



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Reorganização dos fluxos internos de produtos na Amorim Cork Composites

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

Autor

Ana Catarina Rodrigues Morgado

Orientadores

Professor Cristóvão Silva

Engenheiro Hugo Santos

Júri

Presidente Professor Doutor Fernando Jorge Ventura Antunes
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Vogais Professor Doutor Cristóvão Silva
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Professor Doutor Pedro Mariano Simões Neto
Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional



Amorim Cork Composites

Coimbra, Julho, 2013

“A vida é como andar de bicicleta, para estar em equilíbrio tem de estar sempre em movimento”

Albert Einstein

Agradecimentos

O trabalho que aqui se apresenta só foi possível graças à colaboração e apoio de algumas pessoas, às quais não posso deixar de prestar o meu reconhecimento.

Ao Professor Doutor Cristóvão Silva pelo apoio e disponibilidade que sempre manifestou no acompanhamento e orientação deste projeto.

À Amorim Cork Composites que me acolheu e possibilitou a realização deste projeto.

Ao Engenheiro Hugo Santos e ao Engenheiro Francisco Pires pois sempre me acompanharam e ajudaram na resolução do meu projeto.

Um especial agradecimento à Engenheira Marta Pacheco pelos conselhos que me facultou e pela excelente pessoa que é.

Ao Engenheiro Alves, ao Marco, ao Evaristo, ao Hélder, ao Sr. Abel, ao Henrique, à Ana e à Liliana pelo acolhimento, integração, amizade e apoio cedido.

A todos os chefes de linha e seus operários pois ajudaram-me a perceber todo o processo de fabrico e facultaram informações importantes para o meu projeto.

Aos condutores dos empilhadores, principalmente do Armazém de Produto Acabado, pois sem a ajuda deles, este projecto não seria possível de realizar.

A toda a minha família, em especial à minha mãe, ao meu pai, à minha avó, e ao meu Bruno, pois sem o apoio deles não me seria possível alcançar tudo o que alcancei até hoje.

Um agradecimento muito especial ao Vasco Silva pelo enorme apoio, carinho e amor ao longo desta etapa da minha vida, pois o seu incentivo foi determinante para a conclusão da mesma.

Por fim, quero agradecer à Flávia Pinho e à Catarina Loures pela amizade e pelo carinho ao longo destes seis anos do meu percurso académico. À Elisabete Rodrigues e à Tânia Lobo pelos bons momentos passados na residência do Pólo II-2. Ao Christof Pereira por toda a ajuda disponibilizada e pela boa companhia.

Resumo

Numa era cada vez mais global e competitiva, a minimização e/ou remoção de atividades que não acrescentem valor nas empresas reveste-se de grande importância e é por isso que hoje em dia, o *Lean Thinking* assume um papel de grande importância nas indústrias.

Uma filosofia de melhoria contínua na busca de processos mais eficazes e eficientes, particularmente, na área da logística interna, foi o desafio lançado para este projecto, pela empresa Amorim Cork Composites.

O projecto realizado incide na melhoria da logística interna das linhas de produção, mais concretamente na implementação do *mizusumashi* como forma de abastecimento às linhas e/ou na remoção de produto acabado das mesmas. O *mizusumashi* é neste momento um dos bons exemplos de melhoria e dinamização do meio industrial. Estes comboios logísticos possibilitam uma nova abordagem do abastecimento de materiais numa fábrica, permitem uma boa rotatividade de *stocks*, redução da ocupação de espaço, redução de custos logísticos e de armazenamento.

Palavras-chave: Logística Interna, *Mizusumashi*, Transporte, Lean Thinking, Melhoria Contínua.

Abstract

In an era increasingly global and competitive, minimizing and/or removing activities that don't add value in business is of great importance and that's why today Lean Thinking plays a major role in the industries.

A philosophy of continuous improvement in the search for more efficient and effective processes, particularly in the area of logistics is the challenge for this project launched by Amorim Cork Composites.

The carried out project focuses on the improvement of internal logistics of the production lines, more specifically on the implementation of *mizusumashi* as a way to supply the lines and/or to remove the finished products. The *mizusumashi* is currently a good example of improvement and promotion of the industrial environment. These types of logistics trains allow a new approach to supply materials in a factory, allow a good rotation of stocks, reduce space occupation and reduce logistics and storage costs.

Keywords Internal Logistics, *Mizusumashi*, Transportation, Lean Thinking, Continuous Improvement.

Índice

Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xiii
Siglas	xv
Siglas	xv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento do tema	1
1.2. Estrutura da dissertação	2
1.3. Grupo Amorim	2
1.3.1. História	2
1.3.2. Organigrama	4
1.3.3. Amorim Cork Composites (ACC)	5
1.3.3.1. Missão & Visão	5
1.3.4. A cortiça	6
1.3.4.1. Vantagens face a outros materiais	6
1.3.4.2. Nada é desperdiçado – métodos de aproveitamento da cortiça	7
1.3.4.3. Processamento da cortiça	7
1.3.4.4. Aplicações	9
2. Fundamentação Teórica	12
2.1. Logística	12
2.1.1. Perspetiva histórica	12
2.1.2. Atividades logísticas	13
2.1.3. Movimentação de materiais	14
2.2. Filosofia Lean	14
2.2.1. História Lean	14
2.2.2. <i>Lean Thinking</i>	16
2.3. Conceitos Lean	17
2.3.1. Valor	17
2.3.2. Desperdício	18
2.3.3. Os Sete Desperdícios	18
2.4. Princípios Lean	19
2.5. Lean aplicado na Logística	22
2.5.1. Just-in-Time	22
2.5.1.1. Sistema <i>Pull</i> vs. Sistema <i>Push</i>	22
2.5.1.2. Sistema <i>Kanban</i>	23
2.5.1.3. Nivelamento da Produção (<i>Heijunka</i>)	24
2.5.2. Comboio Logístico/ <i>Mizusumashi</i>	26
3. Apresentação do Processo de Fabrico	29

3.1.	<i>Layout</i> da ACC	29
3.2.	Descrição dos setores	30
3.2.1.	Armazém de MP e Trituração	30
3.2.2.	Aglomerção de blocos e cilindros.....	31
3.2.3.	Laminagem de blocos e cilindros	32
3.2.4.	<i>Home & Office</i>	32
3.2.5.	<i>Cork Rubber</i> (CR)	33
3.2.6.	Separação de resíduos.....	33
3.2.7.	Armazém de Materiais e Armazém de Produto Acabado	34
3.3.	Produção	34
3.3.1.	O sistema <i>Pull</i> na ACC.....	34
3.3.2.	<i>Kanban</i> na ACC	35
4.	Situação Atual	37
4.1.	Estudo de funções e tempos.....	37
4.2.	Centros de trabalho	44
4.3.	Tamanho das paletes	45
5.	Início da Implementação	47
5.1.	Rotas	47
5.2.	Associação dos centros de trabalho às respetivas zonas de operação.....	48
5.3.	Horário	49
5.4.	Conclusões retiradas do acompanhamento com o empilhador	53
5.5.	Novo horário estipulado para o <i>Mizusumashi</i>	54
5.6.	<i>Mizusumashi</i>	57
5.7.	Fase de testes	58
6.	Conclusões.....	63
6.1.	Propostas para implementação.....	63
6.2.	Balanço do estágio	64
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
	ANEXO A – Tabelas de Tempos das Diversas Áreas	69
	ANEXO B – TabelaS de Tempos do Transporte de Material para o APA	75
	ANEXO C – Tabelas das Quantidades de Paletes por Centro de Trabalho	83
	ANEXO D – Tabelas de Anotações no acompanhamento do Empilhador	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Organigrama do Grupo Amorim	5
Figura 1.2 – Sobreiro sem casca	6
Figura 1.3 – Processamento da cortiça [11]	8
Figura 1.4 – Exemplos de algumas aplicações de cortiça aglomerada [2]	9
Figura 1.5 – Exemplos de algumas aplicações CR [2]	10
Figura 2.1 – Partes interessadas numa organização (adaptado de CLT,2007)	17
Figura 2.2 – Cinco princípios Lean (adaptado de CLT, 2008).....	20
Figura 2.3 – Os sete princípios Lean Thinking revistos (adaptado de CLT,2008).....	20
Figura 2.4 – Produção <i>Push</i> vs. Produção <i>Pull</i> [18].....	23
Figura 2.5 – Exemplo de um <i>kanban</i> de fabrico e de transporte [18]	24
Figura 2.6 – Exemplo de produção nivelada [18]	25
Figura 2.7 – Exemplo de uma caixa <i>Heijunka</i> para seis produtos [18].....	26
Figura 3.1 – <i>Layout</i> da ACC.....	29
Figura 3.2 – Exemplo de <i>kanban</i> (com quadro magnético).....	35
Figura 4.1 – Fluxograma de operações da zona de <i>memoboards</i>	38
Figura 4.2 – Fluxograma de operações da zona de placas e <i>trivets</i>	39
Figura 4.3 - Fluxograma de operações da zona de rolos	41
Figura 4.4 - Fluxograma de operações da zona de mini-rolos	41
Figura 4.5 – Percurso efetuado pelo empilhador no início do estudo	43
Figura 5.1 – Rota a ser implementada	47
Figura 5.2 – Comboio Logístico da Amorim & Irmãos	58
Figura 5.3 – Carruagens cedidas pela Amorim & Irmãos para realizar os testes.....	59
Figura 5.4 – Encaixes do empilhador e do comboio	59
Figura 5.5 – Peça para unir as carruagens ao empilhador	60
Figura 5.6 – Carruagens com os cilindros	60
Figura 5.7 – Peça que une empilhador e carruagem solta	61
Figura 5.8 – Peça pronta a ser usada	61
Figura 5.9 – Comboio a ser testado com o empilhador	62
Figura 5.10 – Descida do APA com as carruagens instáveis	62

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Atividades primárias e atividades secundárias (Adaptado de [4]).....	13
Tabela 2 – Comparação entre o mizusumashi e os sistemas tradicionais de abastecimento de materiais (Adaptado de: Pensamento Lean,2009)	26
Tabela 3 – Taxa de utilização dos empilhadores nas diversas linhas	42
Tabela 4 – Média e desvio padrão do transporte de PA das linhas para o APA	44
Tabela 5 – Quantidade média de paletes produzidas por hora nos diversos centros de trabalho	45
Tabela 6 – Diversos tamanhos das paletes	46
Tabela 7 – Associação de cada centro de trabalho à respetiva zona de operação	48
Tabela 8 – Horário definido para o empilhador	49
Tabela 9 – Tabela resumo.....	50
Tabela 10 – Horário para o 1ºturno do operador do empilhador.....	51
Tabela 11 – Horário para o 2ºturno do operador do empilhador.....	52
Tabela 12 – Horário para o 1ºturno do operador do comboio	55
Tabela 13 - Horário para o 2ºturno do operador do comboio.....	56

SIGLAS

Siglas

ACC – Amorim Cork Composites

S.G.P.S. – Sociedade Gestora de Participações Sociais

S.A. – Sociedade Anónima

I & D – Inovação & *Design*

PA – Produto Acabado

MP – Matéria-Prima

APA – Armazém de produto acabado

UN – Unidade de Negócio

TPS – *Toyota Production System*

JIT – *Just-in-Time*

CR – *Cork Rubber*

E.U.A. – Estados Unidos da América

in – Polegadas

kg – Quilograma

1. INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo é apresentado um enquadramento do tema, identificando as motivações para o desenvolvimento do projecto e os objetivos em estudo. É, também, descrita a estrutura da dissertação e uma breve apresentação da Amorim Cork Composites (ACC), empresa que acolheu este projeto.

1.1. Enquadramento do tema

A logística tem vindo a crescer em termos de importância no interior das organizações (Ballou,2004). Para além de ser cada vez mais percebida como uma área funcional, atualmente, em diversas organizações, é vista de forma estratégica e como um diferencial competitivo, principalmente no que toca à logística interna (Carvalho,2010). Cabe então à logística agilizar todos os seus processos minimizando custos e gerando valor para o cliente. Segundo Pinto J.P. (2009), “valor não é apenas aquilo que recebemos em troca. Valor é mais que a compensação que recebemos do dinheiro dado em troca. Valor é tudo aquilo que justifica a atenção, o tempo e o esforço que dedicamos a algo. Quando sentimos que não vale a pena, não vamos, não compramos nem dedicamos tempo ou atenção.”

O tema que motivou a realização deste estágio foi a melhoria da logística interna, mais propriamente, a implementação de um comboio logístico. A oportunidade do desenvolvimento profissional e pessoal numa empresa como a ACC, para além de ser o primeiro contacto com o sector industrial, foi bastante motivadora e entusiasmante. Assim, o objetivo foi colocar em prática todo o conhecimento recolhido ao longo do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, poder dar o meu contributo à empresa e absorver o máximo de conhecimento possível.

Este projecto consiste no levantamento e análise de dados do processo de abastecimento e remoção de produto acabado (PA) das várias linhas de produção, para o armazém de produto acabado (APA). O desenvolvimento de um novo sistema vai ser

estudado e implementado, envolvendo alterações do espaço físico, estudo de rotas e fluxos e, finalmente, a implementação do comboio logístico.

1.2. Estrutura da dissertação

Este relatório é composto por seis capítulos, incluindo este, introdutório. A fundamentação teórica, que constitui o alicerce conceitual que sustenta toda a dissertação, está apresentada no capítulo 2, onde serão abordados temas como a logística, a movimentação de materiais, um pouco sobre a filosofia *Lean* e alguns dos seus conceitos mais importantes. No capítulo 3 é feita uma apresentação do processo de fabrico assim como a descrição dos vários setores da empresa. No capítulo 4 encontra-se descrito o início do estudo realizado para a implementação do *mizusumashi*, fazendo a descrição da situação atual da empresa e apresentado os dados estudados antes da implementação do *mizusumashi*. No capítulo 5, é descrita a situação esperada com a implementação do comboio, assim como, os cálculos e referências necessárias para a implementação do mesmo. No fim do capítulo são apresentados os testes efetuados. No capítulo 6, o capítulo final, são apresentadas as propostas elaboradas para a implementação do comboio, assim como as conclusões do trabalho realizado, seguido pelas referências bibliográficas que ajudaram na realização deste relatório, assim como os anexos elaborados ao longo do estágio.

1.3. Grupo Amorim

1.3.1. História

Nesta secção irá ser apresentada uma breve história do Grupo Amorim, referindo apenas alguns dos momentos mais importantes da sua fundação.

Em 1870, é fundada a primeira fábrica de rolhas de cortiça da família Amorim, por António Alves de Amorim, no Cais de Vila Nova de Gaia. Em 1908, é criada a nova oficina da Família Amorim, em Santa Maria de Lamas, numa época de grande esplendor no comércio internacional, pois a rolha era um produto de luxo, obrigatório nos vinhos de elevada qualidade produzidos pelas melhores caves da época.

A 11 de Março de 1922 é fundada a Amorim & Irmãos, Lda., oficialmente tendo como sócios os filhos de António Alves de Amorim e Ana Pinto Alves: José, Manuel, Henrique, Américo, Ana, Rosa, António, Joaquim e Bernardina. Com esta segunda geração Amorim imprime-se novo dinamismo à atividade desenvolvida, passando a empresa a ser uma referência da indústria corticeira nacional, prosperando desde então e ainda hoje – como a maior da região.

A 21 de Março de 1944, um incêndio destruiu por completo as instalações da empresa de Santa Maria de Lamas, fazendo com que centenas de pessoas ficassem desempregadas. Em 1950, a valorização da cortiça levou a Amorim & Irmãos, Lda., à entrada da terceira geração, constituída por quatro irmãos: José, António, Américo e Joaquim Ferreira de Amorim, a quem se incumbiu a responsabilidade de alterar a fisionomia da indústria corticeira portuguesa.

Em 1963, foi criada a Corticeira Amorim, unidade industrial vocacionada para a produção de granulados e aglomerados de cortiça, com o objetivo inicial de aproveitar os 70% de desperdícios que a Amorim & Irmãos, Lda. gerava com a fabricação de rolhas, transformando-os em grânulos e estes em valiosos aglomerados, puros e compostos, com os quais passou a ser possível produzir um conjunto de novas aplicações em cortiça. A 1973, a Corticeira Amorim, Lda. inicia, com êxito, a produção de cortiça com borracha. Posteriormente, em 1981, constituiu-se uma empresa no Canadá, vocacionada para a comercialização da cortiça com borracha, tornando possível a entrada da Corticeira Amorim no mais importante mercado de produtos de cortiça com borracha, os Estados Unidos da América.

A 1988, há uma importante reestruturação societária do Grupo Amorim que conduz à constituição da Amorim Investimentos e Participações, S.G.P.S.,S.A., a *holding*¹ de topo do grupo, e da Corticeira Amorim S.G.P.S.,S.A., *sub-holding*, que agrupa todas as empresas ligadas à transformação e comercialização de cortiça.

António Rios de Amorim, em 2001, sucede a Américo Ferreira de Amorim na presidência da Corticeira Amorim, S.G.P.S.,S.A.. A quarta geração envolvida nas atividades do grupo há mais de uma década, começa também a assumir posições de liderança.

¹ *Holding* é uma forma de sociedade criada com o objetivo de administrar um grupo de empresas. A *holding* administra e possui a maioria das ações ou cotas das empresas componentes de um determinado grupo.

Em 2007, foi criada a nova unidade de Negócios Amorim Cork Composites (organização principal neste relatório) da Corticeira Amorim, resultante da integração das unidades cortiça com borracha e aglomerados técnicos. Um importante passo na concretização da estratégia da organização porque estimula o desenvolvimento de negócios, fideliza a atual base de clientes e melhora a eficiência operacional.

Atualmente, as aplicações de cortiça incluem não apenas produtos tradicionais de alto valor acrescentado, como é o caso da rolha, mas também produtos que incorporam avançada tecnologia de fabrico e elevados padrões de I&D. Desta forma, a Corticeira Amorim disponibiliza um amplo *portfolio* de produtos de elevada qualidade, para incorporação em indústrias tão diversificadas e exigentes como são a indústria aeronáutica, de construção, ou a indústria vinícola.

1.3.2. Organigrama

A Corticeira Amorim S.G.P.S, S.A. é a maior empresa mundial de produtos de cortiça e uma das mais internacionais de todas as empresas portuguesas, com operações em dezenas de países, de todos os continentes. Há mais de um século que está presente neste sector de atividade e tem vindo a contribuir decisivamente para a divulgação mundial da cortiça.

Face à grande diversidade de aplicações da cortiça, a Corticeira Amorim está organizada nas seguintes Unidades de Negócios: Matérias-Primas; Rolhas; Revestimentos; Aglomerados Compósitos; Isolamentos; sob as quais se organizam várias unidades industriais e/ou comerciais, conforme se ilustra no organigrama apresentado abaixo:

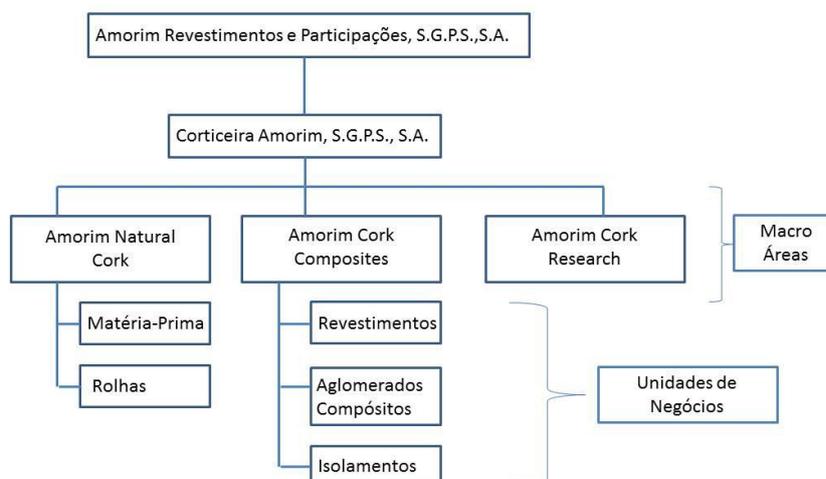


Figura 1.1 – Organograma do Grupo Amorim

1.3.3. Amorim Cork Composites (ACC)

A ACC é uma das unidades de negócio da Corticeira Amorim, S.G.P.S.,S.A., que se dedica à transformação de cortiça e borracha, fazendo blocos e cilindros de cortiça aglomerada. Os compósitos produzidos permitem a aplicação de cortiça e de cortiça com borracha em inúmeras aplicações industriais.

A cortiça usada nos processos de fabrico da ACC é originária dos desperdícios vindos da indústria das rolhas. Estes desperdícios são a fonte de matéria-prima da empresa que depois trata os mesmos e desta forma nada é desperdiçado.

1.3.3.1. Missão & Visão

Missão: “Valorizamos a cortiça. Projetando soluções compostas sustentáveis para múltiplas aplicações.”

Visão: ”Orientação para o cliente; iniciativa/proactiva; inovação e criatividade; meta e resultados orientados; compromisso; trabalho de equipa.”

1.3.4. A cortiça



Figura 1.2 – Sobreiro sem casca

A cortiça é um produto 100% natural, totalmente renovável e extraída da casca do sobreiro (figura 1.2). O sobreiro constitui a base de um sistema ecológico único no mundo, contribuindo para a sobrevivência de muitas espécies de fauna e flora autóctones² e para a prevenção da desertificação de zonas sensíveis, sendo pilar fundamental na salvaguarda do meio ambiente.

Entre as várias características que distinguem o sobreiro das restantes árvores da sua espécie, sobressai a capacidade de se regenerar naturalmente após cada extração da sua casca, a cortiça. Um sobreiro apresenta um tempo de vida entre os 170 e os 200 anos de idade, podendo durante este período ser descortiçado cerca de 15 a 18 vezes.

