

**INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO**

**ESCOLA SUPERIOR DE ESTUDOS INDUSTRIAIS E DE GESTÃO**

Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

Leonel Lourenço

***Lean na Gestão de Fluxos Logísticos da Dorel Portugal, Lda.***

2014

Instituto Politécnico do Porto  
Escola Superior de Estudos Industriais e de Gestão

Leonel Alberto Correia Lourenço

**Lean na gestão de Fluxos Logísticos da Dorel Portugal, Lda.**

Relatório Trabalho de Projeto  
**Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial**  
Orientação: Professora Doutora Maria Teresa Ribeiro Pereira

Vila do Conde, Outubro de 2014  
Instituto Politécnico do Porto  
Escola Superior de Estudos Industriais e de Gestão

Leonel Alberto Correia Lourenço

**Lean na gestão de Fluxos Logísticos da Dorel Portugal, Lda.**

Relatório Trabalho de Projeto

**Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial**

Orientação: Professora Doutora Maria Teresa Ribeiro Pereira

Vila do Conde, Outubro de 2014

Leonel Alberto Correia Lourenço

Lean na gestão de Fluxos Logísticos

Relatório Trabalho de Projeto

**Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial**

**Membros do Júri**

Presidente

Professor Doutor Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira

Professor Adjunto e Coordenador do Mestrado em Engenharia e Gestão  
Industrial

Escola Superior de Estudos Industriais e de Gestão – Instituto Politécnico do  
Porto

Professora Doutora Maria Teresa Ribeiro Pereira

Professor Adjunto

Escola Superior de Estudos Industriais e de Gestão – Instituto Politécnico do  
Porto

Professor Doutor José Manuel Henriques Telhada

Professor Auxiliar

Departamento de Produção e Sistemas – Universidade do Minho

Vila do Conde, Outubro de 2014

## **Agradecimentos**

O ponto que se apresenta visa mencionar a assumida gratidão pelo apoio prestado aos mais diversos níveis.

Primeiramente endereço os meus agradecimentos ao Sr. Paulo Anjos, Diretor Geral da empresa Dorel Portugal, Lda., por ter permitido a minha presença e deixar que a mesma fosse palco do estudo que a realização deste projeto implica.

De mencionar o contributo do orientador, na empresa supra referida, Franck Sionnet, que, com o acompanhamento prestado, permitiu que este projeto se assumisse como exercício de valor.

Ainda no universo da empresa Dorel Portugal, Lda., um obrigado a todos os que contribuíram com informação e esclarecimentos sobre processos e denúncia de problemas.

À professora Doutora Maria Teresa Ribeiro Pereira pela orientação estratégica de esforços, transmissão de conhecimentos nas áreas tratadas e na constituição do presente documento.

Ao professor Doutor Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira pela instrução no processo de aprovação de proposta de trabalho e constante disponibilidade para esclarecimentos decorrentes.

À minha família pela inspiração e força anímica, com as quais me foram presenteando desde sempre, não tendo este período sido exceção.

À Vânia, um especial obrigado pela namorada e companheira que se tem mostrado, pela (muita) paciência, tolerância e encorajamento de inquestionável valor.

## Resumo

O presente trabalho debruça-se sobre a análise de fluxos de informação e materiais na empresa Dorel Portugal, Lda.. Mais concretamente, são analisados os fluxos de transmissão de informação e os fluxos de movimentação de materiais nos dois fornecedores/armazém e armazém/setor de montagem.

O estudo referido terá como propósito a identificação de elementos, associados ao estado atual, passíveis e/ou carentes de melhoria.

Identificados e nomeados os pontos de intervenção, desenvolvem-se propostas de solução, as quais assentam predominantemente nos princípios e ferramentas que se associam à filosofia *Lean*. A escolha desta filosofia, para fundamentação de propostas, prende-se com o facto de a mesma assentar numa lógica de criação de valor pela melhoria de processo, o que espelha bem a intenção subjacente a este exercício.

Foram implementadas as sugestões apresentadas e validadas junto da entidade alvo de estudo. No seguimento das implementações realizadas foi executada uma análise que permite enaltecer o ganho, seja de forma quantitativa ou qualitativa, a fim de criar impacto e sensibilizar para a importância das ações executadas.

Para finalizar, importa demarcar a criação de um plano de controlo, contemplado nas ações levadas a cabo, o qual é direcionado para a manutenção do processo e concretização de medidas de melhoria contínua.

**Palavras-chave:** Logística; Gestão de fluxos; *Lean*; *stocks*; e melhoria contínua da qualidade.



## **Abstract**

The here presented document is result of the analysis of information and material flows in the shop floor of Dorel Portugal, Lda. company. More specifically, information transmission flows and the flows that trigger material motion in the duals supplier/warehouse and warehouse/assembly sector are analyzed.

The referred study is developed in way to allow identification of elements, related to present condition, that are possible to be improved.

Once the issues are identified and brought to light, a solution proposal is developed, which focus in principles and tools associated to *Lean* philosophy. With this inclusion of *Lean* it is intended to underline the need to create value through process mastering and improvement needs recognition, which mirrors the intention underlying this exercise.

Presented and validated, along with the processes owners, suggestions were implemented. Following its implementation, a measure of benefit took place, in order to extol the value added to process, either in quantitative or qualitative metrics, raising awareness of these actions importance.

To end, a control plan is created in order to insure that all developed actions remain and are properly maintained with continuous improvement thinking leading the way.

**Key-words:** Logistics; flows management; Lean; stocks; and continuous quality improvement.

## Sumário

PARTE I – INTRODUÇÃO.....	1
1. Enquadramento.....	1
2. Objetivo.....	2
3. Metodologia.....	3
4. Estrutura.....	5
PARTE II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
5. Logística <i>Lean</i> .....	6
5.1 <i>Layout</i> .....	11
5.1.1 Manuseamento.....	13
5.1.2 Métodos de Identificação.....	14
5.2 Gestão de Inventários.....	19
5.2.1 Políticas de gestão de inventário.....	20
5.2.2 Sistemas <i>Push</i> e <i>Pull Systems</i> .....	25
6. Logística & <i>Lean</i> – orientações práticas.....	29
6.1.1 Casos práticos similares.....	33
PARTE III – ESTUDO DE CASO.....	36
7. Empresa de acolhimento.....	36
8. Propostas de melhoria.....	39
8.1 <i>Âmbito de projeto</i> .....	39
8.2 <i>Diagnóstico</i> .....	41
8.3 Ações de melhoria.....	54
8.3.1 Gestão de Aprovisionamento.....	54
8.3.1.1 Componentes Plásticos e em Esferovite.....	54
8.3.1.2 Confeção.....	71
8.3.2 Setor do Armazém.....	83
8.3.2.1 Gestão de localizações ao nível do chão.....	83
8.3.3 Setor da Montagem.....	90
8.3.3.1 Ordens de clientes diretos.....	90
8.3.3.2 Fluxo de materiais Armazém/Montagem.....	94
PARTE IV – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	101
Conclusões.....	101
Trabalhos futuros.....	102

FONTES DE INFORMAÇÃO .....	104
Referências Bibliográficas .....	104
Outras Fontes .....	107
ANEXO A – Exemplo de aplicação de <i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....	109
ANEXO B – Análise ABC (componentes em esferovite).....	110
ANEXO C – Análise ABC (componentes em plástico).....	111
ANEXO D – Nível de inventário (componentes em esferovite).....	112
ANEXO E – Nível de inventário (componentes plásticos).....	113
ANEXO F – Nível de inventário (componentes em esferovite) – revisão...	114
ANEXO G – Nível de inventário (confeções) .....	115
ANEXO H – <i>Layout</i> (componentes plásticos de pequenas dimensões) ....	116
ANEXO I – Nível de inventário (categoria 1 e 2).....	117

## Índice de Figuras

Figura 1 - Visão macro da logística.....	7
Figura 2 - Efeito de elevados níveis de inventário. Adaptado de [2].....	10
Figura 6 - Gestão Visual – exemplo [3]. ....	17
Figura 4 - Natureza da Procura/Oferta no aprovisionamento.....	20
Figura 5 - Comportamento típico do modelo de revisão periódica. ....	22
Figura 6 - Comportamento típico do modelo de revisão contínua.....	24
Figura 7 - Ponto de desacoplamento ( <i>decoupling point</i> ). ....	25
Figura 8 - Cadeia de Abastecimento: <i>Push Vs. Pull</i> .....	27
Figura 9 - Modelo 4P's. ....	30
Figura 10 - <i>Layout</i> da fábrica.....	37
Figura 11 - Alguns os produtos presentes na gama oferecida. ....	38
Figura 12 - Âmbito de Projeto.....	40
Figura 13 - Gestão de aprovisionamentos. ....	42
Figura 14 - Embalagens utilizadas. ....	44
Figura 15 - Procedimento inicial de gestão de confeções. ....	45
Figura 16 - <i>Layout</i> inicial – Confeções. ....	47
Figura 17 - Cenário inicial nas confeções. ....	49
Figura 18 - Armazenamento – Procedimento inicial.....	51
Figura 19 - Diferenciação na confeção.....	52
Figura 20 - Processamento de não-conformidades – confeções com logotipo. ...	53
Figura 21 - Exemplos de pedidos de abastecimento.....	54
Figura 22 - Modelo de pedidos.....	61
Figura 23 - Procedimento de aprovisionamento por <i>E-Kanban</i> .....	62
Figura 24 - <i>Layout</i> implementado.....	66
Figura 25 - Caixa tipo C9. ....	67
Figura 26 - <i>Layout</i> após revisão. ....	70
Figura 27 - Procedimento de gestão de Confeções final.....	73
Figura 28 - Gestão Visual – Confeções.....	76
Figura 29 - <i>Layout</i> final – Confeções.....	77
Figura 30 - Modelo de pedido de confeções. ....	79
Figura 31 - Exemplo prático de pedido de confeções. ....	80
Figura 32 - Gestão (operacional) de transferências de confeção.....	82

Figura 33 - Novo acondicionamento ao nível do solo.....	84
Figura 34 - Identificações e gestão visual. ....	86
Figura 35 - Armazenamento – Procedimento final. ....	87
Figura 36 - <i>Layout</i> implementado - Plásticos (pequenas dimensões).....	89
Figura 37 - Procedimento de gestão de .PI's. ....	91
Figura 38 - Correspondência de cores com produto-acabado e procedimento....	91
Figura 39 - Procedimento de gestão de restos.....	93
Figura 40 - Implementação de gestão de restos. ....	93
Figura 41 - Exemplo de preparação - categoria1. ....	97
Figura 42 - <i>Kanban</i> na linha de montagem e <i>picking</i> - categoria2. ....	98
Figura 43 - Gestão visual - categoria3. ....	99

## Índice de Quadros

Quadro 1 - Plano geral de acompanhamento.....	41
Quadro 2 - Plano de Trabalho - Gestão de Aprovisionamentos.....	56
Quadro 3 - Movimentos (internos) de abastecimento – Esferovite.....	64
Quadro 4 - Movimentos (internos) de abastecimento – Plásticos. ....	65
Quadro 5 - Revisão das condições de abastecimento. ....	68
Quadro 6 - Plano de Trabalho - Gestão de transferências de Confeção.....	72
Quadro 7 - Plano de Trabalho - Gestão de localizações ao nível do solo.....	85
Quadro 8 - Movimentos (internos) de abastecimento – Plásticos (pequena dimensão).....	88
Quadro 9 - Plano de Trabalho - Abastecimentos ao setor da montagem.....	96

## Índice de Equações

Equação 1 Ponto de Encomenda.....	21
Equação 2 Quantidade a encomendar - revisão periódica.....	23
Equação 3 Quantidade Económica de Encomenda – revisão contínua.....	24
Equação 4 – Cobertura de produção .....	73

## Índice de Siglas e Acrónimos

5S's - *Seiri* - organização; *Seiton* - arrumação; *Seison* - limpeza; *Seiketsu* - normalização; *Shitsuke* - autodisciplina

AGV – *Autonomous Guided Vehicle*

BVQI - *Bureau Veritas Quality International*

CORELAP – *Computerized Relationship Layout Planning*

CRAFT - *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*

DIL - *Dorel Iberic Logistics*

E-Kanban - Electronic Kanban

ISO - International Standards Organization

JIT - *Just In Time*

KPI - *Key Performance Indicator*

MRP - *Material Requirement Planning*

OF - Ordem de Fabrico

PDCA - *Plan, Do, Check and Act*

PDF - *Portable Document Format*

QEE - Quantidade Económica de Encomenda

ROP - *Reorder Point*

SMED - *Single Minute Exchange Die*

SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*

TPS - *Toyota Production System*

VSM - *Value Stream Mapping*

## **Glossário de Termos**

*Gemba* - local onde acontece a ação;

*Kaizen* - filosofia de envolvimento de pessoas para a constante melhoria de processos e condições de trabalho;

*Kanban* - sistema de transmissão de necessidades, prioridades e controlo de nível inventário;

*Lead Time* - tempo que medeia o lançamento de uma ordem de encomenda ou produção até a sua satisfação;

*Mizusumashi* - comboio logístico;

*Poka Yoke* - sistema anti-erro;

*Pull System* - estratégia de gestão baseada na produção mediante pedido de cliente;

*Push System* - estratégia de gestão baseada na produção para constituição/reposição de inventário;

*Standard Work* - sequência de trabalho seguida por todos os operadores.

# PARTE I – INTRODUÇÃO

## 1. Enquadramento

Toda a atividades dedicada à geração de lucro deverá contemplar a perspectiva e necessidade do cliente, crescer com ele, amadurecer com ele e, assim, proporcionar uma relação duradoura e que resulte na sua fidelização, (Solomon, 2009).

Conscientes desta urgência, empresas vivem um período de feroz concorrência, com produtos a verem o seu ciclo de vida cada vez mais encurtado e a instauração da instabilidade de mercado. Em cenários de constante mutação, a delineação estratégica de concentração de esforços mostra-se por demais importante.

A constituição de uma estratégia implica geralmente a criação de soluções de compromisso, com definição de valores de substituição, sendo dado maior destaque à qualidade de produto, custos associados, e tempo de resposta, (Porter, 1996).

Para o fim anunciado, será em tudo conveniente a agilização de desempenho, estabilizando e criando padrões mais exigentes para com o *output* em matéria de qualidade, quantidade e tempos de execução. Seguindo este encadeamento lógico, interessa demarcar a necessidade de integração dos intervenientes, da gestão à operacionalização de processos, na medida em que detêm grande conhecimento de campo. Considerar o ponto de vista operacional traz vantagens como a construção de respostas mais completas, a motivação, a diminuição de resistência à mudança e maior probabilidade de sucesso nas ações implementadas, (Robbins, 2008).

O projeto proposto desenvolve-se no seguimento das ideias e princípios anteriormente apontados, na empresa Dorel Portugal, Lda..

## 2. Objetivo

O objetivo deste trabalho consiste na melhoria de procedimentos logísticos nos fluxos fornecedor/armazém e armazém/setor da montagem, na empresa Dorel Portugal, Lda..

Para os mesmos, pretende-se identificar desperdícios inerentes e desenvolver de soluções compatíveis com os interesses operacionais.

Intenta-se também a padronização dos procedimentos, sustentando o efeito das ações preconizadas ao longo do tempo.

Para a realização das intenções apresentadas, objetiva-se a associação de logística a *Lean*, combinando as ferramentas, princípios e diretrizes a fim de alcançar uma solução mais completa e vantajosa.

### 3. Metodologia

Numa primeira fase realiza-se a pesquisa bibliográfica necessária à contextualização do tema que concilia a logística com as práticas *Lean* na construção de soluções que permitam a melhoria de processos. Esta fase foi elaborada através da leitura e análise de bibliografia específica, artigos e outras fontes consideradas relevantes, com a finalidade de se efetuar o enquadramento necessário que permita a criação de um quadro teórico de referência, mediante o qual seja possível a perceção e domínio.

Mais concretamente, e dada a natureza do projeto, foca-se esta pesquisa em grandes áreas como a gestão de *stocks*, gestão das movimentações de materiais, gestão visual e filosofia *Lean*.

Numa segunda fase realizar-se-á a investigação empírica, efetuando-se a análise do procedimento adotado em circunstâncias que incidam na análise e melhoria de desempenho das atividades auxiliares à produção.

O presente ponto visa a estruturação do conhecimento experimental, desenvolvido em torno da intenção de servir e promover o bom desempenho do setor produtivo. Tal como mencionado, intenta-se a melhoria no setor da produção, pela promoção de condições que permitam um fluxo constante e nivelado. Com vista ao cumprimento desta premissa, recorre-se a: análise de processos, sessões de *brainstorming*, aplicação da análise ABC, também conhecida como análise de *Pareto*, sendo seguida uma gestão do tipo projeto. Por intermédio das ações referidas, foi possível desenvolver medidas de combate à principal causa de interrupção de produção, a ausência de componentes na linha de produção. Foi, no âmbito deste projeto, criado um plano de ações e constituída uma equipa de projeto, resultando a distribuição de tarefas que permitam alcançar a melhoria do ponto tratado em cada área intervencionada.

A análise ABC tem particular valor na decisão quanto ao modo de gestão desses mesmos materiais, ou seja, se é aceite a constituição de *stock* ou aprovisionamento somente mediante colocação de encomenda por parte do cliente. Estende o seu contributo também à definição do modo de abastecimento interno em matéria de frequência e quantidade, definição de *layout*, tipo de armazenamento (ao nível do solo, ou em altura; localização fixa, ou móvel, etc.). No primeiro caso, com produção para *stock*, a resposta depende unicamente da

disponibilidade de capacidade, elemento controlável, enquanto no segundo está dependente de fornecedores, da disponibilidade de matéria-prima, transporte e outros elementos que escapam ao domínio da organização.

Para os casos em que a escolha recaia sobre a constituição de *stock*, importa debruçar sobre as políticas de gestão de inventário e aprovisionamento. Com esta ressalva prevê-se a necessidade de definição do grau de acompanhamento que a gestão das referências em *stock* exige, dimensionamento de nível de *stock* e o que determina o pedido e quantidade do mesmo.

A classificação das referências é geralmente realizada mediante três bases. Uma delas consiste na volumetria, pelas limitações espaciais e funcionais, bem como custos inerentes, que poderão acarretar. O custo de posse é outro indicador a ter em consideração, por representar capital cativo que poderia ser afeto a outros fins.

Por fim, a rotação de inventário, elemento que permite depreender ao volume de consumo e o quão importante são para o funcionamento da produção.

Enunciadas as principais práticas levadas a cabo no sentido de garantir disponibilidade de materiais, avança-se para a análise de práticas que proporcionem fluxos informativo e físico.

O fluxo informativo é a pedra basilar ao bom funcionamento da logística, na medida em que sem uma boa estrutura de receção e tratamento de informação torna-se difícil a atividade da gestão. Como se perceberá sem comunicação de necessidade não existe, ou não deveria existir, qualquer tipo de movimentação de materiais, culminando na paragem de produção.

No sentido de evitar a paragem por falta de materiais, aborda-se o processo de comunicação de necessidade de transporte de materiais para o posto de trabalho. A comunicação de necessidades é o tipo de comunicação predominante em circunstâncias de produção normal, podendo ser desencadeado no armazém de produto acabado e terminar no fornecedor.

A transmissão de informação pode ser feita mediante suporte eletrónico ou físico e varia em composição e detalhe mediante a fase da cadeia de abastecimento em que se encontra.

Características valorizadas nestas comunicações são a simplicidade e exclusão de juízo próprio, ou seja, de tal forma óbvia que não dê azo a que se faça diferente do pretendido, padronizando os procedimentos de trabalho.

#### **4. Estrutura**

O presente trabalho encontra-se dividido em 4 Partes. Na Parte I é feito o Enquadramento do tema, apresentado o objetivo definido à partida, traçada uma Metodologia orientadora da investigação, realizada e formalizada a presente Estrutura.

Na Parte II deste projeto é apresentada uma revisão bibliográfica respeitante à temática principal, bem como outras correlacionadas.

Na Parte III é apresentado o Estudo de Caso, numa forma de aplicação direta, ao caso concreto, da revisão bibliográfica feita anteriormente.

Já na Parte IV são apresentadas as ilações retiradas da realização deste projeto, pretendendo-se responder ao objetivo inicialmente traçado para o mesmo.

Para finalizar, é feita uma abordagem quanto à continuidade e melhoria das ações desenvolvidas e implementadas.

## PARTE II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 5. Logística *Lean*

O presente capítulo será orientado para a dissecação dos conceitos que o nomeiam, bem como exploração de ganhos que possam advir da sua associação.

Para a melhor percepção do conceito de logística, considera-se o ponto de vista abaixo citado, procurando perceber quais os elementos que se consideram necessários à definição deste conceito.

“Logística é processo estratégico de planeamento, implementação e controlo dos fluxos de materiais/produtos, serviços e informação relacionada, desde o ponto de origem até ao de consumo, de acordo com as necessidades dos elementos a serem servidos pelo sistema logístico em causa.” [1]

O foco de atividade principal, dentro da logística, centra-se na gestão de fluxos de informação e materiais, tipicamente implícitos no planeamento, gestão de inventário, movimentos, transporte e outros. Através do planeamento e gestão de elementos como os mencionados, visa a disponibilização em tempo útil, na quantidade e nas condições desejadas pelo cliente, (Carvalho, 2010).

De salientar que a logística não está limitada ao processamento dentro da organização, estabelecendo ligação com o exterior em dois momentos imperativos para a cadeia de valor, a receção e conseqüente armazenamento (*inbound*) e depois com a preparação/expedição (*outbound*), (Ballou, 2006b).

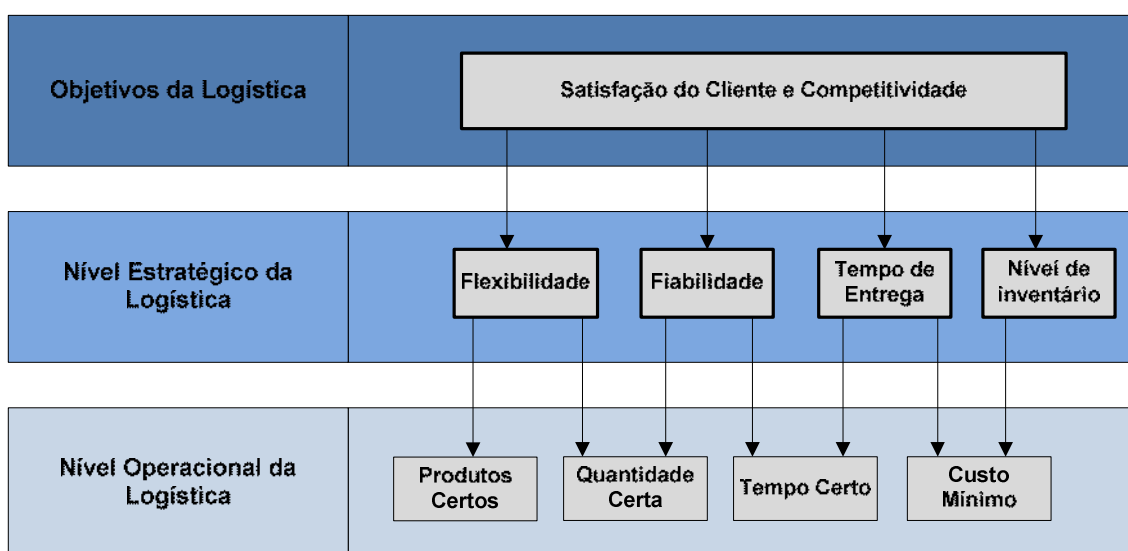
A quantificação do ganho criado pela logística vem regra geral relacionada com condições a nível de tempo e espaço, que terão, naturalmente, um custo associado, (Carvalho, 2010).

Como se percebe da introdução feita ao tópico, existe uma cumplicidade muito vincada entre a logística e a atividade produtiva propriamente dita, facto que permite depreender fazer sentido falar, não só em produção *Lean*, mas também Logística *Lean*.

A logística poderá ser encarada como uma oportunidade, primeiramente no reforço da componente estratégica, garantindo o cumprimento e salvaguarda da perspectiva do cliente, e ainda como uma base de aprimoramento e combate a desperdícios, (Ballou, 2006b).

Para a consagração da intenção anunciada importa, antes de mais, perceber quais os parâmetros a gerir e de que forma afetam o resultado pretendido. Ou seja, em que medida é que a logística deverá moldar-se e quais as principais características a refinar para que essa mutação aconteça.

Na figura 1, representa-se esquematicamente a forma como se poderão converter as orientações fundamentais da logística em focos concretos, cujo reforço e melhoria em muito contribui para a realização do seu objetivo maior, o reforço da componente competitiva.



**Figura 1 - Visão macro da logística.**

(Fonte: Adaptado de Carvalho, 2010: p. 40)

Poderá constatar-se, assim, que a flexibilização da estrutura logística permitirá alcançar dois acontecimentos essenciais à satisfação do cliente, sendo eles a disponibilização dos produtos requeridos e na quantidade pedida.

