15 + 32 + 13 + 8 + 11 + 27 + 21 + 19 + 36 + 73 + 62 + 26 + 12 + 6 + 8 + 14 + 15 + 37 + 19 + 8 + 4 + 28 + 20	
Separação encomenda		Separação 1	8 latas	Tipo 1: 196s	847s
			Com deslocação na área 1, entre corredores; 2 latas	Tipo 2: 60s	
			Deslocação entre corredores; 2 latas	Tipo 3: 51s	
			2 latas	Tipo 4: 15s	
			2 latas	Tipo 5: 13s	
			Deslocação entre corredores; 1 lata	Tipo 6: 18s	
			4 latas	Tipo 7: 56s	
			2 latas	Tipo 8: 23s	
			4 latas	Tipo 9: 50s	
			2 latas	Tipo 10: 13s	
			4 latas	Tipo 11: 12s	
			3 latas	Tipo 12: 32s	
			4 latas	Tipo 13: 27s	
			1 lata	Tipo 14: 8s	
			1 lata	Tipo 15: 6s	
			1 lata	Tipo 16: 3s	
			Deslocação entre corredores; 6 latas	Tipo 17: 68s	
			2 latas	Tipo 18: 10s	
			Deslocação entre corredores; 2 latas	Tipo 19: 65s	
			Deslocação entre corredores; 10 latas	Tipo 20: 95s	
			Deslocação entre corredores; 1lata	Tipo 21: 26s	
Interrupção!	-	-	Ir ao escritório buscar mais encomendas	39 + 25 + 80 + 35 + 52	231s
Separação encomenda	-	Separação 2	Área 1; 8 latas; colaborador teve de subir ao 1º lastro para aceder a PA	Tipo 1: 181s	453s
			2 latas	Tipo 2: 19s	

			1 lata	Tipo 3: 17s	
			Deslocação entre corredores; 1 lata	Tipo 4: 31s	
			Deslocação entre corredores; 3 latas	Tipo 5: 72s	
			-	Tipo 6: 133s	
Interrupção!	-	-	Teve dificuldades em encontrar este último PA, teve de perguntar aos colegas	-	138s
Interrupção!	-	-	Outro colega de separação estava no mesmo corredor, impedindo a passagem	-	79s
Interrupção!	-	-	Corredor ocupado com colaborador a usar empilhador. Paragem temporária de movimento.	-	40s
Interrupção!	-	-	Organização de PA na palete de expedição	57 + 36 + 49 + 75 + 35 + 20 + 9 + 93 + 36	410s
Interrupção!	-	-	Colocar fita para melhorar transporte de PA	-	48s
Interrupção!	-	-	Paragem ao embalar palete, para perguntar como será feita a conferência da encomenda	-	51s
Separação encomenda	-	Separação 3	-	Tipo 1: 68s Tipo 2: 36s	104s
Separação encomenda	-	Separação 4	5 latas	Tipo 1	23s
Interrupção!	-	-	Outro colaborador a impedir passagem	-	124s
Separação encomenda	-	Separação 5	1 lata 2 latas	Tipo 1: 32s Tipo 2: 12s	44s
Separação encomenda	-	Separação 6	2 latas	Tipo 1	33s
Separação encomenda	-	Separação 7	Deslocação entre área 3 e área 4 (piso inferior); uso de	Tipo 1: 74s	