1.3.4.1. Vantagens face a outros materiais

A Cortiça apresenta algumas vantagens em relação a outros tipos de materiais, tais como: os plásticos, a madeira e os produtos sintéticos. Algumas dessas vantagens são:

- Produto natural, renovável;
- Não poluente e protetor da floresta: não a destrói, pelo contrário promove a sua limpeza e conservação;
- Permite o florestamento de áreas afetadas por risco de desertificação;
- Quimicamente inerte, inofensivo para a saúde, quando em combustão não liberta quaisquer gases tóxicos;
- Resistente ao desgaste do tempo - mantém-se inalterável ao longo do tempo;
- Condutibilidade térmica mais baixa entre os produtos resistentes ao fogo.

² Que ou o que é natural do território onde vive; nativo.

É importante salientar que em cada década, apenas é extraída a casca do sobreiro e a árvore nunca é danificada.

1.3.4.2. Nada é desperdiçado – métodos de aproveitamento da cortiça

A parte mais valiosa da árvore é, obviamente, a casca, utilizada no fabrico de uma infinidade de produtos de cortiça. Mais de cinquenta por cento da casca do sobreiro (cortiça) é utilizada no fabrico de rolhas, incluindo as de cortiça natural para garrafas de vinho, as de champanhe, as técnicas, as rolhas para vinhos de alta graduação e espirituosos, e pequenas rolhas utilizadas para fins diversos (perfumaria, medicamentos).

Num processo de transformação verticalmente integrado, a utilização da cortiça não gera resíduos. Os desperdícios de cortiça provenientes do processo de produção de rolhas são reduzidos a granulados e reutilizados no fabrico de rolhas técnicas, de aglomerados industriais, de revestimentos de solos, de isolamentos e de utilidades decorativas. Até mesmo as finas partículas de pó de cortiça são recolhidas e utilizadas como combustível. A cortiça pode ainda ser combinada com outros materiais, como a borracha e a fibra de coco.

1.3.4.3. Processamento da cortiça

O processo de extração da cortiça designa-se por “descortiçamento” e realiza-se durante a fase de maior crescimento do sobreiro: de meados de Maio até ao final de Agosto. O descortiçamento é um processo altamente especializado que garante que a árvore não é danificada, caso contrário, morreria. Na figura 1.3 é possível observar uma representação esquemática de como ocorre o processamento da cortiça.

O primeiro descortiçamento só ocorre ao fim de 25 anos, quando o tronco da árvore atinge um perímetro de 70 cm. A cortiça retirada nessa primeira extração - denominada “cortiça virgem” - tem uma estrutura irregular e é muito dura, não servindo para a produção de rolhas, mas sendo excelente para granulação e posterior utilização em várias aplicações, como em *parquets* e artigos decorativos. Nove anos após o primeiro descortiçamento, é extraída a “cortiça secundeira”, que também não é adequada para a produção de rolhas. Após estas duas extrações, a cada nove anos é extraída “cortiça

amadia” de estrutura regular, com superfícies internas e externas suaves, com as características e qualidades adequadas à produção de rolhas.

O refugo é considerado como os “restos” ou aparas que resultam do descortiçamento. Este é posteriormente usado em outro tipo de materiais e quando não é possível utilizá-lo mais, é colocado para trituração, para ser reciclado e usado em outros produtos.

Quando falamos de aglomerados, podemos ter dois tipos:

- Os aglomerados negros (ou puros);
- Os aglomerados brancos (ou compostos).

O que os distingue é o composto aglutinador dos grânulos de cortiça que é a própria resina da cortiça, nos aglomerados negros, ou ligantes adicionados, no caso dos aglomerados brancos.

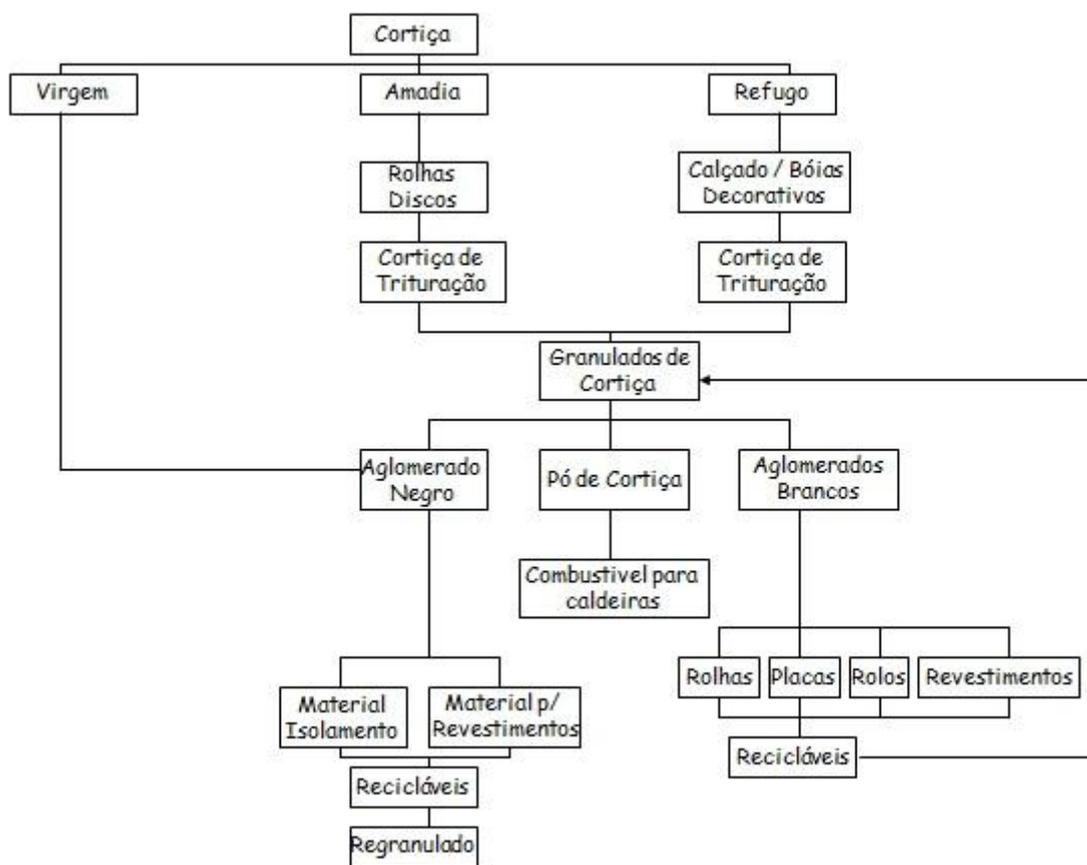


Figura 1.3 – Processamento da cortiça [11]

1.3.4.4. Aplicações

Nas diferentes unidades de negócio em que se centraliza a Corticeira Amorim, o estágio incide sobre os granulados, aglomerados e, também, na cortiça com borracha, que são produzidos na ACC. Nesta destacam-se os seguintes produtos:

- Granulados e aglomerados:
 - Todos os produtos aglomerados (cortiça com borracha, *gifts*, com aplicações cerâmicas, rolhas de champagne);
 - Confeção de linóleo;
 - Construção de edifícios (isolamento térmico);
 - Estruturas antissísmicas;
 - Juntas de dilatação/compressão (pontes, edifícios);
 - Componente para a indústria de calçado;
 - Decoração - pública e doméstica;
 - Parquês;
 - Bolas de hóquei, golfe e basebol;
 - Brindes (*memoboards*, cinzeiros, caixas, bases, alvos de setas, ...).

A figura seguinte apresenta alguns exemplos de aplicações de cortiça aglomerada:



Figura 1.4 – Exemplos de algumas aplicações de cortiça aglomerada [2]

➤ Cortiça com Borracha:

A mistura de cortiça com borracha, vulgarmente designada por *Cork Rubber* (CR), é um tipo de aglomerado à base de cortiça, mas fabricado com uma tecnologia de produção distinta dos processos *standard* de aglomeração de cortiça e com áreas de aplicação acentuadamente diferentes do habitual. A aplicação mais importante do CR é na indústria automóvel. Este material combina as propriedades da cortiça e da borracha, o que faz com que seja o mais apropriado para juntas nos depósitos de óleo, cabeças de motor, carburadores e caixas de velocidade. Devido à sua flexibilidade e resistência pode ser utilizado na execução de juntas mesmo com bordos muito estreitos. No entanto, o CR não é só aplicado na indústria automóvel, é também usado na indústria naval, aérea, elétrica, como material vedante e isolante para os transformadores e comutadores elétricos e na construção civil, devido ao acompanhamento perfeito deste nas dilatações e contrações das estruturas. Devido à sua resistência ao óleo e à água salgada e pelo facto de ser um material antiderrapante, é o revestimento perfeito para solos de instalações industriais, laboratórios e ginásios, transportes públicos, armazéns de produtos alimentares, barcos, hipismo e hospitais. A figura seguinte apresenta alguns exemplos dessas aplicações.

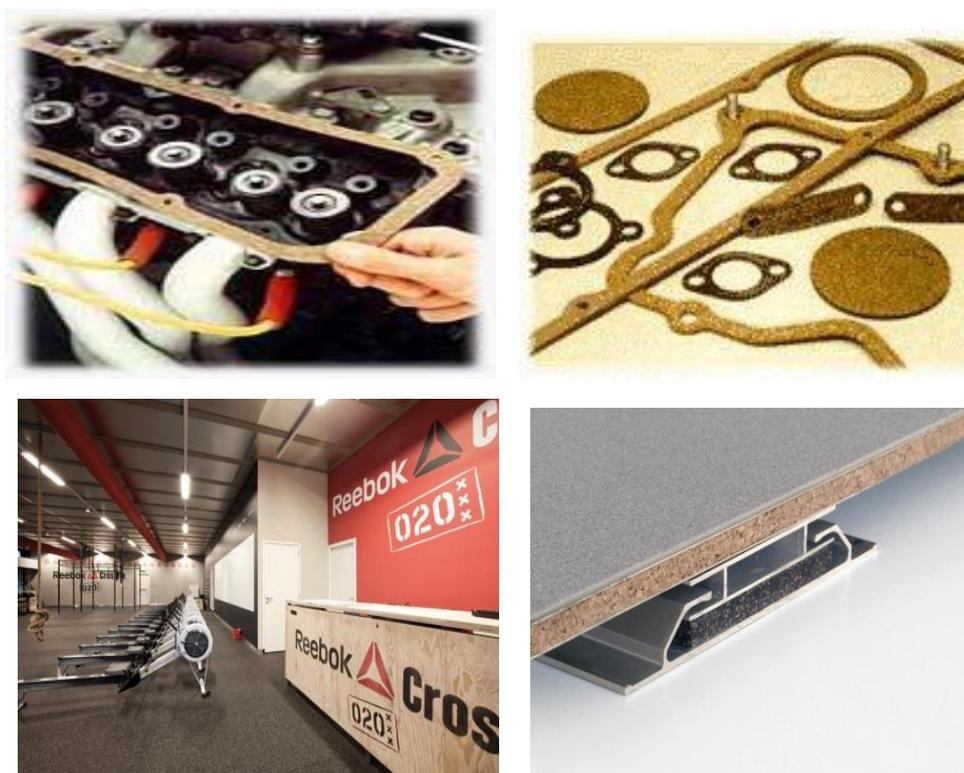


Figura 1.5 – Exemplos de algumas aplicações CR [2]

O tipo de borracha utilizado na produção de CR depende, naturalmente, da aplicação do produto final, sobretudo do seu comportamento em contacto com os produtos intervenientes na aplicação, chegando a haver dezenas de formulações possíveis numa mesma fábrica, para fazer face às exigências do mercado. O CR existe sob variadas formas, em diversos comprimentos e larguras, em folhas, em rolos e em blocos, dependendo daquilo que o cliente necessita.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é feita uma pequena introdução à área da logística, um enquadramento da metodologia Lean no projeto e, também, uma abordagem teórica ao conceito de *mizusumashi*.

2.1. Logística

2.1.1. Perspetiva histórica

A logística está desde sempre no quotidiano do ser humano, de uma forma consciente, como é o caso dos tempos antigos onde, durante a construção das grandes pirâmides, se deparavam com questões logísticas, nomeadamente a de fazer convergir todos os componentes necessários para a execução dos trabalhos no momento certo; e, de uma forma mais inconsciente, como é por exemplo da simples gestão dos bens alimentares de uma casa familiar.

A terminologia, segundo Carvalho (1996), começou por ser utilizada no meio militar, de forma a designar algumas atividades de planeamento de operações militares, tais como: abastecimento, transporte e manutenção. Apenas a partir do século XX é que se começou a dar importância à logística no sector empresarial, com uma adaptação das técnicas utilizadas em contexto militar.

Carvalho (1996) afirma que, foi entre 1916 e 1927, que surgiram os primeiros textos relacionados, direta ou indiretamente, com a logística. Mas só depois de passar o período da Segunda Guerra Mundial é que começou a tratar-se da logística numa vertente empresarial, inicialmente denominada por distribuição física.

Em 1963, foi criada nos Estados Unidos da América, o *U. S. Council of Logistics Management*, a primeira organização que reunia todos os profissionais ligados à logística, com o intuito de divulgar e ensinar as empresas o que realmente se esperava da logística. Esta organização definiu a logística como “... processo de planear, implementar e controlar, de forma eficaz e a baixo custo, os fluxos e a armazenagem de matéria-prima, dos produtos em curso-de-fabrico e dos produtos acabados e toda a informação associada

desde o ponto de origem ao ponto de consumo, de forma a satisfazer os requisitos do serviço a clientes.”

No início dos anos 70, os grandes retalhistas e as grandes áreas comerciais do Reino Unido criaram as suas próprias estruturas de distribuição, controlando o abastecimento das suas lojas. Este movimento surge devido à necessidade de garantir um melhor nível de serviço e de redução dos custos e níveis de *stock*. Nos anos 80 surge um movimento de consolidação de funções de distribuição.

Em Portugal, só no final da década de 80 é que começaram a surgir estes movimentos, especialmente com a abertura das grandes áreas comerciais e hipermercados. No início da década 90 a função logística começa a ser reconhecida pela direção das organizações.

2.1.2. Atividades logísticas

As atividades logísticas podem ser divididas em dois grupos:

- Atividades primárias;
- Atividades secundárias (ou de suporte).

Carvalho (1996) faz assim esta divisão devido às atividades primárias “serem mais contributivas para a formação dos custos logísticos totais ou por se afigurarem essenciais para a coordenação efetiva e completa da função logística. Enquanto estas são os ingredientes básicos para a disponibilização de bens ou serviços, as atividades de suporte, como o próprio nome indica, servem as primárias...”.

Assim sendo, a tabela seguinte apresenta a divisão entre as duas atividades:

Tabela 1 – Atividades primárias e atividades secundárias (Adaptado de [4])

Atividades Primárias	Atividades Secundárias (ou de suporte)
Transporte	Armazenagem
Constituição e gestão de <i>stocks</i>	Movimentação de materiais/produtos
Processamento de ordens de encomenda	Embalagem
	Compras
	Manutenção, tratamento e controlo da informação
	Planeamento logístico

2.1.3. Movimentação de materiais

Neste relatório, o tópico principal a ser abordado será a movimentação de materiais. Irá, então, ser feita uma pequena abordagem teórica a este tema.

A movimentação de materiais dentro de uma empresa é considerada uma atividade secundária da logística, tal como já tinha sido referido anteriormente, mas é uma atividade que não pode ser evitada pode sim, ser reduzida.

Segundo Bowersox & Closs (2001), os sistemas de manuseamento podem ser classificados como:

- Mecanizados;
- Semi-automatizados;
- Automatizados;
- Baseados na informação.

São utilizadas combinações de mão-de-obra com equipamentos de manuseamento para facilitar a receção, o processamento e/ou a expedição. Enquanto nos sistemas mecanizados a mão-de-obra constitui uma das maiores percentagens em relação ao custo, os sistemas automatizados têm como função reduzi-la, mas para isso é necessário que se faça um investimento nos equipamentos necessários. Quando usamos sistemas mecanizados e sistemas automatizados em conjunto, podemos dizer que estamos perante um sistema semi-automatizado. Sistemas de manuseamento baseados em informação utilizam os computadores para ter um melhor controlo sobre o sistema.

Os sistemas mecanizados são os mais comuns e utilizam uma grande variedade de equipamentos de manuseamento. Alguns destes equipamentos irão ser abordados posteriormente neste relatório.

2.2. Filosofia Lean

2.2.1. História Lean

A filosofia Lean teve origem no sistema de produção Toyota (TPS, *Toyota Production System*) a partir do ano 1940, criado segundo Womack et al (2007), por Taiichi

Ohno e inicialmente aplicado à indústria automóvel. Nesta fase, o conceito que seguia esta filosofia denominava-se *Lean Production* pois era totalmente dedicado ao sistema de produção. A necessidade de adoção desta filosofia teve como base o modelo de produção em massa e assim desta necessidade deu-se o nascimento do *Toyota Production System* (TPS), pelo fundador da Toyota, Toyoda Sakichi, seu filho Toyoda Kiichiro e o seu principal executivo, o engenheiro Taiichi Ohno. Com esta invenção eles pretendiam aumentar a eficiência da produção através da eliminação sistemática de desperdícios.

O sistema de produção em massa referido foi criado por Frederick Taylor e Henry Ford, no início do século XX e manteve-se no topo de filosofias de gestão da produção até à década de 90. Este conceito de produção tinha como objetivo a redução de custos unitários dos produtos através de elevadas produções, o que originou problemas devido à necessidade de trabalhar com elevados *stocks*, lotes de produção elevados e também trouxe problemas devido à pouca preocupação com a qualidade do produto final. A base para o funcionamento prático da produção em massa assentava na produção de produtos padronizados em grande escala. Esta produção massiva tinha razão de ser, devido ao elevado custo da maquinaria, a interrupção da mesma originar custos e perdas de tempo indesejáveis e a mudança para um novo produto custava muito mais. Assim os produtores em massa mantinham a mesma produção durante o maior período de tempo possível.

Apesar do cliente conseguir obter custos mais baixos, a pouca variedade existente e os métodos de trabalho desanimadores foram algumas das vantagens identificadas. Assim, quando a procura de variedade nos produtos começou a aumentar, surgiu a necessidade de juntar a variedade dos produtos aos custos baixos originados pela produção em massa.

Surge então o Toyota Production System (TPS) na Toyota. Monden (1983) refere que a principal diferença entre modelo e o então existente seria que a finalidade era aumentar a eficiência da produção através da eliminação de desperdícios como já foi referido. O sistema de produção Toyota veio revolucionar a indústria do sector automóvel permitindo a esta destronar a *General Motors* do topo da indústria automóvel.

É a partir deste momento que surge o termo *Lean Production*, que mais tarde evoluiu para *Lean Thinking*, quando esta filosofia foi adotada a outros sectores como a saúde e os serviços.

2.2.2. *Lean Thinking*

A designação *lean thinking* (“pensamento magro”), como conceito de liderança e gestão, foi usada pela primeira vez por James Womack e Daniel Jones (1996), na obra de referência com o mesmo nome. Segundo Pinto (2009), desde essa época que o “... termo é mundialmente aplicado para se referir à filosofia de liderança e gestão, que tem por objetivo a sistemática eliminação do desperdício e a criação de valor.”

Womack e Jones referem-se ao *Lean Thinking* como o “antídoto para o desperdício”. De acordo com estes autores, o desperdício refere-se a qualquer atividade humana que não acrescenta valor. Por sua vez, Pinto (2009) é da opinião que “... o conceito de desperdício deve ser alargado, passando a incluir não apenas atividades humanas, como também qualquer outro tipo de atividades e recursos usados indevidamente e que contribuem para o aumento de custos, de tempo e da não-satisfação do cliente ou das demais partes interessadas (*stakeholders*) no negócio.”

Segundo os mesmos autores, a palavra *Lean* significa magro, daí o seu uso para identificar um modelo de produção que tem como princípio fazer cada vez mais com cada vez menos, o que faz sobressair as suas diferenças relativamente à produção em massa. A filosofia *Lean* pretende reduzir o uso dos recursos e ao mesmo tempo reduzir os defeitos aumentando a variedade dos produtos. Ao contrário dos anteriores sistemas de produção, como a produção artesanal e a produção em massa referida anteriormente, a produção *Lean* evita os custos elevados e a rigidez da produção existente nos sistemas referidos.

A produção *Lean* assenta num conjunto de objetivos e ideais, sempre com o intuito de alcançar a perfeição, tais como:

- A redução contínua de custos;
- Obtenção de zero defeitos nos seus produtos;
- Zero produtos em *stock*;
- E, uma elevada variedade de produtos disponível para o consumidor.

Esta perfeição só é possível ser alcançada através da otimização de toda a estrutura da organização, maximizando e criando valor ao longo de todo o ciclo de produção do produto, tendo sempre como base as necessidades do consumidor e a melhoria contínua da organização.

2.3. Conceitos Lean

2.3.1. Valor

Geralmente a palavra valor significa a compensação que recebemos em troca do que pagamos. Esta definição estaria correta se tudo o que considerássemos como valor tivesse que ser pago. Assim, valor passou a ser considerado tudo aquilo que justifica a atenção, o tempo e o esforço que dedicamos a algo.

É a existência de valor que suporta a existência de uma organização, pois o propósito delas é criar valor para todas as pessoas que, direta ou indiretamente, se servem dos seus produtos ou serviços.



Figura 2.1 – Partes interessadas numa organização (adaptado de CLT,2007)

Como se pode ver na figura 2.1, não são só os clientes que esperam receber valor das organizações com as quais interagem. Os colaboradores, os acionistas e a sociedade em geral também esperam receber algo que “valha a pena”. Todas estas diferentes partes interessadas na organização possuem interesses e necessidades específicas e a sua satisfação resulta no valor criado pela organização.

A capacidade de criar valor numa organização reside em primeiro lugar na identificação das partes interessadas e nas suas respetivas necessidades e expectativas. Após esta identificação, é necessário verificar todas as atividades que fazemos e que não vão ao encontro das referidas necessidades e expectativas e assim, classificar essas atividades como desperdício.