Disponibilizar o produto e quantidade solicitada pelo cliente não é, no entanto, suficiente para a sua total satisfação. Para tal, insere-se na equação a necessidade de fiabilizar o serviço prestado pela logística. Em termos práticos, verifica-se que a satisfação do cliente mostra dependência também do tempo de resposta.

O respeito pelo tempo de resposta exigido pelo cliente está, genericamente, subjacente à capacidade e tempo de entrega. Por intermédio desta premissa vem pronunciar-se a necessidade de ajustar os recursos alocados em função do nível de serviço pretendido. Nesta rubrica poderão estar em causa recursos de várias tipologias, como a criação de entrepostos estratégicos, que minimizem os tempos de resposta, meios de deslocação/movimentação de produtos, recursos humanos e outros.

Para finalizar a interpretação desta figura, aponta-se a necessidade de estudar a viabilidade/necessidade de constituição de *stock* e, caso se confirme esta necessidade, qual o seu nível. Como se perceberá, a decisão que desta ponderação resultar, terá consequências e impactos ao nível financeiro e operacional, pelos recursos alocados à sua gestão e capital cativo sob a forma de inventário. Em contrapartida, prevê-se que estes recursos permitam aprimorar mecanismos de resposta rápida a solicitações dos clientes.

Por intermédio da gestão destas variáveis, a logística vem dar o seu contributo pela criação de soluções de compromisso, com vista à máxima satisfação do cliente e ao mínimo custo, (Carvalho, 2010).

Delineada a natureza e o enquadramento em que se insere o contexto de logística, toma-se agora a filosofia *Lean*. Esta filosofia insurgiu-se, como a conhecemos atualmente, num contexto de grande escassez de recursos, no fim da Segunda Guerra Mundial, no Japão.

A sua cimentação ocorreu na indústria automóvel, tendo sido encabeçada pela Toyota, que com a criação do *Toyota Production System* (TPS), onde são definidas uma série de práticas e ferramentas que proporcionam a mitigação do desperdício, nível de inventário, e tempo de produção, procurando, por outro lado, o incremento de valor, da produtividade e da qualidade.

Embora muito ligada à indústria automóvel, a filosofia *Lean* faz uso de ferramentas transversais e aplicáveis a qualquer atividade, desde os serviços até às mais variadas indústrias, (Holweg, 2006).

O desperdício de que se fala poderá assumir várias formas, sintetizadas nas 7 tipologias abaixo mencionadas:

- Defeitos – consistem na produção em desrespeito pelas características valorizadas/impostas pelo cliente, podendo aqui inserir-se produto não-

conforme, reparações e retrabalho que implicam empregar tempo e outros recursos;

- Sobreprodução – acontece sempre que pelo menos uma destas premissas toma lugar: produção da referência errada; em momento impróprio; e na quantidade errada;
- Inventário – *stock* na forma de matérias-primas, componentes e trabalho em cursos, além do impacto financeiro, tende a ocultar ineficiências operacionais relacionadas com problemas de qualidade, fraca resposta de fornecedores, *layouts* e outros;
- Processamento incorreto – faz referência à realização de operações redundantes, que não acrescentam valor e que advêm do incorreto desenvolvimento de processo produtivo e ferramentas inadequadas;
- Deslocações (pessoas) – prende-se regra com questões de *layout* e forma como são dispostos os espaços onde ocorrem as tarefas inerentes a processos;
- Transporte (materiais) – semelhante ao anterior mas agora ligado a deslocações desnecessárias de existências de *stock* de produção em curso, produto-acabado e materiais;
- Tempos de espera – remete para desaproveitamento de recursos produtivos, homem e/ou máquina, podendo associar-se a este desperdício a falta de balanceamento do fluxo produtivo, ausência de ferramentas ou matérias e avarias de equipamentos.

Com o amadurecimento do conhecimento sobre o tema do *Lean*, mais duas formas de desperdício começam a ser aceites como integrantes da inicial listagem, sendo eles o desperdício de ideias e consumo energético, (Liker, 2004, citado em: Belin e Hedman, 2010).

A figura 2 ilustra o efeito que elevados níveis de inventários têm nas organizações, camuflando problemas.

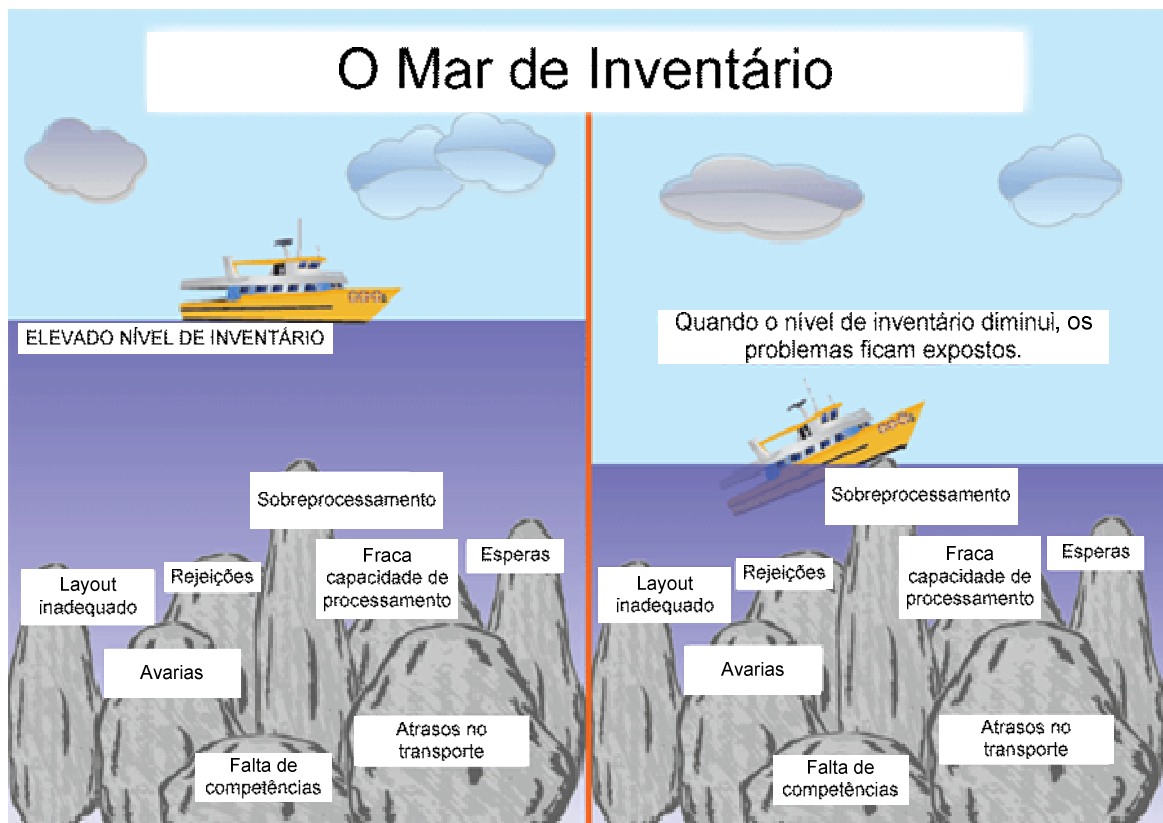


Figura 2 - Efeito de elevados níveis de inventário. Adaptado de [2].

Na filosofia *Lean* toda a forma de inventário é tida como forma de desperdício. Contudo, o nivelamento de *stocks* no âmbito de assegurar nível de serviço ao cliente, é uma solução de compromisso regra geral considerada.

Com as considerações apresentadas, entra-se no domínio do desperdício necessário, que remete para aspetos inerentes ao processo que não acrescentam valor, mas que nas condições que definem o mesmo se mostram indispensáveis. Aqui percebe-se a necessidade de gradualmente refinar processos, internos e externos, para que os níveis de *stock* sejam mitigados, (Pinto, 2014).

Conforme mencionado, a redução de nível de *stock* deverá, sempre que possível, ser consequência da melhoria de processos, seguindo o caminho sugerido pela melhoria contínua. Fazê-lo no sentido inverso, com a redução de *stock* e posterior melhoria de processos, poderá levar a resultados desastrosos, com interrupções de fluxo produtivo e baixos níveis de serviço ao cliente, contribuindo para o insucesso da integração desta filosofia.

Para o combate sucessivo ao desperdício, a filosofia *Lean*, estabelece princípios que de alguma forma se assumem linhas diretrizes na sua operacionalização. São eles: (Womack e Jones, 2003. Citado em: Mostafa *et al.*, 2013)

- Valor: retrata a capacidade de integrar a perspectiva e valor reconhecido pelo cliente;
- Cadeia de Valor: consiste na identificação das atividades específicas que acrescentam valor, dando visibilidade às que não acrescentem valor e facilitando a sua remoção;
- Fluxo: contempla a produção (ou prestação de serviço) sem compassos de espera;
- *Pull System*: assume que a atividade tem como ponto de partida o pedido do cliente, desencadeando as demais atividades necessárias à sua satisfação;
- Melhoria Contínua: retrata a constante necessidade de identificar e eliminar desperdício, inculcando uma orgânica de constante de revisão à cadeia de valor,

As considerações apresentadas, sobre Logística e *Lean*, fazem perceber objetivos comuns e considerações complementares, deixando antever que o casamento é bastante promissor.

De forma a melhor perceber o potencial desta junção, serão analisadas as principais ferramentas e princípios que permitam soluções mais completas em matéria de (re)definição de *layout*, gestão de fluxos (materiais e informação), bem como gestão de aprovisionamentos e dimensionamento de níveis de inventário.

## **5.1 *Layout***

O presente subcapítulo debruçar-se-á sobre a apresentação de considerações importantes ao momento de definição, ou redefinição, de *layout*, combinando as orientações oriunda da logística com a potencialidade das ferramentas *Lean*.

O principal problema na definição de um *layout* está em encontrar o melhor arranjo espacial que proporcione uma boa eficiência operacional. A configuração do *layout* tem impacto direto nos custos associados a processos, mais concretamente no custo inerente ao manuseio de materiais, *lead time* e rendimento. Percebe-se, então, que a organização espacial tem impacto direto na produtividade e eficiência global.

Com base na informação supra referida, importa referir que a definição de *layout* vê associados objetivos da atividade (produtiva, administrativa ou de suporte) que lá se pretenda realizar. Assim, um *layout* com fins produtivos destaca, entre outros, objetivos como: reduzir manuseamento de materiais; proporcionar uma eficiente ocupação do espaço; proporcionar fácil manutenção; segurança; flexibilidade; e garantir condições para expansão. Quando se estendes as considerações a *layouts* dedicados ao armazenamento, outros objetivos emergem, de onde se salientam: a eficiente carga e descarga de veículos; eficiente recolha e preparação de cargas; segurança do armazenamento e fácil contabilização de inventário.

A fim de chegar a soluções que potenciem a realização dos objetivos até então referidos, algumas heurísticas que tem vindo a ganhar popularidade como o caso de *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP) e *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT), esta ultima que se apresenta como uma versão melhorada da primeira. Estas heurísticas são tipicamente utilizados na definição, ou melhoria, de *layout* com auxílio computadorizado.

A aplicação destas ferramentas está limitada a *layouts* com forma retangular, tendo como objetivos a redução de custo pela maximização de adjacência entre áreas/sectores com elevado nível de interação. Através desta referência pretende ver-se diminuídos os custos inerentes ao manuseio de materiais, produção em curso, maximizando a eficiência.

Acresce ao bom arranjo espacial a garantia de segurança, minimizando o risco de lesão ou dano material, (Mulugeta *et al.*, 2013).

Incidindo, agora, em considerações sobre *layout* dedicado ao armazenamento, importa referir que a escolha de *layout* tem implícito o modo de armazenamento e manuseamento. Para o efeito mostra-se conveniente considerar premissas como: o eficiente uso do espaço; acessibilidade; tempo de preparação; características de material armazenado; e minimização do custo total.

Em contexto de aplicação real percebe que algumas destas premissas competem entre si, pelo objetivo que privilegiam, sendo comum a adoção de soluções de compromisso. Assim, procura explorar-se o melhor de cada uma, não excluindo nenhuma delas por completo, (Rushton *et al.*, 2010).

### 5.1.1 Manuseamento

A melhoria de eficiência de manuseio de cargas desenvolve-se em torno de quatro linhas: a unitização da carga, o *layout* do espaço, a escolha de equipamento de armazenamento e a escolha de equipamento de manuseio.

Relativamente à unitização, considera a quantidade transportada, sendo o custo de manuseio tão mais diluído quanto maior seja a quantidade transportada. A constatação é suportada pelo facto de implicar menor número de viagens e, conseqüentemente, menos tempo de trabalho para recursos humanos e equipamentos de manuseio. A eficiência pode então ser melhorada mediante consolidação de volumes menores numa única carga, vulgarmente concretizados por via da agregação em caixa, palete ou contentor.

No que diz respeito ao *Layout* do espaço, a localização de armazenamento tem impacto direto no custo e manuseio, sendo razoável a consideração de um compromisso entre os custos de manuseio e a utilização do espaço. A tipologia de *layout* poderá ser definida mediante a rotação das mercadorias contidas. Quando se trate de mercadorias com baixa taxa de rotação, considera-se prioritária a ocupação integral do espaço, grandes zonas de armazenamento, a crescer em altura tanto quanto a infraestrutura permita e corredores estreitos. Os tempos de movimentações acrescidos neste tipo de *layout* consideram-se aceitáveis pela contraposição apresentada pela total, ou quase total, ocupação do espaço. À medida que se migra para um cenário em que impera a alta rotação de *stocks*, percebe-se a necessidade de adotar *layouts* com corredores mais largos e restringir o armazenamento em altura tanto quanto seja possível, minimizando tempos e, conseqüentemente, custos de manuseio. Nestes casos a criação de áreas de agregação sequencial de referências mediante o destino conhecido e a criação de condições de fácil acessibilidade tende a reduzir tempos de preparação. Por condições de fácil acessibilidade

considera-se a utilização de prateleiras com altura máxima que proporcione fácil acesso aos operadores.

Os equipamentos empregues no armazenamento têm também um papel importante no tempo despendido ao manuseamento de cargas, sendo a sua escolha subordinada às características do item a armazenar. A forma mais comum de armazenagem são o uso de prateleiras, que permitem melhor utilização do espaço em casos de menor quantidade ou volume, em oposição ao seu empilhamento.

Os equipamentos de movimentação manuais têm como principais vantagens o reduzido investimento, baixa complexidade e elevada flexibilidade, fazendo deste tipo de meio de movimentação o eleito quando presente uma elevada variedade de materiais. Por outro lado tendem a não ser muito produtivos quando seja necessário o transporte em grandes distâncias e em frequência. Os equipamentos mistos, conjugam homem e máquina, proporcionando maior níveis de rendimento. Alguns exemplos são as pontes rolantes, guindastes, empilhadores, retráteis e seus derivados. Para finalizar existem os equipamentos inteiramente automatizado, como veículos guiados autonomamente (AGV's) que se caracteriza pela reduzida intervenção humana e elevados custos de investimento, (Ballou, 2006a).

### **5.1.2 Métodos de Identificação**

Em matéria de eficiência no manuseio de materiais importa também a definição do tipo de localização de armazenagem. Na questão apresentada poderá seguir-se por uma de duas alternativas, método de localização fixa ou móvel.

A decisão, por uma ou outra opção, está subordinada à análise de dois momentos, sendo o primeiro respeitante ao momento de receção, onde se verifica a necessidade de armazenagem em determinado ponto do armazém. O segundo momento remete para a sua preparação, verificando-se neste momento a necessidade de identificar a localização de armazenamento e recolha para o efeito anunciado.

A opção pela implementação de localização fixa está normalmente associada a materiais com elevada rotação, sendo a localização fixa fator de

incremento de eficiência, tanto na recepção como na preparação. O ganho de eficiência é conseguido pela criação de rotinas no trabalho, que pela sua repetibilidade permite a memorização de localização ao operador. Este tipo de localização considera um número de localizações predefinido para cada referência, constituindo este o seu principal ponto fraco visto implicar uma subutilização do espaço. A subutilização do espaço deve-se ao facto de o nível e *stock* ser definido em função da procura e estar reservado a referência única, não podendo ser utilizado para outra mesmo que momentaneamente disponível.

Sumarizando, permite ganhos de eficiência, com menor tempo de armazenamento e preparação, mas apresenta restrições de flexibilidade no armazenamento.

A tipologia de identificação fixa traz grandes vantagens pela rápida resposta que lhe é associada, facilitando a criação de fluxo e diminuição de tempos de espera, (Ballou, 2006a).

A agilização do processamento da preparação de materiais traz ainda benefícios ao nível da resposta *Just in Time* (JIT), eliminação de movimentações desnecessárias, diminuição e da complexidade da operação, (Lu e Yang, 2014).

O JIT traduz o esforço em operacionalizar um dos quatro princípios *Lean*, a criação de fluxo, remetendo a sua essência para a necessidade de assegurar a disponibilidade dos elementos (componentes, matérias-primas, etc.) pretendidos, na quantidade pedida, no momento necessário e nas condições desejadas, (Rubio e Corominas, 2008).

Esta filosofia tem um papel importante na criação de tensão para os processos, visto operar em produção contínua de produtos, que avançam de forma constante no fluxo produtivo, o que vem evidenciar os problemas e a necessidade de resolução, (Haan e Overboom, 2012).

A sua implementação requer profundo trabalho de preparação ao nível de processos, com melhorias em vários aspetos, como tamanho de lotes mais pequenos, que implica grande esforço em reduzir tempos de mudança de ferramenta (*Single Minute Exchange Die* - SMED), simplificação dos fluxos de materiais, redefinição de *layout*, agilização de sistemas de informação, entre outros, (Holweg, 2006; e Alves *et al.*, 2011).

Remetendo novamente a atenção para as tipologias de localização em armazenamento, tem-se o método de localização aleatório que, por sua vez,

consiste em alocar *stock* a uma qualquer localização disponível. Este método explora os opostos do método de localização fixa, ou seja, é geralmente designado para a definição de localização de referências que apresentem baixa rotação, estejam em fim-de-vida ou sejam amostras.

O método de localização aleatória compensa as perdas de eficiência com a baixa ocorrência e melhor aproveitamento do espaço.

Existem ainda implicações quanto à gestão de informação, sendo necessária a integração de sistema de informação para que se possa perceber as localizações de armazenamento por referência, na preparação, e as que estejam disponíveis, no armazenamento.

Tratando-se de casos em que se trate de grandes volumes e manuseio em palete, a combinação dos dois métodos tem-se mostrado eficiente. Para estes casos, é também aceite a solução de definição de zonas de armazenamento por tipo de material, sendo a ação de reposição feita mediante espaço disponível nessa mesma zona, (Ballou, 2006a).

Na gestão sugerida para grandes volumes, percebe-se a propensão à integração de ferramentas *Lean*, cujo contributo permitirá simplificar e tornar o trabalho intuitivo, mais concretamente, por intermédio do uso da gestão visual. Sem recorrer a qualquer cálculo ou sistema informatizado, o interveniente é capaz de concluir quanto à necessidade de agir e como fazê-lo, neste caso pela simples verificação de espaços vazios.

A gestão visual pode ser empregue com vários fins, desde comunicação de objetivos, evolução de indicadores, sequências de produção, orientações quanto ao rumo a seguir, rotinas diárias de limpeza e manutenção, controlo de qualidade, entre outras. Como se percebe, em função do fim desejado, vários formatos podem ser empregues, desde gráficos coloridos, ilustrações com fotos ou esquemas, marcações no chão, sistemas luminosos (como o Andon), formas geométricas e outras. Na nossa rotina diária fazemos uso de várias formas deste tipo de gestão, como a sinalética rodoviária ou os sinais de segurança em edifícios e em ambientes industriais.

Uma vez referida a gestão visual, mostra-se imperativa a menção aos 5S's, uma ferramenta que muito contribui para o controlo visual em postos de trabalho, constituindo esta ferramenta em cinco passos: organização (*Seiri* – separar necessário do desnecessário); arrumação (*Seiton* – sistematizar para

facilitar a outros encontrar); limpeza (*Seison* – manter as zonas de trabalho limpas); normalização (*Seiketsu* – manter e melhorar os primeiros 3S's); autodisciplina (*Shitsuke* – aplicar melhoria continua, como um hábito diário, a procedimentos), (Parry e Turner, 2007).

A figura 3 ilustra um caso de aplicação de gestão visual, onde de uma forma rápida e autónoma qualquer pessoa consegue perceber onde e quais os problemas a decorrer.

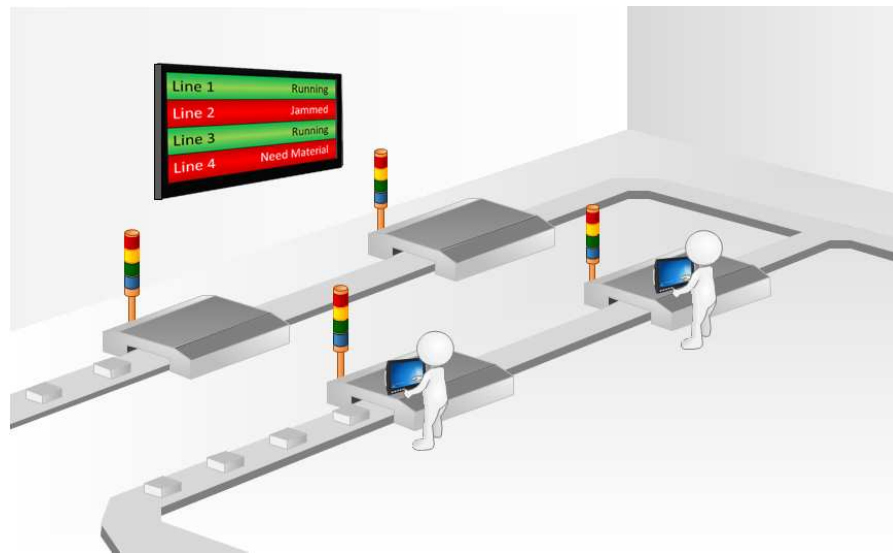


Figura 3 - Gestão Visual – exemplo [3].

No método de gestão sugerido para grandes volumes, está ainda implícita a premissa que reforça o cumprimento do procedimento, sendo que a limitação de localizações físicas funciona como inibidor ao erro. A esta ferramenta *Lean* dá-se o nome de *Poka Yoke*, também conhecida como sistema anti erro, que vem diminuir o risco de sobredimensionamento do nível de inventário por erro de análise. Como se percebe, esta ferramenta tem um papel preventivo, procurando alertar e evitar para a ocorrência de erros e que não sigam no fluxo de valor acrescentado, o que permite reservar recursos aos itens conformes e diminuir o custo da não qualidade. São múltiplos os exemplos de aplicação desta ferramenta no nosso dia-a-dia. Cada vez que se efetua um levantamento de dinheiro, numa caixa multibanco, o cartão é devolvido antes de dispensado o dinheiro a fim de evitar o esquecimento do cartão, (Scyoc, 2008).

Na preparação de pedidos pode ser feita gestão mediante vários princípios lógicos, sendo os mais comuns os que consideram a sequenciação de pedido e a separação por zonas.

O primeiro, sequenciação de pedidos, considera o arranjo físico das referências na mesma ordem que a lista de pedidos, dando-se a paragem nos pontos exclusivamente necessários, evitando avanços e recuos no *layout* do armazém. Este tipo de organização tem ainda a vantagem de tornar o trabalho intuitivo, facilitando a sua execução operacional.

Por outro lado, a separação de materiais por zonas contempla a segregação da gestão, limitando o número de referências/tarefas a gerir. Neste tipo de preparação dá-se a preparação parcial de pedidos, limitando, assim, a carga de trabalho e a sua complexidade em parcelas menores.

A criação de soluções combinadas, com a consideração destes dois estilos, devidamente enquadradas com o contexto de aplicação, constitui uma oportunidade para a agilização do trabalho em circunstâncias de manuseio de cargas intensivo e *layouts*, ou preparações, com considerável complexidade. A preparação de pedidos que impliquem alternância entre tipo de equipamento de movimentação de carga, ou restrições de acessibilidade, com a obrigatoriedade de equipamentos de segurança específicos, são cenários que tornam este tipo de soluções apetecíveis, (Ballou, 2006a).

Os resultados podem ser reforçados com a definição e implementação *Standard Work*, que a solução referida permite. O *Standard Work* é uma ferramenta *Lean* de grande importância, primeiramente por definir uma sequência clara e explícita de execução, garantindo que facilmente se assegura a continuidade do normal funcionamento. Com a consideração feita o *Standard Work* vem diminuir a variabilidade nos processos e melhorar o rendimento. A vantagem da implementação de *Standard Work* estende-se ainda à criação de cadência do trabalho nuclear e de suporte, como abastecimentos. De referir que somente a partir do momento em que todos seguem um lógica de operar é que se torna possível identificar fontes de ineficiências e desperdícios, (Lu e Yang, 2014).