			monta-cargas (60s)		
Pausa manhã	-	-	10min	-	600s
Pausa almoço	-	-	1h	-	3600s
Separação encomenda	-	Separação 8	Deslocação até área 1; 1 lata	Tipo 1	39s
Separação encomenda	-	Separação 9	2 latas	Tipo 1	31s
Separação encomenda	-	Separação 10	4 latas	Tipo 1	40s
Separação encomenda	-	Separação 11	Deslocação até afinação automática; 2 latas	Tipo 1	161s
Separação encomenda	-	Separação 12	2 latas	Tipo 1: 7s	485s
			2 latas	Tipo 2: 14s	
			1 lata	Tipo 3: 12s	
			2 latas	Tipo 4: 22s	
			1 lata	Tipo 5: 7s	
			15 latas	Tipo 6: 57s	
			Deslocação até corredor 3 (área 1); 4 latas	Tipo 7: 34s	
			3 latas	Tipo 8: 83s	
			1 lata	Tipo 9: 21s	
			6 latas	Tipo 10: 55s	
			6 latas	Tipo 11: 57s	
			Deslocação entre corredores; 2 caixas de 6	Tipo 12: 55s	
			1 lata	Tipo 13: 34s	
1 caixa de 6	Tipo 14: 27s				
Separação encomenda	-	Separação 13	1 caixa de 6	Tipo 1: 38s	200s
			2 latas	Tipo 2: 23s	
			Deslocação até área 2; 4 latas	Tipo 3: 56s	
			1 lata	Tipo 4: 18s	
			Deslocação a pé ao piso inferior; 1 lata	Tipo 5: 65s	
Interrupção!	-	-	'C' vai a máquina de embalagem, retirar plástico para melhor alocar PA nas caixas	59 + 39 + 31 + 96 + 52 +	277s
Interrupção!	-	-	Deslocação a pé até corredor 2 da área 1 para buscar uma caixa vazia	-	45s
Separação encomenda	-	Separação 14	Deslocação entre área 2 e área 1; 2 latas	Tipo 1	44s
Separação	-	Separação	25 produtos	Tipo 1: 422s	557s

encomenda		15	(pincelaria)		
			8 rolos	Tipo 2: 32s	
			10 rolos	Tipo 3: 46s	
			2 caixas pincelaria	Tipo 4: 50s	
			4 produtos	Tipo 5: 7s	
Separação encomenda	-	Separação 16	1 lata	Tipo 1: 13s	111s
			1 lata	Tipo 2: 26s	
			1 lata	Tipo 3: 21s	
			1 lata	Tipo 4: 21s	
			Deslocação de área 1 para área 3	Tipo 5: 30s	
Separação encomenda	-	Separação 17	-	Tipo 1	120s
Interrupção!	-	-	'C' à procura de PA na zona de entrega mas não encontrou o PA que precisava. Perguntou aos colegas onde estava PA.	-	202s
Separação encomenda	-	Separação 18	Deslocação até área 3; 1 lata	Tipo 1: 95s	189s
			1 lata	Tipo 2: 73s	
			1 lata	Tipo 3: 21s	
Separação encomenda	-	Separação 19	Deslocação de área 3 para área 1; 3 latas	Tipo 1: 38s	250s
			2 latas	Tipo 2: 82s	
			'C' teve de usar stacker para aceder ao PA	Tipo 3: 130s	
Separação encomenda	-	Separação 20	Não encontrou este PA, apesar de dar existência em stock	-	61s
Interrupção!	-	-	Entregar à gestora de stocks a guia de encomenda do PA que não encontrou	-	84s
Separação encomenda	-	Separação 21	Deslocação entre área 2 e área 1; 8 latas	Tipo 1: 137s	151s
			2 latas	Tipo 2: 14s	
Interrupção!	-	-	'C' teve de fazer o percurso mais longo para obter o 2º tipo de PA (na zona de afinação automática) da encomenda	-	49s

			anterior, pois um colaborador estava a impedir passagem no corredor.		
Separação encomenda	-	Separação 22	Produtos pincelaria; 10 unidades	Tipo 1: 85s	138s
			12 unidades	Tipo 2: 37s	
			8 unidades	Tipo 3: 16s	
Separação encomenda	-	Separação 23	6 latas	Tipo 1: 81s	139s
			1 caixa de 6	Tipo 2: 41s	
			1 caixa de 6	Tipo 3: 17s	
Separação encomenda	-	Separação 24	Deslocação entre corredores; 1 lata	Tipo 1: 47s	83s
			Deslocação entre corredores; 2 latas	Tipo 2: 36s	
Separação encomenda	-	Separação 25	Deslocação entre corredores; 10 latas	Tipo 1: 79s	106s
			Deslocação até afinação automática	Tipo 2: 27s	
Pausa tarde	-	-	10min	-	600s
Separação encomenda	-	Separação 26	Deslocação entre corredores; 2 caixas de 6	Tipo 1: 74s	729s
			Deslocação entre corredores; 4 latas	Tipo 2: 45s	
			Pincelaria	Tipo 3: 263s	
			-	Tipo 4: 20s	
			-	Tipo 5: 130s	
			-	Tipo 6: 103s	
			4 latas	Tipo 7: 20s	
			-	Tipo 8: 74s	
Demora!	-	-	Demorou mais a encontrar o tipo 3 porque não o estava a encontrar	-	-
Demora!	-	-	Demorou mais na separação do tipo 5 porque eram folhas de lixa e a sua contagem é mais demorada.	-	-
Separação encomenda	-	Separação 27	1 caixa de 6	Tipo 1: 14s	70s
			Deslocação entre área 1 e área 3; 2 latas	Tipo 2: 56s	