2.3.2. Desperdício

Todas as atividades realizadas e que não acrescentem valor podem ser consideradas como desperdícios.

Pinto (2009) refere que se as empresas estão interessadas em combater o desperdício, devem começar por classifica-lo. O autor expõe dois tipos de desperdício:

- **O puro desperdício**: aquele que diz respeito a atividades que são totalmente dispensáveis, como reuniões onde não são tomadas decisões, deslocamentos, paragens e avarias;
- **O desperdício necessário**: aquele que representa as atividades que mesmo não acrescentando valor, têm que ser realizadas. Embora não possa ser completamente eliminado, este tipo de desperdício deve ser reduzido pela empresa, para que o desperdício se torne menor. Um exemplo deste tipo de desperdício é o tema que irá ser abordado ao longo deste relatório, as movimentações internas dentro da organização.

2.3.3. Os Sete Desperdícios

Taiichi Ohno e Shigeo Shingo consideraram sete tipos de desperdícios no decorrer do desenvolvimento do TPS. Estes desperdícios são:

1.Excesso de produção: este tipo foi identificado como o pior género de desperdício para uma organização, sendo exatamente o contrário da produção “*just-in-time*” (tema que irá ser abordado posteriormente), um dos conceitos defendidos pela filosofia Lean.

2.Tempo de espera: tempo que os mais variados recursos (humanos ou máquinas) perdem ao estarem parados à espera de alguma coisa.

3.Transportes e Movimentações: no interior das organizações encontramos inúmeras movimentações de materiais, peças e produto acabado. Estas movimentações são possíveis devido à existência de sistemas de transporte e movimentação que as organizações possuem. Estes acarretam custos, ocupam espaço, podem elevar o tempo de fabrico e ainda pode originar danos nos produtos.

4.Desperdícios internos do processo: internamente podem existir processos ou operações que depois de analisados verificamos que não são necessários. Erros ou falhas detetadas no fim do processo podem ter origem em atividades e operações desnecessárias ou incorretas, dando origem a desperdício. É impossível ter um processo que não irá criar desperdício mas existem formas para impedir ao máximo que estes ocorram.

5.Stocks: a existência de *stocks* é sinal que estamos perante produto acabado que vai estar parado durante determinado tempo, acarretando custos com essa paragem e alocação de espaço. É comum associar a maior parte dos desperdícios à existência de *stocks*.

6.Defeitos: no que diz respeito a esta categoria, podemos incluir os referidos defeitos ou problemas de qualidade e os respetivos custos de inspeção e de aplicação de medidas corretivas. O aparecimento de defeitos dá origem a uma cadeia de acontecimentos que promove tarefas e ações desnecessárias, ou seja, a desperdício. Quando estes têm tendência para ocorrer de uma forma sistemática, é necessário aumentar as inspeções e também, dá origem ao aumento de *stocks* para compensar as peças com defeitos.

7.Trabalho desnecessário: qualquer tipo de movimento que não é necessário efetuar na execução das operações. Poderá ser muito lento, muito rápido ou excessivo.

2.4. Princípios Lean

Womack e Jones (1996) identificaram cinco princípios da filosofia Lean que estão identificados na figura:

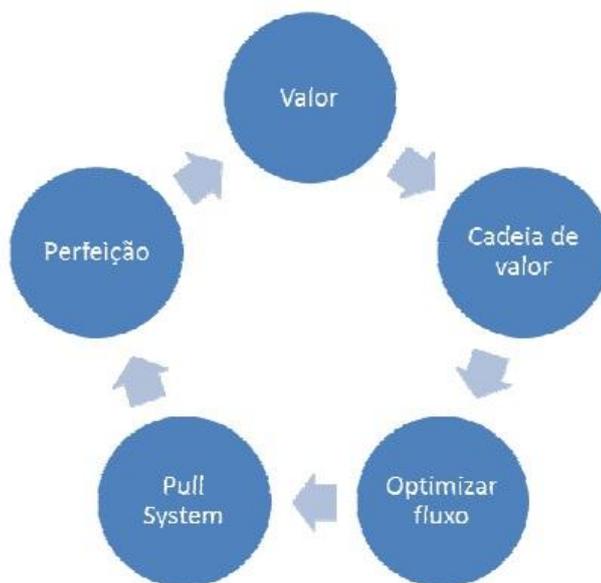


Figura 2.2 – Cinco princípios Lean (adaptado de CLT, 2008)

A definição destes cinco princípios não impediu que mais tarde e após investigação e desenvolvimento, a Comunidade Lean Thinking (CLT) em 2008 sugerisse a revisão dos princípios Lean e que também identificasse mais dois princípios, como se pode ver na figura seguinte:

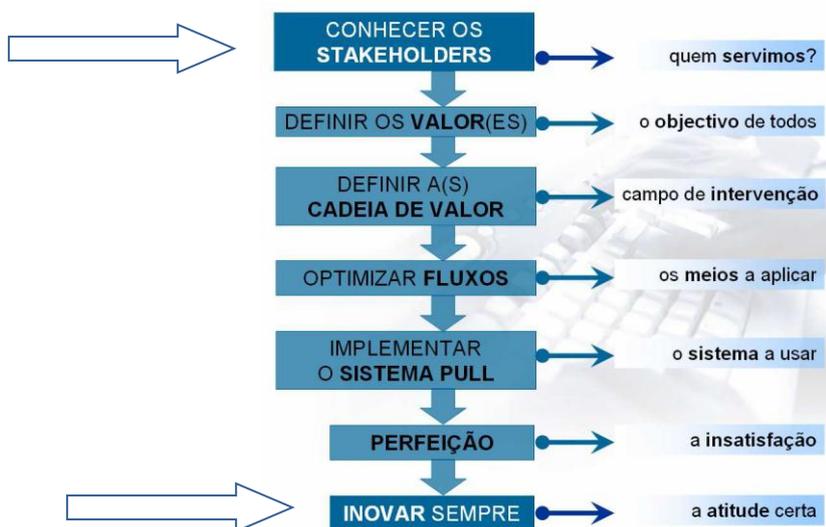


Figura 2.3 – Os sete princípios Lean Thinking revisados (adaptado de CLT,2008)

Conhecer os Stakeholders/quem servimos: uma organização necessita de conhecer aprofundadamente todas as partes interessadas no negócio. No entanto, sem

desprezar as restantes partes interessadas como os colaboradores, as empresas devem focar atenção o cliente final e não nos clientes intermédios presentes na cadeia de valor.

Definir os valores: Na primeira definição, Womack e Jones, identificaram só o valor, mas nesta revisão afirma-se que existe uma série de valores e que todos devem ser contemplados. Esta maneira de ver, assenta no princípio já referido de não negligenciar nenhuma parte interessada da organização. Assim, são definidos os vários valores e objetivos de todas as partes interessadas.

Definir a(s) cadeia(s) de valor: para cada parte interessada é necessário definir a sua própria cadeia de valor.

Otimizar o fluxo: a otimização dos vários fluxos deve estar sempre na mira da gestão das organizações, tentando sempre sincronizar os vários recursos e meios na criação de valor.

Pull System: a implementação dos sistemas *Pull* nas cadeias de valor é o ponto de partida para a adoção do sistema de produção *just-in-time* (tema aprofundado adiante). Com o sistema *Pull* passa a ser o cliente final a desencadear os processos na cadeia de valor ao invés de ser a organização a tomar a iniciativa.

Perfeição: sabendo que as necessidades e expectativas dos *stakeholders* estão em constante evolução, a procura pela perfeição obriga uma sistemática melhoria contínua dentro da organização, permitindo sempre ir ao encontro de novas necessidades e expectativas.

Inovar sempre: a inovação tem que estar sempre no horizonte da organização de modo a criar novos produtos, novos serviços ou novos processos.

2.5. Lean aplicado na Logística

A aplicação de ferramentas de melhoria contínua na área da logística concentra-se na eliminação de desperdícios relativamente a transportes desnecessários e gestão de *stocks*. Para a otimização ao nível dos fluxos internos de PA, de materiais e da gestão de *stocks* existe tema fundamental: o sistema *just-in-time* (JIT), que engloba outros aspetos fulcrais: o sistema *kanban*, o sistema *Pull*, o nivelamento da produção e o comboio logístico.

2.5.1. Just-in-Time

Um dos elementos básicos do pensamento *Lean* é o sistema JIT. Este sistema é parte fundamental na implementação de soluções *Lean* numa empresa, com vista na eliminação de todos os desperdícios, levando a organização a produzir apenas o necessário e no momento certo.

De acordo com Ohno (1988), o sistema de operações JIT envolve três componentes:

- O sistema *Pull*;
- O sistema *Kanban*;
- Nivelamento da produção (*Heijunka*).

Sem estes componentes devidamente implementados, o mais provável é que o sistema JIT, não seja possível de implementar ou então, torna-se muito mais difícil de o fazer.

2.5.1.1. Sistema *Pull* vs. Sistema *Push*

Pinto (2009) refere que “... num sistema e operações de acordo com a filosofia *Lean Thinking*, cada sequência de trabalho só é desencadeada quando a que está imediatamente a seguir o permite.” Logo, na filosofia *Lean*, o sistema de fabrico é gerido por um sistema *pull*, onde cada secção “puxa os materiais” da secção anterior quando recebe um pedido da secção seguinte, ou seja, o sistema *pull* só desencadeia os processos na presença de um pedido.

Pelo contrário, o sistema tradicional (ou sistema *push*) é caracterizado por empurrar os produtos e materiais para o cliente, esperando que mais cedo ou mais tarde, os produtos fossem procurados, ou seja, a produção é feita para *stock*. Neste caso, as operações são realizadas *just-in-case*, em oposição ao JIT. A figura 2.4 representa as diferenças entre estes dois métodos.

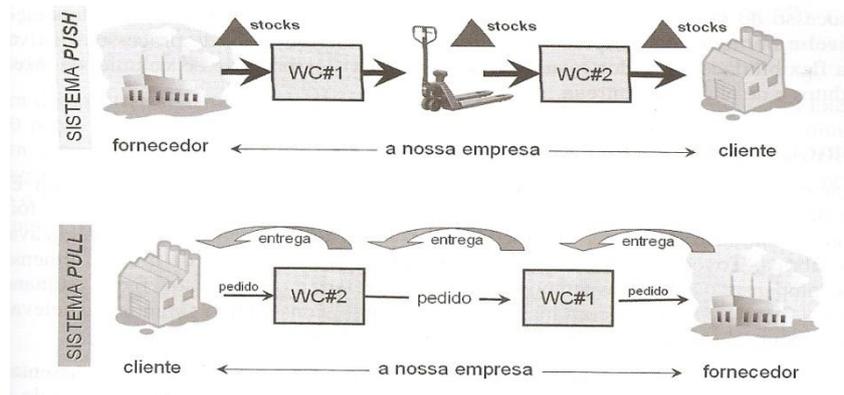


Figura 2.4 – Produção *Push* vs. Produção *Pull* [18]

2.5.1.2. Sistema *Kanban*

O sistema *Kanban* é uma ferramenta de controlo de fluxo de materiais, pessoas e informação e que permite o bom funcionamento do sistema *Pull*. Podemos definir como um sistema simples com base na captação visual, permitindo que só se vá produzir quando o cliente pedir. Este sistema é a base para a produção JIT.

A atenção é totalmente direcionada para o *output* e não no *input*, pois assim, permite que o fluxo de operações seja controlado pela linha de montagem final ou pelo cliente final. Durante o processo de fabrico, há consumo de materiais e, usando o sistema *kanban*, vai se fazendo reposição dos materiais, há medida que estes vão sendo consumidos pela linha. Isto é possível através dos cartões *kanban*. Os cartões *kanban* consistem numa informação visual com o número de peças por lote que um determinado recipiente contém e quando deve ser repostos o *stock*.

Para além do cartão, também se pode recorrer a contentores, carros de transporte, sinais eletrónicos, para transmitir a informação. Para além do *stock* mínimo e as quantidades, estes também podem conter informação relativa a destino das peças/materiais, fotos, código de barras, entre outros.

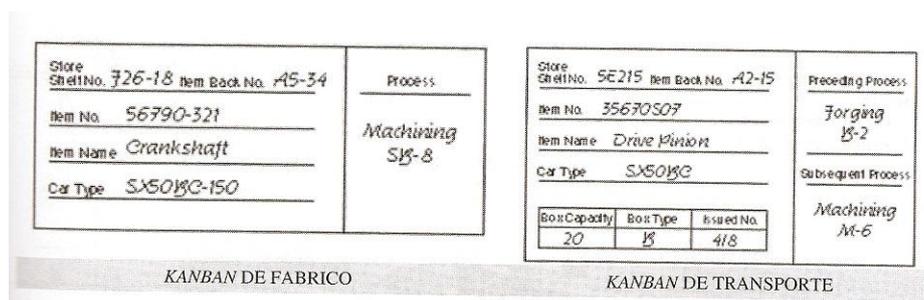


Figura 2.5 – Exemplo de um *kanban* de fabrico e de transporte [18]

Segundo Pinto (2009), o sistema *kanban*, para além de controlar as operações, coordena e disciplina o sistema *pull*.

Pode-se então identificar dois tipos de *kanban* (figura 2.5):

- *Kanban* de produção;
- *Kanban* de transporte.

As diferenças entre estes dois sistemas são, tal como o nome indica, o destino de cada um. Enquanto o *kanban* de produção destina-se a indicar a sequência da produção, indicando o que vai ser produzido e transmitindo a clara ideia que, apenas o que aparecer no cartão é o que está a ser produzido naquele momento em que o cartão é retirado da caixa de nivelamento.

O *kanban* de transporte contém, em geral, as mesmas informações que o *kanban* de produção, acrescentando a indicação do centro de destino. Com este tipo de *kanban*, não poderá haver movimentos de material sem que um cartão indique a necessidade desse mesmo transporte.

2.5.1.3. Nivelamento da Produção (*Heijunka*)

O nivelamento da produção (ou nivelamento *Heijunka*) é realizado “...através da programação das operações e do sequenciamento de pedidos num padrão repetitivo de curta duração, mas que está relacionado com a procura a médio/longo prazo.” (Pinto,2009)

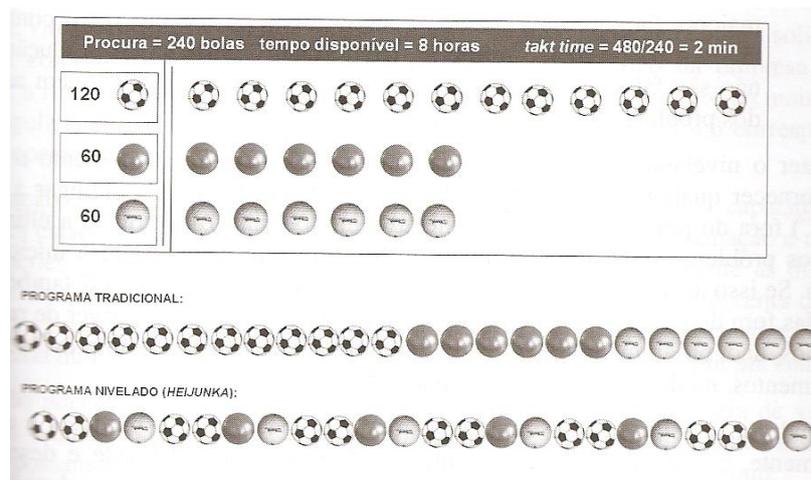


Figura 2.6 – Exemplo de produção nivelada [18]

De acordo com a figura 2.6 o modelo tradicional, para produzir as bolas, iria primeiro produzir as de futebol (A), depois as de praia (B) e, por fim, as de golfe (C). Desta forma só seria necessário fazer três mudanças de máquina e a procura seria satisfeita. Por outro lado, iríamos estar a criar elevados *stocks*.

Recorrendo à produção nivelada, esta situação não acontece, não temos *stocks* elevados e o tempo de espera é muito menor.

Heijunka box (ou caixa de nivelamento), é uma ferramenta que permite programar e planear a produção de modo a controlar todos os *inputs* necessários para a referida produção. Esta ferramenta consiste na programação visual, através de cartões (*kanban*) numa estrutura semelhante à figura 2.7, que permitirá que o responsável pelo transporte do material leve apenas o necessário e indicado pela caixa, até aos postos de trabalho. Na estrutura podemos identificar as linhas que representam os diferentes produtos fabricados ou os postos de trabalho destinados a cada tipo de produto, e as colunas representam o tempo de produção, normalmente dividido por um tempo de ciclo previamente definido. Este nivelamento permite controlar o fluxo de materiais e o fluxo de trabalho.

A caixa de nivelamento apresenta duas fases de funcionamento. Numa primeira fase, o quadro é preenchido por um responsável que colocará os cartões (*kanban*) nos sítios respetivos, consoante a produção para aquele dia, como está representado na figura 2.9. De seguida, um operador responsável pelo transporte do material até às linhas de produção, irá

retirar os cartões, tendo em conta o tempo de ciclo e levar a quantidade de material à linha de produção indicada pelo quadro.

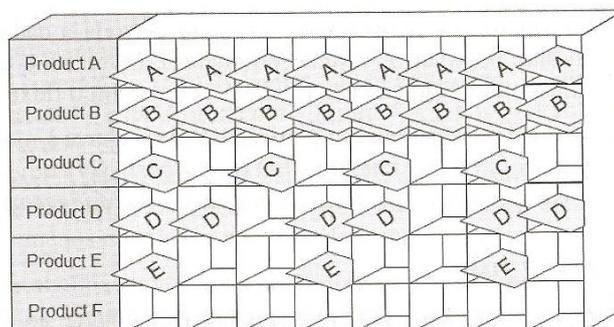


Figura 2.7 – Exemplo de uma caixa *Heijunka* para seis produtos [18]

2.5.2. Comboio Logístico/*Mizusumashi*

Mizusumashi é a expressão japonesa para comboio logístico. O *mizu* (como é carinhosamente apelidado) é um meio de transporte de MP, peças/componentes de montagem e PA, que viaja pela zona de produção abastecendo ou recolhendo materiais, conforme o caso. Chama-se “comboio logístico” porque nele estão encarrilhadas várias carruagens. Apesar de longo, é capaz de fazer curvas apertadas, pois todas as carruagens passam exatamente pelo mesmo local por onde passou o rebocador.

O *mizu* concorre com os tradicionais empilhadores e/ou porta-paletes, exibindo sobre estes últimos inúmeras vantagens, como podemos ver na tabela seguinte:

Tabela 2 – Comparação entre o *mizusumashi* e os sistemas tradicionais de abastecimento de materiais (Adaptado de: Pensamento Lean,2009)

Argumentos a favor da aplicação do <i>mizusumashi</i>	Argumentos contra os métodos tradicionais (Ex.: empilhador e/ou porta-paletes)
<ul style="list-style-type: none"> • Apenas os materiais necessários são entregues (uso de caixas ou contentores de menor capacidade – caixas e contentores com dimensões padrão); • O abastecimento é normalizado e planeado evitando roturas por falta de materiais; 	<ul style="list-style-type: none"> • Devido ao uso de paletes, é frequente transportarem-se grandes quantidades (como uma vez por dia); • Frequentes paragens por falta de material;

<ul style="list-style-type: none"> • Falhas no fornecimento de materiais são detetadas atempadamente e corrigidas; • Há apenas um interveniente no manuseamento de materiais (comboio logístico); • Entregas frequentes e de acordo com as necessidades de cada posto de trabalho; • Entrega de múltiplos materiais e componentes (em pequenas quantidades); • Melhor utilização do comboio logístico (usado em ambos os sentidos: leva contentores cheios e traz contentores vazios); • O <i>mizu</i> é mais amigo do ambiente (são movidos a energia elétrica e silenciosos). 	<ul style="list-style-type: none"> • Falhas no fornecimento são detetadas tarde demais; • Materiais tendem a danificar-se com os “dentes” do empilhador ou do porta-paletes; • Entregas diárias e planeadas para otimizar o uso do meio de transporte; • Entrega de apenas um material de cada vez; • Com frequência, o empilhador (ou porta-paletes) desloca-se vazio; • Infelizmente, ainda se encontram em locais fechados empilhadores movidos a gasóleo ou a gás (poluidores e ruidosos).
---	--

Pinto (2009) faz uma comparação entre o *mizu* e o empilhador. O autor compara o empilhador a um **táxi**, pois “... passa o dia a “passear” de um lado para o outro, sem horários nem rotas e a maior parte das vezes vazios, e que, quando se precisa de algum, nunca aparecem.” Por outro lado, compara o *mizu* ao **metro** pois este “... tem rotas e horários bem definidos, passa com frequência e é bem mais acessível do que o táxi.”

Pinto (2009) refere que de acordo com Freire (s/d), existem duas formas do *mizu* trabalhar:

- Fazer a próxima atividade de acordo com uma lista de prioridades. Esta é a forma mais simples e tradicional, na qual o *mizu* verifica qual a próxima tarefa pendente a ser realizada. Para o operador pode tornar-se confusa porque tem que memorizar a tarefa mais importante. Outros aspetos negativos são o facto de nunca se saber se o *mizu* está em atraso ou não, uma vez que não há uma sequência de operações e a quantidade de viagens sem carga;

- Executar um ciclo fixo, ou seja, o operador logístico (pessoa que está encarregue do comboio logístico/mizu) tem uma rota e um horário predefinido e verifica se existe alguma tarefa para ser executada.

3. APRESENTAÇÃO DO PROCESSO DE FABRICO

Neste capítulo irá ser apresentado o *layout* da empresa, assim como os diversos setores que ACC possui. Ainda neste capítulo irão ser caracterizadas as linhas de produção da ACC e alguns aspetos fundamentais de cada uma delas.