Uma vez implementado e seguido o *standard work*, abrem-se portas à melhoria contínua, onde a aplicação de ferramentas como do ciclo *Plan, Do, Check e Act* (PDCA), *5 Porquês* e outras poderão dar o seu contributo para a criação de cenários cada vez mais *Lean*. A melhoria contínua é um instrumento

de constante busca e eliminação de desperdício, aumentando no processo a produtividade e qualidade, conferindo maior competitividade.

*Kaizen* é uma filosofia que faz grande uso do conceito de melhoria contínua, contando para o efeito com o envolvimento de todos os trabalhadores, de forma a fazer de cada simples melhoria uma razão para tornar o trabalho mais apreciável. Para a identificação de desperdício é necessária a definição clara dos momentos, da cadeia de valor, que acrescentam valor, sendo para o efeito usada a ferramenta *Value Stream Mapping (VSM)*. O VSM é uma ferramenta de extrema importância no incremento de melhoria. Consiste em retratar de uma forma esquemática todos os momentos no fluxo produtivo, incluindo transferências de materiais e informação e tempo que medeiam as etapas, dando visibilidade sobre existência de desperdícios e momentos que não acrescentam valor. A aplicação do VSM tem implícita a implementação de *standard work*, sendo que de outra forma se mostra um exercício de difícil proveito. No Anexo A poderá ser encontrado um exemplo de aplicação desta ferramenta.

Por intermédio do *Kaizen*, vem reforçar-se a importância do envolvimento e papel que as pessoas na filosofia *Lean*, (Chen *et al.*, 2008).

## **5.2 Gestão de Inventários**

O subcapítulo que aqui se desenvolve tem como propósito a apresentação de considerações a ter na gestão de *stocks*, focando para o efeito a natureza da procura e oferta, orientações seguidas neste contexto e métodos de aprovisionamento.

Serão, depois, contrapostas orientações estratégicas usadas na gestão de aprovisionamento, ou produção, quando se verifique a inclusão de *stock* em curso.

A decisão pela constituição de *stock* acarreta custos e implica, regra geral, meios para a sua manutenção, segurança, manuseamento e movimentação. Assumir este custo tem como propósito a melhoria da resposta a solicitações do mercado, diminuindo, assim, o tempo total de processamento de um pedido. Neste contexto, importa referir que os sistemas de aprovisionamento são essenciais à criação de compromisso entre o serviço ao cliente e vontade de

minimizar custos com *stocks*, a partir dos quais se poderá depreender quanto ao nível de inventário a constituir, quantidade e momento de aprovisionamento, (Rajan e Francis, 2012).

### 5.2.1 Políticas de gestão de inventário

A procura, a oferta, e o conhecimento que se tenha das mesmas são os principais suportes usados na escolha de método de aprovisionamento.

A figura 4 sintetiza o que será o desenrolar deste subcapítulo, relacionando a natureza da procura e oferta com políticas e ferramentas de tratamento conhecidas.

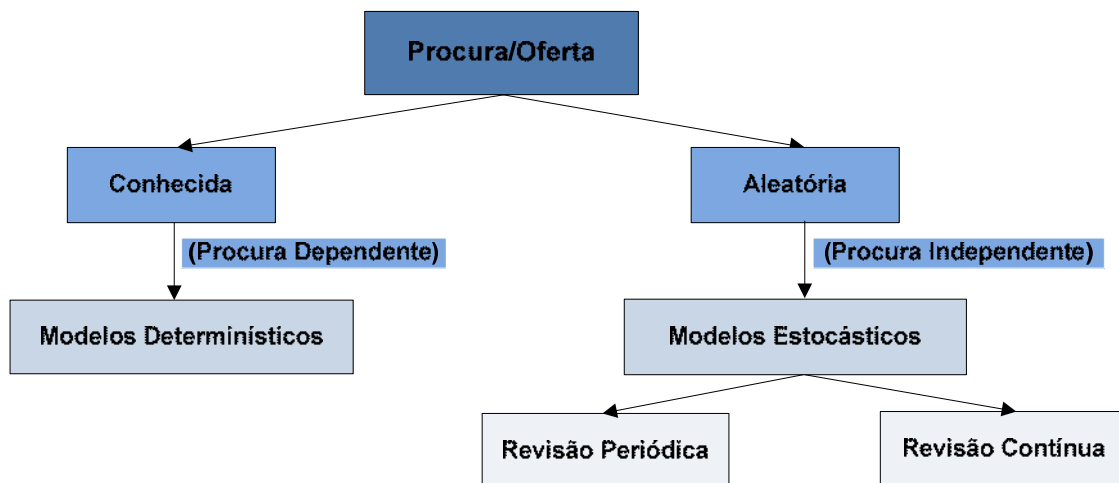


Figura 4 - Natureza da Procura/Oferta no aprovisionamento.

A adoção de um modelo de gestão de *stock* deverá ser realizada mediante dois critérios principais, o comportamento da oferta e o comportamento da procura: se aleatória; ou não aleatória.

Do ponto de vista da oferta, ou seja, empresa fornecedora, caso se verifique que o prazo de entrega é fixo, que as quantidades entregues correspondem às quantidades pedidas, então não se verifica aleatoriedade, logo aplicam-se os modelos determinísticos (previsível com exatidão). No extremo oposto, caso não se verifiquem cumpridas as premissas apresentadas, conclui-se que a oferta é aleatória, sendo os modelos estocásticos os mais indicados.

Do lado da procura, ou seja, do lado do cliente se a procura for conhecida então a procura é determinística. Se for variável, ou incerta, está-se então na presença de um cenário de procura aleatória, aplicando-se os modelos estocásticos, (Rushton *et al.*, 2010).

No primeiro caso, modelos determinísticos, a procura e oferta são conhecidas com exatidão. Nestes casos, com procura dependente, a ferramenta mais amplamente aplicada é o *Material Requirement Planning* (MRP), (Jonsson e Mattsson, 2008).

O MRP é uma ferramenta de cálculo de necessidades cujo funcionamento assenta no princípio de que uma vez conhecida a procura, estrutura do produto (produtos-acabados ou peças de substituição), e condições de fornecimento (quantidade mínima de encomenda; múltiplos de encomenda; e *lead time* de fornecimento), será possível definir o momento e quantidade de aprovisionamento dos níveis inferiores (subconjuntos, componentes e matérias-primas). Para efeitos de cálculo, são ainda consideradas eventuais existências, sendo estas subtraídas às necessidades, (Sun *et al.*, 2012).

Ainda nos modelos determinísticos é aplicada a fórmula de cálculo da Quantidade Económica de Encomenda (QEE), que será mais aprofundada adiante neste capítulo.

Avançando para os modelos estocásticos, onde a gestão assenta em previsões, apontam-se as políticas de revisão periódica e a de revisão contínua.

Ambas as políticas referidas assentam no princípio de ponto de encomenda, que funciona em termos práticos como um alerta sobre quando aprovisionar, (Chaharsooghi e Heydari, 2010).

Nestes casos o ponto de encomenda mostra uma maior dependência da capacidade de resposta por parte do fornecedor, que aqui se manifesta pelo prazo de entrega. Isto porque o instante de encomenda será mais, ou menos, distante do momento de entrega consoante seja maior, ou menor, a sua capacidade de resposta. De salientar que também aqui se considera o prazo de entrega conhecido e constante. O ponto de encomenda,  $R$ , também conhecido como *reorder point* (ROP), poderá ser determinado pelo uso da equação 1.

#### Equação 1 Ponto de Encomenda

$$R = d \times L + SS$$

Onde:

R – ponto de encomenda (unidades);

d – taxa de procura (unidades/ unidade de tempo) ;

L – prazo de entrega (unidade de tempo);

SS - *stock* de segurança.

(Fonte: Carvalho *et al.*, 2010: p. 257)

De salientar apenas a necessidade de considerar no prazo de entrega, não só o tempo de resposta do fornecedor, como também o tempo que medeia as revisões de nível de *stock*.

A primeira, revisão periódica, centra-se em manter o *stock* num nível previamente dimensionado, que representa o *stock* máximo. Para isso varia-se a quantidade pedida em intervalos de verificação de necessidades com periodicidade fixa, sendo a quantidade de ordem igual à diferença entre *stock* existente e *stock* máximo.

A figura 5 ilustra graficamente o comportamento relativo à revisão periódica, acima descrita.

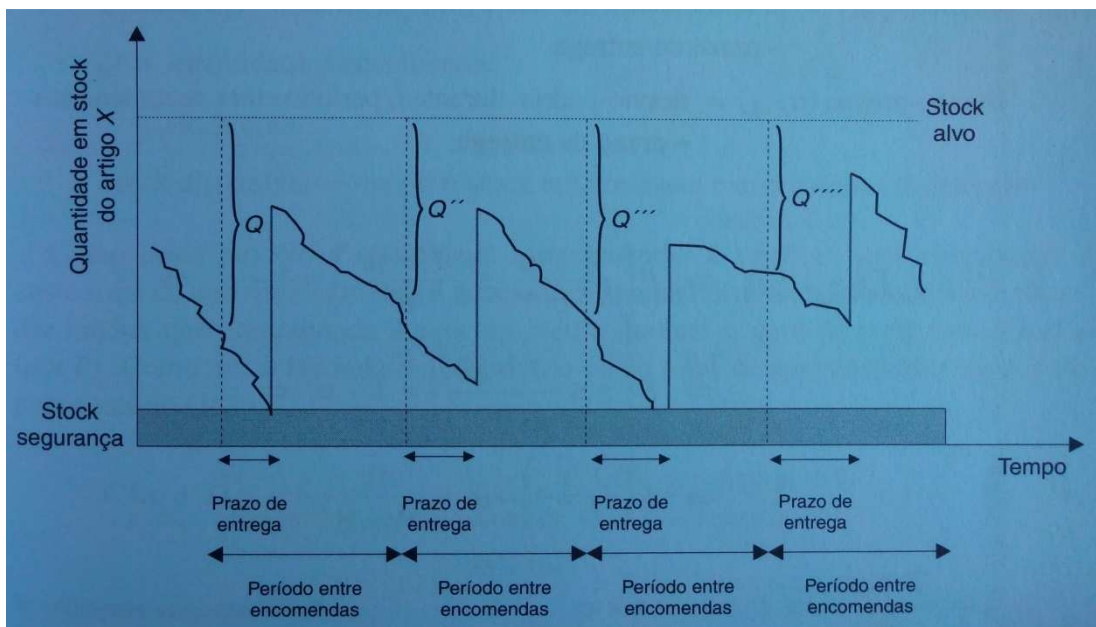


Figura 5 - Comportamento típico do modelo de revisão periódica.

(Fonte: Carvalho *et al.*, 2010: p. 285)

Para efeito de cálculo da quantidade a aprovisionar, em política de revisão periódica, aplica-se a equação 2.

**Equação 2 Quantidade a encomendar - revisão periódica**

$$Q = R_{max} - S_{disp.}$$

Onde:

Q – quantidade a encomendar (unidades);

$R_{max}$  – *Stock* alvo (unidades);

$S_{disp.}$  – *Stock* disponível no momento de revisão, ou encomenda (unidades).

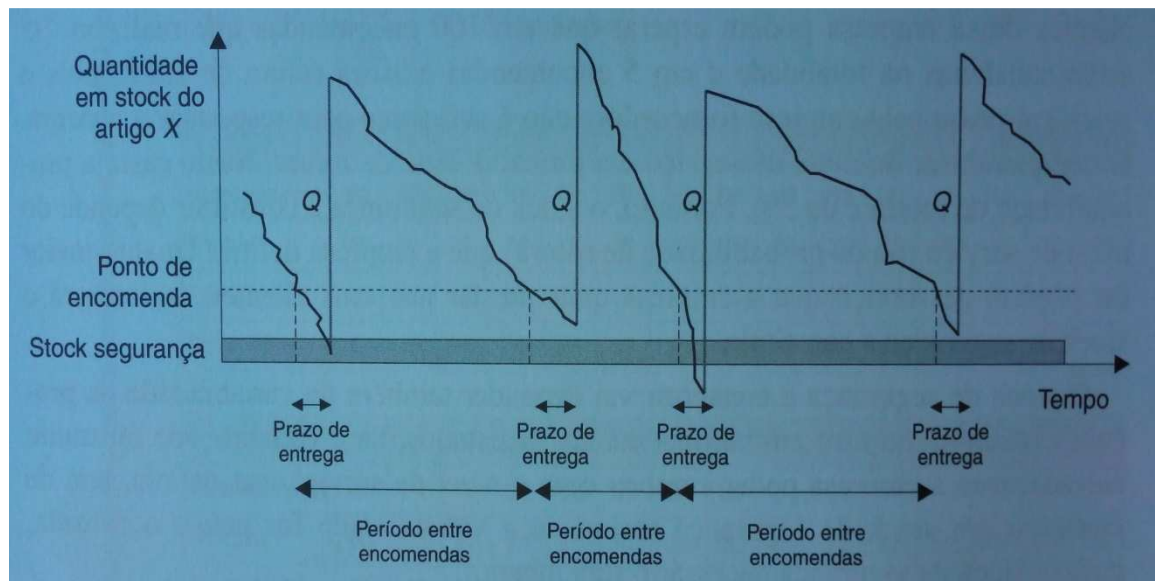
(Fonte: Carvalho *et al.*, 2010: p. 287)

O *stock* alvo ( $R_{max}$ ) representa a procura média para o prazo de entrega, acrescida da procura média entre encomendas e uma margem de segurança.

De salvaguardar apenas o facto de que o *stock* disponível diz respeito à soma da existências em armazém e encomendas em curso.

Por outro lado, a política de revisão contínua fixa a quantidade de cada pedido, fazendo variar o momento de pedido, facilitando, assim, o ajuste de nível de *stock* à procura. Esta tem como implicações práticas a necessidade de um acompanhamento cuidado na gestão de inventários, visto ter implícito baixos níveis de inventários e lidar com a iminência de rutura.

A figura 6 ilustra graficamente o comportamento relativo à revisão contínua, acima descrita.



**Figura 6 - Comportamento típico do modelo de revisão contínua.**

(Fonte: Carvalho et al., 2010: p. 270)

Conforme referido, na revisão contínua, o dimensionamento passa pela definição da quantidade de reposição de *stock*, para a qual é conhecido o uso da equação da QEE, que visa a minimização dos custos totais.

A expressão para o seu cálculo poderá encontrar na equação 3, que diz respeito.

**Equação 3 Quantidade Económica de Encomenda – revisão contínua**

$$QEE = \sqrt{\frac{2Dk}{hc}}$$

Onde:

QEE – quantidade económica de encomenda (unidades);

D – procura para determinado período (unidades);

k – custo de emissão de encomenda (unidades monetárias);

h – taxa de custo unitário de posse de stock;

c – custo unitário de produto (unidades monetárias).

(Fonte: Carvalho et al., 2010: p. 269)

De notar que em cenários baseados em previsões, como foi sendo referido, é comum a inclusão de um *stock* de segurança, que não é mais que um acréscimo de *stock* que visa a absorção da variabilidade. O nível de *stock* de segurança está normalmente ligado ao nível de serviço que se pretenda, sendo o

seu valor tanto maior quanto maior o nível de serviço que se pretenda, (Chaharsooghi e Heydari, 2010).

Para encerrar este ponto, fica a ressalva para circunstâncias de gestão específicas em que o comportamento no momento de aprovisionar deverá ajustar-se às circunstâncias atípicas da procura, sendo alguns desses casos: produtos em início ou fim-de-vida; promoções; testes de marketing; e sazonalidade, (Jonsson e Mattsson, 2008).

### 5.2.2 Sistemas *Push* e *Pull* Systems

Uma questão que vem ganhando importância aos olhos dos gestores é a forma como é gerido o aprovisionamento, destacando-se duas orientações principais à gestão de aprovisionamento: *Push* e *Pull* Systems.

A figura 7 sintetiza alguns aspetos essenciais que caracterizam as duas estratégias em discussão. De notar que, apesar de mencionado, o conceito de base e aplica a qualquer tipo de inventário, não necessariamente sob a forma de produto-acabado.

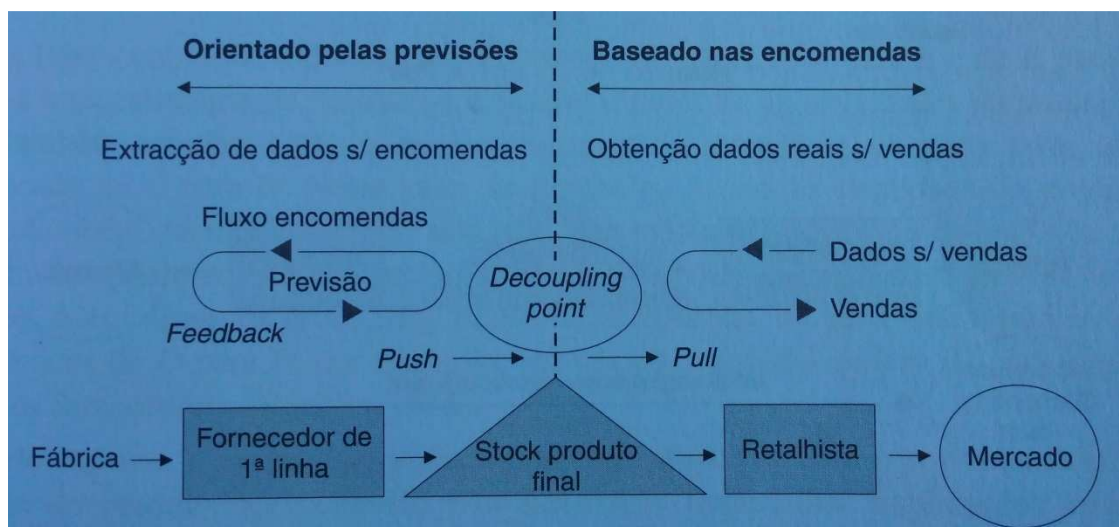


Figura 7 - Ponto de desacoplamento (*decoupling point*).

(Fonte: Carvalho et al., 2010: p. 439)

O sistema *push* figura a abordagem tradicional, sendo representada por uma postura proactiva, visto que a gestão de *stock* é feita com base no esforço de antever uma necessidade. Como objetivo tem a intenção de garantir a disponibilidade de *stock* no momento em que seja necessário, sendo a tomada de

decisão feita antes de firmada a necessidade. A sua aplicação está, regra geral, associada à necessidade de antever incertezas implicadas nas condições de abastecimento e comportamento da procura. Na descrição feita poderão incluir-se casos em que o *lead time* de abastecimento seja superior ao *lead time* de satisfação de procura, limitações de capacidade de produção ou procura sazonal.

A gestão de *stock* por quantidade económica de encomenda é um exemplo prático da aplicação de sistema *push*. Contudo, com a gradual mutação das condições envolventes à prática de aprovisionamento, começa a perceber-se, em casos concretos, a cada vez mais difícil aplicabilidade de algumas ferramentas da abordagem tradicional de gestão de aprovisionamentos. A incerteza da procura e a cada vez maior dificuldade de sua previsão, aliada a *lead time* e custos inconstantes, são fatores que tornam a aplicação desta ferramenta um exercício ingrato.

Por outro lado, a aplicação do sistema *pull* muda o paradigma de gestão, reagindo a necessidades concretas e firmes. Neste caso, a ação começa com a comunicação de necessidades, por parte do cliente, desencadeando por arrasto todas as ações subseqüentes e necessárias à concretização da mesma. O princípio básico neste tipo de gestão implica grande agilidade na adaptação a mudanças súbitas da procura, onde bons níveis de serviço e reduzidos tempos de reposição, por parte de fornecedores, são normalmente uma obrigatoriedade. A aplicação desta orientação permite tirar maior proveito quando na presença de procura independente, com incerteza relativamente à procura.

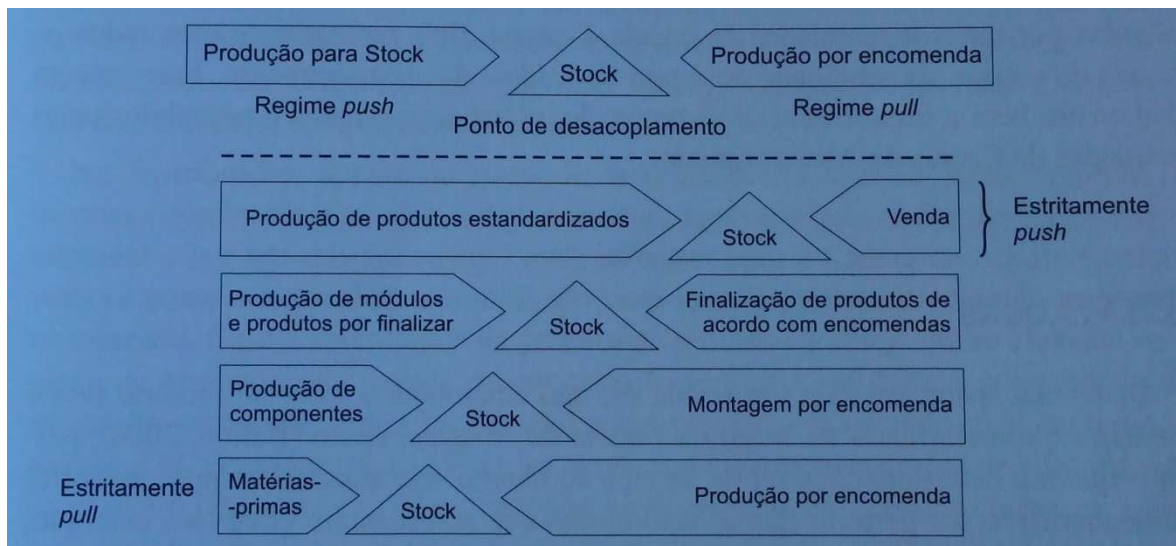
Este sistema está implícito quando aplicado o princípio de JIT, visto que a colocação de ordens é feita de modo a fazer coincidir o momento de entrega com o momento de consumo, conforme referido no ponto 1.1.2.

A diversidade de comportamentos identificada na gestão de *stocks* leva a que, geralmente, se adote uma gestão mista entre o sistema *push* e *pull*. No seguimento dos princípios da gestão *Lean*, orientam-se esforços para que a cadeia de abastecimento tenha uma gestão maioritariamente gerida por sistema *pull* e residualmente gerida por sistema *push*, (Rushton *et al.*, 2010).

O sistema *pull* apresenta algumas características fundamentais ao seu sucesso, como a criação de relações privilegiadas com poucos fornecedores, uso de sistemas de partilha de informação ágeis, onde a produção, compra e

transporte acontecem em pequenas quantidades, com elevados padrões de qualidade e baixos níveis de incerteza, (Ballou, 2006a).

A figura 8 ilustra as tipologias de cadeias de abastecimentos, classificadas mediante ponto de desacoplamento, ou seja, momento de passagem de sistema *push* para *pull*. Em outras palavras, distingue-as pelo momento da cadeia de abastecimento em que deixa de se gerir com base em *stock* para gerir mediante necessidades firmes. Na mesma figura pode perceber-se que o cenário ideal, numa gestão *Lean*, é a gestão de aprovisionamento de matérias-primas segundo *push*, sendo todo o resto gerido mediante necessidade de cliente, garantindo que toda a cadeia de valor não é percorrida em vão.



**Figura 8 - Cadeia de Abastecimento: Push Vs. Pull.**

(Fonte: Carvalho et al., 2010: p. 139)

Uma ferramenta cada vez mais conhecida, na implementação de JIT, é o *kanban*. O uso desta ferramenta *Lean* é conhecido como tendo melhor resultados em produção padronizada e por lotes, (Jonsson e Mattsson, 2008).

O *kanban* visa a organização e controlo do produto em curso, no processo de produção. Poderá aplicar-se esta ferramenta a três fins: transporte; produção; e aprovisionamento. O conceito consiste na definição de um *stock* objetivo, ou alvo, sendo que somente quando o nível seja inferior ao definido se avança com a reposição, até que seja novamente reposto o nível desejado. O contentor vazio resulta na libertação do *kanban*, que desencadeia a ação entre o ponto de origem e o de destino. Através desta ferramenta o material avança na

produção, com uma gestão controlada do *stock* em curso. A sua utilização, no formato original, vem acompanhada de algumas limitações. Entre elas pode identificar-se restrição do ritmo de trabalho, imposta pelo posto mais lento, ou gargalo, inaplicabilidade em cenário de grande variação na procura, operações não padronizadas, tempos de mudança de ferramenta muito elevados e grande diversidade de referências.