Demora!	-	-	Perguntar à gestora de stocks sobre existência de um PA	-	52s
Separação encomenda	-	Separação 28	1 lata	Tipo 1: 12s	35s
			2 latas	Tipo 2: 23s	
Separação encomenda	-	Separação 29	Deslocação entre área 3 e área 1 (35s); 3 latas (42s)	Tipo 1: 77s	137s
			-	Tipo 2: 60s	
Demora!	-	-	'C' teve de usar o stacker para aceder ao tipo 1	-	160s
Demora!	-	-	'C' teve de usar o empilhador para aceder ao tipo 2	-	105s
Separação encomenda	-	Separação 30	Deslocação até área 3; 2 latas	Tipo 1: 53s	88s
			3 latas	Tipo 2: 35s	
Separação encomenda	-	Separação 31	Deslocação até área 2; 5 latas	Tipo 1	39s
Separação encomenda	-	Separação 32	Deslocação até área 2; 1 lata	Tipo 1	104s
Separação encomenda	-	Separação 33	Deslocação de área 2 para afinação automática; 1 lata	Tipo 1	45s
Separação encomenda	-	Separação 34	1 lata	Tipo 1	7s
Separação encomenda	-	Separação 35	1 lata	Tipo 1: 9s	136s
			2 latas	Tipo 2: 8s	
			2 latas	Tipo 3: 15s	
			2 latas	Tipo 4: 32s	
			Deslocação de afinação para corredor principal; 2 caixas de 6	Tipo 5: 27s	
			-	Tipo 6: 45s	
Interrupção!	-	-	'C' teve de retirar o plástico de embalagem de uma palete para outro colaborador poder conferir encomenda	-	205s
Separação encomenda	-	Separação 36	-	Tipo 1: 27s	407s
			Deslocação entre área 2 e área 1; 4 latas	Tipo 2: 81s	
			1 lata	Tipo 3: 21s	
			1 lata	Tipo 4: 14s	

			2 latas	Tipo 5: 11s	
			2 latas	Tipo 6: 17s	
			-	Tipo 7: 62s	
			'C' teve de subir os lastros para aceder a PA; 1 caixa de 6	Tipo 8: 95s	
			Deslocação entre corredores; 2 latas	Tipo 9: 47s	
			Deslocação entre corredores; 2 latas	Tipo 10: 32s	
Separação encomenda	-	Separação 37	1 lata	Tipo 1	43s
Separação encomenda	-	Separação 38	Deslocação entre área 2 e área 1; 2 caixas de 6	Tipo 1: 75s	354s
			1 lata	Tipo 2: 46s	
			1 caixa de 6	Tipo 3: 20s	
			1 caixa de 6	Tipo 4: 38s	
			Deslocação entre corredores; 1 caixa de 6	Tipo 5: 38s	
			-	Tipo 6: 49s	
			4 latas	Tipo 7: 48s	
			2 latas	Tipo 8: 36s	
			2 latas	Tipo 9: 30s	
			1 caixa	Tipo 10: 12s	
Separação encomenda	-	Separação 39	1 lata	Tipo 1: 14s	69s
			2 latas	Tipo 2: 23s	
			4 latas	Tipo 3: 32s	
Separação encomenda	-	Separação 40	1 lata	Tipo 1: 30s	75s
			1 lata	Tipo 2: 24s	
			1 lata	Tipo 3: 21s	
Separação encomenda	-	Separação 41	3 latas	Tipo 1	42s
Separação encomenda	-	Separação 42	2 latas	Tipo 1	22s
Separação encomenda	-	Separação 43	1 lata	Tipo 1: 37s	48s
			-	Tipo 2: 11s	
Interrupção!	-	-	Interrupção por vendedor, para fazer separação dele. Prioridade maior.	-	153s
Pausa	-	-	-	-	470s
Separação encomenda	-	Separação 44	Área 3; 1 lata	Tipo 1: 42s	230s
			1 lata	Tipo 2: 14s	
			1 lata	Tipo 3: 25s	
			3 latas	Tipo 4: 17s	
			1 lata	Tipo 5: 32s	
			2 latas	Tipo 6: 29s	
			2 latas	Tipo 7: 27s	
			Deslocação	Tipo 8: 44s	