3.1. *Layout* da ACC

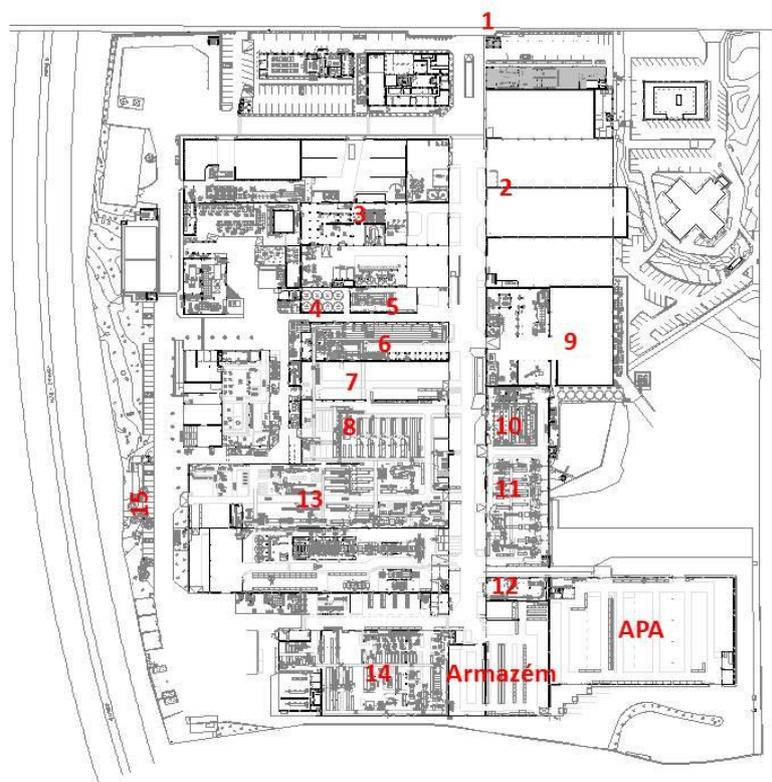


Figura 3.1 – *Layout* da ACC

Legenda:

- 1. Portaria;
- 2. Armazém de matéria-prima;
- 3. Granulados;
- 4. Silos;
- 5. Aglomeração de blocos (BL 1);

6. Aglomeração de blocos (BL 2 e BL 3);
7. Armazém de blocos;
8. Laminagem de blocos;
9. Trituração;
10. Aglomeração de cilindros (CL);
11. Laminagem de cilindros (rolos);
12. Laminagem de cilindros (mini-rolos);
13. *Home & Office* (Casa e Escritório);
14. Produção de CR (*Cork Rubber*);
15. Baias (separação de resíduos).

3.2. Descrição dos setores

Apesar de o foco principal deste relatório ser a zona de aglomerados, irá ser apresentado o processo de fabrico da área de granulados pois é aqui que se inicia todo o processo de fabrico.

3.2.1. Armazém de MP e Trituração

O armazém de MP é o local onde a ACC recebe e armazena toda a MP que recebe do “montado do sobro”³ e da indústria das rolhas. Posteriormente, a MP é colocada em moinhos industriais que trituram a cortiça com o objetivo de a fragmentar em diversos tamanhos de acordo com a utilização final. Uma vez triturada, a cortiça é separada por tamanhos e densidades através da passagem por peneiras industriais. O granulado de cortiça separado é transportado por sucção para silos.

Nos silos encontra-se o granulado devidamente separado e catalogado por tamanho e densidade. Depois de separados, os grânulos são colocados de acordo com a sua especificação em *big bags*, para serem vendidos ou para fazerem parte do processo de aglomeração. É nesta fase que termina o processo de preparação da MP para dar início à aglomeração.

³ São os povoamentos em que o sobreiro é a espécie arbórea dominante.

3.2.2. Aglomeração de blocos e cilindros

Na aglomeração de blocos (chamada de BL 1,2 ou 3), o granulado de cortiça é misturado com aglutinante e uma percentagem baixa de água que após a centrifugação é depositado num molde retangular de cortiça aglomerada. Depois do processo de arrefecimento, o bloco é retirado do molde, carimbado de acordo com os requisitos de rastreabilidade implementados na ACC, tem em média cinco dias para estabilizar (depende do tipo de produto que se vai fabricar) e está pronto para passar para a próxima fase que é a laminagem de blocos.

A aglomeração de blocos pode ser feita de três formas:

- BL 1: estufa de alta frequência com moldes em fibra de vidro e só produz blocos com as medidas inglesas (950 x 650 mm);
- BL 2: estufa convencional que só produz blocos com as medidas inglesas, tal como o BL 1;
- BL 3: estufa convencional que produz blocos tanto com as medidas inglesas como com as medidas métricas (1030 x 530 mm).

Além da aglomeração de blocos, existe também a aglomeração de cilindros que é semelhante à anterior mas com moldes cilíndricos e o enchimento destes tem que ser repetido três vezes, não é feito de uma só vez como acontece nos moldes retangulares. Isto acontece para garantir a uniformidade na distribuição do granulado dentro do cilindro, impedindo por exemplo, que num mesmo rolo de cortiça obtivéssemos desempenhos técnicos diferentes. O tempo de exposição dos cilindros à temperatura é também diferente. A maior massa contida nos cilindros exige um processo mais lento e prolongado feito em grandes fornos industriais que em vez de demorar uns segundos (como no caso dos blocos) demora várias horas. Neste tipo de aglomeração, o diâmetro dos cilindros é sempre o mesmo, o que varia é a altura, que pode ser: 36 in; 43 in;48 in;50 in; 52 in;....

Uma vez desmoldado, o cilindro de cortiça aglomerada tem que fazer um repouso de cinco dias para estabilizar, é carimbado para rastreio e está pronto para a laminagem.

Tanto os cilindros como os blocos necessitam de ficar em repouso após a aglomeração. Se passassem logo para a laminagem, o produto final não iria ficar de acordo com as especificações do cliente. Como a cortiça é um produto natural, quando é retirada

da aglomeração quente, poderia diminuir de tamanho ou sofrer alterações nas suas propriedades. Só há alguns casos, muito raros, em que há necessidade de fazer a laminagem a quente.

É de referir que tanto nos blocos como nos cilindros, estes podem ser vendidos sem necessidade de passar pela laminagem, dependendo do que o cliente desejar.

3.2.3. Laminagem de blocos e cilindros

Quando se passa para a laminagem de blocos, numa primeira fase os blocos são normalizados através de lixagem tornando-os uniformes no seu tamanho (retificadora). Depois os blocos são colocados num tapete pendular e laminados de acordo com as encomendas em carteira. As folhas retiradas dos blocos têm uma espessura programada, que é controlada no decorrer do processo de laminagem. As folhas de cortiça, cuja espessura não esteja de acordo com a encomenda em produção, são rejeitadas e reprocessadas, voltando ao início do processo de preparação da MP.

A laminagem de cilindros é feita cilindro a cilindro, ou seja, um a um. A cortiça laminada só começa a ser enrolada após atingir a espessura encomendada pelo cliente, nas dimensões especificadas por ele. A máquina possui lâminas que cortam a cortiça na largura e um medidor para o comprimento do rolo.

Tanto as placas como os rolos têm diversas dimensões que podem variar entre 0,6 mm e 20 mm.

3.2.4. Home & Office

Além destes produtos puderem ser vendidos em placas e rolos, podem ainda ser utilizados para produzir outro tipo de produtos na secção *home & office* (entende-se por *home & office*, a secção que produz os *memoboards* e *trivets*⁴). As placas retangulares de cortiça aglomerada são colocadas uma a uma para serem cortadas por um cortante com geometrias que permitem obter o maior aproveitamento possível. Através deste processo fazemos o produto final, como bases de copos, individuais de mesas entre outros e preparamos também as geometrias que vão dar origem a bases quentes. Na máquina para a

⁴ *Trivets* são considerados os produtos, como por exemplo, as bases para quentes, individuais,....

produção das bases de quentes, as geometrias de cortiça aglomeradas são lixadas na lateral e no rebordo, dando origem a bases para quentes com arestas arredondadas.

Ainda neste setor, são produzidos *memoboards* (quadros) que podem ser de cortiça, magnéticos, de lousa ou combinados (cortiça + magnético; cortiça + lousa), colocando a tradicional moldura (ripa) de pinho ou outras, como as molduras coloridas ou as molduras de alumínio. Na produção de quadros de cortiça podemos ver várias *sandwiches* que depois vão ser emolduradas e agrafadas antes de serem embaladas com destino aos clientes.

3.2.5. Cork Rubber (CR)

A produção de Cork Rubber (CR) é efetuada na unidade da ACC em Corroios. Na unidade onde o estágio se realizou, em Mozelos, apenas se dá a transformação do CR, ou seja, na primeira é feita a aglomeração da cortiça com borracha e a segunda recebe os cilindros de CR para então proceder à produção dos produtos.

Tal como nos processos de laminagem que já referi, o processo neste setor é semelhante. Se o cliente deseja placas CR ou rolos CR, os operadores apenas procedem à laminagem de acordo com as dimensões que o cliente quer, seguido da embalagem dos mesmos.

Para a produção de juntas CR, após a laminagem, as placas e rolos de cortiça com borracha são submetidos a um processo de cunhagem (corte com balancé) para obtenção de juntas para diversas aplicações (ex.: indústria automóvel e esquentadores).

3.2.6. Separação de resíduos

A ACC separa os resíduos e envia para as empresas que estão autorizadas para a sua recolha e posterior tratamento que pode ser:

- Aterro;
- Reciclagem;
- ETAR.

Quando se trata de desperdícios de cortiça das linhas de produção ou até mesmo de produtos em fim de vida (por exemplo, as rolhas), tal como já foi referido, estes são reincorporados no processo de fabrico e dão origem a novos produtos.

3.2.7. Armazém de Materiais e Armazém de Produto Acabado

É no armazém de materiais que estão armazenados alguns componentes que serão necessários para o processo de fabrico, como por exemplo: as colas, as caixas, as paletes, etc.. É também aqui se encontra armazenado todo o tipo de material de escritório (canetas, resmas de papel, agrafadores, furadores, etc.), que é entregue sempre que seja requisitado.

O armazém de produto acabado (APA) é o local, tal como o nome sugere, para onde vai o produto acabado (PA) das linhas de produção, para posteriormente, ser expedido para os clientes.

3.3. Produção

3.3.1. O sistema *Pull* na ACC

Na ACC, o método de produção usado é produção por encomenda logo, utiliza-se o sistema *pull*. O cliente faz a encomenda e então a produção começa, ou seja, não se produz para *stock*. Normalmente, o prazo médio de entrega é de três a quatro semanas. Por vezes, pode ocorrer um pequeno atraso devido aos próprios fornecedores, que se atrasam na entrega de material necessário para produzir a encomenda e não se pode começar ou continuar com a produção.

Como a empresa tem clientes em todas as partes do Mundo, por vezes é necessário produzir sem nota de encomenda, pois como o transporte é demorado, acabaria por não ser entregue dentro do prazo. Um dos maiores clientes é a ACC *Trevor*, nos E.U.A.. Normalmente, para esta empresa há um carregamento de vários contentores e o meio de transporte utilizado é o marítimo. Como demora cerca de duas semanas a chegar, se se produzisse quando enviassem a encomenda, os produtos chegariam com atraso ao destino e por sua vez, aos clientes da empresa. Quando se trata de amostras ou quantidades e volumes pequenos utiliza-se o meio aéreo uma vez que é mais célere.

3.3.2. Kanban na ACC

Na ACC, os *kanbans* são usados principalmente no consumo de cartão/caixas e colas. Em alguns dos sectores, há caixas onde são colocadas as folhas *kanban* do material que se encontra em falta. O operador responsável, quando passa, recolhe as folhas para posteriormente passar no armazém e requisitar esse material.

Outro exemplo de *kanban* existente na ACC, em vez de caixa, existe um quadro magnético, tal como se pode ver na figura 3.2. Tal como acontece na situação das caixas *kanban*, com o quadro magnético a operação é semelhante. Quando um material está em falta, retira-se o respetivo código e coloca-se no quadro magnético, para que deste modo, o operador ao passar faça a sua recolha e mais tarde repõem o material em falta.



Figura 3.2 – Exemplo de *kanban* (com quadro magnético)

4. SITUAÇÃO ATUAL

Neste capítulo irá ser feita a descrição de todos os estudos efetuados na situação atual em que a empresa se encontra. Começa-se por perceber algumas das funções que o empilhador tem nas diversas linhas e posteriormente, fez-se um estudo de tempos relativamente ao uso do empilhador nas mesmas. É feita uma breve descrição dos diversos centros de trabalho envolvidos no projeto, para que, posteriormente, se consiga fazer uma média do número de paletes que cada linha debita por turno, assim como os diversos tamanhos de paletes existentes na empresa.

4.1. Estudo de funções e tempos

Na primeira fase do estágio, foi feito um acompanhamento aos empilhadores de cada secção, para perceber a função dos mesmos e se estes tinham um bom aproveitamento ou não. Com este acompanhamento conseguiu-se elaborar uma lista de funções efetuadas pelos mesmos.

Na zona de *memoboards*, algumas das tarefas que o empilhador pode efetuar são:

- Prensa:
 - Abastecer a prensa (cartão, *softboard*, cortiça,...);
 - Retirar saída da prensa e colocar nas estantes para repouso;
 - Retirar saída da prensa e levar para a lixadora;
 - Arrumar o material que sai da prensa para o supermercado.

- Serra:
 - Descer materiais (*softboard*,...);
 - Descer cartão (colado ou não);
 - Cortar materiais pesados (ex.: *plutex*, melamina ou grandes dimensões).

- Montagem e Embalagem:
 - Reabastecer supermercado com materiais de montagem (ripas,...);
 - Organizar supermercado de ripas;
 - Arrumar ripa não necessária;
 - Carregar linha;
 - Descer componentes dos memos (caixas, acessórios, paletes,...);
 - Ir ao armazém exterior.

A figura seguinte tem como objetivo mostrar de uma forma mais simplificada as situações em que se faz uso do empilhador.

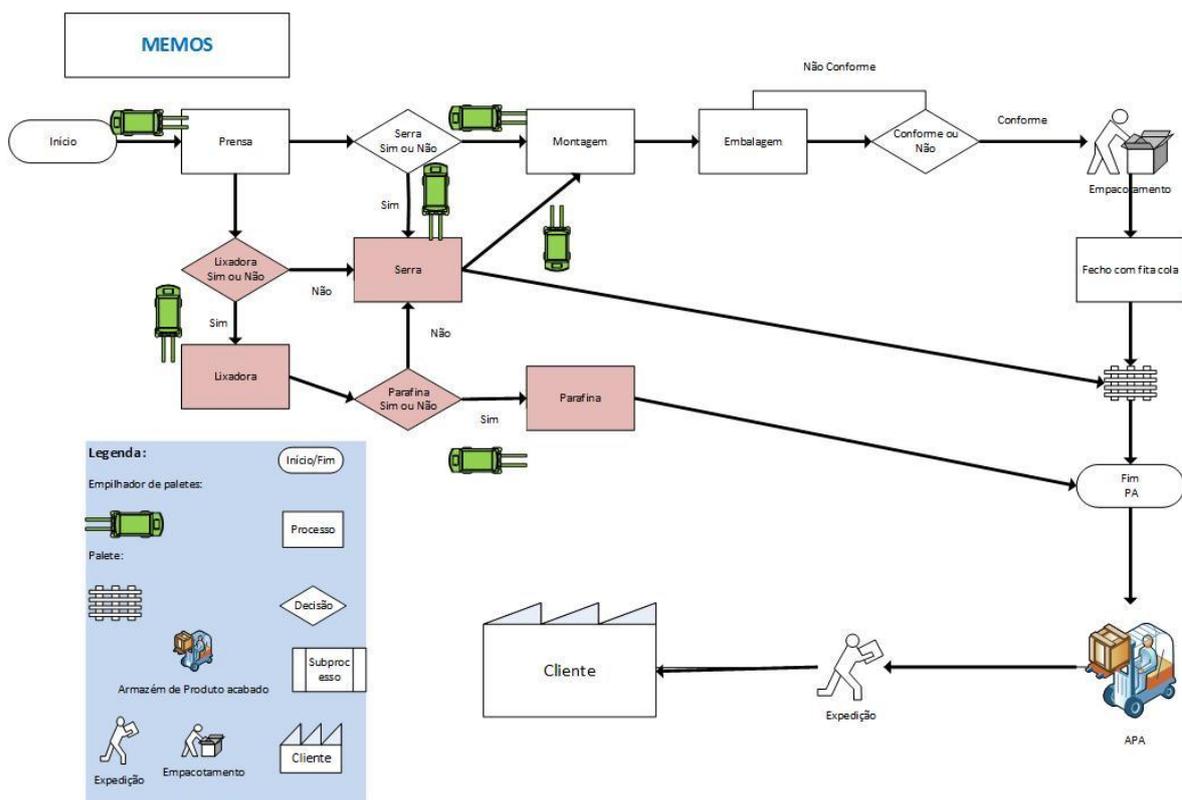


Figura 4.1 – Fluxograma de operações da zona de *memboards*

A zona de placas e *trivets* também tem tarefas que o empilhador tem que efetuar diariamente, como por exemplo:

- Levar material do armazém de blocos até à retificadora;
- Levar material do armazém de blocos até à serra;

- Levar da retificadora para laminar/lixar;
- Levar da serra para laminar/lixar;
- Levar da laminagem/lixagem as sobras de volta para o armazém;
- No final da embalagem, tanto nas placas como nos *trivets*, só é necessário retirar o PA da linha, caso o empilhador do APA ainda não tenha recolhido e o espaço seja necessário;
- Ir ao armazém exterior;
- Levar desperdícios da linha até à trituração;
- Levar desperdícios dos contentores até à trituração;
- Ir às estantes buscar caixas, tanto para as placas como para os *trivets*;
- Ir buscar paletes, tanto para as placas como para os *trivets*.

A figura 4.2 ilustra mais facilmente algumas das zonas nas quais o empilhador opera dentro da secção.

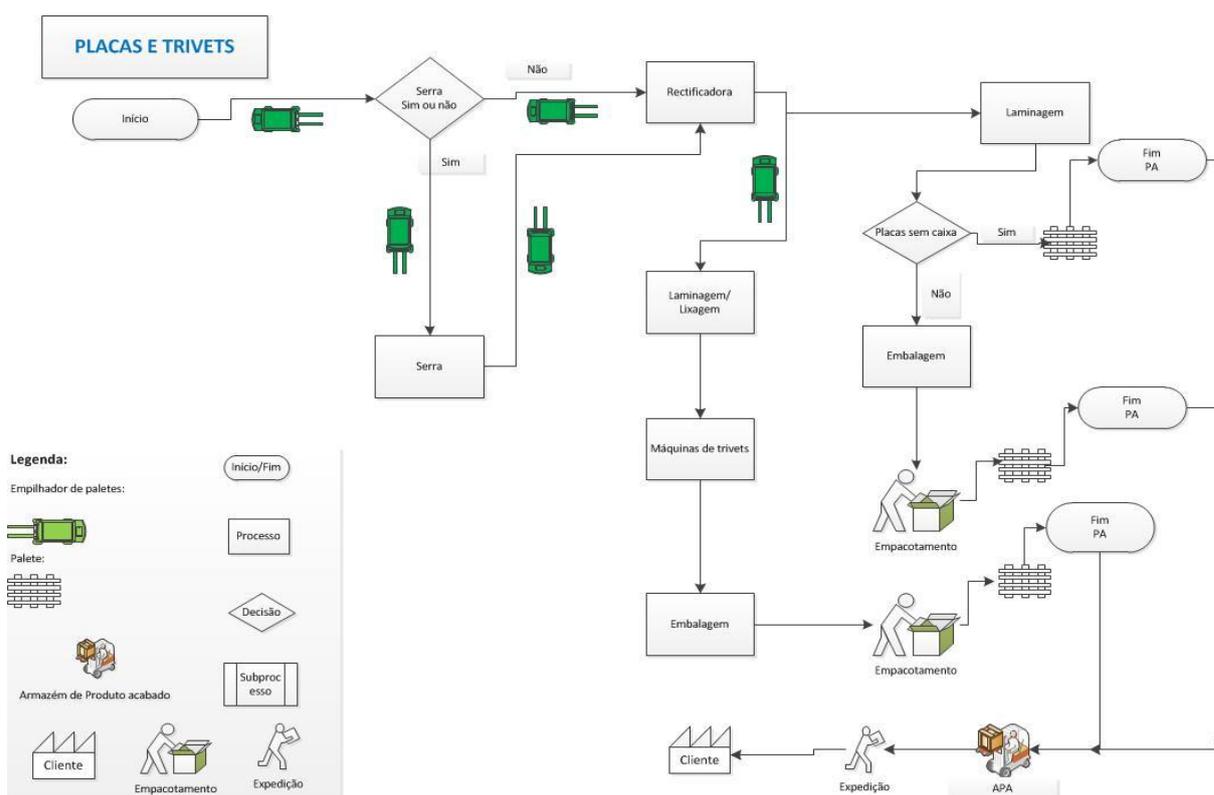


Figura 4.2 – Fluxograma de operações da zona de placas e *trivets*

A zona de rolos e mini-rolos estão equipadas com dois tipos de empilhadores, de pinças e de paletes. Nestas zonas, a função principal dos empilhadores é abastecer a

linha, pois os cilindros são muito pesados e o operador da linha necessita que seja o empilhador a colocá-lo de modo a que possa começar o processo. Apesar de estas duas secções estarem localizadas em diferentes locais, os empilhadores utilizados são os mesmos pois estas duas áreas operam de forma semelhante, o que difere é o tamanho dos produtos, que na zona de mini-rolos tem tamanhos específicos a serem fabricados. Como operam de forma semelhante, as funções dos empilhadores também o são. Tem-se então:

- Empilhador de pinças:
 - Retirar cilindros da prensa;
 - Transportar os cilindros da prensa para a avenida (os cilindros precisam de 5 dias de repouso);
 - Ir à avenida buscar os cilindros e abastecer a linha;
 - Abastecer a linha;
 - Transportar cilindros desnecessários para a avenida;
 - Organizar cilindros na avenida.