Embora o conceito original incida na gestão *kanbans* feita por cartões/etiquetas, variantes que ajustam o seu funcionamento a outras condições específicas começam a ser igualmente empregues. As derivações do *kanban*, no seu formato original, incidem sobre vários aspetos como meio de transmissão (físico ou eletrónico [*E-Kanban*]), tipo de procura a que responde (dependente e independente), variação do nível máximo de inventário dentro de um mesmo período de revisões, entre outros. De notar que a versão eletrónica do *kanban* tem vindo a ganhar grande destaque na interação e comunicação de necessidades a fornecedores, pela visibilidade e agilidade que lhe está associada.

A nível da gestão em campo existem também tipologias que se desviam do conceito original, em que o *kanban* é o próprio contentor/embalagem, ou casos em que se vê o princípio aplicado à reposição mediante espaço vazio, quando em armazenamento de localização fixa, são também soluções que ganham popularidade.

Na sua gestão operacional apresenta algumas especificidades, como é o caso da unidade de pedido constante, regra geral múltiplo de embalagens (contentor; palete; caixa; saco; etc.), podendo, para o mesmo componente, a embalagem variar ao longo do fluxo produtivo. Em outras palavras, poderá dar-se o aprovisionamento em palete e alimentação da linha de produção com caixas, facilitando a produção de lotes mais reduzidos e flexibilização da produção. Além da referida, o uso do *kanban* tem ainda a particularidade de ser gerida em função de existências físicas, eliminando diferenças de informação entre sistema de informação e existências físicas reais, o que reforça a continuidade do fluxo produtivo. Ainda com o objetivo de manter um fluxo contínuo, na sua implementação é conhecida a limitação do número mínimo de embalagens a dois, garantindo que no momento em que o primeiro contentor fique vazio haja em curso até que se dê nova reposição. Para terminar, esta ferramenta de controlo

de materiais permite ainda a priorização, definindo as referências críticas e sequência de produção, (Junior e Filho, 2010; e Rushton *et al.*, 2010).

## **6. Logística & *Lean* – orientações práticas**

Feita a introdução aos principais conceitos que intitulam este documento, dedica-se o subcapítulo presente à identificação de diretrizes que facilitem, em termos práticos, a associação dos conceitos Logística e *Lean*. Procura-se, por intermédio das mesmas, tomar conhecimento sobre metodologias, pontos críticos de sucesso e pormenor sobre modo de operacionalização.

Como ponto de partida tomar-se-á em atenção alguns pontos-chave à implementação da filosofia *Lean*. A figura 9 transmite alguns fundamentos essenciais à transposição do contexto teórico para o chão-de-fábrica. Começando pela base da pirâmide, indica necessidade de um compromisso a longo termo, seguindo uma filosofia de envolvimento e transformação gradual, mesmo que implique perdas a curto prazo. No nível imediatamente acima, remete para a sua grande orientação estratégica, a constante melhoria de processo para a satisfação do cliente, competitividade e condições de trabalho. Seguidamente refere a componente humana e a necessidade de envolvimento nos processos de decisão, fazendo do espírito de equipa e redefinição do pensamento pontos obrigatórios na jornada pela transformação *Lean*. O envolvimento e respeito pelas pessoas, conforme referido, é um fator de sucesso incontornável, sendo que este envolvimento se deverá aplicar ao ambiente interno e externo à organização, com a transmissão de conhecimento também para fornecedores. Esta consideração vem reforçar as possibilidades de sucesso e criação de condições para a transformação sustentável a toda a cadeia, (Holweg, 2006).

No topo da pirâmide está a alavanca que alimenta a componente dinâmica do processo, a resolução de problemas pela melhoria contínua, com a inclusão de mecanismos que desafiam todos os intervenientes a criar melhores condições para operar e fazer do trabalho um exercício prazeroso.

Resta referir que nenhuma destas parcelas poderá atingir isoladamente o sucesso pleno, sendo antes conseguida pela sua coesão e estabilidade.

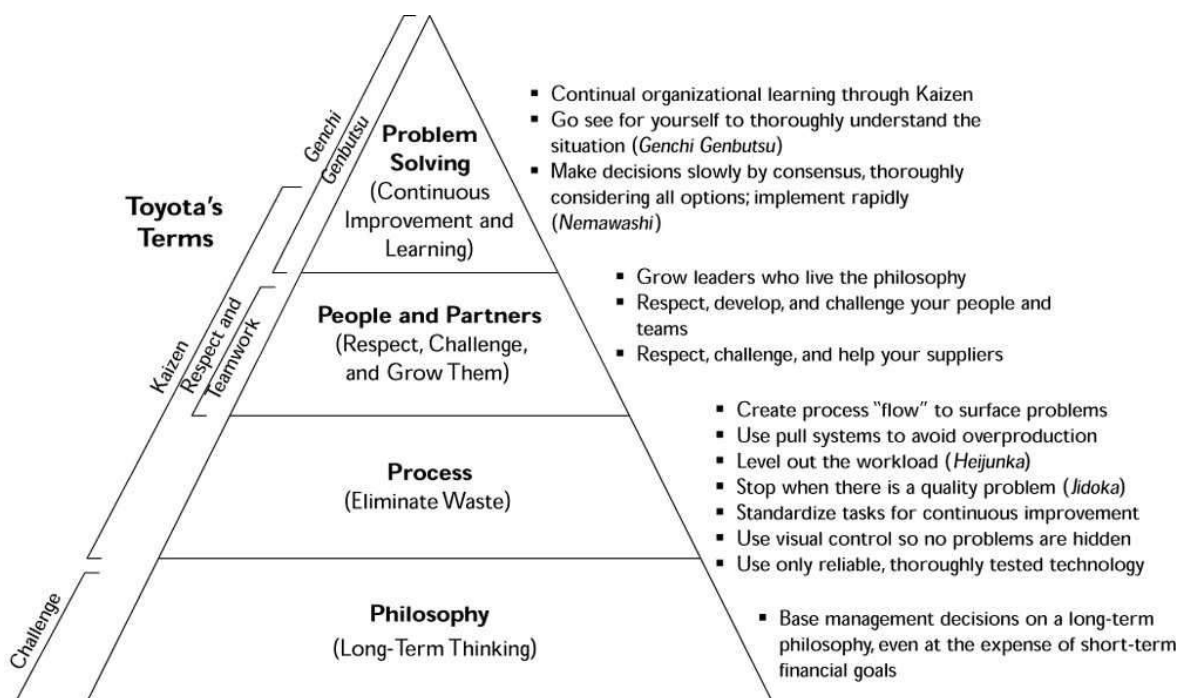


Figura 9 - Modelo 4P's.

(Reproduzido de: Rushton *et al.*, 2010: p. 18)

Remetendo a questão para um nível menos subjetivo, são apresentadas algumas sugestões que incidem sobre aspetos fundamentais à abordagem de problemas, transmissão de conhecimento, responsabilização, manutenção e continuidade da cultura. No total serão apresentadas treze dicas que visam auxiliar a assimilação destes princípios, sendo elas: (Liker, 2004).

- 1º Fazer do *gemba*, (local onde a ação acontece) o palco para a aprendizagem e fazer desses momentos impulso para a mudança cultural;
- 2º Combinar conhecimento empírico com o teórico. O contexto real tende a dar maior perspectiva sobre os problemas abordados e aplicabilidade de ferramentas. O conhecimento que daí advém é também valia em ambiente de formação, permitindo a associação de conceitos teóricos a contextos reais específicos à sua percepção;
- 3º Recorrer ao VSM para evidenciar o potencial do *Lean* e possibilitar a verificação do cenário traçado no *gemba*;
- 4º Recorrer ao mapeamento de cadeia de valor para desenvolver estados futuros e ajudar a outros a adquirir visão e sentido de orientação;

- 5º Usar *Kaizen* para ensinar a fazer mudanças rápidas, descartando, desta forma, a possibilidade de ver a sua implementação arrastada por meses a fio;
- 6º Organizar em torno das cadeias de valor, ou seja, mudar o paradigma de gestão de área para cadeia de valor, com a criação de gestores por famílias de produtos;
- 7º Vem com selo de obrigatoriedade. A implementação *Lean* não é um exercício para os tempos livres mas obrigatório e com consequências para os não cumpridores;
- 8º Converter problemas em oportunidades. É sabido que em cenários de maior tensão as pessoas se mostram mais cooperativas, o que pode ser canalizado como oportunidade de introdução e reforço de *Lean*;
- 9º Falar o “eurês”. Fazer uso da unidade monetária na quantificação de ganhos/impactos, despertando a atenção da gestão de topo para os benefícios conseguidos;
- 10º Reajustar métricas em função do estado de arte da cadeia de valor. Contrariando a visão tradicional de gestão, onde se foca grande parte da atenção no acompanhamento de rácios de produtividade, mesmo que se trate de produção desnecessária, focam-se os *Key Performance Indicators* (KPI's) em questões como o controlo de *lead time*, níveis de inventário e qualidade à primeira oportunidade. Importa, claro está, levar e fazer levar estes indicadores muito a sério;
- 11º Saber adaptar às especificidades técnicas. Mesmo assumindo orientações genéricas do TPS, mostra-se imprescindível a adaptação do núcleo de gestão às propriedades únicas de cada organização;
- 12º Admitir, ou formar líderes *Lean*, e criar uma linha de sucessão que garanta a continuidade dos princípios empregues. De referir que a gestão de topo tem um papel fundamental na implementação e acreditação destas propostas;
- 13º Por fim, recorrer a especialistas/mestres (*sensei*) para ensinar e obter resultados rápidos. Os especialistas de que se fala são peças fundamentais na gestão do processo de mudança, orientando e aconselhando para a rápida mudança.

Focando uma proximidade ainda maior do contexto prático, apresenta-se uma sugestão de metodologia de implementação/organização de evento *Lean*. Importa referir a existência de fases que estruturam e facilitam a gestão da implementação.

O começo dá-se com a fase da conceptualização onde são diagnosticados e sequenciados os problemas pela sua gravidade. Para esta fase poderá empregar-se a análise de *Pareto*. É depois constituída a equipa de trabalho e feito enquadramento, com a transferência de conhecimento sobre problema, objetivos e importância do projeto. São ainda revistos conhecimentos de experiências anteriores, listados os desperdícios destacados na filosofia e destacadas as práticas *Lean* na organização. Estas últimas reflexões remetem para a necessidade de ter bem presentes as diretrizes a seguir no evento a realizar.

Seguidamente tem-se a fase de desenvolvimento, com a definição do estado atual, onde o recurso ao VSM é usual. Nesta fase recorre-se a diagramas causa-efeito para associar os problemas a desperdícios. Com a definição do ponto de partida deve também ser claramente definida a métrica usada para o efeito, sendo a mesma aplicada novamente na fase final, para quantificação do ganho. Após aplicação das ferramentas identificadas como proponentes, faz-se uma pré-análise dos resultados conseguidos, com base na métrica previamente definida, e destacam-se as lições aprendidas.

Para terminar é feito um acompanhamento da mudança, padronizadas as novas práticas *Lean* com criação de procedimentos e feita a sua documentação. Finaliza-se com a definição no novo alvo de alargamento do âmbito *Lean*.

Na execução da metodologia anteriormente descrita existem alguns fatores críticos de sucesso a ter presentes, como: (Mostafa e Soltan, 2013)

- Criação de equipas especializadas: converter experiência em conselhos e auxílio à gestão de implementação *Lean*;
- Análise estratégica: identificar atributos da organização, com a realização de análise *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats* (SWOT) ao nível das competências das pessoas, infraestruturas, localização, produtos e serviços. Esta análise deverá resultar na identificação das melhores

prática *Lean* para maximizar os pontos fortes e tirar máximo partido das oportunidades, reduzindo no processo os pontos fracos e ameaças;

- Planeamento da comunicação: visa a integração, compreensão e a maior aceitação das práticas sugeridas e implementadas. Deve ser alargada a todos os *stakeholders*, ou partes interessadas;
- Formação: criação de programas de formação com vista à diminuição de resistência por falta de conhecimentos ou competências;
- Ferramentas *Lean*: garantir o domínio e compreensão para evitar utilizações ineficientes e inapropriadas;
- VSM – usar o VSM para destacar desperdícios nos processos, fazendo dos gestores os principais responsáveis para promover a ação em tempo real com os problemas;
- Revisão de lições aprendidas: fase importante na fixação de conhecimento e recondução do mesmo para exercícios futuros;
- Medir o impacto o *Lean*: criação de métricas para a quantificação do impacto conseguido para implementação de ferramentas *Lean*, permitindo definir e acompanhar a evolução de várias áreas da organização;
- Monitorização e controlo: consiste na criação de mecanismos que assegurem a continuidade das ações realizadas, antevendo e erradicando razões para o abandono das medidas empregues, fazendo dos intervenientes os interessados na sua continuidade.

### **6.1.1 Casos práticos similares**

São de seguida apresentadas considerações baseadas em outros casos de estudo similares aos do que aqui se pretende desenvolver. O primeiro caso de estudo remete para a análise ao fluxo produtivo de uma empresa com atuação na industrial têxtil, mais concretamente, com atuação na área do vestuário, ver Gomes (2012).

Neste caso de estudo, a análise tem início na definição do estado presente, conseguido com recurso a VSM. No esquema resultante é possível

perceber as etapas do processo produtivo, tempos de cada etapa, número de operários envolvidos e quantidades de produto em curso.

Com base no resultado obtido, foi projetado o estado futuro, que objetiva a sincronização do ritmo de produção com o ritmo de venda. Com base nestes dois passos, foi possível identificar os pontos a trabalhar, concentrando-se em grande medida nas quantidades de trabalho em curso e tamanho de lote.

Com a diminuição das quantidades de lote foi possível diminuir os tempos entre tarefas e, conseqüentemente, melhor o tempo de resposta a solicitações de clientes. Conforme sugerido na figura 2, a redução de inventário deixou a descoberto uma série de problemas inerentes ao processo. Entre eles pode nomear-se excesso de transporte e deslocações, demasiados pontos de controlo de qualidade no processo, baixa eficiência produtiva e falta de práticas de gestão da qualidade.

Com base nos problemas identificados, foi feita uma listagem discriminatória dos mesmos, onde consta a nomeação do problema, descrição, local onde foi identificado, responsável pela ação, data limite de execução e qual a ferramenta *Lean* a implementar.

Com base na informação recolhida foi possível perceber alguns aspetos importantes, como abordagem ao problema, relacionar o problema com a forma e ferramentas de resolução, bem como antever algumas dificuldades que possam emergir, (Gomes, 2012).

A fim de complementar a informação apresentada, faz-se ainda referência a um outro caso de estudo agora dedicado à implementação de *Lean* na gestão de armazém, ver Moreira (2013). Considerando similar a forma de atuação nas fases de caracterização e identificação de problemas, foca-se atenção para as soluções empregues. Com o objetivo de melhorar a eficiência e inclusão dos operadores nos processos de melhoria contínua.

Como medidas concretas empregues destacam-se as seguintes:

- Localização fixa por referência;
- Armazenamento por família;
- Armazenamento por consumo – maior consumo implica melhor acessibilidade; menor consumo implica menor flexibilidade de preparação;
- Localização adaptada ao produto;

- Implementação de mecanismos de melhoria da acessibilidade, ergonomia e segurança dos funcionários;
- Implementação de um sistema de controlo e anomalias;
- Desenvolvimento de trabalho normalizado;
- Aplicação de gestão visual.

As ferramentas empregues dão pistas sobre as principais causas de desperdício e principais carências de otimização. De referir que a maior, ou menor, incidência de cada uma destas ações deverá variar de caso para caso, primeiro pela unicidade de cada organização, e segundo pelo estado de arte em que possa encontrar-se, (Moreira, 2013).

Para terminar, refere-se novo caso de estudo, agora dedicado à implementação de ferramentas *Lean* num centro de operações logísticas, ver Almeida (2012). Neste caso de estudo importa referir acima de tudo as principais ferramentas usadas para resolver problemas que ficam entre os já mencionados. Tem, assim, lugar a aplicação da organização do espaço e priorização de acessibilidade de produtos com maior consumo, recorrendo para esta classificação à análise ABC. Esta análise será explicada com detalhe em contexto de aplicação prática.

Seguidamente percebem-se esforços na padronização do trabalho, implementação da gestão visual, onde se demarca o recurso aos 5S's. É ainda implementação do *pull system*, com recurso ao *kanban*, para facilitar a gestão e priorização do *picking*. Foram ainda criadas zonas intermédias e dimensionado nível de inventário para consumíveis e produtos. No seguimento da manutenção e melhoria das medidas empregues, foi criada a rotina das reuniões diárias *Kaizen*, acompanhadas de formação a chefes de secção e operadores e reforçando com a implementação de KPI's, (Almeida, 2012).

Com base nestes casos, cuja natureza vai mostrando algumas semelhanças, é possível perceber alguma tendência nas ferramentas empregues. Percebe-se que o propósito se centra, principalmente, na padronização do trabalho e redução, ou eliminação, quando possível, das várias tipologias de desperdício.

## PARTE III – ESTUDO DE CASO

### 7. Empresa de acolhimento

O capítulo que se apresenta tem como propósito a caracterização da empresa e respetiva atividade, onde toma lugar o projeto que dá origem a este documento.

A empresa Dorel Portugal – Artigos para Bebé, Lda. é a filial portuguesa do grupo canadiano Dorel Inc. que se dedica à produção de sistemas de retenção (cadeiras-auto) e à comercialização das diversas marcas de puericultura.

Em termos históricos podem mencionar-se alguns momentos de maior relevo, que seguem abaixo discriminados.

- 1988 – Constituição da empresa com a designação social de *Só Bebé Confeção, Lda.* e início da atividade produtiva no seio do grupo *AmpaFrance*.
- 1994 – Criação do Departamento de Vendas, com vocação para a distribuição das marcas *Bébé Confort* e *Babideal*.
- 1997 – Início da montagem em Portugal dos primeiros assentos para carrinhos de rua.
- 2000 – Ocupação de um pavilhão de 1000 m<sup>2</sup> para a montagem de novos produtos em Portugal (sistemas de retenção).
- 2001 – Expansão da produção em mais 4000 m<sup>2</sup>, sendo um pavilhão destinado à Confeção e três para a Montagem. Início da atividade logística, armazenamento dos produtos fabricados e envio para as filiais.
- 2001 – Certificação da qualidade pelo BVQI segundo a norma ISO 9001.
- 2003 – O grupo canadiano DOREL adquire o grupo *AmpaFrance*. Com esta operação, a DOREL torna-se o nº 1 Mundial no ramo da puericultura.
- 2010 – Criação de uma plataforma logística de 13500 m<sup>2</sup>, para abastecimento do mercado Ibérico.
- 2011 – Mudança de instalações para Rio Mau, Vila do Conde.

Com instalações em Rio Mau, Vila do Conde, a empresa dedica a sua atividade a dois focos principais, sendo o primeiro a produção de cadeiras auto e, em segundo, a confeção usada nos sistemas de retenção mencionados.

Em termos de organização de *layout*, é adotada a configuração mencionada na figura 10.



Figura 10 - Layout da fábrica.

Para a explicação do processo produtivo será considerado um produto que use a confeção produzida internamente, a fim de dar uma perspetiva mais abrangente. O início dá-se então com o corte dos materiais, tecidos e outros, que constituem as camadas necessárias à obtenção dos colchões e partes laterais. O corte alimenta a secção da soldadura, bordados e confeção.

Para a soldadura são transferidos os colchões, onde se procede à união das camadas e eliminação de excedentes.

À secção dos bordados chegam as partes sobre as quais sejam aplicados feitos.

Na secção da confeção são trabalhadas partes que cheguem do corte e necessitem de remate, realizando-se depois a junção das várias partes oriundas da soldadura e bordados.

Uma vez finalizada a produção da confeção realiza-se uma inspeção para despiste de corpos metálicos, como as agulhas usadas na confeção.

Com as confeções disponíveis, procede-se à sua integração na montagem onde, em conjunto com os restantes componentes, se obtém o produto-acabado. Ainda na montagem, é feito o embalamento. Para finalizar o processo dá-se a expedição.

Quanto à gama de produtos manufacturados, podem ver-se, na figura 11, alguns exemplares.



Figura 11 - Alguns os produtos presentes na gama oferecida.

Antes de seguir com a indicação de problemas encontrados, importa referir que este projeto incide sobre o armazém e montagem, não abrangendo o setor da têxtil.

De um modo geral os principais problemas sentidos, nas áreas que aqui se abordam, centram-se na falta de padronização do trabalho, causando dificuldades acrescidas de migração de tarefas entre colaboradores. Esta realidade tem ainda implicações sobre a eficiência do trabalho, demarcando-se a dificuldade em concluir quanto a tempos de execução de tarefas de armazenamento, preparação, transporte e alimentação das linhas de montagem com os vários elementos necessários à produção.

Além do já referido, verifica-se a existência de subjetividade nos processos, principalmente na interação entre setores, o que deixa perceber a

necessidade de simplificação. Importa referir uma outra realidade que contribui de forma negativa para o desempenho da organização, a existência de múltiplos manuseamentos de materiais.

Para finalizar, refere-se a inexistência de padronização e estabilidade no fluxo de abastecimento de materiais às linhas de montagem, dando-se, por vezes, a interrupção do fluxo produtivo por alimentação tardia. Este problema dá-se por duas razões principais, rutura de inventário e falta de rotinas no abastecimento às linhas de montagem.

No tratamento da questão apresentada, considera-se o relacionamento com fornecedores, mais concretamente, na gestão do ato de aprovisionamento, com a agilização de rotinas que facilitem a identificação da quantidade e momento de aprovisionamento.

Avançando para o setor do armazém, serão aqui tratadas questões que se prendam gestão de *layout*, movimentação física de materiais e tempos de reposta a solicitações do dia-a-dia. Com base nestas considerações serão desenvolvidas medidas que permitam a padronização do trabalho ao nível do armazém.

Para finalizar, a integração do setor da montagem neste estudo terá como objetivo maior garantir que o operador não abandona o seu posto de trabalho devido a ausência de componentes no posto de trabalho. Em outras palavras, pretende-se a disponibilidade atempada de todos os elementos necessários à execução das suas tarefas normais.

## **8. Propostas de melhoria**

### **8.1 Âmbito de projeto**

O exercício que se apresenta tem como propósito a identificação de aspetos que se mostrem impróprios à eficiente gestão do funcionamento de setores, na sua individualidade e/ou à fluente interação entre partes.

A figura 12 ilustra os momentos do fluxo logístico que serão analisados e sujeitos a melhoria.

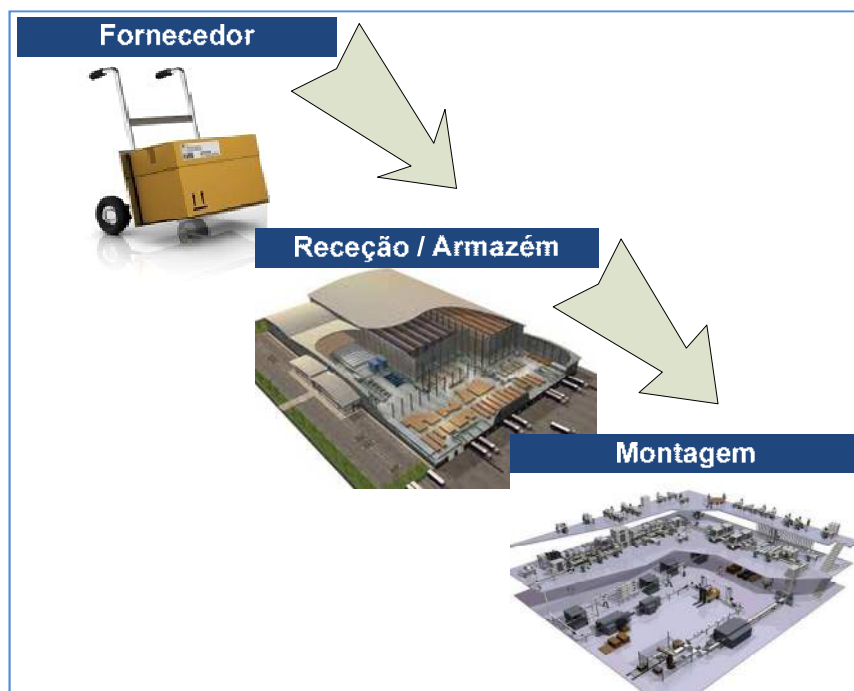


Figura 12 - Âmbito de Projeto.

Ainda no setor da montagem, serão ponderadas e implementadas medidas que permitam a produção atempada e na sequência pretendida.

Para facilitar a gestão das várias tarefas, que constituem este projeto, foi construído um gráfico de Gantt, ilustrado no quadro 1. Esta ferramenta mostrou-se de grande utilidade na sequenciação e controlo dos trabalhos, alargando o seu contributo no aproveitamento do tempo.