			entre área 3 e área 2; 1 lata		
Separação encomenda	-	Separação 45	2 latas	Tipo 1: 41s	148s
			Deslocação entre área 2 e área 1; 2 latas	Tipo 2: 57s	
			Deslocação entre corredores; 2 latas	Tipo 3: 38s	
			1 lata	Tipo 4: 12s	
Separação encomenda	-	Separação 46	12 latas	Tipo 1	169s
Interrupção!	-	-	'C' entrega uma guia de outras encomendas aos colegas (que não é considerado volume)	-	36s
Separação encomenda	-	Separação 47	1 lata	Tipo 1: 23s	42s
			Deslocação entre área 1 e área 2	Tipo 2: 19s	
Interrupção!	-	-	'C' vai falar com Diretora porque um dos PA não se encontrava no seu local	-	99s
Separação encomenda	-	Separação 48	Deslocação até área 1; 1 lata	Tipo 1: 20s	27s
			1 lata	Tipo 2: 7s	
Separação encomenda	-	Separação 49	Deslocação até área 3; 1 bidão	Tipo 1	57s
Embalar paletes da encomenda	Embalar inclui programar a máquina, o embalamento em si e o acabamento por parte do colaborador com fita-cola para selar por completo	-	-	129 + 152 + 120 + 104 + 149 + 133 + 130 + 135	1052s
Transporte até expedição	Transporte até área exterior e carregar caminhão	-	-	32 + 38 + 28 + 26 + 26 + 23 + 25	198s
Carregar caminhão Torrestir	-	-	No final do turno, carregou 30 paletes de encomendas para o caminhão da transportadora.	-	900s

			Demorou cerca de 15min, por isso calculei uma média de 30segundos para cada movimento		
--	--	--	---	--	--

ANEXO D: Classe de problemas e interrupções

➤ Classe Limitação de espaço:

- Frequente obstrução de corredores com paletes de PA (vindos da Produção ou por arrumar nos corredores), o que leva a dificuldade de movimentação e consequentes perdas de tempo;
- Limitação de espaço para expedição, o que dificulta a movimentação e a própria expedição;
- Passagem entre área 2 e exterior frequentemente com PA devolvido, maquinaria ou material, o que condiciona a movimentação neste espaço;
- Limitação de espaço na área 3 para movimentação dentro da área, i.e., só tem espaço para passar uma mota de cada vez entre os produtos. Quando outro colaborador precisa de se movimentar neste, seja em que direção for, o que se encontra nesta área tem de sair praticamente por completo do circuito;
- Colaboradores a usar maquinaria (empilhador, etc.) não circulam sempre de forma a facilitar o movimento dos outros colegas;
- Falta de espaço para expedição complica a organização das encomendas e consequentemente a sua conferência;
- Outros colaboradores no mesmo corredor com porta-paletes e impossibilitou a movimentação;
- Espera de uns segundos porque se encontravam outros colaboradores no mesmo corredor com porta-paletes e impossibilitou a movimentação;
- Deslocação das paletes de PA do corredor para melhorar movimento;
- Paragem devido a palete estar a impossibilitar passagem de mota. 'A' tem de a retirar com o porta-paletes;
- 'B' teve de interromper tarefas para retirar palete do corredor onde se encontrava, pois não conseguia aceder ao PA que precisava;
- 'B' teve de interromper tarefas para deslocar a sua mota, para outro colaborador passar;
- Outro colaborador encontrava-se no corredor a usar empilhador, o que parou por completo o movimento. 'B' também precisava de usar o empilhador;
- Outro colega de separação estava no mesmo corredor, impedindo a passagem;
- Numa das separações, 'E' teve de retirar uma palete do caminho para poder aceder a um PA;
- 'E' teve de retirar porta-paletes do meio do caminho;
- Outro colaborador colocou uma palete a impedir acesso ao stacker;
- Corredor ocupado com empilhador.