- Empilhador de paletes:
 - Tirar rolos PA da linha (caso o APA ainda não tenha vindo buscar);
 - Ir até ao armazém;
 - Levar desperdícios da linha para a trituração;
 - Levar desperdícios dos contentores para a trituração;
 - Descer materiais das estantes (caixas, panfletos,...);
 - Organizar cilindros na avenida.

As figuras seguintes ilustram este processo de uma forma mais esquemática:

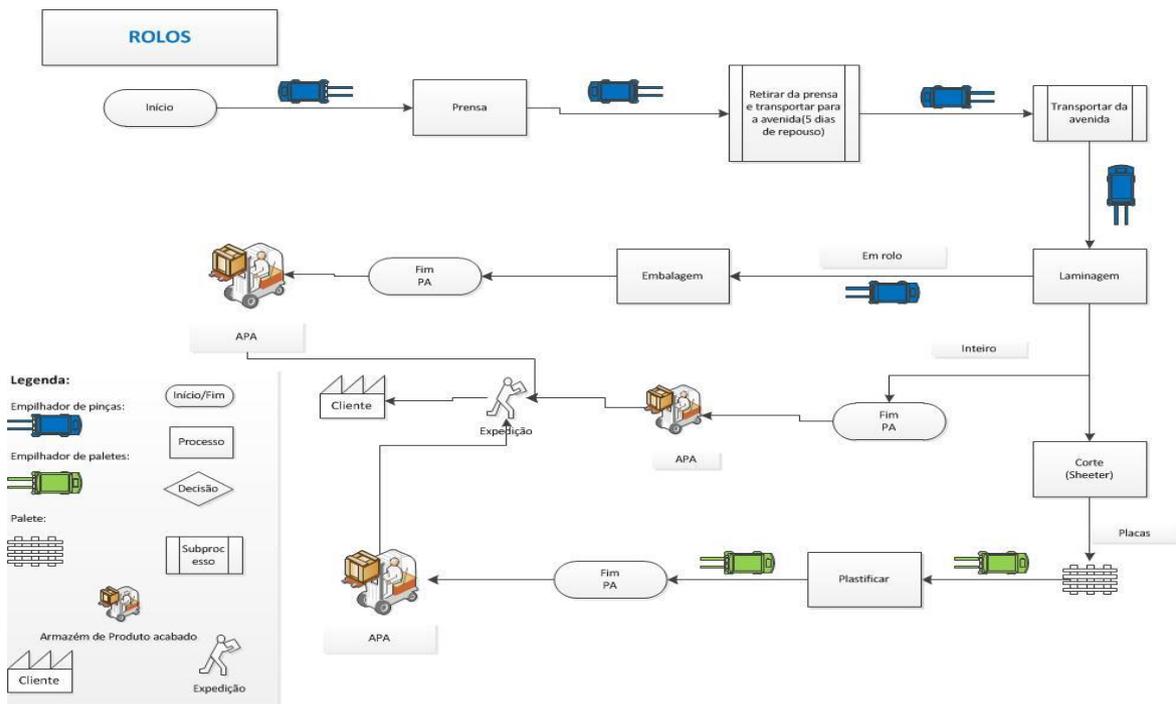


Figura 4.3 - Fluxograma de operações da zona de rolos

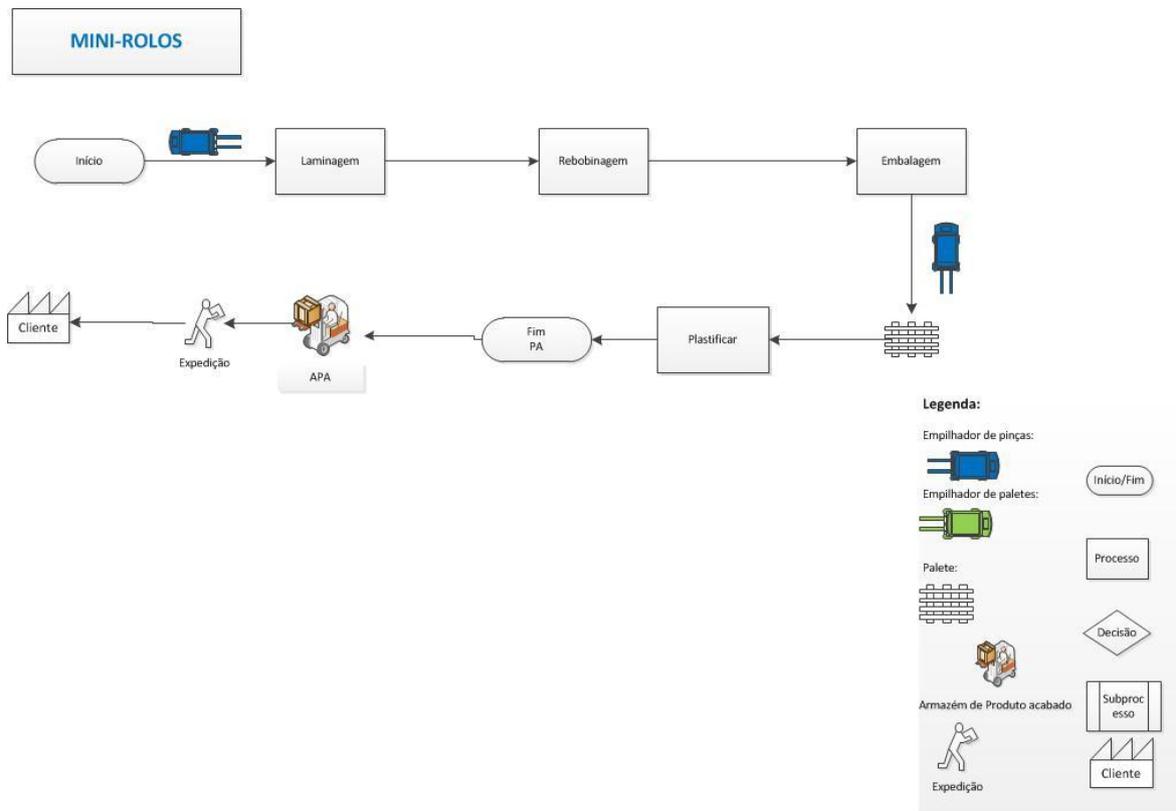


Figura 4.4 - Fluxograma de operações da zona de mini-rolos

É de referir que a maior parte das áreas possui no seu interior *transfêres* pois, desta forma, não é necessário o uso do empilhador para efetuar tarefas mais pesadas que o operador não consegue fazer sozinho.

Enquanto este acompanhamento era realizado, conseguiu-se chegar a uma média e desvio padrão da sua utilização (tabelas em anexo), assim como às suas taxas de utilização, como é possível ver na tabela seguinte e que foram calculadas segundo a seguinte equação, considerando que cada turno tem 450 minutos (7h30min):

$$\text{Taxa de utilização} = \frac{\text{Soma dos tempos (min)}}{\text{Tempo do turno (min)}}$$

Tabela 3 – Taxa de utilização dos empilhadores nas diversas linhas

Secção	Taxa de utilização
Memos	32,89%
Placas e Trivets	33,56%
Rolos	47,56%
Mini-rolos	48,44%

Nestas secções, os empilhadores usados são os mesmos, por isso podemos considerar uma taxa de utilização de **96%**.

Segundo os dados referidos na tabela anterior, o que se pode verificar é que, enquanto a linha de rolos e mini-rolos faz uma boa gestão do uso dos empilhadores dentro da própria linha, o mesmo não acontece nas restantes linhas, pois têm um aproveitamento muito inferior.

Na secção CR não foi possível retirar estas taxas, pois é uma secção que opera com diversos tipos de empilhadores e que tem uma maior diversidade de operações. Visto não ser relevante para o objetivo final, nesta zona optou-se por, apenas, fazer as medições relativamente ao transporte de PA para o APA.

Depois de se terem observado estas situações, começou-se por acompanhar o empilhador que faz o transporte de PA para o armazém de expedição (APA), pois é o equipamento que irá sofrer alterações durante este projeto. Depois de se falar com o chefe

do APA, o Sr. Pedro, ele alertou que o operador não se limitava a ir buscar o PA às linhas, ele tinha outras funções, tais como:

- Levar colas às linhas, onde se verifica essa necessidade;
- Carregamento de algum contentor para expedição (caso seja necessário);
- Levar os desperdícios das linhas à trituração;
- Levar caixas do armazém para as linhas, quando requisitadas.

Além destas operações, o operador pode ainda deparar-se com outras situações que não são favoráveis na implementação do comboio. Por vezes, o APA pode encontrar-se cheio e a colocação das paletes torna-se mais difícil porque tem que arranjar espaço para as colocar, ou pode acontecer, que o chefe diga para não levar muito material para esse local.

No início do projeto, o operador não tinha uma rota definida para recolher o material, como se pode ver na figura 4.1. O que acontecia é que, caso tivesse alguma encomenda, o operador ia recolher o material para satisfazer a encomenda, caso contrário, ia passando nas diversas secções e recolhia o PA.

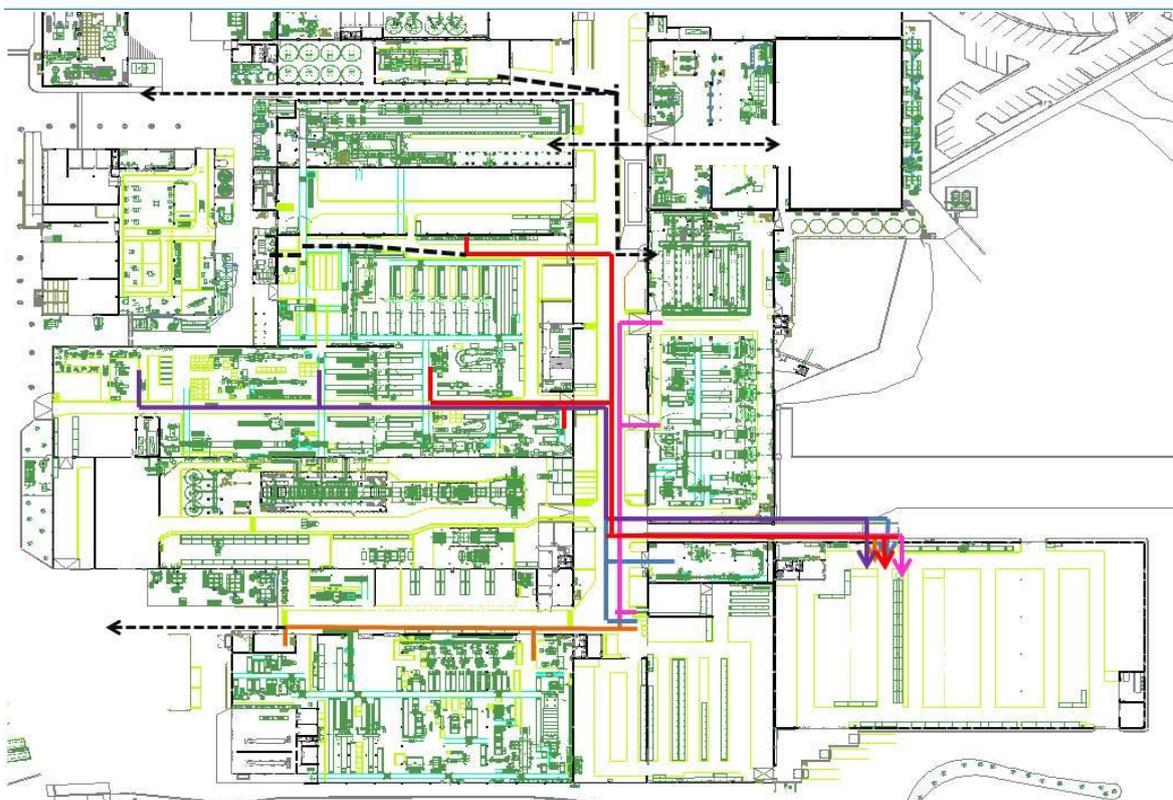


Figura 4.5 – Percurso efetuado pelo empilhador no início do estudo

Com este acompanhamento, conseguiu-se retirar a média e o desvio padrão do tempo que o empilhador demora a fazer o transporte do PA para o armazém (tabelas em anexo), tal como se pode verificar na tabela seguinte:

Tabela 4 – Média e desvio padrão do transporte de PA das linhas para o APA

Linha	Média	Desvio Padrão
Memoboards	7min45seg	2min52seg
Placas/Trivets	8min19seg	4min01seg
Rolos	5min36seg	3min17seg
Mini-rolos	4min35seg	2min10seg
CR	5min40seg	5min58seg

4.2. Centros de trabalho

Depois dos tempos, acedeu-se às fichas de produto acabado, onde se conseguiu obter a informação quanto às unidades produzidas por cada sector, por dia. Os sectores estão divididos por centros de trabalho, que são:

- H244: Embalagem mini-rolos;
- H248: Embalagem rolos;
- H268: Embalagem placas;
- H543: Rebobinar + Embalagem mini-rolos;
- H549: *Sheeter* (rolos);
- H677: Embalagem *memoboards*;
- H688: Guilhotina + fresa (*gifts*);
- H690J: Embalagem diversos;
- H691: Embalagem 2 *memoboards*;
- H698: Guilhotina + fresa + embalagem (*trivets*);
- H699: Embalagem fantasma *kits*;
- H729: Embalagem juntas;
- H752: Embalagem borracha;
- H888-H266: Embalagem brancos (placas).

Normalmente, uma ficha de PA corresponde a uma palete produzida, logo com esta informação, conseguiu-se elaborar as tabelas que se encontram em anexo para determinar a média de paletes que cada linha debita, por hora e por centro de trabalho, como a tabela resumo seguinte mostra:

Tabela 5 – Quantidade média de paletes produzidas por hora nos diversos centros de trabalho

Centro de Trabalho	Linha	Média (palletes p/hora)
H244	Mini-rolos	0,40
H248	Rolos	4,17
H268	Placas	3,07
H543	Mini-rolos	1,79
H549	Rolos	0,18
H677	Memoboards	1,13
H688	Gifts	0,11
H690J	Emb. Diversos	0,07
H691	Memoboards	0,20
H698	Trivets	0,48
H699	Emb. Fantasma kits	0,09
H729	Borracha (juntas)	1,83
H752	Borracha	1,61
H888-H266	Placas	0,64

Em alguns centros de trabalho, as medições não são contínuas, portanto, não foi possível retirar tempos diários, pois alguns não operam diariamente, apenas operam consoante os pedidos de encomenda.

4.3. Tamanho das paletes

Depois desta primeira coleta de dados, a fase seguinte passou por se verificar o tamanho das diversas paletes que a empresa tem. Com as ordens de fabrico fornecidas pelas fichas de PA, a empresa forneceu um ficheiro, no qual se conseguia pesquisar o tamanho das paletes. Como a empresa tem uma grande diversidade de produtos, origina a

que também tenha vários tamanhos de paletes nos diversos centros de trabalho. Tem-se, então, paletes com as seguintes dimensões:

Tabela 6 – Diversos tamanhos das paletes

1280 x 950 mm	1000 x 1000 x 131 mm	1100 x 1100 mm
1150 x 760 mm	1200 x 800 mm	1500 x 1000 mm
3050 x 915 mm	900 x 900 mm	1100 x 760 mm
1200 x 1000 mm	2000 x 1000 mm	2520 x 1230 x 140 mm
1080 x 410 x 131 mm	1500 x 800 x 131 mm	395 x 635 x 131 mm

Como se pode verificar, através da tabela anterior, a empresa possui paletes de várias dimensões, tal como já tinha sido referido. Esta situação vai fazer com que a escolha das carruagens para o comboio seja escolhida rigorosamente. Se a empresa tivesse uma medida *standard* para as paletes, a escolha das carruagens seria muito mais simples mas, como tem uma grande diversidade de tamanhos, terá que os ter em conta para o desenvolvimento das mesmas.

5. INÍCIO DA IMPLEMENTAÇÃO

Neste capítulo é descrito o procedimento efetuado para o início da implementação. É, então, exposta a primeira fase da implementação do *mizusumashi*, onde se encontram as rotas, horários e conclusões retiradas, olhando para o desempenho do operador mas ainda com o empilhador. No final do capítulo são referidos os testes efetuados com as carruagens utilizando o empilhador.

5.1. Rotas

Depois de todo o processo de recolha de dados, seguiu-se uma fase experimental, mas com o uso do empilhador. Nesta fase, o objetivo era que o operador do empilhador se familiarizasse com as rotas que tinha que cumprir, seguindo um horário ajustado às necessidades de cada linha.

Por forma a simplificar a adaptação do operador, foi feita uma divisão dos vários sectores em zonas. Quando se efetuou esta divisão, teve-se em consideração a distância entre os sectores, como se pode ver na figura 5.1.

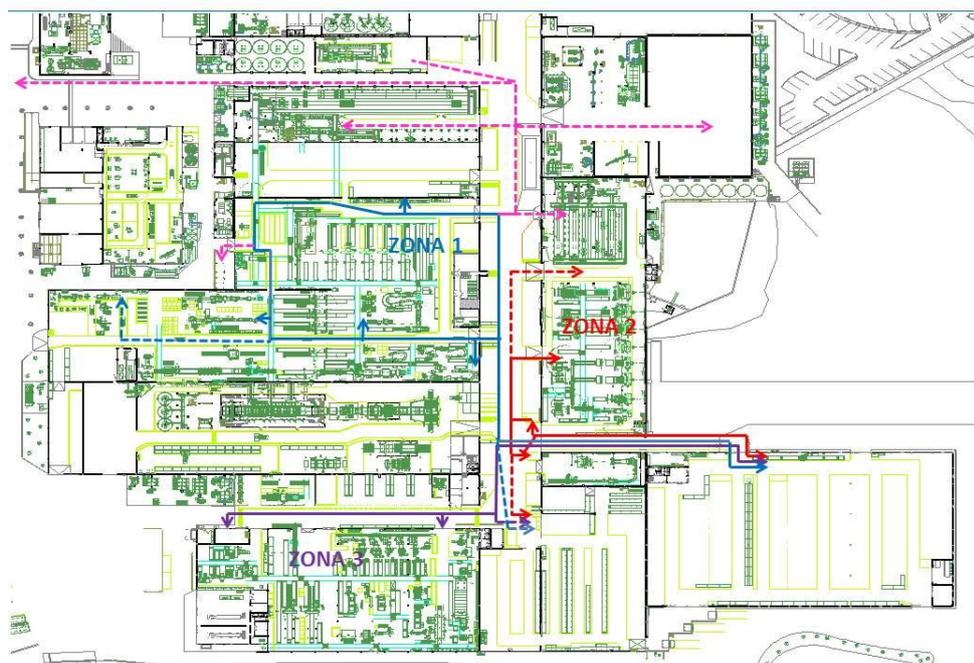


Figura 5.1 – Rota a ser implementada

Então, considera-se:

- Zona 1 (azul): corresponde à zona de placas, *trivets* e *memoboards*;
- Zona 2 (vermelho): corresponde à zona de rolos e mini-rolos;
- Zona 3 (roxo): corresponde à zona CR (borracha);
- A cor rosa corresponde às tarefas chamadas “extra” que o operador tem que efetuar e que irão ser referidas adiante.

5.2. Associação dos centros de trabalho às respetivas zonas de operação

Posteriormente à criação de zonas pelas quais o operador teria que se deslocar, foi necessário saber aproximadamente a quantidade de paletes que cada zona debita por hora. Na tabela 7 é efetuada essa divisão e associa-se cada centro de trabalho à respetiva zona de operação.

Tabela 7 – Associação de cada centro de trabalho à respetiva zona de operação

Centro de Trabalho	Linha	Média de paletes p/ hora
H268	Placas	3,07
H677	Memos	1,13
H688	Gifts	0,11
H690J	Emb. Diversos	0,07
H691	Memos 2	0,20
H698	Trivets	0,48
H699	Emb. Fantasma Kits	0,09
H888/H266	Placas	0,64
	Total média:	≈ 6 paletes/hr
H244	Mini-rolos	0,40
H248	Rolos	4,17
H543	Mini-rolos	1,79
H549	Sheeter(rolos)	0,18

	Total média:	≈ 6 paletes/hr
H729	Borracha (Juntas)	1,83
H752/H732	Borracha	1,61
	Total média:	≈ 4 paletes/hr

5.3. Horário

De acordo com os dados retirados anteriormente, foi possível elaborar um horário de acordo com as necessidades de cada linha, tal como ilustra a tabela 8.

Tabela 8 – Horário definido para o empilhador

Horário	Tarefa	Horário	Tarefa
6.00h-6.45h	Zona 1: Memos/Placas/Trivets	14.00h-14.45h	Zona 1: Memos/Placas/Trivets
6.45h-7.30h	Zona 2: Rolos e Mini-rolos	14.45h-15.20h	Zona 2: Rolos e Mini-rolos
7.30h-8.15h	Zona 3: Borracha	15.20h-16.00h	Zona 3: Borracha
8.15h-9.00h	Zona 1: Memos/Placas/Trivets	16.00h-16.10h	Lanche
9.00h-9.10h	Lanche	16.10h-17.00h	Zona 1: Memos/Placas/Trivets
9.10h-10.00h	Zona 2: Rolos e Mini-rolos	17.00h-17.45h	Zona 2: Rolos e Mini-rolos
10.00h-10.45h	Zona 3: Borracha	17.45h-18.20h	Zona 3: Borracha
10.45h-11.30h	Zona 1: Memos/Placas/Trivets	18.20h-19.00h	Zona 1: Memos/Placas/Trivets
11.30h-12.00h	Almoço	19.00h-19.30h	Jantar
12.00h-13.00h	Zona 2: Rolos e Mini-rolos	19.30h-20.30h	Zona 2: Rolos e Mini-rolos
13.00h-14.00h	Zona 3: Borracha	20.30h-21.15h	Zona 3: Borracha
		21.15h-22.00h	Zona 1: Memos/Placas/Trivets

Juntamente com o horário fornecido aos operadores (um por cada turno) foram, também descritas as outras operações que o operador teria que fazer, visto que são operações que habitualmente faz:

- A partir das 8 horas (hora que abre) e até às 17 horas (hora que fecha), o operador tem que passar no armazém, para ver se é necessário levar material que esteja requisitado, para as linhas;
- Se sobrar tempo nas viagens estipuladas, é necessário fazer as “tarefas extra”, que são:
 - Levar desperdícios da zona 1 para a trituração;
 - Fornecer cola às linhas;

- Transporte das águas desnecessárias para a ETAR;
- Levar plásticos desnecessários para reciclagem.