**Quadro 1 - Plano geral de acompanhamento.**

Área	Tarefa	Out-13	Nov-13	Dez-13	Jan-14	Fev-14	Mar-14	Abr-14	Mai-14
Aprovisionamento	Análise de método e políticas de aprovisionamento e materiais críticos	■	■						
	Identificar fornecedores mais críticos		■						
	Identificação de alvos de melhoria		■						
	Definição e apresentação de medidas de melhoria			■	■				
	Implementação				■				
	Monitorização				■				
	Comunicação de ganhos					■			
Armazém	Análise de método de receção, critérios de armazenamento e <i>layout</i>			■					
	Identificação de alvos de melhoria			■					
	Definição e apresentação de medidas de melhoria				■				
	Implementação					■			
	Monitorização					■			
	Comunicação de ganhos						■		
Montagem	Análise de paragens, comunicação de necessidades e abastecimento				■	■			
	Identificação de alvos de melhoria					■	■		
	Definição e apresentação de medidas de melhoria						■		
	Implementação						■	■	
	Monitorização							■	
	Comunicação de ganhos								■

A explicação detalha para cada etapa será dada mais adiante, em contexto de desenvolvimento de ações, a fim de facilitar a sua perceção.

## 8.2 Diagnóstico

Esta seção será dedicada à exposição das situações problemáticas detetadas e com maior necessidade de intervenção. As mesmas serão apresentadas e explicadas na mesma sequência usada para introdução ao âmbito de projeto.

Começa-se, assim, pela apresentação de considerações sobre o método de gestão de aprovisionamento, tanto na identificação de necessidades, como na sua posterior comunicação ao fornecedor. Serão, depois, relacionadas estas atividades com implicações operacionais, contrapondo a situação inicial com os resultados obtidos e decorrentes das ações implementadas.

Importa, antes de mais, referir a incidência sobre dois focos distintos, sendo que o primeiro se centra no aprovisionamento de componentes plásticos e de esferovite e o segundo na emissão de pedidos de confeção de origem externa. De referir que a confeção se encontra armazenada no centro de distribuição

logístico, internamente conhecido como *Dorel Iberic Logistics* (DIL), cuja localização dista da fábrica em cerca de 500m, transferida para a fábrica quando haja necessidade.

O processo de aprovisionamento de componentes plásticos e esferovites é, então, regido mediante gestão puramente informativa, com recurso a sistema informático e documentos de apoio no formato Excel.

Do sistema informático é extraído um documento onde poderá encontrar-se uma proposta de aprovisionamento, com incidência sobre quantidade a aprovisionar e momento de entrega a considerar. Este documento enquadra-se nos moldes de um *Material Requirement Planning* (MRP), sendo o seu uso mais vocacionado para a gestão de referências de consumo pontual, ou seja, sem cadência, e/ou com tempos e quantidades mínimas de aprovisionamento elevadas. De referir a inclusão de previsões de consumo nesta gestão.

A figura 13 resume o princípio seguido na gestão de aprovisionamento.

Classe de stock	Suporte de Apoio à Gestão	Horizonte de aprovisionamento
A	Excel	Curto Prazo
B	Excel	Médio Prazo
C	MRP	Longo Prazo

Figura 13 - Gestão de aprovisionamentos.

Com recurso aos documentos de apoio, sob o formato Excel, é feito um planeamento detalhado dos pedidos de entrega, ou seja, são elaborados pedidos com datas e quantidades de entrega consoante produção planeada a curto prazo. Por produção planeada a curto prazo, no caso de estudo que se apresenta,

entende-se o período que compreende uma a duas semanas de produção, sendo que além deste período se entra no domínio das previsões de produção.

No tipo de gestão mencionado, está bastante vincada a influência da necessidade real, com consideração de previsões mas de forma marginal na gestão de dia-a-dia, dados os tempos de aprovisionamento relativamente reduzidos, regra geral dois a três dias úteis.

O contributo das previsões tem, aqui, maior importância a montante do processo. A informação relativa a previsões é em grande modo utilizada pelos fornecedores, visto poder instruí-los sobre capacidade a instalar e aprovisionamento de matérias-primas a realizar.

Em outras palavras, é destinada à gestão de referências cuja necessidade esteja firmada, sendo dirigida essencialmente ao aprovisionamento com tempo e quantidades de aprovisionamento mais reduzidas, comparativamente com os geridos mediante proposta.

A gestão de aprovisionamentos, seja com base na proposta, ou pelo uso de documentos de apoio, deixa perceber, além da elevada quantidade de informação a gerir, total desconsideração pelo inventário físico e disponibilidade de espaço ao nível do solo.

Esta realidade tem, como se perceberá, implicações operacionais. A primeira, pela diferença de informação entre o sistema informático e a realidade do *stock* físico, que em circunstâncias limite poderá gerar a rutura e consequente paragem de produção, com todas as consequências que um acontecimento dessa natureza acarreta.

Para melhor perceção do problema da falta de racionalização do espaço, ao nível do chão, importa referir uma característica percebida e comum a esta gama de referências, o elevado volume, com peças em esferovite e plásticas de grandes dimensões. Para estas referências verifica-se o acondicionamento à palete ou contentor, sendo que em ambos os casos se encontra apenas uma referência por palete/contentor. A figura 14 ilustra o acondicionamento neste parágrafo descrito.



**Figura 14 - Embalagens utilizadas.**

A segunda questão levantada prende-se em grande medida com este facto. Diz respeito ao aprovisionamento mediante produção planeada a curto prazo, podendo resultar em estrangulamentos operacionais quando não se dê o consumo total das quantidades em *stock*. A dificuldade que se manifesta remete para a ocupação do espaço ao nível do chão, o que inclui as zonas de circulação. Daqui percebem-se problemas de circulação na zona do armazém, e mesmo de segurança, culminando em movimentações excessivas de cargas.

Ainda dentro do tópico referente à gestão de aprovisionamentos, avança-se para caracterização do processo de gestão de transferência de confeções, do centro de distribuição para a fábrica.

No que diz respeito à gestão de confeção, o processo inicialmente seguido tem ponto de partida no lançamento de ordens de fabrico (OF's), o que gera um documento em sistema com as referências e quantidades a transferir, do centro de distribuição para a fábrica. Com base neste documento, são comunicadas as necessidades, fazendo corresponder, assim, as quantidades pedidas com as quantidades compreendidas nas OF's.

Neste procedimento, as OF's lançadas cobrem um horizonte de produção equivalente a dois dias de produção, querendo com isto dizer que o lançamento feito no dia zero, entrará em produção no dia dois.

Feito o pedido no dia zero, dá-se a entrega da confeção na fábrica no dia um. Com este fluxo, verifica-se que a confeção fica disponível um dia antes da necessidade efetiva, resultando daqui um sobredimensionamento do espaço alocado.

A figura 15 sintetiza o fluxo de informação em prática.

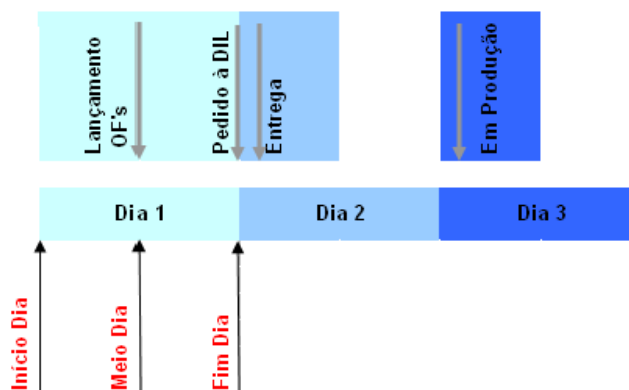


Figura 15 - Procedimento inicial de gestão de confeções.

Além do ponto relativamente ao espaço necessário, verificam-se outros inconvenientes ao nível operacional. Destaca-se, assim, o facto de se ver a totalidades das confeções transferida em dois abastecimentos/movimentos, quando o veículo responsável por este abastecimento repete este movimento pelo menos seis vezes por dia.

Importa referir que este veículo é também responsável pelo transporte de produto-acabado da fábrica para o centro de distribuição, razão que explica o número de movimentos realizados. O desaproveitamento de transporte, pelo número de movimentos em vazio, fica assim patente.

Desta realidade resulta uma necessidade de espaço, destinado ao armazenamento, bastante considerável, dimensionado no momento inicial para 65 paletes. A figura 16 ilustra o *layout* e espaço ocupado no momento que se retrata.

Ao ponto anunciado acresce a falta de identificação de localizações de armazenamento de confeções por produto, sendo que existem 15 produtos a consumir estas confeções, as quais se apresentam em várias cores. Isto significa que o abastecedor poderá ter que percorrer toda a área de abastecimento até

encontrar a confeção que procura, com tempos de execução à medida da dificuldade de identificação do paradeiro da confeção.

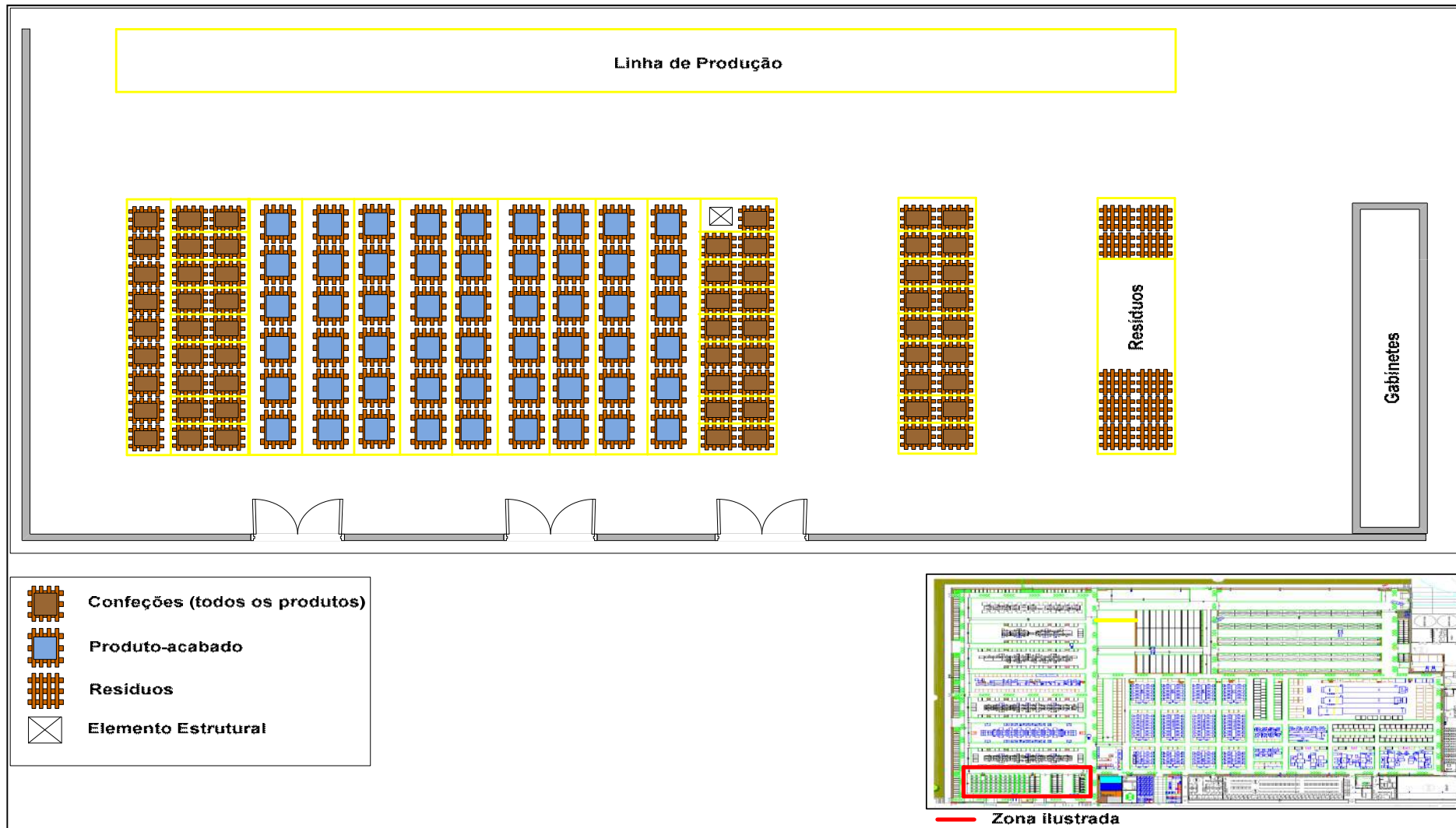


Figura 16 - Layout inicial – Confeções.



A figura 17 ilustra o cenário inicialmente encontrado.



**Figura 17 - Cenário inicial nas confeções.**

Abandonando o tópico referente à gestão de aprovisionamentos, passa-se à consideração de aspetos com limitação na eficiência do armazém. O problema que se retrata remete para a gestão interna do espaço de fácil acessibilidade (ao nível do solo), sendo que neste ponto se cinge a análise a um fornecedor de peças plásticas de pequeno volume, em comparação com os volumes encontrados nas referências de esferovite e plásticas analisadas anteriormente.

O fornecedor em questão é responsável pelo abastecimento de 126 referências, as quais são utilizadas nos vários produtos produzidos.

A entrega destas referências é feita invariavelmente em caixas, que o fornecedor agrupa aleatoriamente para efeitos de transporte, sendo que em alguns casos pontuais e devido ao consumo elevado se poderão encontrar paletes constituídas de uma só referência.

No momento da entrega, referências abastecidas pelo fornecedor em palete completa, são acondicionadas na mesma forma, mas as referências que partilhem a mesma palete sofrem um retrabalho, com a individualização de uma referência por palete.

O armazenamento ao nível do chão é feito mediante espaço vazio. Quando os espaços ao nível do chão, o equivalente a 80 paletes, destinados a

estes componentes, se esgotam, passa-se ao armazenamento em altura. Importa referir que as 80 localizações, ao nível do chão, não implica necessariamente fácil acesso a 80 referências, visto poder existir múltiplas localizações ocupadas com a mesma referência.

O tratamento de acondicionamento começa então para verificação de espaços livres ao nível do chão. Caso existam, dá-se o acondicionamento e a atualização do sistema informático com a referência e quantidade. Caso contrário, existe um passo adicional que consiste na verificação de localizações em altura disponíveis, repetindo-se os passos seguidos para o primeiro caso.

A falta de critério resulta numa elevada dependência do sistema informático para a identificar a(s) localização(s) de armazenamento, incrementando o tempo da tarefa de preparação.

Na gestão de dia-a-dia, o modo de proceder é desencadeado com o pedido por parte do abastecedor da montagem ao elemento do armazém. Ao pedido segue-se a verificação de localização em sistema e preparação física, o que implica regra geral a descida de paletes. Com a preparação terminada, procede-se à transferência, no sistema informático, do *stock* do armazém principal para o armazém da montagem.

De referir que a preparação de caixas, em armazém, é feita várias vezes no decorrer do dia, mediante solicitação do abastecedor de linha.

Além da falta de padronização na organização do trabalho, levanta-se o problema de indisponibilidade por parte do elemento do armazém, refletindo-se numa fraca resposta à necessidade de reposição de componentes nas linhas de montagem. Em casos extremos, verifica-se a interrupção da produção na montagem por falta de componentes no posto de trabalho.

A figura 18 sintetiza o procedimento inicialmente seguido.

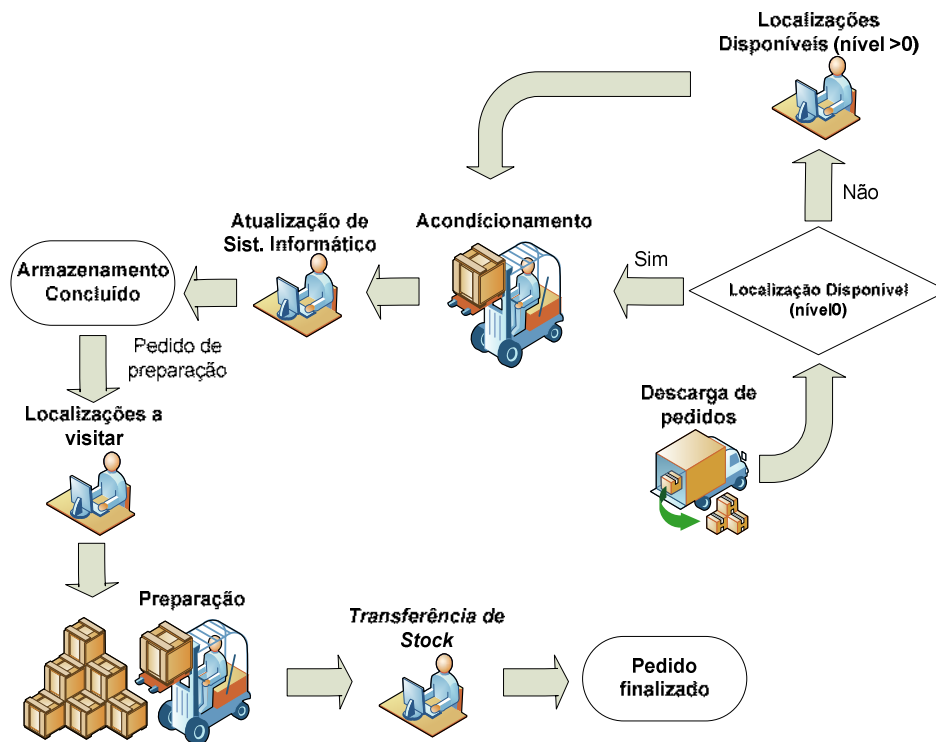


Figura 18 - Armazenamento – Procedimento inicial.

Finalizando, toma-se o tópicos que considera aspetos relacionados com o setor da montagem. Nesta fase serão tratadas questões com implicações a montante e a jusante. Em outras palavras, aspetos respeitantes à qualidade do abastecimento das linhas de montagem, a partir do armazém, e aspetos relativos a pedidos de clientes diretos.

A gestão e planeamento de produção é feito mediante duas vertentes, a produção para stock e a produção para ordem.

A produção dedicada à realimentação de níveis de *stock* poderá ser dada como terminada, mesmo se as OF's não forem produzidas na totalidade, mas no caso de cliente direto as OF's terão que ser produzidas na totalidade.

O problema que aqui se explana diz respeito a produtos cuja produção sofre pequenas alterações, em função do mercado a que se destina.

Mais concretamente, identifica-se o caso de produto em que na confeção é aplicado um logotipo referente à marca.

À mesma confeção pode ser aplicado um de dois tipos de logotipo.

O primeiro é usado numa única referência de produto-acabado, existindo uma referência específica para este subconjunto (.PI8744XXX0 – produção para *stock*).

A confeção com o segundo tipo de logotipo é usada em 5 referências de produto-acabado, tendo uma referência de subconjunto comum a todas elas (.PI8744XXX7 – produção mediante ordem).

Na gestão operacional diária, são lançadas ordens para a produção destes subconjuntos, em quantidades múltiplas de caixa e/ou paletes (caixa: 14peças; palete: 112peças).

No segundo caso existem várias referências de produto-acabado a consumir o mesmo subconjunto. As situações mais frequentemente verificadas deixam perceber o consumo acima do necessário em determinada versão, faltando depois em outras.

A figura 19 sintetiza a explicação dada, onde se poderá identificar o trecho problemático do processo demarcado.

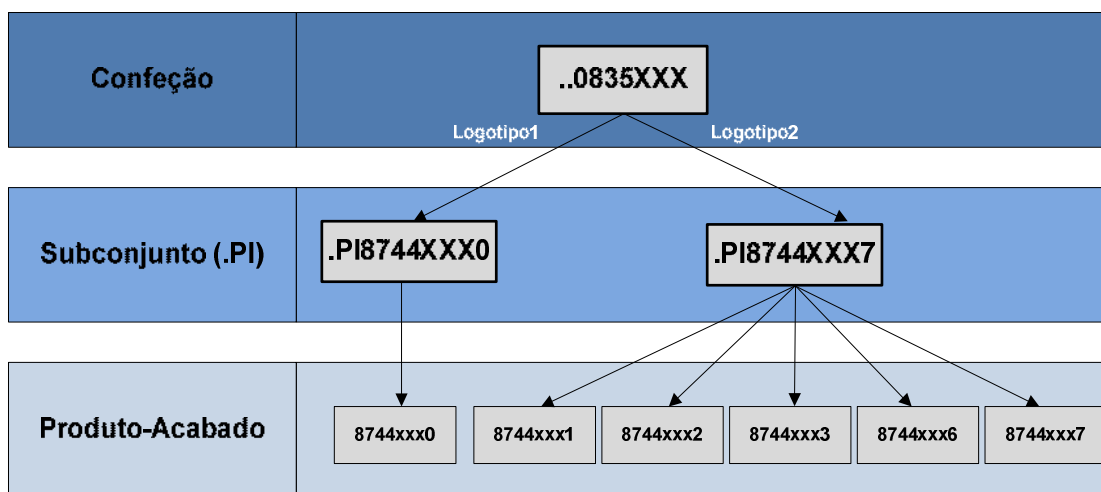


Figura 19 - Diferenciação na confeção.

Este facto leva ao sobredimensionamento de *stocks* em certas referências de produto-acabado e falta em outras, culminando no incumprimento junto dos clientes.

Além do ponto referido, existe ainda o problema de não-conformidade com confeções, que obriga a novo lançamento de .PI, despoletando a colocação de logotipo em pelo menos uma caixa (não são admitidos pedidos à unidade). Se

a quantidade não-conforme for inferior à quantidade da caixa de confeção, o que maioritariamente acontece, existe a necessidade de gestão dos restos de confeções.

Este último problema representa em termos práticos o aumento de tempo de produção, em pelo menos dois dias, e de complexidade de gestão.

A figura 20 retrata o processo pelo qual é necessário passar para resolver o problema de não-conformidade em confeções onde são aplicados logotipos, bem como a extensão do tempo de produção.

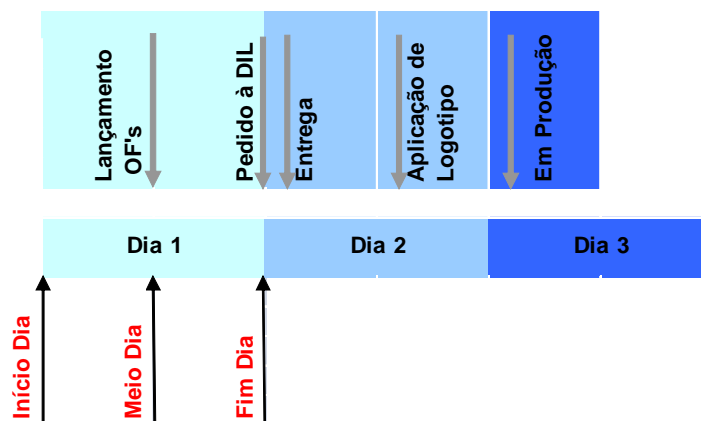


Figura 20 - Processamento de não-conformidades – confeções com logotipo.

Para finalizar a exposição dos principais problemas encontrados, aborda-se o modo de gestão de abastecimentos da montagem.

O problema que pretende ver-se eliminado centra-se na frequente falta de componentes nas linhas de produção. Daqui resulta que o operador abandona o posto de trabalho para comunicar as necessidades ao abastecedor, que, por sua vez, se desloca ao armazém a fim de as suprimir.

A figura 21 deixa perceber a forma como são transmitidos os pedidos de falhas, pelo operador aos responsáveis por essa tarefa.



Figura 21 - Exemplos de pedidos de abastecimento.

Percebe-se na figura 21 falta de padronização na informação transmitida, principalmente no formato e qualidade.

Percebem-se desde logo duas consequências negativas, a comunicação de necessidades tardia e, por conseguinte, interrupção de produção na linha.

A incapacidade de antecipar informação sobre necessidades leva a este cenário, que culmina numa dificuldade acrescida no abastecimento das linhas de montagem, concentrando-se demasiado tempo no tratamento deste tipo de ocorrências.

### **8.3 Ações de melhoria**

#### **8.3.1 Gestão de Aprovisionamento**

##### **8.3.1.1 Componentes Plásticos e em Esferovite**

O ponto que se apresenta tem com fim objetivado a apresentação do raciocínio condutor, medidas implementadas e ganhos conseguidos.

No que diz respeito ao desenvolvimento de melhoria no aprovisionamento e gestão de componentes plásticos e em esferovite, foram tidas em conta as condições gerais descritas no ponto 2.2.

Com base nessas premissas foi criado um grupo de trabalho e realizado exercício de *brainstorming*, de forma a reunir perspectivas e medidas que permitam a melhoria. O grupo de trabalho foi constituído por:

- Responsável pelo projeto – gestor de projeto (“*Leonel*”);
- Responsável do armazém – representante da gestão física de *stock* (“*Joaquim*”);
- Responsável pelo aprovisionamento – representante da gestão administrativa de *stock* (“*Hélder*”);
- Responsável pelo contato com fornecedores – Gestor da Cadeia de Abastecimentos & Produção (“*Franck*”).