➤ Classe Recursos:

- Muitas encomendas e tarefas, poucos colaboradores para as executar;
- Existência de apenas uma máquina para embalar paletes, o que leva a tempos de espera quando mais do que um colaborador precisa de embalar paletes;
- Dificuldade em aceder a determinados PA que se encontram em lastros mais altos. Isto leva a que os colaboradores subam as prateleiras para aceder a PA;
- Deslocação para buscar empilhador ao fundo do corredor;
- A mota não está a funcionar a 100% e por vezes pára e desliga, fazendo reset de 3 segundos. Isto originou um acidente. As latas caíram com a paragem brusca (e

colaborador também). Conseguiu-se recuperar o PA mas houve desperdício de algumas latas. A mota fez reset cinco vezes ao longo do dia;

- Ajudar colaborador a separar um PA, uma vez que este está numa palete colocado a grande altura e a probabilidade de cair é grande;
- ‘B’ teve de subir ao primeiro lastro para aceder ao stock (escalar fisicamente);
- Ao embalar uma das paletes teve de mudar rolo de plástico por este ter acabado;
- Numa das vezes que ia embalar a palete, teve de esperar pois outro colaborador estava a usar a máquina;
- Na separação de um PA teve de ir buscar escada para aceder a este;
- B’ teve de voltar a ir usar a mota para retirar uma palete do corredor, pois não conseguia usara empilhadora desta forma;
- ‘B’ ajudou outro colaborador a aceder a PA;
- ‘B’ teve de pedir ajuda a outro colaborador para aceder a PA;
- ‘C’ vai a máquina de embalamento, retirar plástico para melhor alocar PA nas caixas;
- Deslocação a pé até corredor 2 da área 1 para buscar uma caixa vazia;
- ‘C’ teve de usar o stacker para aceder ao tipo 1;
- ‘C’ teve de usar a empilhador para aceder ao tipo 2;
- ‘D’ ajuda Diretora a criar etiquetas;
- E’ dirige-se a Marilina para buscar uma mota, mais o tempo de espera que a mota fique livre;
- E’ teve de subir para cima de uma prateleira do corredor 3 (área 1) para abrir acesso para colocar latas no stock com empilhador.

➤ Classe Informações:

- Frequentemente os colaboradores do APA deslocam-se até a Produção para pedir informações;
- Regular deslocação de APA até escritório para obter mais encomendas para separação;
- Colaboradores do APA, de outros departamentos e vendedores a pedir constantemente informações sobre existência/localização de PA no Armazém;
- Espera de PA de afinação automática que ainda não está pronto (falha de comunicação);
- Colaboradores por vezes não sabem se podem embalar encomenda logo no final da separação ou se só mesmo depois da conferência do colega;
- Colaborador de outro departamento vem perguntar onde se encontrava alocado determinado PA;
- Colaborador de rotulagem a colocar questão;
- Procurar um documento (guia) de um PA que entrou no APA uns dias antes. ‘A’ percorreu o local onde esse PA foi alocado e percorreu APA. Verificou se os produtos entraram efetivamente e contou o número de itens. Os PA existem, não foram extraviados. ‘A’ pergunta aos restantes colaboradores do APA mas ninguém sabe onde se encontra o documento;
- Colaborador vem informar ‘A’ que há mais contagens incorretas na lista. Desentendimento resolvido;
- Deslocação até área 3 para buscar mais paletes de PA de área 1, mas este PA não se encontrava na sua zona de entrega (pois estava cheia). ‘A’ teve de procurar onde PA foi deixado pela Produção;