Para elaborar este horário, recorreu-se aos tempos estimados anteriormente e à quantidade de paletes que cada linha produz por hora, como se pode ver na tabela 9.

Tabela 9 – Tabela resumo

Linha	Quantidade média de paletes produzidas/hora	Tempo médio de transporte do PA para o APA
<i>Memoboards</i>	≈1,5	7min45seg
<i>Placas/Trivets</i>	≈4,5	8min19seg
Rolos	≈4,0	5min36seg
Mini-rolos	≈2,0	4min35seg
CR	≈4,0	5min40seg

Considerando estes tempos médios e estas quantidades médias, por exemplo para a zona 1, o que se fez foi:

- *Memoboards*: se tem uma média de transporte de 7min45seg e faz uma média de 1,5 paletes, só necessita de fazer uma viagem;
- *Placas/Trivets*: como se faz uma média de 4,5 paletes/hora, serão necessárias 4 viagens. Logo, se cada viagem demora em média 8min19seg, será necessário um tempo total de, aproximadamente, 33 minutos.

Como se fez a junção destas linhas numa só zona, o operador irá ter aproximadamente 41 minutos para fazer a rota.

Este foi o pensamento usado para elaborar o horário. Nas diversas áreas verificou-se quanto tempo tinha passado e fez-se os cálculos necessários para tentar que a linha nunca ficasse cheia.

As duas tabelas seguintes servem de base para o pensamento utilizado.

Tabela 10 – Horário para o 1º turno do operador do empilhador

Horário	Zona	Nº viagens	Tempo p/ viagem	Tempo total das viagens	Tempo total	Tempo Atribuído
6h-6.45h	1	1: <i>Memoboards</i> 4: <i>Placas/Trivets</i>	7min45seg 8min19seg	7min45seg 33min16seg	41min	45min
6.45h-7.30h	2	4: Rolos 2: Mini-rolos	5min36seg 4min35seg	21min44seg 9min10seg	30min54seg	45min
7.30h-8.15h	3	4	5min40seg	22min	22min	45min
8.15h-9h (1h30min depois)	1	Considerou-se o mesmo tempo, pois nesta zona, o operador muitas vezes trás mais do que uma paleta no empilhador.			41min	45min
9h-9.10h	Lanche					
9.10h-10h (1h30min depois)	2	6: Rolos 3: Mini-rolos	5min36seg 4min35seg	32min16seg 13min05seg	45min21seg	50min
10h-10.45h (1h45min depois)	3	7	5min40seg	38min20seg	38min20seg	45min
10.45h-11.30h (1h45min depois)	1	Considerou-se o mesmo tempo, pois nesta zona, o operador muitas vezes trás mais do que uma paleta no empilhador.			41min	45min
11.30-12h	Almoço					
12h-13h (2 h depois)	2	8: Rolos 4: Mini-rolos	5min36seg 4min35seg	43min28seg 17min40seg	61min08seg	60min
13h-14h (2h depois)	3	8	5min40seg	43min20seg	43min20seg	60min

Tabela 11 – Horário para o 2º turno do operador do empilhador

Horário	Zona	Nº viagens	Tempo p/ viagem	Tempo total das viagens	Tempo total	Tempo Atribuído
14h-14.45h	1	Considerou-se o mesmo tempo, pois nesta zona, o operador muitas vezes trás mais do que uma palete no empilhador.			41min	45min
14.45h- 15.30h (1h45min depois)	2	7:Rolos 3:Mini-rolos	5min36seg 4min35seg	37min52seg 13min05seg	50min57seg	45min
15.30h-16h (1h30min depois)	3	6	5min40seg	32min40seg	32min40seg	30min
16h-16.10h	Lanche					
16.10h-17h (1h30min depois)	1	Considerou-se o mesmo tempo, pois nesta zona, o operador muitas vezes trás mais do que uma palete no empilhador.			41min	45min
17h-17.45h (1h30min depois)	2	6:Rolos 3:Mini-rolos	5min36seg 4min35seg	32min16seg 13min05seg	45min21seg	45min
17.45h- 18.20h (1h45min depois)	3	7	5min40seg	38min20seg	38min20seg	35min
18.20h-19h (1h20min depois)	1	Considerou-se o mesmo tempo, pois nesta zona, o operador muitas vezes trás mais do que uma palete no empilhador.			41min	45min
19h-19.30h	Jantar					
19.30h-	2	7:Rolos	5min36seg	37min52seg	50min57seg	60min

20.30h (1h45min depois)		3:Mini-rolos	4min35seg	13min05seg		
20.30h- 21.15h (2h depois)	3	8	5min40seg	43min20seg	43min20seg	45min
21.15h-22h (2h15min)	1	Considerou-se o mesmo tempo, pois nesta zona, o operador muitas vezes trás mais do que uma palete no empilhador.			41min	45min

Como se pode verificar, em alguns dos casos, o operador tem mais tempo do que aquele que necessita. Isto acontece propositadamente, para que desta forma, ele tenha tempo de realizar as outras tarefas que lhe compete a realizar. Por outro lado, há casos em que tem uns minutos a menos, isto para fazer com que o horário se ajuste ao caminho que ele tem que percorrer.

5.4. Conclusões retiradas do acompanhamento com o empilhador

Durante algumas semanas, acompanhou-se os operadores durante a sua adaptação ao novo horário a cumprir pelos mesmos. No geral, o objetivo foi cumprido, ocorrendo, por vezes, alguns imprevistos que impossibilitaram o bom funcionamento da rota. Algumas das causas para isso ter acontecido foram:

- Na zona 2, o espaço para colocar PA é bastante reduzido, tendo assim que se passar lá mais vezes ou então o operador do empilhador da própria linha é que tem que retirar para outro sítio para a linha não parar;
- As outras tarefas que tem que fazer também condicionam o funcionamento das rotas, por exemplo, se for necessário carregar algum contentor nos dias em que o APA precisa, tem que ir e as rotas ficam em 2º plano;
- A falta de espaço no APA também é um fator que influencia, pois não havendo espaço, o operador não pode levar PA para lá e vai

acumulando na linha ou até no próprio setor, pois o operador retira da linha mas tem que colocar no chão, para que a linha não pare;

- Pode haver vezes que não “chegue a horas” à linha a que deve de ir, isto porque, pode haver outra linha mais cheia (como é o caso da zona 2 que acumula PA muito depressa) e o operador tem que lá ir retirar nem que seja o mínimo para a linha não parar;
- Quando vai abastecer a zona 1 com cola (mesmo que não seja no horário dessa zona) transporte sempre algum material para não se deslocar vazio. Isto depois influencia a próxima vez que tem que ir a essa zona, pois já não vai ter tantas paletes para trazer;
- Outra situação que se verificou pelo menos duas ou três vezes, foi que outro operador do APA se deslocou até à linha para vir buscar uma encomenda. Isto acontece porque algumas encomendas ficam prontas “em cima da hora” de as carregar;
- Normalmente, nos últimos dias da semana, há mais movimentos em relação a carregamentos. O operador vai tentando cumprir as rotas, mas tem ordens para ir buscar material que ainda não está no APA para carregar (por vezes, acontece a situação de se ter que carregar o material, mas este ainda está a ser terminado na linha).

Em anexo, encontram-se as tabelas, nas quais foram sendo feitas as anotações necessárias, no acompanhamento das rotas efetuadas pelos operadores.

5.5. Novo horário estipulado para o *Mizusumashi*

Este novo horário é muito semelhante ao anterior, mas tendo como vantagem, o facto de não ser necessário efetuar tantas viagens por zona, pois o comboio como terá quatro carruagens, suporta mais paletes do que o empilhador. Por outro lado, poderá ocupar um pouco mais de tempo, porque necessita carregar as carruagens, operação que com o empilhador não era necessária.

Nos cálculos efetuados, o tempo por viagem é calculado como a média entre os setores inseridos em cada zona. Mas como estes tempos foram retirados seguindo o

empilhador, irá ser considerado como o dobro, pois o comboio irá demorar mais tempo a carregar as carruagens. O aspeto positivo é que o número de viagens será menor do que no empilhador.

As tabelas seguintes mostram como foram efetuados os cálculos para elaborar o horário para o operador do comboio.

Tabela 12 – Horário para o 1º turno do operador do comboio

Horário	Zona	Quantidade paletes	Nº viagens	Média do tempo p/ viagem	Tempo total	Tempo atribuído
6h-6.30h	1	6	2	8min02seg	16min04seg	30min
6.30-7h	2	6	2	5min05seg	10min10seg	30min
7h-7.20h	3	4	1	5min40seg	5min40seg	20min
7.20h-8.20h	1	9	3	8min02seg	24min06seg	60min
8.20h-9h	2	9	3	5min05seg	15min05seg	40min
9h-9.10h	Lanche					
9.10h-9.40h	3	7	2	5min40seg	11min20seg	30min
9.40h-10.15h	1	7	2	8min02seg	16min04seg	35min
10.15h-10.45h	2	7	2	5min05seg	10min10seg	30min
10.45h-11h	3	4	1	5min40seg	5min40seg	15min
11h-11.30h	1	6	2	8min02seg	16min04seg	30min
11.30h-12h	Almoço					
12h-12.30h	2	7	2	5min05seg	10min10seg	30min
12.30h-13h	3	6	2	5min40seg	11min20seg	30min

13h-14h	1	9	3	8min02seg	24min06seg	60min
---------	---	---	---	-----------	------------	-------

Tabela 13 - Horário para o 2º turno do operador do comboio

Horário	Zona	Quantidade paletes	Nº viagens	Média do tempo p/ viagem	Tempo total	Tempo atribuído
14h-14.40h	2	9	3	5min05seg	15min05seg	40min
14.40h-15.15h	3	7	2	5min40seg	11min20seg	35min
15.15h-16h	1	7	2	8min02seg	16min04seg	45min
16h-16.10h	Lanche					
16.10h-16.40h	2	9	3	5min05seg	15min05seg	40min
16.40h-17.15h	3	7	2	5min40seg	11min20seg	35min
17.15h-18h	1	7	2	8min02seg	16min04seg	45min
18h-18.30h	2	7	2	5min40seg	11min20seg	30min
18.30h-19h	3	7	2	5min40seg	11min20seg	30min
19h-19.30h	Jantar					
19.30h-20.30h	1	9	3	8min02seg	24min06seg	60min
20.30h-	2	12	3	5min05seg	15min05seg	45min

21.15h						
21.15h- 22h	3	9	3	5min40seg	16min20seg	45min

Ao fazer uma comparação entre este horário e o horário estipulado para o empilhador, verifica-se que este último tem a capacidade de passar pelas linhas com mais frequência. Isto porque, tem a capacidade de transportar mais paletes que o empilhador, logo a sua rota por zona irá ser mais rápida.

5.6. Mizusumashi

Antes da implementação do *mizusumashi* na ACC, foi possível visitar uma das empresas do Grupo Amorim, a Amorim & Irmãos, que já possui um comboio logístico.

O objetivo desta visita foi verificar o funcionamento do mesmo na empresa. Apesar do tipo de produção ser diferente, pois dedicam-se ao fabrico de rolhas, a ideia seria ver como ele se movimenta dentro da empresa e quais as suas funções.

A Amorim & Irmãos tem uma vantagem sobre a ACC nomeadamente o tipo de produtos fabricado. Enquanto a primeira consegue ter produtos semelhantes e do mesmo tamanho, a ACC já não consegue ter esse tipo de produtos. Como já foi referido anteriormente, devido à diversidade de produtos que a ACC produz, uma das dificuldades a ultrapassar será o tamanho das carruagens, devido à variedade de produtos. Outra das dificuldades a ultrapassar, será o piso em que se deslocará o comboio, pois com o passar dos anos e com camiões diariamente a desgastá-lo, o piso não está nivelado, o que irá ser um entrave para a implementação do comboio. A figura 5.2 mostra o comboio implementado na Amorim & Irmãos e que possivelmente será aquele em que irão ser feitos os testes na ACC, antes de adquirir o comboio. Como os equipamentos são ligeiramente dispendiosos, a ideia inicial será testar os produtos num dos comboios da Amorim & Irmãos, para posteriormente, se verificar se é um investimento válido.



Figura 5.2 – Comboio Logístico da Amorim & Irmãos

Outro aspeto a ter em atenção é a quantidade de tarefas que o operador faz. Por exemplo, na Amorim & Irmãos, o operador que circula com o comboio, dedica-se exclusivamente a trabalhar com o mesmo e a fazer as operações de abastecimento ou remoção de PA. Enquanto o operador que irá andar com o comboio na ACC, além de ter as mesmas funções que o outro operador, tem as restantes tarefas que já referi anteriormente, que não são possíveis de realizar com o comboio e que têm que ser realizadas com o empilhador.

5.7. Fase de testes

Para começar a testar se o *mizusumashi* será uma opção viável ou não para a empresa, a Amorim & Irmãos cedeu à ACC as carruagens que utilizaram no teste para a implementação do comboio. Com estas carruagens, o objetivo será testar o peso que estas suportam com os produtos e como se comportam no piso da ACC.

A figura seguinte mostra o perfil dessas carruagens:



Figura 5.3 – Carruagens cedidas pela Amorim & Irmãos para realizar os testes

Nesta primeira fase de testes, irá ser utilizado o empilhador como equipamento de tração. Na primeira tentativa para realizar o teste não foi possível concluí-lo porque, como se pode observar na figura 5.4, o encaixe do comboio não era compatível com o do empilhador.



Figura 5.4 – Encaixes do empilhador e do comboio

Foi, então, solicitado à serralharia uma peça que cumprisse as especificações necessárias para unir o empilhador às carruagens.

Depois de a peça estar pronta (figura 5.5), seguiu-se o primeiro teste. Com este teste pretende-se verificar como se comportam as carruagens face ao estado do piso e como conseguem suportar o peso dos produtos.



Figura 5.5 – Peça para unir as carruagens ao empilhador

Em cada carruagem, foram colocados cilindros com 278,7 kg, tal como a figura seguinte mostra. No total das quatro carruagens, o empilhador irá puxar 1114,8 kg.



Figura 5.6 – Carruagens com os cilindros

Devido ao peso e ao estado do piso, a peça feita pela serralharia soltava-se sempre que o empilhador se movimentava (figura 5.7). Foi então pedido, novamente, à serralharia que fizesse uns pequenos ajustes na peça, para que quando o empilhador se movimentasse ela não se soltasse.



Figura 5.7 – Peça que une empilhador e carruagem solta

Com a peça completamente pronta, foi então possível fazer um segundo teste. A peça foi furada um pouco mais em baixo, de modo a se conseguir colocar um parafuso para que não desencaixasse. A figura seguinte tenta mostrar esse efeito:



Figura 5.8 – Peça pronta a ser usada

Este segundo teste feito com os mesmos cilindros, ou seja, com os 1114,8 kg, correu de acordo com o planeado. O operador andou com uma velocidade razoavelmente baixa e as carruagens traseiras seguiram sempre a direção da primeira, que seguia o empilhador (figura 5.9). Isto aconteceu quando o empilhador se movimentava em linha reta

na avenida e na subida para o APA. O objetivo principal foi portanto cumprido, uma vez que o comboio se manteve estável, segundo a sua rota, entre as linhas e o APA.



Figura 5.9 – Comboio a ser testado com o empilhador

O problema principal aconteceu quando o operador se deslocou na direção oposta, ou seja, do APA para a avenida. As carruagens, mesmo cheias, tornaram-se instáveis e não seguiam direções iguais (figura 5.10). O operador tinha que ir a uma velocidade ainda menor do que a que utilizou anteriormente, caso contrário, o risco de ocorrer algo indesejável, como por exemplo um acidente, seria maior.



Figura 5.10 – Descida do APA com as carruagens instáveis

6. CONCLUSÕES

Neste capítulo são referidas algumas propostas para a implementação do *mizusumashi*, pois como a duração do estágio foi curta, não foi possível assistir à sua implementação. Por fim, é feito um balanço geral do estágio com referência aos aspetos relevantes do mesmo.

6.1. Propostas para implementação

Depois de realizados os teste, foram elaboradas algumas propostas para a implementação do *mizusumashi*. Essas propostas são:

- Rever o *layout* das linhas, principalmente na zona de embalagem de PA. Isto porque nas linhas o comboio poderá ter dificuldade em colocar as paletes nas carruagens e de fazer a inversão de marcha, logo a melhor solução será verificar se existe alguma forma de contornar esta situação;
- Desenhar carruagens que adaptem à diversidade de tamanhos de paletes existentes. O ideal seriam carruagens em que a base destas se ajustasse aos vários tamanhos de paletes existentes;
- Além do tamanho das paletes, as carruagens têm que ter em consideração a altura das mesmas, pois existem paletes que suportam 10 ou 12 caixas, o que faz com que a altura destas seja grande. Logo, as carruagens devem ter um suporte traseiro e possivelmente lateral, para que desta forma, as caixas não tombem das carruagens durante o seu transporte para o APA;
- As rodas das carruagens têm que ter características que se adaptem ao piso da ACC e ao peso que terão que suportar;

- O operador do comboio deveria de ter apenas a função de trabalhar com o comboio, pois as outras tarefas que tem para realizar, condicionam o bom funcionamento das rotas e do horário;
- Os operadores e chefias deveriam ter formação especializada sobre este tema, pois desta forma, ficariam com uma melhor ideia do que o mizu faz e qual o seu principal objetivo. Muitas vezes, os operadores estão habituados a uma rotina de trabalho que é difícil mudar, porque estão praticamente “automatizados” para fazer dessa forma e para modifica-la torna-se difícil. É, então, aqui que entra a formação;
- Numa 1ª fase de implementação, optar-se-ia por continuar a utilizar o empilhador como meio de tração. Desta forma, antes de adquirir um outro equipamento mais adequado, mas também com um custo mais elevado, poderia fazer-se um estudo mais real de tempos. Ou seja, seria possível verificar-se, se os tempos e o número de viagens serão reduzidos e se realmente compensa adquirir o equipamento;
- As carruagens poderão ser desenvolvidas na serralharia da empresa, logo o investimento inicial não será muito elevado e convém que assim seja, pois inicialmente o objetivo será verificar se os objetivos esperados são os objetivos reais.

6.2. Balanço do estágio

Quanto aos objetivos de crescimento pessoal e profissional do autor, estes foram de forma geral alcançados. Foi uma experiência inesquecível e extraordinária, pois o autor foi capaz de aplicar conceitos e metodologias adquiridas ao longo da licenciatura e mestrado e foi, também possível perceber e aprender um pouco mais sobre o mundo do trabalho. Ter tido a oportunidade de integrar uma equipa como a Amorim Cork Composites foi um privilégio, pois é uma empresa mundialmente reconhecida e que tem muito para ensinar.

Tal como já foi referido no início do capítulo, não foi possível assistir à implementação real do mizu, pois a duração do estágio foi curta. Contudo, o autor acredita

que caso algumas das propostas referidas anteriormente sejam analisadas e implementadas, este conseguirá ser implementado com êxito.

O autor admite também que, para esta implementação resultar, é necessário o apoio de todos os colaboradores da empresa, tanto chefias como operadores, pois sem o empenho e dedicação dos mesmos este projeto não será possível de concretizar.

Apesar de todo o estágio se ter focado inteiramente neste tema, foi possível ajudar em algumas questões os colegas de trabalho. Neste caso, o autor teve a possibilidade de fazer medições de rolos e placas de cortiça, atualizou especificações de embalagem e sempre se manifestou prestável aquando o pedido de realizar alguma tarefa.

Por todas as razões referidas, pode dizer-se que este estágio teve um balanço completamente positivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Almeida, Francisco (2010). “Organização dos Produtos no Armazém como Apoio ao Processo de Picking”. Tese de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Universidade de Aveiro;
- [2] Amorim Cork Composites: www.amorimcorkcomposites.com. Acedido em 18 de Abril de 2013;
- [3] APCOR: www.apcor.pt. Acedido em 22 de Maio de 2013;
- [4] Apontamentos das aulas de logística do ano letivo 2012/2013;
- [5] Ballou, R. H. (2004). “Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial”. São Paulo. Bookman, 5ª edição;
- [6] Bowersox, D. J. & Closs D. J. (2001). “Logística Empresarial. O Processo de integração da Cadeia de Suprimento”. São Paulo. Editora Atlas S.A.;
- [7] Carvalho, J.M. (1996). “Logística”. Lisboa. Edições Sílabo, Lda.;
- [8] Carvalho, J. (2012). “Aplicação da filosofia Lean numa empresa de serviços”. Tese de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Universidade de Aveiro;
- [9] Comunidade Lean Thinking: www.cltservices.net. Acedido em 15 de Maio de 2013;
- [10] Comunidade Lean Thinking: www.slideshare.net/Comunidade_Lean_Thinking. Acedido em 15 de Maio de 2013;
- [11] Documentos cedidos pela empresa ACC;
- [12] Freire, Luiz (2008). “Análise e Simulação do Ciclo de Reabastecimento das Células de Produção em Sistemas Just-In-Time”. Tese de Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto;
- [13] Grupo Amorim: www.amorim.com. Acedido em 3 de Abril de 2013;
- [14] Martinho, Nuno (2008). “Flow, Synchronization and Leveling”. Tese de Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto;

[15] Monden, Y. (1983). “Toyota Production System – Industrial Engineering and Management”, 3ª edição;

[16] Novaes, A. G. (2004). “Logística e Gerenciamento da Cadeia de distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação”. Rio de Janeiro. Ed. Campus, 2ª edição;

[17] Ohno, T. (1997). “O Sistema Toyota de Produção Além da Produção em Larga Escala”. Bookman;

[18] Pinto, J.P. (2009). “Pensamento Lean. A Filosofia das Organizações Vencedoras”. LIDEL;

[19] Rodrigues, Nádía (2011). “Mizusumashi na Optimização da Logística Interna da Indústria Automóvel”. Tese de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Universidade de Aveiro;

[20] Silva, Ivo (2011). “ Desenvolvimento de soluções de simulação de Lean Management”. Tese de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Universidade de Aveiro;

[21] Silva, Paula (2008). “Milk Run – redesenho das linhas de abastecimento”. Tese de Mestrado integrado em Engenharia Mecânica. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto;

[22] Torres, Diamantino (2012). “Logística interna: rotas sincronizadas e parametrização SAP”. Tese de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Universidade de Aveiro;

[23] Womack, J.P.; Jones, D.T. & Roos D. (2004). “A máquina que mudou o mundo”. Rio de Janeiro. Elsevier, 10ª edição.