A primeira etapa deste projeto centrou-se na criação de um plano de trabalhos, o qual compila as ações a realizar, respetivo responsável e horizonte temporal para realização prevista.

O plano de trabalhos usado para acompanhamento dos trabalhos, e realizado no seguimento da constituição do grupo de trabalho, pode ser encontrado no quadro 2.

Quadro 2 - Plano de Trabalho - Gestão de Aprovisionamentos.

Gestão de Aprovisionamentos		Outubro				Novembro				Dezembro				Janeiro					Fevereiro			
Ação	Resp.	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09
Tratamento de informação	Leonel /Hélder /Joaquim	Previsto	Realizado	Realizado	Realizado								Férias	Férias							Realizado	
Análise ABC	Leonel				Realizado	Previsto							Férias	Férias							Realizado	
Nivelamento de <i>stock</i>	Leonel					Realizado	Realizado	Previsto					Férias	Férias							Realizado	
Definição de <i>layout</i>	Leonel /Joaquim /Hélder							Realizado	Previsto				Férias	Férias							Realizado	
Comunicação/Contacto com fornecedores	Franck							Realizado	Realizado	Previsto			Férias	Férias							Realizado	
Criação e divulgação de procedimento	Leonel/Joaquim							Realizado	Realizado	Previsto			Férias	Férias							Realizado	
Formação de intervenientes	Leonel									Realizado	Realizado	Previsto	Férias	Férias							Realizado	
Implementação de <i>layout</i>	Leonel /Hélder /Joaquim												Férias	Férias	Previsto	Realizado					Realizado	
Implementação de novo modelo de aprovisionamento	Leonel/Joaquim												Férias	Férias		Previsto	Previsto				Realizado	
<b>Auditoria (1 semana)</b>	Leonel/Hélder												Férias	Férias			Previsto				Realizado	
<b>Auditoria (1 mês)</b>	Leonel/Joaquim												Férias	Férias							Realizado	Previsto
Comunicação de ganhos	Leonel												Férias	Férias							Realizado	Previsto
Trabalhos futuros e recomendações	Leonel												Férias	Férias							Realizado	Previsto

Legenda:   
 Previsto   
 Realizado   
 Férias

No primeiro ponto procede-se à consolidação de informação relativamente aos campos que se apresentam baixo:

- Referência;
- Descrição;
- Preço Unitário;
- Consumo anual;
- Coeficiente – consumo do componente em cada produto-acabado;
- Quantidade por embalagem;
- Fornecedor;
- Produto(s) de utilização;
- Consumo máximo na montagem;
- Frequência entre entregas;
- *Lead Time*.

Percebidos, assim, os principais focos destes problemas, organiza-se a informação de forma a categorizar as referências por fornecedor, quanto ao custo de posse associado e consumo anual. Feita a divisão das referências por classes, com recurso à análise ABC, associam-se políticas de gestão de inventário em conformidade. A análise mencionada poderá ser analisada com maior detalhe no Anexo B, para os componentes em esferovite, e C, para os componentes plásticos.

De notar que no caso do esferovite a classe A e B são tratadas da modo igual, após implementação da medida de melhoria. Objetiva-se com esta decisão a simplificação do processo e conferir-lhe mais garantias, visto que o esferovite parte-se com regularidade, o que cria diferenças entre sistema e existências físicas.

De salientar que não foram consideradas as referências cujos produtos estejam em fase de fim-de-vida, ou apresentem um consumo sazonal.

Para os artigos incluídos na classe A, onde se verifica simultaneamente uma concentração de elevado custo de posse e volume, é proposta a política de revisão contínua, mantendo-se a gestão nos moldes atualmente seguidos, ou seja, aprovisionamento mediante necessidade expressa de produção, com tempos de aprovisionamento mais reduzidos e revisão de nível de *stock* constante

(em função da produção planeada a curto prazo). Para esta classe o nível de *stock* será tão próximo do zero quanto possível, não devendo ser superior a um dia de produção, implicando um maior acompanhamento do aprovisionador.

Os artigos incluídos na classe B distam dos da classe A principalmente pelo custo de posse associado, sendo neste caso menor que os da classe A. Em matéria de volume, ambas as classes expressam valores de ocupação volumétrica semelhantes.

Para a gestão destes artigos é proposta a gestão mediante política de revisão periódica, onde apesar de um acompanhamento mais relaxado, relativamente aos artigos classe A, se prevê a revisão de nível de *stock* frequente. A escolha recai sobre esta política por verificar-se no aprovisionamento períodos entre revisões reduzidos (máximo 2 dias) e fiabilidade dos fornecedores em questão. Mesmo implicando a definição de um *stock* objetivo e prazo de revisão, que poderá representar um incremento no nível de *stock*, comparativamente à revisão contínua, considera-se o nível de inventário imposto aceitável e contraposto com o benefício de facilitar a absorção de variações e padronização no aprovisionamento. Importa ainda referir a libertação de meios para acompanhamento mais personalizado de componente categoria A.

De referir que não existe, no cenário inicialmente encontrado, distinção na forma de gestão entre artigos de classe A e B, o que representa uma carga de trabalho adicional para o aprovisionador e menor disponibilidade no tratamento dos artigos classe A.

A gestão dos artigos de classe B, distando, assim, do modo inicial de gestão, é feita com tempos entre pedidos mais alargados, considerando-se nestes casos níveis de *stock* à medida dos tempos de aprovisionamento. Para o efeito considera-se a aplicação do conceito de *Kanban*, com recurso à comunicação de necessidades via *email*. Para a agilização da gestão da classe B de artigos, será realizado um dimensionamento *Kanban* por referência, sendo, aquando da implementação, criadas localizações fixas para cada referência. A identificação da referência conterà ainda informação sobre o nível de *stock* máximo, sendo a localização vazia responsável por despoletar o aprovisionamento. Por intermédio desta ação aplica-se, o conceito de *Pull System* ao aprovisionamento das referências de classe B.

A medida a implementar tem como principais vantagens a limitação de *stock* máximo e conseqüentemente espaço associado, o que não acontecia no anterior modo de gestão. Existe ainda padronização, maior fiabilidade e simplificação do processo de aprovisionamento. A padronização surge no seguimento da criação de procedimento de aprovisionamento, que consiste em deslocar o responsável pelo aprovisionamento ao local de armazenamento físico e contabilizar os espaços vazios. De notar aqui que a verificação de necessidades é sempre feita após entrega, não havendo encomenda em trânsito. Seguidamente, transferir a informação recolhida para o suporte eletrónico e enviar o ficheiro no formato *Portable Document Format* (PDF) por *email*. Esta rotina é ainda guarnecida, em matéria de padronização do trabalho, pela fixação de dias de emissão de pedido e de receção na fábrica. As vantagens de padronização estendem-se ainda ao momento de receção e preparação para o setor da montagem, sendo que no primeiro momento se conhece o local exato de armazenamento e, no segundo, o local exato e recolha. O fluxo termina com a devolução de caixas vazias ao fornecedor.

As medidas aplicadas podem ser vistas como um passo intermédio à aplicação de *E-Kanban*, onde as embalagens vazias referem as referências e quantidades a fornecer. A seguir pela implementação desta ferramenta poderá visualizar-se em tempo real o estado do *kanban*, podendo facilmente saber se foi produzido, está em trânsito, se foi entregue, se foi inspecionados, etc. Esta ferramenta tem ainda o benefício de promover a ágil comunicação entre fornecedor e cliente.

A isto acresce a comunicação ao fornecedor de níveis de stock, segundo o mesmo princípio prático empregue no 2.3.2.1, para que possa priorizar as produções e entregas sem comprometer o constante fluxo produtivo. Desta forma o fornecedor é informado, de uma forma implícita, sobre oscilações na produção. A aplicação imediata do *E-Kanban* não se mostrou viável por verificar-se falta de domínio, da parte do fornecedor, sobre as ferramentas sugeridas, ficando no entanto definido um plano de visitas que visam elucidar e formar o mesmo. A implementação do *E-Kanban* fica, assim, sujeita a nova avaliação após cumprido o plano de informação e formação.

A figura 22 ilustra o modelo de pedido implementado para os fornecedores analisados, onde se destaca a particularidade de ordenarem as

referências na sequência do percurso feito na verificação de necessidades, limitando a deslocação e complexidade.



Contacto Dorel: Joaquim Lage **Empresa: Fornecedor**  
Tlf +351 916984278  
Email: joaquim.lage@dorel.eu

Entrega a realizar às 08h00 na data (ver campo de observações):

**27-01-2014**

<b>Artigo</b>	<b>Caixa / Palete</b>	<b>Quant.</b>	<b>Nº Caixa/palete</b>
..0816339	Palete	960	
..0816854	Palete	480	
..0817187	Palete	2.800	
..0817188	Palete	2.800	
..0817407	Palete	150	
..0817427	Palete	48	
..0817353	Palete	150	

**Observações:**

Este campo visa o destaque casos que mereçam acompanhamento especial (p.ex.:modificações)

**Figura 22 - Modelo de pedidos.**

Na figura 23 poderá encontrar-se uma síntese do procedimento de aprovisionamento até então descrito.

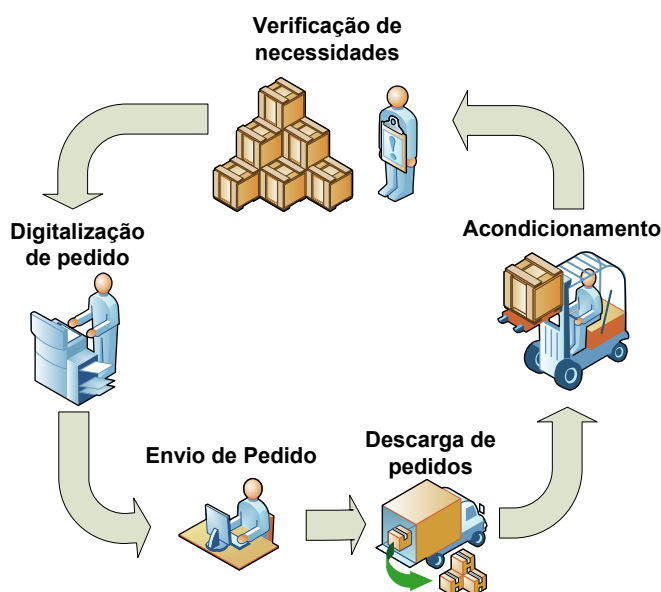


Figura 23 - Procedimento de aprovisionamento por *E-Kanban*.

Em matéria de conferir fiabilidade ao ato de aprovisionamento, percebem-se também melhorias, na medida em que passa a fazer-se gestão de inventário físico e não de informação a partir de sistema informático, reduzindo drasticamente a probabilidade de rutura por diferenças de informação.

A simplificação do aprovisionamento torna-se óbvia pela exclusão de necessidade de cálculos ou raciocínios complexos, fazendo da gestão visual a única ferramenta de gestão necessária. O aprovisionamento fica, assim, intuitivo ao ponto de ter sido transferida esta gestão para um elemento da equipa do armazém, libertando o aprovisionador para o tratamento de questões mais complexas, como a gestão de artigos de classe A.

A implementação deste modo de operar, resultante da realização do projeto que se apresenta, foi antecedida da apresentação do novo método de aprovisionamento aos fornecedores implicados e seguida de um período de acompanhamento e revisão.

A curto prazo foi possível perceber e, convenientemente, corrigir atitudes das partes envolvidas. Por parte do responsável interno a necessidade de aprovisionar só e somente mediante localização vazia, tendo sido demonstrado

empiricamente os inconvenientes trazidos pelo desrespeito desta premissa. Em termos práticos resulta no sobredimensionamento de *stock*, o que operacionalmente se traduz em não ter onde armazenar por falta de localização disponível.

Foi também possível remeter para um comportamento indesejado por parte do fornecedor, que diz respeito ao envio de quantidade superior à pedida. Operacionalmente verifica-se o mesmo problema, falta de localizações disponíveis, tendo sido facilmente identificados e comunicados estes casos ao fornecedor, a fim de evitar futuras repetições.

Explicado o processo e suas características, avança-se para a explanação do cálculo realizado no dimensionamento de nível de *stock* e critério de definição de *layout*.

Relativamente aos artigos classe C, a gestão de aprovisionamento é feita com o apoio de ferramenta MRP. Cria-se assim condições para um acompanhamento e destacamento de recursos à altura das exigências de cada classe.

Para efeito de dimensionamento de nível de *stock* dos artigos de classe B, e classe A no caso dos esferovites, foi inicialmente aplicada a equação 2, que diz respeito ao cálculo da quantidade a encomendar. Seguidamente transformou-se o valor obtido, dividindo-o pela quantidade por embalagem, em número de embalagens. De notar que o número de embalagens resulta ainda do arredondamento por excesso o maior entre o valor obtido e 2 (embalagens). Ao fazer esta ressalva, garante-se que quando uma palete acabe estará sempre disponível *stock* até a próxima entrega. Para finalizar, tem-se a análise crítica dos resultados obtidos. Para o efeito, converte-se o número de embalagens em peças e dias de *stock*, com vista a avaliar a necessidade de inclusão de *stock* de segurança.

Dos valores obtidos, percebe-se que grande parte dos casos apresenta nível de *stock* consideravelmente superior à necessidade, para as condições de frequência e *Lead Time* em regência.

Contudo percebem-se alguns casos em que a margem de *stock* não é mais que 0,1 dias, o que representa 48 minutos de trabalho ( $0,1 \times 8[\text{horas/dia}] \times 60 [\text{min./h}]$ ). Este valor aparentemente alarmante, não considera o *stock* em linha, que vem dilatar esta margem.

Percebida a flexibilidade por parte do fornecedor em responder às solicitações que lhe são apresentadas e estabilidade no fornecimento, além da margem de *stock* em linha, opta-se pela não inclusão de margem de *stock* de segurança.

De referir que para as referências cujo *stock* se mostra muito acima da necessidade calculada, devido à quantidade por palete, foi proposto o aprovisionamento à caixa. Contudo, com vista à simplificação do processo e diminuição das variáveis a controlar, na fase de arranque, foi dada indicação para o aprovisionamento à paleta em todas as referências. Numa fase posterior, ponderar-se-á a revisão para aprovisionamento à paleta.

Os detalhes dos cálculos realizados neste exercício poderão ser encontrados no Anexo D, para os componentes em esferovite, e Anexo E, para os componentes em plástico.

Para melhor perceber a constituição do *layout* apresentado, passa-se à enunciação dos critérios usados. Primeiramente decide-se pelo agrupamento por tipo de materiais, resultando daqui zonas por tipo de material e embalagem, contentor e paleta. Seguidamente, procurou-se a alocação de referências a localizações, privilegiando as que impliquem maior números de movimentos, de forma a minimizar as distâncias percorridas. De notar que, para facilitar a gestão interna, as referências são agrupadas por produto, procurando o compromisso entre esta intenção e a ocupação de zonas de *picking*. De referir ainda que não são consideradas as distâncias percorridas pelo facto de não existirem linhas dedicadas por produto, sendo esta consideração aplicável sempre que usado o critério e número de movimentos, ou abastecimentos, para a definição de *layouts*.

Os quadros 3 (esferovites) e 4 (plásticos) sumarizam os movimentos internos realizados diariamente no abastecimento das linhas de montagem, estando ordenados na ordem de prioridade dada ou destacados no casos dos plásticos.

**Quadro 3 - Movimentos (internos) de abastecimento – Esferovite.**

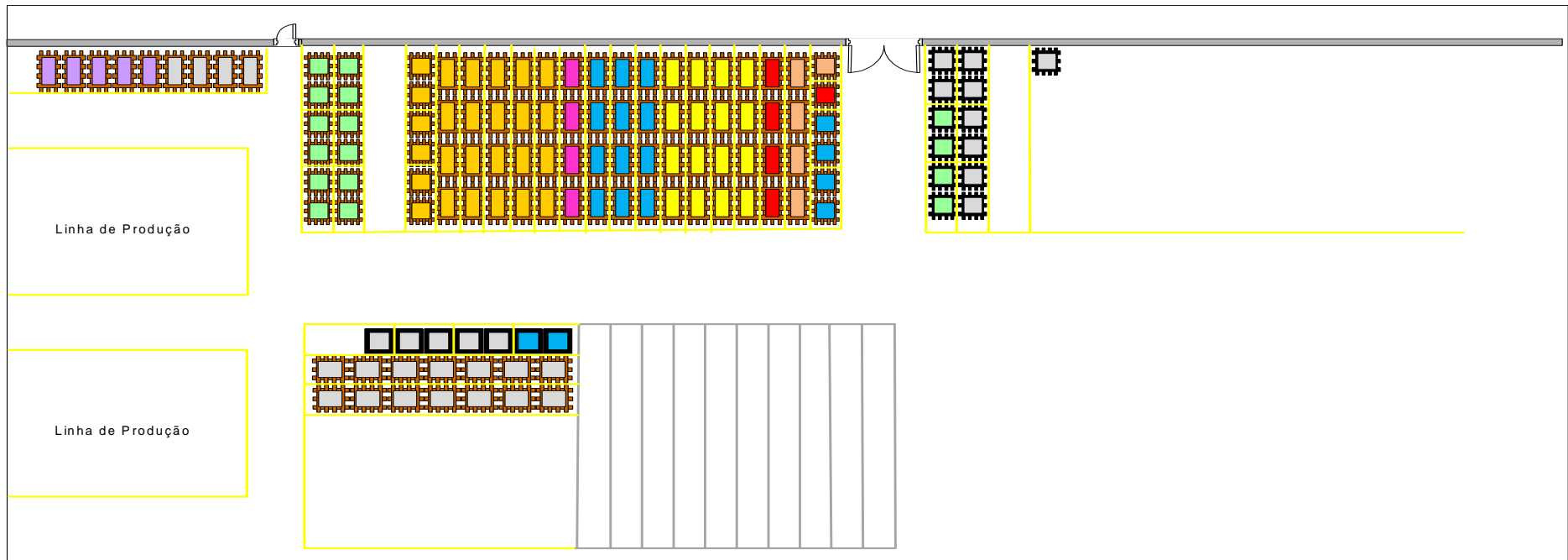
Produto	Ferofix	Opal	Axiss	Milofix	Creatis	Ferofix-Opal -Primeofix	Compact	Windoo	Iseos
Nº Movimentos	54	46	41	22	17	16	7	7	5

Quadro 4 - Movimentos (internos) de abastecimento – Plásticos.










Plásticos		Produto		
		Opal	Axiss	Milofix
Embalagem	Caixa	--	--	<u>1,2</u>
	Contentor	--	2,2	<u>5,8</u>
	Palete	<u>11</u>	--	8,9

A salientar que as referências que sejam comuns a mais que um produto são colocadas adjacentes às referências do produto de consumo com mais movimentos. A mencionar ainda que os contentores se encontram fisicamente afastados das paletes de componentes plásticos por implicarem o uso de um equipamento de armazenamento que requer maior espaço de manobra.




Da sequência de prioridades apresenta no quadro 3, em conjunto com a intenção de otimizar a ocupação das zonas de *picking*, resulta o *layout* ilustrado na figura 24.

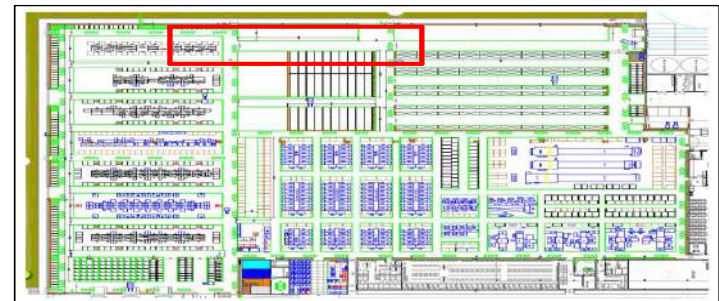


**Produtos e correspondência/cor:**

	Ferofix		Compact
	Opal		Windoo
	Axis		Iseos
	Milofix		
	Creatis		
	Ferofix/Opal/Primeofix		

**Embalagens & tipo de material:**

	Contentor - peças plásticas
	Palete - peças plásticas
	Palete - peças em esferovite



**Zona ilustrada**

**Figura 24 - Layout implementado.**

Numa revisão posterior, foi percebida a possibilidade de melhoria, com efeito na redução de nível de *stock* e espaço necessário ao armazenamento.

A ação de melhoria anunciada foi conseguida pela consolidação e reorganização no acondicionamento de referências similares na forma e consumidas na mesma quantidade, como sendo exemplo referências que em conjunto representem esquerdo/direito ou superior/inferior. Mais concretamente nesta matéria, foram tidas em conta as referências que cumulativamente cumprem com a premissa acima indicada e são acondicionadas em embalagens, cuja área de base representa um quarto da área da palete, conforme se mostra na figura 25.



Figura 25 - Caixa tipo C9.

As referências que incluem o descritivo feito têm a particularidade de poderem ser acondicionadas na mesma palete, meia palete de cada referência.

As vantagens mais óbvias seria a redução de *stock*, visto que o múltiplo de encomenda foi reduzido a metade da situação inicial, e conseqüentemente o espaço. Contudo, convém acrescentar o ganho operacional, visto que a concentração de referências facilita o abastecimento e diminui o número de movimentos efetuados.

A implementação desta solução levantou um problema na gestão das peças em esferovite, o descasamento de *stock* (peças frágeis, que se partem com facilidade). Isto é, o *stock* de uma das referências termina, tendo a sua par ainda *stock* na palete.

Para a resolução deste problema foi adotado o princípio de que sempre que o *stock* de uma referência, gerida nestas condições, termina a palete é dada como vazia, despoletando o aprovisionamento.

As peças de sobras são devolvidas ao fornecedor para reciclagem, junto com as caixas vazias. Esta medida evita o manuseamento de peças unitárias e caixas, implicado caso fosse optada a destruição interna. Desta forma, realiza-se somente um movimento, o da palete diretamente para o camião, passando o trabalho de destruição para o fornecedor.

Além do retrabalho feito sobre o acondicionamento de referências, foi também trabalhado junto dos fornecedores de esferovite questões ligadas ao *lead time* e frequência de entrega. O cenário inicial considerava, para um dos fornecedores: *lead time* de 1,5 dias e frequência de entrega três vezes por semana. Para o segundo fornecedor: *lead time* de 3 dias e frequência de entrega de duas vezes por semana. Com os acordos feitos com fornecedores as condições de fornecimento passaram a ser para ambos os fornecedores: *lead time* de 0,5 dias e entregas de três vezes por semana. Estas condições foram conseguidas sem custos adicionais para a empresa, visto que a soma das necessidades dos artigos A e B as justificam. Esta informação encontra-se sintetizada no quadro 5.

**Quadro 5 - Revisão das condições de abastecimento.**

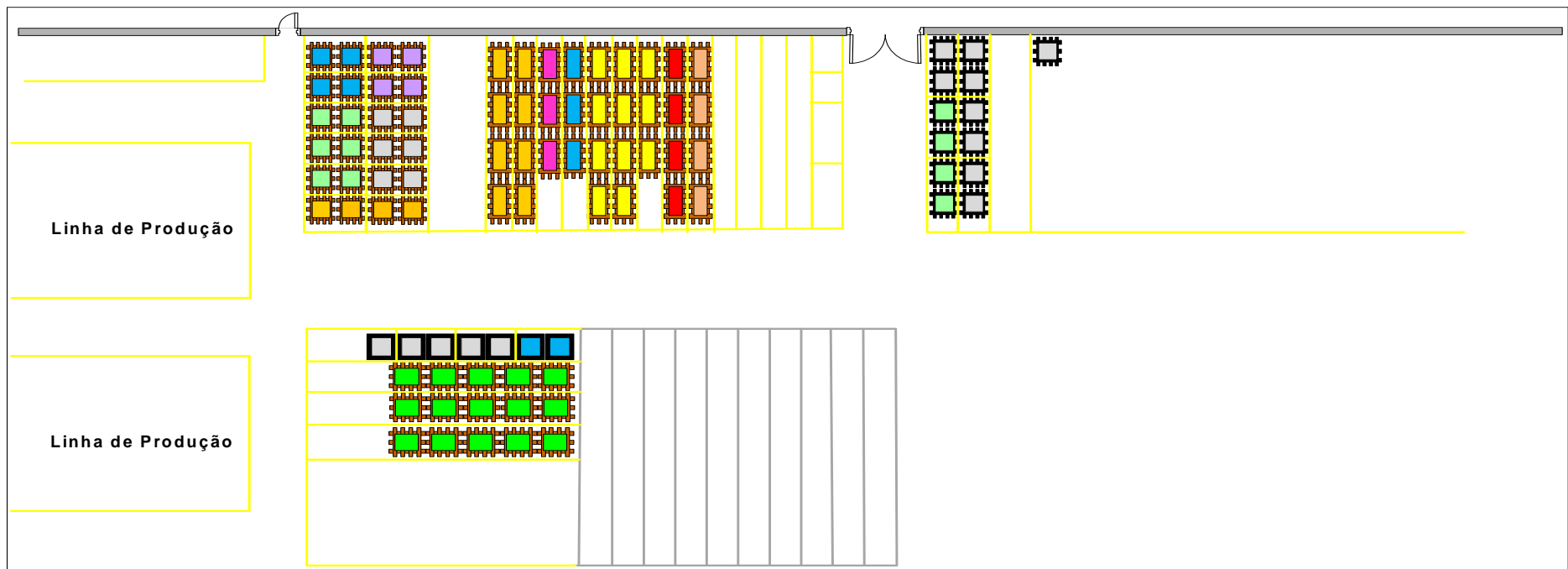
<b>Fornecedor</b>	Lead Time <i>antes</i> (dias)	<b>Lead Time <i>depois</i> (dias)</b>	Entregas/Semana (antes)	<b>Entregas/Semana (depois)</b>
Fornecedor 1	1.5	<b>0.5</b>	3	<b>3</b>
Fornecedor 2	3	<b>0.5</b>	2	<b>3</b>

A implementação das medidas de revisão apresentadas foi realizada com base no mesmo raciocínio de dimensionamento anteriormente apresentado, tendo apenas atualizado informação relativa às condições de fornecimento (*Lead Time* e frequência de entrega) e constituição das paletes em quantidades e referências. Esta informação poderá ser encontrada no Anexo F.