- Demora uns segundos a encontrar onde foram colocadas as separações. Tem de procurar e/ou perguntar aos colaboradores;
 - Diretora informa de outra contagem incorreta da lista da manhã;
 - Colaborador da Produção a colocar questão;
 - Outro colaborador veio aconselhar a rentabilizar paletes com PA para encomenda;
 - Outro colaborador veio aconselhar 'B' de uma forma de otimizar a separação, para facilitar a sua conferência no final;
 - Um dos PA não estava em lote. 'B' dirigiu-se à Produção para verificar se estava a ser produzido. Foi informado que não e outro colaborador do APA indicou-lhe onde este PA se encontrava (estava mal localizado);
 - Teve dificuldades em encontrar este último PA, teve de perguntar aos colegas;
 - C' à procura de PA na zona de entrega mas não encontrou o PA que precisava. Perguntou aos colegas onde estava PA;
 - Perguntar à gestora de stocks sobre existência de um PA;
 - 'C' entrega uma guia de outras encomendas aos colegas;
 - C' vai falar com Diretora porque um dos PA não se encontrava no seu local;
 - 'D' dirige-se à Produção para obter informação sobre PA para um vendedor;
 - 'D' pergunta a colaboradores da afinação se não têm uma prateleira que ele possa usar para terminar a alocação dos sprays e colas;
 - 'D' fala com Diretora sobre organização do PA e colocação da estante. Não pode colocar prateleira devido às alterações de infraestrutura que se vão realizar na área 2;
 - Vendedor pergunta se existe determinado PA. 'D' vai verificar ao lote;
 - D' pede ajuda a gestora de stock a identificar um dos produtos;
 - Vendedor pergunta se há um PA; 'D' vai confirmar;
 - 'D' pergunta a gestora de stock para quem é determinado PA;
 - Vendedor a pedir informação sobre PA;
 - 'E' fala com vendedor sobre pedido de cliente;
 - Colaboradores a falar entre eles sobre organização de stock;
 - Deslocação até afinação automática; 1 lata. Demora! PA de afinação, devido a erro na sua execução. Espera para ser corrigido.
 - E' dirige-se ao escritório para falar com gestora de stocks;
 - 'E' efetua chamada para Recursos Humanos;
 - 'E' vai a escritório falar com gestora de stocks para confirmar nº de PA;
 - Senhor da transportadora a pedir informação;
 - 'E' pergunta a 'A' se determinado PA entrou da Produção;
 - 'E' pede a 'A' para conferir encomenda;
 - Procura de um PA que Produção fabricou hoje.
- Classe Erros:
- Registo do stock no sistema não corresponde à realidade com frequência, o que leva a erros e repetição de inventários;
 - Perda de tempo a mudar rótulos de PA;
 - Um PA não tem rótulo. 'A' tem de se dirigir à rotulagem com a lata;
 - Entrega de PA corrigido;
 - A' teve de confirmar contagem de um PA da lista feita anteriormente;
 - Após terminar conferência, uma não estava correta. 'A' dirige-se à Produção para confirmar com o responsável;