ANEXO A – TABELAS DE TEMPOS DAS DIVERSAS ÁREAS

PRENSA DE COLAGEM																	
Função	Média Tempo	Desvio Padrão	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª			
Abastecer prensa (cartão, softboard, cortiça, EGGERS)	00:06:45	00:00:10	00:06:39	00:06:48	00:06:34	00:06:54	00:06:32	00:06:57	00:06:54								
	00:27:02																
Retirar saída e colocar nas prateleiras (sem serra)	00:11:24	00:00:31	00:11:45	00:11:54	00:10:54	00:11:02	00:10:46	00:11:23	00:12:03								
	00:56:59																
Retirar saída e levar para a lixadora (sem serra)	00:05:26	00:00:25	00:05:25	00:05:38	00:05:45	00:04:58	00:04:45	00:05:54	00:05:34								
Arrumar material que sai da prensa + serra para supermercado	00:05:12	00:00:14	00:05:00	00:05:15	00:04:57	00:05:23	00:04:56	00:05:30	00:05:22								
SERRA																	
Função	Média Tempo	Desvio Padrão	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª			
Descer materiais (softboard, cartão, ...)	00:05:08	00:00:14	00:05:00	00:05:08	00:04:58	00:05:21	00:04:46	00:05:23	00:05:22								
	00:25:41																
Cortar materiais pesados (ex: platex, melamina ou grandes dimensões)																	
Montagem e Embalagem																	
Função	Média Tempo	Desvio Padrão	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª			
Reabastecer supermercado (ex: materiais de montagem: ripas, ...)	00:01:58	00:00:27	00:02:20	00:01:50	00:02:35	00:02:05	00:02:35	00:02:12	00:02:21	00:02:45	00:02:15	00:01:56	00:02:12	00:01:57	00:02:15	00:02:03	
	00:13:43		00:02:10	00:01:00	00:01:59	00:00:59	00:02:22	00:01:58	00:01:54	00:01:37	00:01:43	00:02:13	00:02:24	00:01:54	00:01:58	00:01:48	00:01:48
			00:00:53	00:01:34	00:01:45			00:02:05	00:01:58	00:01:59		00:02:22	00:02:12	00:02:27	00:02:14	00:00:57	00:01:43
Organizar supermercado de ripas	00:02:11	00:00:39	00:02:00	00:03:00	00:01:59	00:02:49	00:01:58	00:02:34	00:01:54	00:01:34	00:01:57	00:02:35	00:01:58	00:02:54	00:01:57	00:02:07	
	00:06:32		00:00:48				00:00:59		00:01:38		00:02:48	00:01:47	00:03:23	00:02:14	00:02:59		
Arrumar ripa não necessária	00:01:08	00:00:17	00:01:00	00:01:00			00:01:54	00:00:59	00:01:15	00:01:23	00:00:58	00:01:04	00:01:12	00:01:34	00:00:59	00:00:54	
	00:03:23		00:00:45						00:00:58		00:01:13		00:00:56				
Carregar a linha																	
Descer componentes dos memos (caixas, acessórios, paletes, ...)	00:00:45	00:00:09	00:00:30	00:00:45	00:00:49	00:00:58	00:00:43	00:00:54	00:00:48	00:00:47	00:00:35						
Ir ao armazém exterior	00:03:50	00:00:27	00:03:20	00:03:55					00:04:14								

Placas/Trivets

PLACAS/TRIVETS															
Função	Média Tempo	Desvio Padrão	1ª		2ª	3ª		4ª		5ª		6ª		7ª	
Levar material do Armazém de blocos até à rectificadora	00:01:37	00:00:45	00:03:00	00:00:50	00:00:55	00:03:30	00:01:03	00:00:55	00:01:53	00:02:03	00:02:41	00:01:07	00:01:34	00:01:41	00:01:24
	00:48:37							00:01:01	00:01:32	00:01:27		00:01:13		00:01:21	
Levar material do Armazém de blocos até à serra	00:01:30	00:00:43	00:03:00	00:00:50	00:00:58	00:01:14					00:01:31	00:01:33	00:01:21		
	00:44:47														
Laminadora e balancé		Nestas secções temos os transferes,logo não necessitamos dos empilhadores.													
Laminadora até embalagem		Nestas secções temos os transferes,logo não necessitamos dos empilhadores.													
Levar da rectificadora para laminar/lixar	00:02:03	00:00:41	00:02:00	00:01:07	00:02:31	00:02:50	00:01:15	00:01:11	00:03:02		00:02:58	00:01:58	00:01:58		
	00:08:12						00:02:34							00:01:32	00:01:43
Levar da serra para laminar/lixar	00:02:08	00:00:34	00:02:20	00:01:15	00:02:09		00:01:43				00:02:45	00:02:37			
Levar da laminagem/lixagem as sobras de volta para o armazém	00:02:04	00:00:51	00:01:30	00:01:43	00:01:48		00:01:37		00:03:55		00:02:15	00:01:43			
Embalagem placas		Nestas secções temos os transferes,logo não necessitamos dos empilhadores.													
Embalagem Trivets															

ANEXO A – Tabelas de Tempos das Diversas Áreas

Levar desperdícios dos separadores dinâmicos(contentores) até à trituração	00:04:38	00:00:32	00:04:23	00:04:30	00:04:27	00:04:07	00:05:18	00:04:17	00:04:22	00:05:38		
	00:23:09											
Levar desperdícios da linha até à trituração	00:04:12	00:00:29	00:03:45	00:03:58	00:03:49	00:04:03			00:04:42	00:04:54		
Ir ao armazém exterior	00:05:16	00:01:18	00:04:15	00:04:50	00:04:24	00:07:26			00:05:24			
Ir às estantes buscar caixas para os tribets	00:00:57	00:00:04	00:00:53	00:00:58	00:00:55					00:01:03		
Ir às estantes buscar caixas para as placas	00:00:54	00:00:07	00:00:53	00:00:47	00:00:52					00:01:03		
Ir buscar paletes	00:02:13	00:00:10	00:02:20	00:02:15	00:02:18					00:01:59		
Retirar da laminagem para o chão	00:00:49	00:00:16		00:01:27	00:00:39	00:00:28	00:00:35	00:01:11			00:00:56	00:00:49
				00:00:34	00:00:36	00:00:38	00:00:51				00:00:44	00:00:57
	00:05:46			00:00:34	00:00:54	00:00:35	00:01:12				00:00:56	
				00:00:40		00:01:13						
Organizar estantes	00:03:15	00:02:15				00:01:39	00:04:50					

Rolos

Função	Média Tempo	Desvio Padrão	1ª		2ª		3ª		4ª		5ª		6ª		7ª	
Substituir bateria	00:05:00		00:05:00													
Retirar da prensa	00:00:33	00:00:13			00:00:41	00:00:26	00:00:30	00:00:45	00:00:42	00:00:25	00:00:51	00:00:24	00:00:25	00:00:18	00:00:58	00:00:32
	00:16:15		00:00:41	00:00:32	00:00:22	00:00:20	00:00:55	00:00:19	00:00:23	00:00:18	00:00:19	00:00:22	00:00:34	00:00:28		
			00:01:00	00:00:41	00:00:39							00:00:20				
Transportar os cilindros da prensa para a avenida	00:01:19	00:00:50			00:04:43	00:00:45	00:01:07	00:01:37	00:02:35	00:00:57	00:03:05	00:00:39	00:01:24	00:01:33	00:00:59	00:00:45
	00:39:15		00:00:50	00:00:49	00:01:10	00:01:04	00:01:08	00:01:34	00:00:46	00:00:57	00:01:21	00:00:58	00:00:47			
			00:01:10	00:00:55	00:01:04		00:01:20		00:00:55	00:01:21	00:00:57					
Ir à avenida e abastecer o supermercado de cilindros	00:01:27	00:00:35	00:01:15	00:01:40	00:00:41	00:02:02	00:01:01	00:02:15	00:01:16	00:00:55	00:02:05	00:01:50	00:01:29	00:01:49	00:02:31	00:02:25
	00:00:59				00:00:54	00:01:36	00:00:39	00:02:10	00:01:01	00:00:59	00:00:32	00:01:50	00:01:31	00:02:33	00:01:04	
	00:01:00				00:01:02	00:01:10	00:00:40	00:01:17	00:02:04	00:02:40	00:01:06	00:01:44	00:01:29	00:01:14	00:01:25	
Abastecer a linha	00:01:14	00:00:44	00:01:06	00:00:36	00:01:40	00:00:23	00:01:36	00:00:54	00:02:18	00:01:10	00:01:40	00:01:48	00:00:52	00:01:26	00:00:33	00:01:36
	00:00:27				00:00:29	00:02:06	00:00:30	00:00:46	00:00:37	00:04:01	00:01:05	00:00:49	00:01:06	00:02:11	00:01:55	
	00:00:37				00:00:35	00:00:58	00:01:03	00:01:15	00:00:59	00:00:54	00:00:45	00:02:03	00:00:59	00:00:41	00:01:05	
	00:01:59					00:03:02	00:02:07	00:01:25	00:00:39	00:00:41	00:01:31	00:00:50	00:00:33	00:00:38		
Transportar rolos desnecessários para a avenida	00:01:09	00:00:32	00:00:41		00:00:35	00:02:25			00:01:07	00:01:17	00:01:36	00:00:47	00:00:55	00:01:05		
	00:03:26				00:00:58											
Retirar e arrumar as folhas de cortiça da sheeter	00:01:38	00:00:34	00:01:43	00:01:41	00:02:41	00:01:50	00:01:20					00:00:54	00:01:15			
	00:04:53															

Depois de laminados, os rolos são levantados pelo guindaste e colocados nos tapetes rolantes. Para embalar temos a ajuda do transfer, que os transportam. Depois só é preciso o empilhador para colocar fora da linha e está pronto o PA.

Tirar rolos (PA) da linha	APA												
Viagem até ao armazém	00:04:00	00:00:48	00:04:57	00:02:47		00:04:08	00:03:50		00:04:20				
Desperdícios da linha para a trituração	00:03:22	00:00:58	00:03:30	00:01:39	00:02:48	00:04:30	00:05:03	00:03:06	00:02:36	00:02:48	00:04:19	00:03:32	00:03:35
	00:20:15		00:04:09	00:02:17									
Desperdícios para a trituração (contentores)	00:02:44	00:00:26	00:02:13		00:02:49	00:02:30	00:02:37	00:02:38	00:02:29	00:02:44	00:03:48	00:02:46	
	00:16:23												
Organizar cilindros na avenida que chegam	00:07:48	00:02:48	00:11:00	00:11:26		00:07:30	00:06:19		00:05:56			00:04:40	
Descer materiais da estante (caixas, panfletos,...)	00:00:53		00:00:53										

EXTRA	(Extras porque não são efectuadas diariamente. São efectuadas excepcionalmente)
--------------	---

Função	Média Tempo	Desvio Padrão	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª
Rolos da laminagem já embalados para a avenida	00:00:56	00:00:04			00:00:58	00:00:53			
Viagem do pavilhão até ao armazém 88	00:02:13	00:00:35	00:02:50	00:02:10	00:01:40				
Transportar rolos para revolvinar	00:02:07	00:00:45	00:01:15	00:02:38	00:02:28				
Levar material para fazer palete por medida	00:11:00		00:11:00						

Mini-rolos

Produção de MINI-ROLOS		Dois empilhadores		A-Piças		B-Paletes		O processo é bastante semelhante à produção dos rolos. Mas esta linha não está situada no mesmo pavilhão, pois faz rolos com tamanhos específicos.								
Função	Média Tempo	Desvio Padrão	1ª		2ª		3ª		4ª		5ª		6ª		7ª	
Abastecer a linha, desde a avenida até à linha	00:02:54 02:54:30	00:00:48	00:02:53	00:02:00	00:02:13	00:03:00	00:02:57	00:02:31	00:03:18	00:03:47	00:02:22	00:02:30	00:02:08	00:02:33	00:02:12	00:02:52
Transportar desperdícios até à trituração	00:05:56 00:35:39	00:01:10	00:05:16				00:04:58	00:05:45	00:05:41	00:04:59	00:08:21		00:05:28		00:07:26	
Tirar rolos (PA) da linha	APA															
Víagem até ao armazém	00:02:42	00:01:06	00:03:57	00:01:50									00:02:20			
Descer materiais da estante (caixas, panfletos,...)	00:00:53		00:00:53													
Levar plásticos desnecessários para o contentor	00:04:16						00:04:16									

ANEXO B – TABELAS DE TEMPOS DO TRANSPORTE DE MATERIAL PARA O APA

DIA	LINHA	TEMPO	Nº DE PALETES	ITENS POR PALETE			OBSERVAÇÕES
28.Fev.13	Memos	00:09:45	2	26 caixas p/ palete			Cada caixa com 10 memos
		00:04:50	1	16 caixas p/ palete			
1.Mar.13							
4.Mar.13	Memos	00:04:45	2	16 caixas p/ palete			
				10 itens p/ caixa			
5.Mar.13							
6.Mar.13							
7.Mar.13							
8.Mar.13	Memos	00:05:35	2	16 caixas p/ palete			10 unidades p/ caixa
13.Mar.13							
14.Mar.13	Memos	00:12:54	3	22 caixas p/ palete			5 unidades p/ caixa
				24 caixas p/ palete			5 unidades p/ caixa
				22 caixas p/ palete			20 unidades p/ caixa
		00:06:47	4	22 caixas p/ palete			5 unidades p/ caixa
				24 caixas p/ palete			5 unidades p/ caixa
				22 caixas p/ palete			5 unidades p/ caixa
			24 caixas p/ palete			5 unidades p/ caixa	
15.Mar.13	Memos	00:09:42	4	2 paletes c/ 58 caixas			Cada caixa tem 5 unidades. Cada duas paletes tem 115 volumes(caixas) e 575 unidades.
				2 paletes c/ 57 caixas			

Reorganização dos fluxos internos de produtos na Amorim Cork Composites

DIA	LINHA	TEMPO	Nº DE PALETES	ITENS POR PALETE			OBSERVAÇÕES	
28.Fev.13	Placas	00:05:54	4	blocos com vários tamanhos				
	Trivets	00:05:10	1	14	caixas p/palete			
1.Mar.13	Placas (cork sheets) 940x640x8,5mm	00:02:51	1	11	caixas		8 caixas com 42 folhas	
							3 caixas com 35 folhas	
4.Mar.13								
5.Mar.13	Placas	00:11:14	4	1160	p/ palete			
	Placas	00:04:43	2	9	caixas p/ palete		Sheet NC 709 900x900x1,5 mm	
6.Mar.13								
7.Mar.13								
8.Mar.13								
13.Mar.13	Placas	00:05:56	1	12	blocos		CA 84.5	
		00:07:15	1	12	blocos		1500x1000x210 mm	
		00:07:03	4	1 palete c/:	2	caixas		940x640x2,5 mm (4*30=120)
				1 palete c/:	2	caixas		915x610x2 mm (4*4=16)
				1 palete c/:	3	caixas		915x610x2 mm (4*13=52)
				1 palete c/:	4	blocos		940x640x3 mm (4*25=100)
						940x640x3 mm (2*25=50)		
						940x640x10 mm (16+4=20)		
14.Mar.13								
15.Mar.13	Placas	00:13:06	4	1 palete c/	50	placas	940x640x76mm	
				1 palete c/	10	placas		
		00:09:31	4	2 paletes c/	250	placas	940x640x10mm	
				4 paletes c/	250	placas		
		00:17:57	4	4 paletes c/	250	placas		
18.Mar.13	Placas	00:09:03	1	10	caixas p/ palete	36	folhas p/ caixa	MT-25 915x610x9 mm

ANEXO B – TabelaS de Tempos do Transporte de Material para o APA

DIA	LINHA	TEMPO	Nº DE PALETES	ITENS POR PALETE	OBSERVAÇÕES
28.Fev.13	Rolos (folhas de cortiça-sheeter)	00:05:10	2	420 folhas por palete	Este tempo inclui o tempo que o operador também demorou a organizar o armazém, de modo a que todas as paletes ficassem organizadas. Estas paletes foram colocadas ao pé do cais, pois são para seguir amanhã numa encomenda.
		00:06:23	1	420 folhas por palete	
		00:09:07	1	420 folhas por palete	
		00:08:26	2	420 folhas por palete	
		00:09:12	2	420 folhas por palete	
		00:05:59	1	420 folhas por palete	
		00:02:30	1	420 folhas por palete	
		00:05:17	2	420 folhas por palete	
1.Mar.13	Rolos	00:05:07	2	12 rolos p/ palete	
4.Mar.13	Rolos (sheeter)	00:17:08	2	50 folhas p/ palete (2520x1210x6 mm)	Demorou bastante tempo, pois entre esta ida e volta, foi a hora do lanche, logo demorou mais tempo.
	Rolos	00:04:46	2	1 rolo p/ palete	40"x0,125"x375
		00:03:25	2	1 rolo p/ palete	
		00:04:28	2	1 rolo p/ palete	
		00:03:07	2	1 rolo p/ palete	
	Rolos	00:02:31	1	6 rolos p/ palete	1250x4,5mm-10m
		00:04:11	2	9 rolos p/ palete	
5.Mar.13	Rolos	00:02:51	2	12 rolos p/ palete	
6.Mar.13	Rolos	00:04:17	2	12 rolos p/ palete	1,22mx15,24m (18,6 m²)
7.Mar.13					
8.Mar.13	Rolos	00:13:18	2	6 rolos p/ palete	1000x9,5 mm - 7 m
		00:04:05	2	6 rolos p/ palete	1020x3 mm - 22 m
				4 rolos p/ palete	1000x5 mm - 13 m
		00:03:51	2	6 rolos p/ palete	1000x6 mm - 11 m
		00:04:37	2	2 rolos p/ palete	1000x5 mm - 13 m
6 rolos p/ palete	1060x1,5 mm - 44 m				
13.Mar.13	Sheeter	00:05:59	1	350 folhas p/ palete	Levou paletes vazias quando foi para baixo
	Rolos	00:04:27	2	6 rolos p/ palete	1020x6 mm - 11m
		00:03:13	2	12 rolos p/ palete	
14.Mar.13	Rolos (sheeter)	00:09:25	2	350 folhas p/ palete	Levou paletes vazias para baixo
		00:05:12	1	350 folhas p/ palete	
15.Mar.13	Rolos	00:02:13	1	1 caixa c/ 6 rolos	50x3 mm - 63m
				2 caixas c/ 7 rolos	
		00:02:37	1	2 rolos	20"x0,125"x300'
00:06:55	2	2 rolos			
18.Mar.13	Rolos	00:04:02	2	25 rolos p/ palete	

Reorganização dos fluxos internos de produtos na Amorim Cork Composites

DIA	LINHA	TEMPO	Nº DE PALETES	ITENS POR PALETE	OBSERVAÇÕES
28.Fev.13	Mini-rolos	00:03:18	1	2 embalagens p/ palete	Cada embalagem tem 35 rolos
		00:03:52	2	2 embalagens p/ palete	
1.Mar.13					
4.Mar.13	Mini-rolos	00:06:17	4	35 rolos p/ palete	Quando partiu do APA, levava uma palete de folhas de cortiça, para entregar ao Eng. Espinhosa
		00:03:39	4	35 rolos p/ palete	
5.Mar.13	Mini-rolos	00:10:21	4	35 rolos p/ palete	Levou paletes vazias para baixo
6.Mar.13					
7.Mar.13					
8.Mar.13	Mini-rolos	00:04:40	4	35 rolos p/ palete	
13.Mar.13	Mini-rolos	00:04:53	4	35 rolos p/ palete	
		00:04:05			
		00:03:44	2		
14.Mar.13	Mini-rolos	00:02:20	4	35 rolos p/palete	
15.Mar.13					
18.Mar.13	Mini-rolos	00:03:12	2	35 rolos p/ palete	

ANEXO B – TabelaS de Tempos do Transporte de Material para o APA

DIA	LINHA	TEMPO	Nº DE PALETES	ITENS POR PALETE	OBSERVAÇÕES
28.Fev.13					
1.Mar.13	Borracha	00:04:22	1		CR 108 1040x1040x24 mm L.2F 75PL
		00:04:49	1	13 caixas	
		00:03:03	1	13 caixas	
		00:03:57	1	13 caixas	
4.Mar.13					
5.Mar.13	Rolos (Borracha)	00:04:42	1	6 rolos p/ palete	1000x2 mm- 33m Centro de trabalho:H752B
		00:05:03	2	12 rolos p/ palete	
	Rolos (Borracha)	00:05:29	2	15 rolos p/ palete	1250x4,5mm-10 m Centro de trabalho:H752A
		00:05:57	2	15 rolos p/ palete	
6.Mar.13	Placas de Borracha	00:07:26	2	360 p/ palete	Descrição:620705 5252
		00:01:37			
		00:03:54			950x650x5mm
		00:04:26			
	Borracha	00:04:42	2	5 caixas p/ palete 75 p/ caixa	TD 1049 915x915x2,0mm
		00:40:37	1	13 caixas p/ palete 50 p/ caixa	CR-50R 1040X1040X3mm Natural black colour rubber bonded corksheets