Da análise crítica dos resultados obtidos, resulta o alerta de que as referências sem margem de *stock*, para as novas condições de abastecimento,

serão alvo de acompanhamento especial na fase de arranque. Em caso de necessidade proceder-se-á ao acréscimo de uma palete sobre o nível de *stock* definido.




Foi igualmente revisto o *layout* de armazenamento, seguindo o mesmo critério de definição usado na primeira fase deste projeto. A figura 26 contrapõe o *layout* resultante da primeira intervenção com o resultado da revisão que se seguiu.



**Produtos e correspondência/cor:**

	Ferofix		Compact
	Opal		Windoo
	Axiss		Iseos
	Milofix		
	Creatis		
	Ferofix/Opal/Primeofix		

**Embalagens & tipo de material:**

	Contentor - peças plásticas
	Palete - peças plásticas
	Palete - peças em esferovite

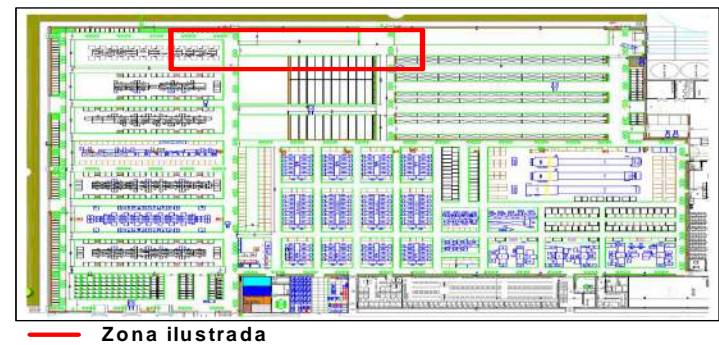


Figura 26 - *Layout* após revisão.

A combinação destas medidas resultou numa redução de 45 paletes de *stock*, o que representa uma diminuição de 44% de paletes reservadas ao armazenamento deste tipo de material. Parte deste espaço ganho foi usado para o armazenamento de um novo produto, que em componentes de esferovite representa 15 paletes. Após a implementação deste novo produto continua livre o espaço correspondente a 30 paletes.

Como proposta de trabalhos futuros, aponta-se o alargamento deste tipo de gestão a outros fornecedores (principalmente aos de peças plásticas), cujas referências apresentem consumo constante, ou com variações pouco significativas. Com as medidas propostas, prevê-se a diminuição de nível de *stock* e espaço necessário ao armazenamento, favorecendo a integração de novos produtos).

### **8.3.1.2 Confeção**

O ponto que se apresenta tem com fim objetivado a apresentação do raciocínio condutor, medidas implementadas e ganhos conseguidos.

No que diz respeito ao desenvolvimento de melhoria no abastecimento e gestão de confeções, foram tidas em conta as condições gerais descritas no ponto 2.2.

Com base nessas premissas foi criado um grupo de trabalho e realizado exercício de *brainstorming*, de forma a reunir perspetivas e medidas que permitam a melhoria. O grupo de trabalho foi constituído por:

- Responsável pelo lançamento de OF's – representante do planeamento de produção e gestor de projeto (“*Leonel*”);
- Responsável pela transmissão de pedidos (ao centro logístico) – representante do sector do armazém (“*Joaquim*”);
- Responsável pelo tratamento de pedidos – representante do centro logístico (“*Sérgio*”);
- Responsável pela transferência física – motorista (“*Neto*”);
- Responsável pela recolha e introdução em montagem – representante da produção (“*Amilcar*”);

- Elemento externo à rotina – perspectiva não condicionada pelo conhecimento/interação com o processo (“*Maria*”).

A primeira etapa deste projeto centrou-se na criação de um plano de trabalhos, o qual compila as ações a realizar, respetivo responsável e horizonte temporal de realização previsto.

O plano de trabalhos usado para acompanhamento dos trabalhos, e realizado no seguimento da constituição do grupo de trabalho, pode ser encontrado no quadro 6.

**Quadro 6 - Plano de Trabalho - Gestão de transferências de Confeção.**

Gestão de Aprovisionamentos		Dezembro				Janeiro					Fevereiro			
Ação	Resp.	S49	S50	S51	S52	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09
Tratamento de informação	Leonel	Previsto			Férias	Férias						Realizado		
Definição & Implementação de <i>layout</i>	Leonel	Realizado			Férias	Férias						Realizado		
Formação de intervenientes	Leonel		Realizado		Férias	Férias						Realizado		
Criação, aprovação, implementação e comunicação de procedimento de trabalho	Todos		Realizado		Férias	Férias						Realizado		
Realização de teste pivot (Creatis)	Todos			Realizado	Férias	Férias						Realizado		
Implementação nos restantes produtos (Exceto Rodifix e Milofix)	Leonel/Joaquim/Sérgio				Férias	Férias	Realizado					Realizado		
Implementação no Rodifix e Milofix	Leonel/Joaquim/Sérgio				Férias	Férias	Realizado					Realizado		
<b>Auditoria (1 semana)</b>	Leonel/Joaquim				Férias	Férias		Realizado				Realizado		
<b>Auditoria (1 mês)</b>	Leonel/Joaquim				Férias	Férias						Realizado	Realizado	
Comunicação de ganhos	Leonel				Férias	Férias						Realizado	Realizado	
Propostas futuras	Leonel				Férias	Férias						Realizado	Realizado	

Legenda:   
■ Previsto   
■ Realizado   
■ Férias

Do exercício de *brainstorming* foi possível perceber que a gestão de confeções estava condicionada por três fatores principais:

- Nível de *stock* de confeção, na fábrica, superior à necessidade efetiva;
- Concentração da chegada de confeção em um ou dois abastecimentos/dia;
- Falta de padronização e organização espacial, ao nível interno.

O horizonte de produção em curso passa a ser de 1,5 dias, sendo que ao meio de cada dia deverão ser comunicadas as necessidades de confeção para o próximo dia de produção. A figura 27 deixa perceber a mudança entre o novo modelo e o anterior.

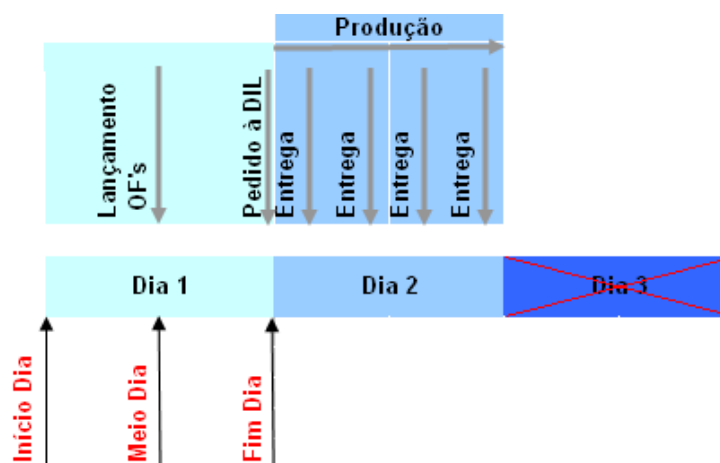


Figura 27 - Procedimento de gestão de Confeções final.

A redução que se percebe vem, além da redução de *stock*, facilitar a gestão de prioridades em produção, tornando-a mais intuitiva.

Para o dimensionamento de nível de *stock*, tomou-se como primeiro passo a compilação e tratamento de informação, relativamente ao consumo diário de cada produto e a quantidade de confeção/palete em cada um desses produtos. As informações recolhidas seguem abaixo listadas:

- Produto;
- Produção máxima diária;
- Quantidade normal de peças de confeção por palete.

Com base na informação recolhida é calculada a cobertura que a quantidade de confeções por palete representa, o qual se faz mediante aplicação da equação 4.

#### Equação 4 – Cobertura de produção

$$\text{Horas de Trab.} = \frac{(\text{Qtd/paletex8})}{\text{Consumo/dia}}$$

Onde:

Horas de Trab. – período de cobertura de produção (horas);

Qtd/palete – número de componentes em cada palete (unidades);

Consumo diário – cadência de consumo (unidades).

Seguidamente, é determinado o produto crítico, ou seja, aquele para o qual a quantidade/palete representa menos cobertura de tempo de produção. Da análise feita conclui-se que o produto limitante é o Rodifix, sendo que uma palete completa de confeção representa 2,1 horas de trabalho. A esta análise segue-se a comparação com os períodos entre deslocações, com frequência de aproximadamente de uma hora, o que deixa perceber não existir problema na gestão com as condições atuais.

Neste raciocínio deve ter-se em conta duas situações que destacam os casos do Milofix, Rodifix, Axiss e Opal dos demais.

Em primeiro lugar, no caso do Milofix e Rodifix de referir dois factos, o primeiro diz respeito à existência de frequentes pedidos/transferências de paletes incompletas. O segundo elemento, que em alguma medida explica o primeiro, é o facto de estas confeções sofrerem uma operação antes de entrar em montagem – a colocação do logotipo com a marca (*late product differentiation*), de onde resulta o “.PI” (Confeção + Logotipo). Mais detalhe poderá sobre esta explicação poderá ser encontrada no ponto 2.2.

Com base no cenário descrito, opta-se por incluir o número (médio) de paletes completas transportadas por dia, sendo este valor arredondado por excesso – 4 paletes para o Rodifix e 3 paletes para o Milofix. De notar a necessidade de reservar espaço para o “.PI”, o equivalente a 3 paletes para cada produto, sendo este um ponto a acompanhar na fase de arranque do processo. Da implementação e perceção subsequente poderá resultar o aumento ou diminuição destes espaços.

Esta decisão baseia-se no intuito de otimizar a ocupação do operário (capacidade duas vezes superior à necessidade em montagem). Não fazê-lo, e dada a elevada frequência de paletes incompletas transferidas, resultaria numa

atividade inconstante, sendo que nestas condições o operador é ainda utilizado na realização de outras tarefas.

Avançando para o segundo caso excepcional, de salientar a existência de artigo em fase de escoamento de *stock* e referências que são apenas partes da confeção. Para estes casos, opta-se por não estender o espaço a mais que uma palete.

Para os restantes produtos, o raciocínio de cálculo seguido contempla um número mínimo de 2 paletes, contemplando, assim, eventuais problemas que impossibilitem a utilização da uma das paletes.

O raciocínio seguido no dimensionamento tem início na definição da frequência mínima de abastecimento. Conforme demonstrado, esta questão não é um problema, visto existir uma margem superior a 1h, relativamente ao caso crítico. Mediante cobertura de horas de trabalho em cada produto, são definidos os números de espaço a reservar. O valor obtido é depois arredondado por excesso para que seja múltiplo da quantidade de paletes e escolhido o maior entre este e 2 (embalagens). Ao fazer esta ressalva, garante-se que quando uma paletes acabe estará sempre disponível *stock* até a próxima entrega.

Por fim, é realizada a análise crítica de resultados. Para efeitos de validação do *stock* dimensionado, analisou-se o *stock* médio (em horas de produção) e contrapôs-se com o período entre entregas. Da análise feita percebe-se uma margem de pelo menos 1 hora de margem entre o caso com menos cobertura de produção (Evolusafe – *stock* 3,1 horas de produção) e período entre entregas (2h). Esta margem considera-se aceitável, visto tratar-se de método bastante distinto do método original, permitindo absorver algum imprevisto que possa surgir.

O detalhe deste raciocínio poderá ser encontrado no Anexo G.

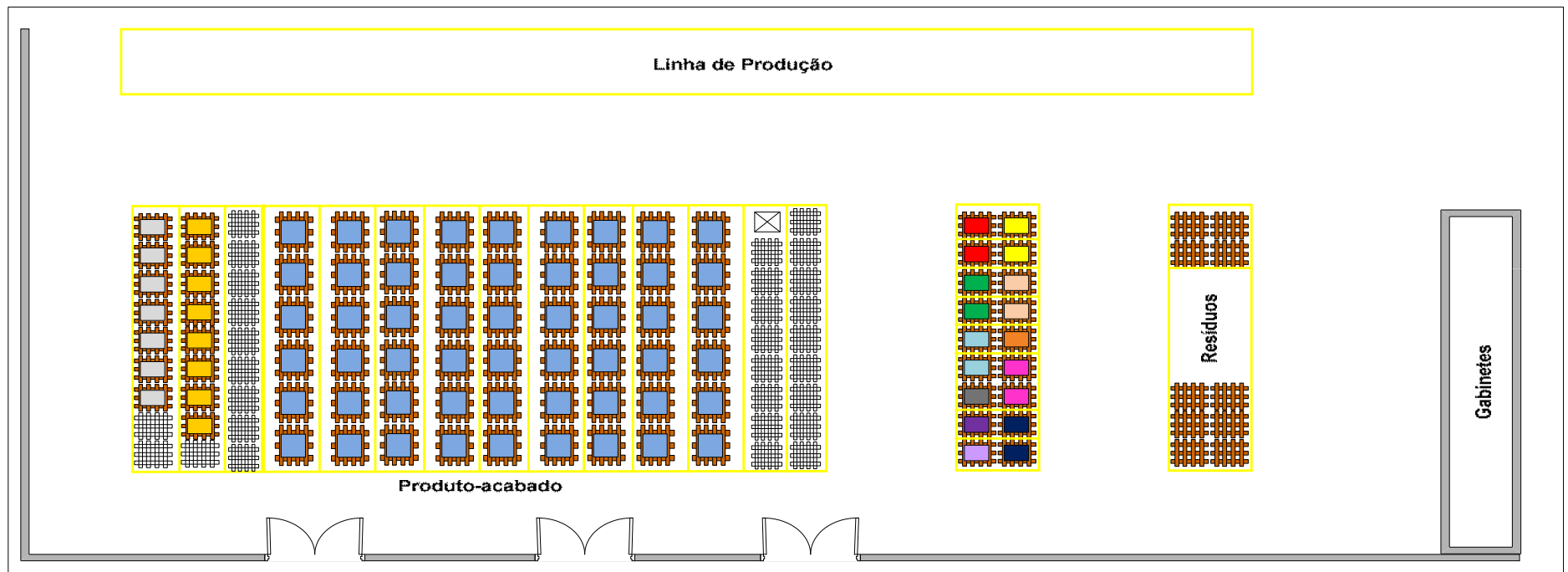
Calculado o número de paletes de confeção/produto a reservar, passa-se para a constituição do *layout*. Inicialmente foram agrupados e alocados os produtos que impliquem a aplicação de logotipo. Desta forma garante-se uma menor movimentação na realização desta operação. Em seguida foi tido o critério de que os produtos com consumo de mais paletes, que representem mais movimentos, deverão estar mais próximos do local de destinos, sendo os lugares mais distantes reservados aos produtos de menor consumo.

O *layout* que resultou deste exercício poderá ser encontrado na figura 29.
















Ao ganho anunciado acresce o contributo da gestão visual, com o estabelecimento de um código de cores entre a identificação e a marcação no chão. A figura 28 ilustra este facto.



Figura 28 - Gestão Visual – Confeções.



**Produtos e correspondência/cor:**

 Ferofix + .PI	 Iseos
 Opal	 Trianos
 Axiss	 Baladin
 Milofix + .PI	 Primeofix
 Creatis	 Colchão Compact
 Compact	 Trisafe
 Windoo	 Evolusafe
 Colchão Windoo	

 Resíduos
 Produto-acabado
 Elemento Estrutural
 Espaço Liberto

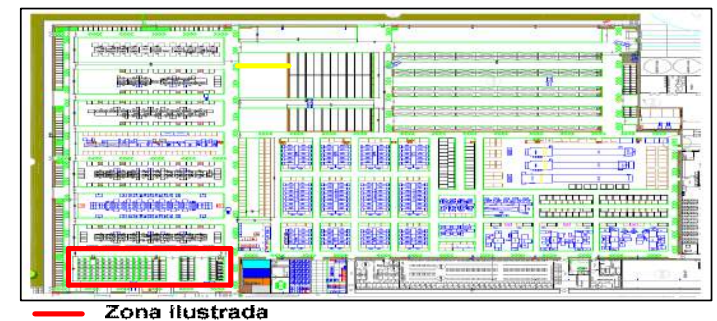


Figura 29 - Layout final – Confeções.

Com o *layout* definido e aprovado pelo grupo de projeto, passa-se à realização, divulgação e implementação do procedimento de trabalho. O procedimento sofre, assim, algumas alterações relativamente ao formato original.

O ponto de arranque mantém-se no momento de lançamento de OF's, mantendo-se também o documento gerado pelo sistema informático (com indicação das confeções e quantidades a pedir). Este documento é mantido, por conter indicação da posição (armazenamento em altura) em que cada referência se encontra armazenada no centro logístico, sendo esta informação de valor à preparação no centro logístico.

A novidade está na adoção do princípio do *E-Kanban*, o qual é preenchido no momento de lançamento de OF's, pelo planeador de produção. Este documento tem agrupadas as referências por produto, e na sequência de transporte. Mediante espaço vazio, no *layout* definido, são transferidas as referências seguintes até não haver mais a transferir. As imagens 30 e 31 mostram o modelo genérico e um exemplo prático, onde consta somente a informação pertinente.

Pedidos confecção			Data	13-12-13
Produto_Acabado	Sequência Entrega	Ref. Confecção	Quan	Estado
Rodifix	1			
Rodifix	2			
Rodifix	3			
Rodifix	4			
Milofix	1			
Milofix	2			
Milofix	3			
Milofix	4			
Windoo	1			
Windoo	2			
Windoo	3			
Windoo	4			
Axiss	1			
Axiss	2			
Axiss	3			
Axiss	4			
Opal	1			
Opal	2			
Opal	3			
Opal	4			
Iseos	1			
Iseos	2			
Iseos	3			
Iseos	4			
Compact	1			
Compact	2			
Compact	3			
Compact	4			
Baladin/Babygold	1			
Baladin/Babygold	2			
Baladin/Babygold	3			
Creatis	1			
Creatis	2			
Creatis	3			
Creatis	4			
Primeofix	1			
Primeofix	2			
Evolusafe	1			
Evolusafe	2			
Trianos	1			
Trianos	2			
Trisafe	1			
Trisafe	2			
Matelas Windoo	1			
Matelas Compact	1			

Figura 30 - Modelo de pedido de confecções.

Pedidos confecção			Data	13-12-13
Produto_Acabado	Sequência Entreg:	Ref. Confecção	Quan	Estado
Rodifix	1	..0835XX1		
Rodifix	2	..0835XX2		
Rodifix	3	..0835XX3		
Milofix	1	..0835XX7		
Windoo	1	..0835X11		
Axiss	1	..0835X21		
Opal	1	..0835X99		
Opal	2	..0835X87		
Opal	3	..0835X84		
Opal	4	..0835X77		
Compact	1	..0835XX8		
Compact	2	..0835X15		
Baladin/Babygold	1	..0835X32		
Baladin/Babygold	2	..0835X33		
Baladin/Babygold	3	..0835X35		

Figura 31 - Exemplo prático de pedido de confecções.

O exemplar prático apresentado deixa perceber a facilidade de leitura, sendo visíveis apenas as linhas com informação útil.

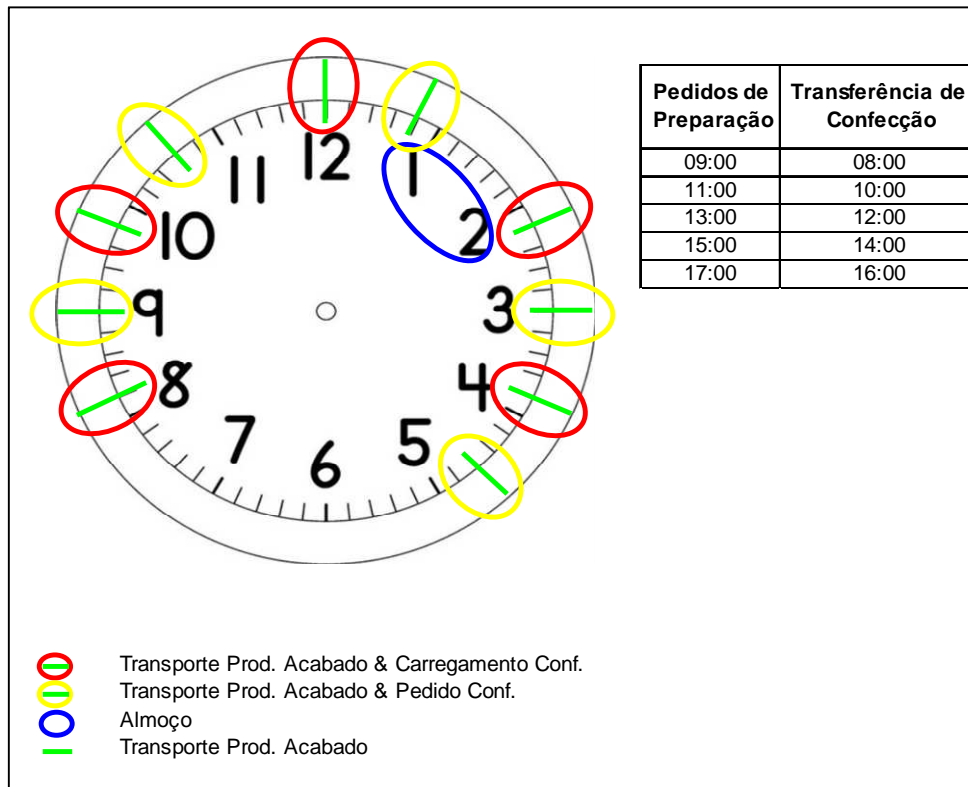
Este documento é comunicado por email ao responsável do centro logístico e do armazém, que ficam implicados na transmissão do mesmo aos executantes operacionais.

Ao nível interno, fica acordado que a quantidade que dê entrada em montagem deverá ser consumida na totalidade, consideração tida em conta no momento de planeamento de produção. Se a admissão de restos às localizações de receção fosse aceite, poderia dar-se a rutura por falta de disponibilidade de confeção.

Definido o procedimento, procede-se à implementação do processo com um produto teste, que se caracteriza por uma produção contínua, mas com consumo de paletes de confeção baixo. Fica, assim, mais fácil evidenciar eventuais lacunas e orientar a formação dos intervenientes.

Uma semana após a implementação o procedimento no produto de teste, avançou-se para implementação aos restantes produtos, com a exceção de dois produtos cuja confeção necessita de uma operação adicional, aplicação de logotipo, antes de dar entrada em produção. O período de acompanhamento foi de uma semana, não havendo ocorrência de problemas a registar.

A fase de implementação foi então terminada com a aplicação do novo procedimento aos produtos em falta. A figura 32 foi utilizada na fase de implementação e sumariza as ações a realizar ao longo do dia.



**Figura 32 - Gestão (operacional) de transferências de confeção.**

Concluídas as três fases de implementação em campo, passou-se à fase de desmame e verificação de cumprimento. Esta etapa de verificação de cumprimento foi realizada em duas auditorias, a primeira realizada uma semana após a implementação e a segunda um mês após a implementação.

A realização destas ações de verificação mostrou-se conveniente no sentido de corrigir alguns comportamentos desviantes e salvaguardar as premissas estipuladas no novo procedimento.

Com a última auditoria terminada e o processo estabilizado, deu-se por terminada esta ação de melhoria com a comunicação de ganhos, de entre os quais se demarcam:

- Redução de 29 paletes – equivalente a 53 %;
- Padronização do trabalho – no abastecimento da fábrica e setor da montagem;
- Redução das viagens em vazio, por parte do transporte de confeção/produto-acabado;

- Implementação de gestão visual nos pedidos ao centro logístico e recolha para entrada em produção.