- Na separação do tipo 7 e 8 uma das latas estava amassada e 'B' teve de a retirar e dirigir-se à área 4 para buscar outro PA igual;
 - Colaborador que ajudou 'B' enganou-se no tipo de PA. 'B' tem de retirar este da palete e separar o correto;
 - 'C' teve de retirar o plástico de embalagem de uma palete para outro colaborador poder conferir encomenda;
 - Diretora a perguntar pela contagem de PA;
 - 'D' teve de fazer um novo rótulo para uma lata;
 - Um dos produtos não está no APA. 'D' vai à Marilina falar com o responsável e verificar se está lá;
 - 'D' vai ao departamento de Compras pedir informação sobre este produto;
 - 'D' vai novamente à Marilina;
 - 'D' vai novamente ao departamento de Compras;
 - 'D' volta para APA;
 - Informar contagem à gestora de stock e descobrir razão de erro;
 - Encomenda do DREF com erro. 'D' vai ao departamento resolver questão;
 - 'D' entrega encomenda à gestora de stock para anular internamente;
 - Confirmação física de nº de PA;
 - Gestora de stocks pede a 'E' para confirmar a existência de um tanque;
 - 'E' retira PA de carro de vendedor que foi por engano;
 - PA precisam de rótulos novos. 'E' foi pedir a colaborador de rotulagem para os fazer;
 - Mudança de rótulos com auxílio de outro colaborador (54 latas);
 - 'E' vai confirmar existência de PA na área 3;
 - 'E' dirige-se ao DREF, pois lançaram uma encomenda com 1 tipo de PA repetido;
 - Confirmar documento corrigido;
 - E' leva este PA à Produção para confirmar a sua qualidade, uma vez que o produto foi fabricado em 2011;
 - Produto tem de ser corrigido;
 - Fazer novo rótulo para PA corrigido.
- Classe Alteração de prioridades de tarefas:
- Constantes interrupções de atividades dos colaboradores para realizar outras tarefas e/ou separações, o que prejudica a produtividade e a execução das mesmas;
 - Quantidade de encomendas aumenta ao longo do dia, não são muito distribuídas pelas horas de trabalho;
 - Diretora e colaborador pedem para suspender tarefas de 'A' para fazer contagem de PA de uma lista (produtos com menor rotatividade) verificando suas existências. Alguns PA encontram-se divididos em locais diferentes, o que dificulta contagem (lastros diferentes). 'A' teve também de usar empilhadora e subir para contar PA de lastro superiores ou para identificar PA que não estavam identificados;
 - 'B' teve de interromper tarefas para abrir portão do fundo, para camião de transportadora entrar;
 - Interrupção por vendedor, para fazer separação dele. Prioridade maior;
 - Paragem ao embalar palete, para perguntar como será feita a conferência da encomenda;
 - Chama da loja com pedido de separação. 'D' pede a outro colaborador para a realizar;

- 'D' dirige-se à loja para contar produtos que estão lá;
 - E' auxilia colaborador da Marilina numa separação;
 - Gestora de stocks pede para ir buscar PA à Marilina;
 - Durante a mudança de rótulos, um vendedor pede para separar duas latas.
- Classe Outros:
- Regulares perdas de tempo a reorganizar PA nas paletes de separação para otimizar espaço;
 - Colaborador de afinação automática informa que requisitou PA do APA, para depois 'A' conferir e assinar documentos;
 - Organização da paleta para depois arrumar no stock;
 - Retirar paletes vazias dos lastros do corredor 3, da área 1, para depois colocar as paletes que organizou;
 - Colaborador da Marilina pediu a 'A' para levar 2 tipos de PA;
 - O colaborador da limpeza interrompeu trabalho de 'B' para lhe mostrar como os colaboradores do APA colocam paletes no exterior de forma a impedir acesso a torneiras e avariaram uma delas;
 - Colocar fita para melhorar transporte de PA;
 - Organização de PA na paleta para expedir;
 - 'E' dirige-se ao escritório para buscar mais encomendas;
 - Esperar que 'A' confira produtos a expedir;
 - Entregar à gestora de stocks a guia de encomenda do PA que não encontrou 84seg
 - Levar cartão para lixo na área 1;
 - Não há encomendas neste momento. 'D' aproveita para trocar garrafão de água do escritório;
 - Organização de encomendas;
 - Buscar encomendas ao DREF;
 - Espera para ter tarefas;
 - 'E' teve de tirar paleta vazia e lixo da carrinha;
 - Marilina não tinha todos os PA necessários. 'E' dirigiu-se ao Departamento de Compras. A pedido destes, transportou 5 caixas de fita para o APA;
 - Receber um PA (1 lata) de vendedor;
 - 'D' teve de ir mudar o carro dele devido a obras no estacionamento exterior;
 - Fraco sentido de limpeza e arrumação, i.e., alguns colaboradores não arrumam logo paletes vazias no seu local devido quando não precisam, deixam-nas entre colunas de PA ou em pé encostadas à parede;
 - Não cumprimento na totalidade da sinalização do chão, má alocação de PA no APA e nos corredores da Produção impedem acesso a quadros elétricos e extintores;
 - 'B' teve de arrumar paletes da pilha para poder aceder a PA. Mas não arrumou no local devido.