Reorganização dos fluxos internos de produtos na Amorim Cork Composites

7.Mar.13	Borracha	00:05:38	1	1 caixa p/paleta	90 p/caixa				
			1	6 blocos borracha					
		00:05:38	1	9 caixas p/ paleta	1 caixa c/	200 unidades			
					4 caixas c/	240 unidades			
					1 caixa c/	120 unidades			
					1 caixa c/	100 unidades			
					1 caixa c/	50 unidades			
					1 caixa c/	150 unidades			
		00:04:34	1	12 caixas p/ paleta	400 unidades p/ caixa				
					4 caixas p/ paleta	240 unidades p/ caixa			
					4 caixas p/ paleta	260 unidades p/ caixa			
		00:05:50	1	24 caixas p/ paleta	15 unidades p/ caixa				
					940x640x10 mm				
		00:05:50	1	1 caixa p/paleta	Paleta com dimensões pequenas				
		00:05:24	1	155 unidades p/ paleta	1000x1000x4,8 mm				
					1	45 unidades p/ paleta	1000x1000x3 mm		
								1	50 unidades p/ paleta
		00:05:10	1	24 caixas p/ paleta	15 unidades p/ caixa				
940x640x10 mm									
00:08:59	2	16 rolos de borracha p/ paleta	15 m ²						
00:04:05	1	12 caixas p/ paleta	450 unidades p/ caixa						
			(3,3 mm - LATEX)						
	1	12 caixas p/ paleta	7 caixas c/	150 unidades					
			2 caixas c/	400 unidades					
			1 caixa c/	300 unidades					
			1 caixa c/	100 unidades					
1 caixa c/	200 unidades								
8.Mar.13	Borracha	00:04:07	1	2 rolos p/ paleta	1240x3 mm - 133 m				
		00:03:23	1	2 rolos p/ paleta	1250x4 mm -60 m				

ANEXO B – TabelaS de Tempos do Transporte de Material para o APA

13.Mar.13	Borracha	00:06:24	2	35	rolos p/ palete		
				1	rolo p/ palete		
		00:04:54	2	10	rolos p/ palete	48"x0,079" - 50'	
		00:04:49	2	35	rolos p/ palete		
10	rolos p/ palete						
14.Mar.13	Borracha	00:02:14	1	100	unidades p/ palete	1350x500x2 mm	
15.Mar.13	Borracha	00:03:58	2	1	palete c/ 2 rolos		
				1	palete c/ 20 rolos		
		00:05:24	1	1	palete c/ 20 rolos	CR 015 (1mx22,5mx2mm)	
		00:03:34	2	6	rolos p/ palete	1000x2mmx33m	
		00:03:13	2	6	rolos p/ palete		
		00:06:21	2	6	rolos p/ palete		
		00:04:07	2	6	rolos p/ palete	CR 015 (1mx15mx3mm)	
18.Mar.13	Borracha	00:04:20	1	13	caixas p/ palete	25 folhas	CR- 60 RR
		00:04:50	1			p/ caixa	1040x1040x6 mm
		00:04:44	2	6	rolos p/ palete	1000x3 mm-22m	
		00:03:33	2	7	rolos p/ palete	1000x2 mm-33m	
						1000x3 mm-22m	
					1000x2 mm-33m		

ANEXO C – TABELAS DAS QUANTIDADES DE PALETES POR CENTRO DE TRABALHO

Paletes H244			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
18.Março.2013	2,00	1,00	0,13
19.Março.2013	7,00	3,50	0,47
20.Março.2013	7,00	3,50	0,47
21.Março.2013	2,00	1,00	0,13
22.Março.2013	3,00	1,50	0,20
25.Março.2013	5,00	2,50	0,33
26.Março.2013	9,00	4,50	0,60
27.Março.2013	12,00	6,00	0,80
28.Março.2013	7,00	3,50	0,47

Paletes H248			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	32,00	16,00	2,13
18.Março.2013	69,00	34,50	4,60
19.Março.2013	61,00	30,50	4,07
20.Março.2013	81,00	40,50	5,40
21.Março.2013	64,00	32,00	4,27
22.Março.2013	60,00	30,00	4,00
25.Março.2013	51,00	25,50	3,40
26.Março.2013	73,00	36,50	4,87
27.Março.2013	72,00	36,00	4,80
28.Março.2013	62,00	31,00	4,13

Reorganização dos fluxos internos de produtos na Amorim Cork Composites

Paletes H268			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	53,00	26,50	3,53
18.Março.2013	42,00	21,00	2,80
19.Março.2013	52,00	26,00	3,47
20.Março.2013	28,00	14,00	1,87
21.Março.2013	58,00	29,00	3,87
22.Março.2013	50,00	25,00	3,33
25.Março.2013	32,00	16,00	2,13
26.Março.2013	40,00	20,00	2,67
27.Março.2013	44,00	22,00	2,93
28.Março.2013	62,00	31,00	4,13

Paletes H543			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	12,00	6,00	0,80
18.Março.2013	42,00	21,00	2,80
19.Março.2013	39,00	19,50	2,60
20.Março.2013	20,00	10,00	1,33
21.Março.2013	25,00	12,50	1,67
22.Março.2013	11,00	5,50	0,73
25.Março.2013	35,00	17,50	2,33
26.Março.2013	37,00	18,50	2,47
27.Março.2013	21,00	10,50	1,40
28.Março.2013	26,00	13,00	1,73

ANEXO C – Tabelas das Quantidades de Paletes por Centro de Trabalho

Paletes H549			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	5,00	2,50	0,33
18.Março.2013	2,00	1,00	0,13
19.Março.2013	1,00	0,50	0,07

Paletes H688			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
18.Março.2013	1,00	0,50	0,07
19.Março.2013	3,00	1,50	0,20
20.Março.2013	1,00	0,50	0,07

Paletes H690J			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	1,00	0,50	0,07
25.Março.2013	1,00	0,50	0,07

Paletes H691			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
22.Março.2013	2,00	1,00	0,13
25.Março.2013	4,00	2,00	0,27

Paletes H699			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	1,00	0,50	0,07
18.Março.2013	1,00	0,50	0,07
22.Março.2013	2,00	1,00	0,13

Paletes H888-H266			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
22.Março.2013	10,00	5,00	0,67
25.Março.2013	16,00	8,00	1,07
26.Março.2013	3,00	1,50	0,20

Reorganização dos fluxos internos de produtos na Amorim Cork Composites

Paletes H677			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	8,00	4,00	0,53
18.Março.2013	8,00	4,00	0,53
19.Março.2013	40,00	20,00	2,67
20.Março.2013	14,00	7,00	0,93
21.Março.2013	1,00	0,50	0,07
22.Março.2013	22,00	11,00	1,47
25.Março.2013	29,00	14,50	1,93
26.Março.2013	9,00	4,50	0,60
27.Março.2013	14,00	7,00	0,93
28.Março.2013	25,00	12,50	1,67

Paletes H698			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	6,00	3,00	0,40
18.Março.2013	10,00	5,00	0,67
19.Março.2013	5,00	2,50	0,33
20.Março.2013	11,00	5,50	0,73
21.Março.2013	12,00	6,00	0,80
22.Março.2013	17,00	8,50	1,13
25.Março.2013	3,00	1,50	0,20
26.Março.2013	2,00	1,00	0,13
27.Março.2013	3,00	1,50	0,20
28.Março.2013	3,00	1,50	0,20

ANEXO C – Tabelas das Quantidades de Paletes por Centro de Trabalho

Paletes H729			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	8,00	4,00	0,53
18.Março.2013	28,00	14,00	1,87
19.Março.2013	33,00	16,50	2,20
20.Março.2013	42,00	21,00	2,80
21.Março.2013	37,00	18,50	2,47
22.Março.2013	28,00	14,00	1,87
25.Março.2013	25,00	12,50	1,67
26.Março.2013	27,00	13,50	1,80
27.Março.2013	19,00	9,50	1,27
28.Março.2013	27,00	13,50	1,80

Paletes H752			
Dia	Total do dia	Total p/ turno	Total p/ hora
15.Março.2013	33,00	16,50	2,20
18.Março.2013	20,00	10,00	1,33
19.Março.2013	19,00	9,50	1,27
20.Março.2013	24,00	12,00	1,60
21.Março.2013	17,00	8,50	1,13
22.Março.2013	16,00	8,00	1,07
25.Março.2013	24,00	12,00	1,60
26.Março.2013	27,00	13,50	1,80
27.Março.2013	28,00	14,00	1,87
28.Março.2013	33,00	16,50	2,20

ANEXO D – TABELAS DE ANOTAÇÕES NO ACOMPANHAMENTO DO EMPILHADOR

Dia	Hora	Zona	Cumpriu(S/N)?	Justificação
22-04-2013	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	Deveria ter começado às 10.45h,mas só começou às 11h,porque a linha de rolos estava cheia e necessitou de vazá-la
	14h-14.45h	Zona 1	S	Teve que levar os desperdícios e foram pedidas caixas, não conseguiu que a linha ficasse completamente vazia,mas já não haverá problema de espaço.
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	Durante a rota teve que ir buscar cola(15h). Já que passava na zona 1, trouxe uma palete de lá para não vir vazio.
	15.30h-16h	Zona 3	S/N	Quando foi buscar a cola,não tinha autorização para a levantar,então teve que falar com alguém responsável para que a pudesse levantar. Entretanto na mudança de rota(da zona 2 para a zona 3), a cola era precisa e ainda não tinha autorização, então houve ali um empate de tempo devido a isto.
	16.10h- 17h	Zona 1	N	Estava na zona 2,porque estava completamente cheia e se não retirasse o PA a linha parava. E também porque quando abastecia as linhas de cola,para não vir vazio trazia sempre uma ou duas paletes de PA da zona 1,logo a linha não estava também muito cheia.
23-04-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	Levou desperdícios
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	O APA começa a ficar cheio e já há paletes que têm que ficar na rampa. Foi buscar tubos de cartão.
	15.30h-16h	Zona 3	S	
24-04-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	N	Carregar contentores
	10h-10.45h	Zona 3	N	
	10.45h-11.30h	Zona 1	N	Véspera de feriado e como a semana é mais curta(nesta semana só se trabalhou de 2ªfeira a 4ªfeira). Devido a isto,as rotas ficaram em segundo plano e nem todas foram cumpridas, pois os operadores eram precisos no APA para carregar contentores. Segundo os próprios operadores, só vinham às linhas ou buscar PA e alguma encomenda que era necessário carregar e quando pudessem para vazar as linhas,mas não tiveram em atenção as rotas.
	14h-14.45h	Zona 1	N	
	14.45h-15.30h	Zona 2	N	
	15.30h-16h	Zona 3	N	
	16.10h- 17h	Zona 1	N	
29-04-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	A zona de memos estava vazia mas as placas estavam um pouco cheias porque tinha lá 3 paletes que ainda não estavam terminadas e que estavam a ocupar a linha.
	9.10h-10h	Zona 2	S	A zona de mini-rolos estava vazia. A de rolos um pouco cheia porque também é uma linha que tem pouco espaço para colocar o PA.
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	O espaço no APA continua escasso, o que leva a que algumas das rotas muitas vezes não vazem completamente a linha,pois tanto no APA como na rampa de acesso a ele, já começa a ficar tudo cheio. Enquanto não forem carregadas algumas encomendas, as linhas não ficam lotadas mas também não ficam completamente vazias.
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
	16.10h- 17h	Zona 1	S	
30-04-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S	As linhas estavam praticamente vazias. Algumas das vezes não vi o operador pois estava a fazer carregamentos no APA.
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	Véspera de feriado,mais carregamentos para fazer, mas desta vez, as rotas foram praticamente todas cumpridas. Apesar de algumas das vezes as linhas não terem ficado completamente vazias, havia espaço para colocar o PA.
	15.30h-16h	Zona 3	S	
	16.10h- 17h	Zona 1	S	

02-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	Começou 15 minutos antes, porque a linha estava cheia e era preciso vazá-la para continuar o trabalho. Há paletes que estou incompletas e estão a ocupar a linha. O Sr. Fernando tem que tirar PA da linha de rolos,porque esta está cheia e a linha não pode parar. A linha de rolos suporta muito pouco PA.
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
03-05-2013	16.10h- 17h	Zona 1	S	
	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S	A linha está muito cheia.
	10h-10.45h	Zona 3	S	
06-05-2013	10.45h-11.30h	Zona 1	S	O operador tenta cumprir a rota,mas ao mesmo tempo, mandaram-no buscar material que estava a ser terminado para carregar uma encomenda.
	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S/N	Só começou às 9.25h porque teve que esvaziar os contentores da zona 1
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
07-05-2013	15.30h-16h	Zona 3	S	
	16.10h- 17h	Zona 1	S	
	8.15h-9h	Zona 1	S	Tem uma paleta no fundo da linha,mas está incompleta. A zona de memos está limpa (está a acabar de ser feita uma paleta(duas sobrepostas)).
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	Às 10.51h a zona já estava limpa; foi então para as colas.
	14h-14.45h	Zona 1	S	Nos memos tem 1 paleta que acabou de ser feita quando acabou a rota.
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	Só tinha 1 paleta (2 sobrepostas)
08-05-2013	15.30h-16h	Zona 3	S	
	16.10h- 17h	Zona 1	S	A zona de embalagem de placas e memos estava limpa. A zona de embalagem de placas estava parada e o operador estava a cingar mais de 13 paletes. O que vai originar a que na próxima rota o operador do empilhador tem que levar aquelas paletes todas mais as restantes. Não deveria de acontecer, pelo menos, não deixar para cingar tantas paletes ao mesmo tempo.
	8.15h-9h	Zona 1	S	A zona de memos tinha apenas 1 paleta que tinha sido terminada depois da rota acabar.
	9.10h-10h	Zona 2	N	A zona 2 tinha pouco material (além de não estar a trabalhar a 100%, as paletes que têm para fazer são maiores,logo demoram mais tempo),por isso, o operador passou para a zona 3.
	10h-10.45h	Zona 3	N	Já tinha feito esta rota no horário anterior.
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	Foi ao armazém buscar caixas para os memos e na volta já trouxe 2 paletes.
	14h-14.45h	Zona 1	S	Nos memos só tem 1 paleta,mas muito pequena.
14.45h-15.30h	Zona 2	S	A zona está limpa e o operador anda a distribuir cola.	
15.30h-16h	Zona 3	S		
16.10h- 17h	Zona 1	S		

Reorganização dos fluxos internos de produtos na Amorim Cork Composites

09-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Tanto a zona de placas e memos só tinham uma paleta, que foi terminada depois da rota terminar.
	9.10h-10h	Zona 2	S/N	A linha de mini-rolos estava ocupada com caixas que tinham uma etiqueta que dizia "Artigo incompleto", pois faltavam etiquetas.
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	No final da rota, só fica, nas placas, 1 paleta pequena e uma que está a ser terminada. Nos memos, tem duas paletes pequenas, mas ainda tem espaço para mais.
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h-17h	Zona 1	S	A zona de placas só tem 1 paleta que ficou pronta depois da rota terminar.	
10-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S/N	A zona de placas estava limpa, mas a zona de memos tinha paletes e estava bastante desorganizada, pois tinha, junto do PA, paletes com caixas de cartão.
	9.10h-10h	Zona 2	S	A zona de mini-rolos só tinha uma paleta (2 sobrepostas).
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	Só tem 1 paleta nas placas.
	14.45h-15.30h	Zona 2	S/N	A zona de mini-rolos tinha 2 paletes (sobrepostas).
	15.30h-16h	Zona 3	S/N	Só começou às 15.45h porque andou a distribuir cola e paletes que se chegaram agora do fornecedor e a linha estava à espera desde as 14h.
16.10h-17h	Zona 1	S		
13-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S/N	Nas placas tem 3 paletes (2 grandes e 1 pequena). Nos memos tem 2 paletes pequenas.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	Nas placas tem uma paleta pequena e outra que está incompleta. Nos memos só tem 1 paleta.
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h-17h	Zona 1	S	Tem 3 paletes a ocupar a linha com a etiqueta de que está incompleta.	
14-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S/N	A zona de placas está limpa (tem 2 paletes mas estão incompletas). Nos memos tem 4 paletes, apesar de ainda ter espaço para mais paletes, a linha deveria estar mais vazia.
	9.10h-10h	Zona 2	S	A zona de mini-rolos não ficou completamente vazia.
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	O operador tinha para cintar 10 paletes.
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h-17h	Zona 1	S		
15-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	Enquanto fazia esta rota, o operador dos rolos estava a retirar PA da linha para fora, pois a linha estava cheia e não tinha mais espaço para colocar PA.
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h-17h	Zona 1	S		
16-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	N	Teve a fazer outras tarefas: levar contentores, foi ao "armazém Meladas", então não teve tempo de terminar a rota.
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h-17h	Zona 1	S		

17-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Na zona de memos havia um pouco de confusão (No local do PA tinha paletes com caixas, o que criava um pouco de confusão).
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
20-05-2013	14h-14.45h	Zona 1	S	No final da rota, andava nas colas.
	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
15.30h-16h	Zona 3	S		
16.10h-17h	Zona 1	S		
21-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Memos tem 2 paletes.
	9.10h-10h	Zona 2	S/N	A zona de mini-rolos tinha 2 paletes.
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S/N	A zona de mini-rolos não está completamente vazia.
15.30h-16h	Zona 3	S		
16.10h-17h	Zona 1	S		
22-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Nas placas tinha 2 paletes incompletas.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	A linha não está completamente vazia, mas ainda tem espaço.
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	Nas placas não tem caixas porque o operador está a cintar à volta de 18 paletes.
	14h-14.45h	Zona 1	S	Nas placas levou algumas das paletes cintadas, nos memos só tem 1 paleta.
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
15.30h-16h	Zona 3	S		
16.10h-17h	Zona 1	S		
23-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Memos tinha 3 paletes (Agora estão a trabalhar as duas linhas).
	9.10h-10h	Zona 2	S/N	Nos mini-rolos tinha paletes que não estavam plastificados.
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
15.30h-16h	Zona 3	S		
16.10h-17h	Zona 1	S/N	O Sr. António foi meter gasóleo e já trouxe uma paleta da borracha.	
24-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	N	Às 9.20h a linha de placas tinha 5 paletes e a de memos 4 (sobrepostas) e mais fora da linha, pois estavam a trabalhar as 2 linhas. O operador passou com caixas e trouxe paletes, mas já não estava na hora da zona 1.
	9.10h-10h	Zona 2	S/N	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	Dois paletes nos mini-rolos.
15.30h-16h	Zona 3	S		
16.10h-17h	Zona 1	S		

ANEXO D – Tabelas de Anotações no acompanhamento do Empilhador

27-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Nas placas tem 2 paletes,mas estão incompletas.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		
28-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	A zona de rolos,tal como já disse, é a zona que acumula mais paletes, pois tem pouco espaço para as colocar. Muitas vezes tem que ser o operador da linha a fazê-lo.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		
29-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Por vezes, pode a linha não ficar completamente vazia, mas ainda tem espaço para colocar o PA.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		
30-05-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Tal como acontece na zona 1, a zona 3, por vezes pode não ficar completamente vazia, mas ainda suporta paletes. Na zona 2, é diferente, porque não tem muito espaço e muitas vezes, tal como já foi referido, tem que ser o operador da linha a retirar as paletes e coloca-las na avenida.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		
04-06-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		
05-06-2013	8.15h-9h	Zona 1	N	O Sr. João hoje não veio trabalhar. Então,era outro operador do APA que estava a fazer o transporte do PA para o APA. Como teve a carregar contentores, só por volta das 11.15h é que começou a vir buscar PA às linhas. Na zona 2,antes do operador vir, era o operador do empilhador da linha que estava a retirar o PA.
	9.10h-10h	Zona 2	N	
	10h-10.45h	Zona 3	N	
	10.45h-11.30h	Zona 1	N	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S	Tinha poucas paletes, mas ainda tem espaço para mais.	

06-06-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S	No final da rota, andava nas colas.	
07-06-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Passados 40 minutos da rota terminar, a linha tinha 2 paletes.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		
11-06-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	A zona de placas não está completamente vazia,mas ainda tem espaço para colocar mais. Apesar de não estar completamente limpa a linha,ainda tem espaço para mais PA. Às 10.55h, o Sr. Fernando andava a retirar PA da linha,porque estava cheia. A i de rolos tem pouco espaço.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		
12-06-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Às 9.55h, a linha já estava vazia e o operador ia retirar PA da "fábrica nova". A linha não estava completamente vazia,mas ainda tinha espaço para colocar mais paletes.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		
13-06-2013	8.15h-9h	Zona 1	S	Na zona de mini-rolos, tinha uma paleta e outra estava a acabar de ser feita. A linha não estava completamente vazia,mas ainda tinha espaço para colocar mais paletes. A zona de mini-rolos,tinha 2 paletes.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		
14-06-2013	8.15h-9h	Zona 1	S/N	A zona de placas estava um pouco cheia,mas como o operador estava a cintar paletes, não interferiu com o funcionamento da linha.
	9.10h-10h	Zona 2	S	
	10h-10.45h	Zona 3	S	
	10.45h-11.30h	Zona 1	S	
	14h-14.45h	Zona 1	S	
	14.45h-15.30h	Zona 2	S	
	15.30h-16h	Zona 3	S	
16.10h- 17h	Zona 1	S		