Com base no espaço ganho foi possível a criação de uma zona de quarentena e inspeção de produto-acabado, que vinha a ser pedida pelo departamento de qualidade, e uma zona de tratamento de peças de substituição. Na área disponibilizada foram ainda incluídas as confeções destinadas a produções pontuais, como é o caso de promoções e amostras.

De salientar que esta ação e os ganhos inerentes não implicaram qualquer investimento e a consciência do benefício levou a que se alargasse o procedimento à gestão da confeção produzida interna.

Como proposta de trabalhos futuros, aponta-se o desenvolvimento de procedimento para gestão produções pontuais, como promoções ou amostras.

### **8.3.2 Setor do Armazém**

#### **8.3.2.1 Gestão de localizações ao nível do chão**

Com base no panorama definido no ponto anterior, foi designado um grupo de trabalho para o desenvolvimento e implementação de ações de melhoria. O grupo em questão é composto por quatro elementos, sendo eles:

- Gestor de projeto (“*Leonel*”);
- Responsável pelo armazém (“*Joaquim*”);
- Responsável pelo aprovisionamento (“*Paulo*”);
- Supervisor de projeto (“*Franck*”).

Uma vez constituído o grupo de trabalho, passa-se à criação de um plano de trabalhos, seguindo o mesmo princípio que nas ações de melhoria anteriormente apresentadas. O plano em questão poderá ser analisado com maior detalhe no quadro 7.

A gestão de movimentos é feita em função do nível de *stock* verificado, sendo para este efeito considerados três níveis. O primeiro, e mais alto, diz respeito a 2 dias de *stock*, volume que permite o compromisso na minimização de

movimentações e para o espaço previsto por referência. Na identificação implementada este nível é indicado com a cor verde.

De referir que o número de embalagens efetivo poderá ser superior ao dimensionado, caso se mostre possível para espaço dedicado para cada referência.

Os níveis intermédios e de rutura iminente funcionam como alertas para desencadear a ação. O primeiro indica a necessidade de abastecer, sendo esta ação a realizar mediante disponibilidade de recursos. O último, que representa meio-dia de consumo, implica o abastecimento imediato. Na identificação implementada este nível é indicado com a cor amarelo e vermelho, respetivamente.

As referências disponibilizadas, ao nível do chão, passam a estar armazenadas duas referências por palete (máximo de duas referências devido às dimensões predominantes da caixa).

As imagens 33 e 34 ilustram o acondicionamento e os três níveis de *stock* acima descritos.



Figura 33 - Novo acondicionamento ao nível do solo.

Quadro 7 - Plano de Trabalho - Gestão de localizações ao nível do solo.

Gestão de Aprovisionamentos		Dezembro				Janeiro					Fevereiro				Março				
Ação	Resp.	S49	S50	S51	S52	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14
Tratamento de informação	Leonel			Previsto	Férias	Férias	Previsto												
Definição & Implementação de <i>layout</i>	Leonel/Joaquim			Férias	Férias			Realizado	Realizado										
Formação de intervenientes	Leonel			Férias	Férias				Previsto	Realizado									
Criação, aprovação, implementação e comunicação de procedimento de trabalho	Todos			Férias	Férias						Previsto	Realizado							
Documentação & Identificações	Leonel/Paulo/Joaquim			Férias	Férias						Realizado								
Implementação	Todos			Férias	Férias							Realizado							
<b>Auditoria (1 semana)</b>	Leonel/Joaquim			Férias	Férias								Previsto						
<b>Auditoria (1 mês)</b>	Leonel/Joaquim			Férias	Férias											Previsto			
Comunicação de ganhos	Leonel			Férias	Férias											Realizado			
Propostas futuras	Leonel			Férias	Férias											Realizado			

Legenda:   
■ Previsto   
■ Realizado   
■ Férias



Figura 34 - Identificações e gestão visual.

Para efeito de dimensionamento de número de embalagens, armazenadas ao nível do solo, começa-se por calcular o consumo para dois dias de produção. Seguidamente converte-se este valor em número de embalagens, dividindo-o pela quantidade por embalagem. O resultado obtido é arredondado por excesso e escolhido o maior entre este ou 3 (embalagens). Três embalagens são o número mínimo porque de outra forma era impossível a gestão por três níveis de inventário.

Os valores que daqui resultam dizem respeito ao nível “OK” – a verde, ilustrado na figura 34. Dividindo este valor por 2 e arredondando por excesso, o equivalente a 1 dia de consumo, obtém-se o nível “Médio” – a amarelo. Para a obtenção do número de embalagens do nível “NOK” – a vermelho, divide-se o valor do nível “OK” por 4 e arredonda-se por excesso à unidade, o equivalente a meio dia de consumo.

Para efeito de padronização do trabalho, foi desenvolvido um procedimento simples que permita a definição oficial de como gerir este tipo de componentes ao nível do armazém. Mais concretamente, definiu-se a verificação e listagem de necessidades uma vez por dia, por volta das 10h30. A esta listagem segue a verificação em sistema informático das localizações a visitar. Segue-se a reposição de *stock* e transferência do armazém central para o armazém em montagem.

A figura 35 sintetiza o procedimento acima mencionado.

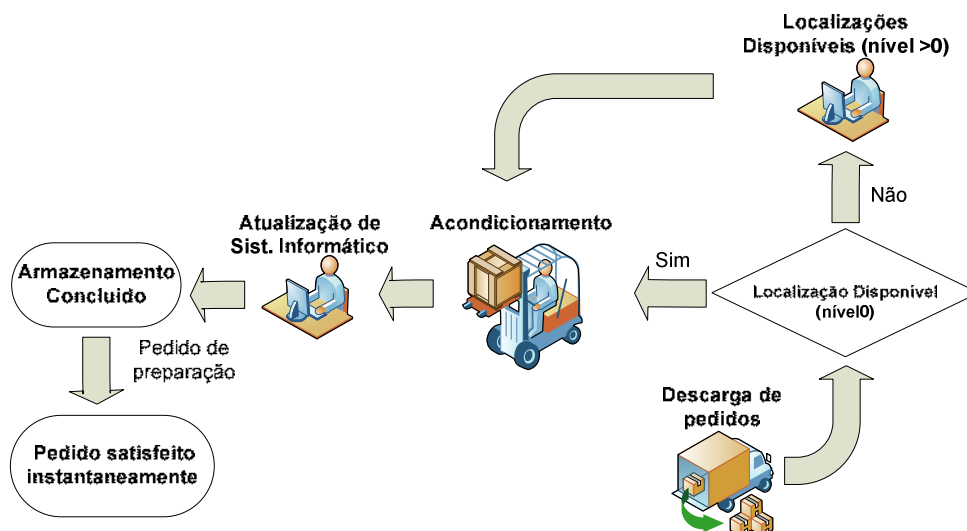


Figura 35 - Armazenamento – Procedimento final.

Da realização das auditorias previstas foi verificado o cumprimento do procedimento estabelecido, tendo sido percebida a aceitação e assimilação por parte dos intervenientes operacionais.

Com as medidas implementadas, das 126 referências, todas passam a estar disponíveis ao nível do chão, o que representa um aumento de pelo menos 37% disponibilidade imediata (1 - (80/126)). Neste cálculo considera-se que, no cenário original, não existe repetição de referências ao nível do solo.

De salientar que, numa verificação posterior à implementação, se verificou que grande parte das referências passou a ter todo o *stock* concentrado ao nível do chão.

No que diz respeito ao momento de receção, elimina-se um movimento, visto que passa a se armazenar diretamente na localização ao nível do chão, enquanto no sistema anterior seria necessário colocar numa palete e depois armazená-la.

Esta ação tem como fim declarado a melhor gestão de recursos internos, mas é extensível à gestão de aprovisionamentos, mediante adaptação do procedimento seguido. Esta opção não se mostra atualmente possível por se tratar de um fornecedor novo, ainda inconstante no nível serviço. Este facto obriga a um acompanhamento personalizado e com recurso a listagem de prioridades do abastecimento.

Quanto ao principal problema apontado, o tempo de resposta a pedidos de abastecimento, pode afirmar-se estar extinto. Isto porque 100% das referências se encontram ao nível do chão e constantemente acessíveis, não requerendo a intervenção do elemento do armazém. De referir que este aumento de exposição de referências foi conseguido sem aumentar o espaço dedicado.

Para a afetação de referências a localizações seguiu-se o princípio de privilegiar as referências que impliquem maior número de movimentos, sendo estas agrupadas por produto e disponibilizadas o mais próximo possível do local de consumo.

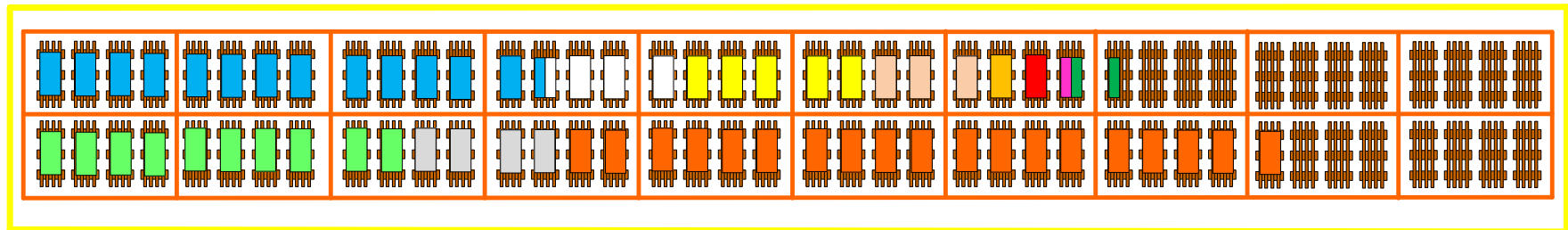
A quadro 8 resume a prioridade aplicada e número de movimentos por cada produto, sendo que o número de movimento é obtido pelo somatório dos movimentos de todas as referências por produto.

**Quadro 8 - Movimentos (internos) de abastecimento – Plásticos (pequena dimensão).**












<b>Produto</b>	<b>Movimentos/dia</b>
Axiss	56,0
Opal	22,6
Milofix	10,2
Embase Creatis	9,5
Iseos Isofix	8,8
Iseos Isofix / Néó / TT	8,6
Creatis	7,2
Iseos Néó / TT	5,9
Windoo	5,3
Iseos Néó	2,8
Iseos Isofix / TT	2,6
Axiss / Opal	2,4
Rodofix	1,5
Compact	1,3
Trisafe	0,6
Primeofix / Milofix	0,5
Trianos	0,3
Windoo / Compact / streety	0,3

O *layout* resultante pode ser visto na figura 36, onde se poderá verificar-se a libertação de espaço correspondente a 18 paletes.

No Anexo H poderá ser encontrada a discriminação de referência por localização.



**Produtos e correspondência/cor:**

	Ferofix		Iseos
	Opal		Trianos
	Axiss		Trisafe
	Milofix		Embase
	Creatis		
	Compact		
	Windoo		

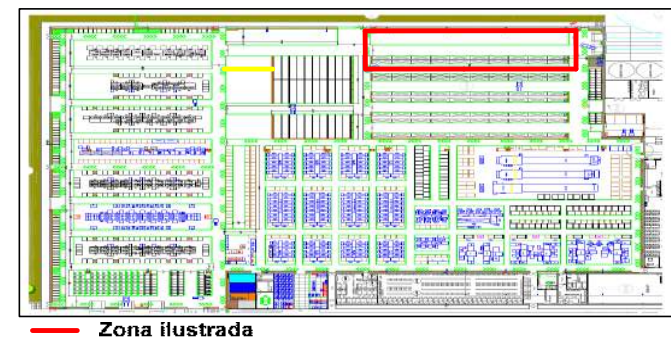


Figura 36 - Layout implementado - Plásticos (pequenas dimensões).

### **8.3.3 Setor da Montagem**

#### **8.3.3.1 Ordens de clientes diretos**

Como resposta aos problemas apontados foram desenvolvidas medidas que permitam eliminá-los, sempre que possível, ou atenuar os seus efeitos.

Para o primeiro ponto, a dificuldade de casar a quantidade de .PI com versão de produto-acabado, foi solucionado com a revisão do procedimento.

A forma de operar continua a ter início com o lançamento de OF's para a produção de .PI, onde passa a fazer-se a discriminação (inscrição manual) das quantidades a alocar em cada uma das versões.

No momento da colocação do logotipo, o operador responsável pela operação passa a organizar, as frações que compõem o total da quantidade da OF, em paletes separadas.

A isto acresce a colocação de uma etiqueta de cor, sendo que existe uma cor com indicação da referência de .PI e de produto-acabado. Cada versão do produto-acabado tem uma etiqueta de cor própria o que facilita, ao abastecedor, a identificação da palete a recolher.

As imagens 37 e 38 sintetizam a informação mencionada e introduzida no chão-de-fábrica.



Figura 37 - Procedimento de gestão de .PI's.

LEGENDA AFECTAÇÃO .PI			
COR	Cód. .PI	Cód. Produto Acabado	Marca
Orange	.PI8744XXX	8744XXX	UK
Blue	.PI8744XXX	8744XXX	ESCANOMAVA
Yellow	.PI8744XXX	8744XXX	ISRAEL
Purple	.PI8744XXX	8744XXX	KOREA
Grey	.PI8744XXX	8744XXX	MARK COBI


Figura 38 - Correspondência de cores com produto-acabado e procedimento.

De referir que as etiquetas de que se fala são anexadas OF de .PI no momento de lançamento e somente quando seja requerido o logotipo2, visto que o primeiro só é consumido numa referência de produto-acabado.

Quanto ao segundo problema, o de prolongamento na disponibilização da totalidade das encomendas de clientes diretos, instaurou-se o principio de que estaria disponível uma caixa de .PI8744XXX7 (produção para cliente direto) em todas as cores.

Apesar da impossibilidade de usar estas 14 confeções, que é a quantidade de confeção contida por caixa, na versão .PI8744XXX0, percebe-se maior o benefício por permitir o tratamento do problema instantaneamente, a menos que a caixa termine e aí terá que fazer-se novo lançamento da caixa de restos.

Quando uma caixa de restos termine, uma etiqueta é colocada numa caixa designada “pedir lançamento” , feito novo lançamento e colocada a etiqueta na caixa designada “em produção”. Quando o operador tiver colocado o logotipo2 na confeção, volta a colocar a etiqueta na caixa de restos.

Sempre que haja rutura de confeção, a etiqueta é posta na caixa designada “falta confeção” e é indicada data de próxima entrega.

As imagens 39 e 40 ilustram a comunicação, no chão-de-fábrica, do procedimento de gestão de restos.

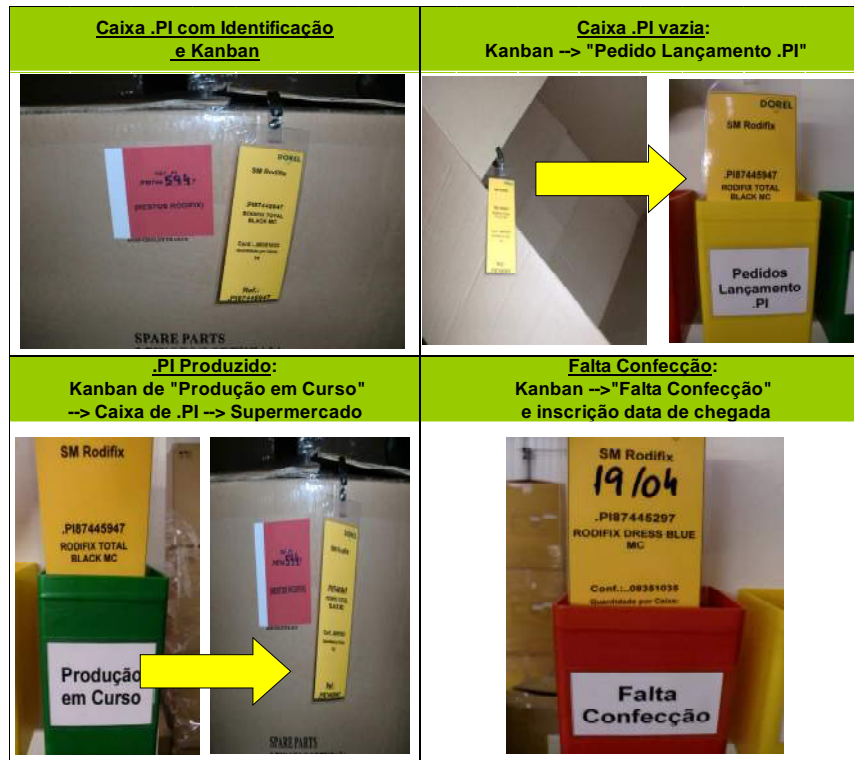


Figura 39 - Procedimento de gestão de restos.



Figura 40 - Implementação de gestão de restos.

Ter duas caixas de confeção, para cada cor, permitiria resolver sempre o problema de uma forma instantânea, mas põe-se de parte esta hipótese por considerar-se que deste modo existe maior rotatividade de *stock* e menos exposição das confeções a poeiras.

Pela percepção conseguida do acompanhamento em campo, uma caixa de restos dura em média duas semanas, estando, naturalmente, muito dependente da maior ou menor concentração dos pedidos de cliente na cor da confeção.

### **8.3.3.2 Fluxo de materiais Armazém/Montagem**

Nesta fase serão tratadas questões essencialmente ligadas à criação de fluxo entre os setores do armazém e montagem. Mais concretamente, remete-se para a comunicação de necessidades e abastecimento atempados, numa lógica de cliente/fornecedor.

Para dar termo ao problema apresentado, focaram-se esforços em assegurar a comunicação de necessidades atempada e o desenvolvimento de procedimentos e padrões de abastecimento, que facilitem a organização do tempo e carga de trabalho.

À semelhança do que sucedeu em projetos anteriores, foi inicialmente criado um grupo de trabalho por forma a agilizar e assegurar a inclusão de perspetivas.

O grupo em questão é composto por quatro elementos, sendo eles:

- Gestor de projeto ("*Leonel*");
- Responsável pelo armazém ("*Joaquim*");
- Responsável pela montagem e chefias intermédias ("*Amilcar*");
- Supervisor de projeto ("*Franck*").

Uma vez constituído o grupo de trabalho, passa-se à constituição de um plano de trabalhos, seguindo o mesmo princípio que nas ações de melhoria anteriormente apresentadas. O plano em questão poderá ser analisado com maior detalhe no quadro 9.

De acrescentar que, por uma questão de limitação no calendário, este estudo ficou limitado aos três produtos mais importantes, que representam cerca de 80% do volume de produção, sendo eles Opal, Ferofix e Axiss. Contudo estas ações poderão a qualquer momento ser alargadas aos restantes produtos, visto tratarem-se de produtos muito similares na sua constituição e montagem.

Como se percebe do plano de trabalhos o primeiro passo consiste na categorização de referências, onde se procura a integração de todas os componentes em uma de três categorias. As categorias distinguem-se entre si pela frequência de abastecimento, dimensões de embalagens e cobertura de produção.

Para cada referência é calculado o nível de *stock* em linha de forma a garantir uma cobertura mínima de 1,5 dias de produção.

A categoria de tipo1 destaca-se por concentrar a maioria das referências que constituem o produto-acabado. Nesta categoria poderão encontrar-se referências rececionadas no armazém central em embalagens de pequenas dimensões, ou em paletes de várias referências. Outro aspeto que caracteriza esta categoria é o facto de estas embalagens representarem, regra geral, uma cobertura de produção superior a um dia, deixando perceber tratar-se de referências de pequenas dimensões. A título exemplificativo, apontam-se como componentes peças plásticas, rebites, parafusos, molas, manuais de instruções e outros.

Com uma frequência de uma vez por dia, o tratamento desta categoria começa com o abastecimento, por parte de um elemento do armazém, das paletes. Esta tarefa é feita mediante verificação física das existências na palete, depois comparadas com nível de *stock* indicado numa lista (cada palete tem uma lista correspondente) criada para este efeito. As mesmas paletes são depois usadas, na mesma frequência, para o abastecimento das linhas de montagem. Na realização desta tarefa, as paletes são deslocadas até à linha em questão e abastecidas referências mediante necessidades verificadas neste momento.

A fim de casar a atividade dos dois setores foi criado e implementado horários de preparação de paletes e abastecimento de montagem.

**Quadro 9 - Plano de Trabalho - Abastecimentos ao setor da montagem.**

Gestão de Aprovisionamentos		Janeiro					Fevereiro				Março				Abril				Maio				
Ação	Resp.	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
Tratamento de informação	Leonel /Joaquim	Yellow	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue													Dark Blue
Nivelamento de stock	Leonel	Yellow					Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue													Dark Blue
Criação e divulgação de procedimento	Todos	Yellow								Light Blue	Light Blue												Dark Blue
Formação de intervenientes	Leonel	Yellow								Light Blue	Light Blue												Dark Blue
Implementação de novo modelo de abastecimento	Todos	Yellow										Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue				Dark Blue	
<b>Auditoria (1 semana)</b>	Leonel/Joaquim	Yellow																	Light Blue	Dark Blue			Dark Blue
<b>Auditoria (1 mês)</b>	Leonel/Amilcar	Yellow																					Light Blue
Comunicação de ganhos	Leonel	Yellow																					Dark Blue
Trabalhos futuros e recomendações	Leonel	Yellow																					Dark Blue

Legenda:   
 Previsto   
 Realizado   
 Férias

---

Para efeito de dimensionamento do nível de *stock*, nas paletes usadas para gestão da categoria1, definiu-se como *stock* objetivo metade do *stock* em linha. Com esta consideração pretende-se ajustar este *stock* às necessidades em linha,

Para efeito de dimensionamento foi tido como elemento de referência o número de embalagens definidos no *layout* da linha de montagem de cada produto, sabendo que as referências que integram esta categoria são dimensionadas para cobertura de 1,5 dias de produção. O nível de *stock* nas paletes é pensado para rondar metade do *stock* em linha, visto que o *stock* tende a estabilizar pelo *stock* médio. O valor resultante é depois arredondado, por excesso, ao múltiplo de embalagem. Mais detalhe sobre o dimensionamento poderá ser encontrado no Anexo I, onde é apresentado o modelo seguido para o dimensionamento de nível de *stock* de todos os produtos abordados.

Estas referências são agrupadas em paletes mediante posto e produto de consumo. A figura 41 representa a categoria descrita neste parágrafo.



Figura 41 - Exemplo de preparação - categoria1.

Como desvantagem nesta categoria demarca-se o transporte de componentes, mesmo que sem necessidades. Contudo o objetivo nesta fase

---

centra-se em evitar a interrupção da produção por falta de *stock* em linha, ficando sinalizado com alvo de melhoria em revisões futuras.

A categoria de tipo2, compreende as referências fornecidas em palete dedicadas, ou seja, uma referência por palete, cuja quantidade representa vários dias de consumo na linha de montagem. Regra geral uma palete compreende uma semana de consumo. Outra particularidade desta categoria é a de ser gerida, ao nível interno, unicamente por *kanban*. Aqui poderão ser encontrados *kanbans* a dois níveis, o primeiro desencadeia o abastecimento de paletes a uma zona próxima da linha de montagem e, o segundo, o abastecimento de caixas à linha. A decisão por criar zona de armazenamento intermédio prende-se com o facto de o abastecimento à caixa implicar demasiados movimentos de subir/descer paletes, com elevada dependência do recurso a empilhador.

A figura 42 representa a categoria descrita neste parágrafo.



Figura 42 - *Kanban* na linha de montagem e *picking* - categoria2.

O dimensionamento de nível de *stock* é realizado para a linha e para as zonas intermédias. Neste dimensionamento objetiva-se o abastecimento de uma vez por dia, sempre que possível, sendo ponderável o abastecimento com frequência maior quando se verificarem limitações de espaço no posto de trabalho.

Para a realização deste dimensionamento foram inicialmente contabilizadas as embalagens incluídas na linha de montagem, sendo criados *kanbans* no mesmo número e indicada frequência de abastecimento.

Relativamente ao dimensionamento do nível de *stock* das zonas de *picking* foi considerado um abastecimento por dia. Seguidamente é contabilizado o consumo diário que, dividido pela quantidade por palete, resulta numa

---

aproximação ao número de *kanbans*. Este valor é depois arredondado por excesso à unidade e escolhido o maior entre este e 2 (embalagens). Esta consideração vai no mesmo sentido das anteriormente realizadas.

O valor resultante deste cálculo é arredondado por excesso à unidade, ou substituído por 2, caso seja inferior a este número.

Por fim, a categoria de tipo3, demarca-se pelo facto de se aplicar a referências cuja quantidade por palete representa uma cobertura de produção muito reduzida e elevada volumetria. A esta categoria é aplicada a gestão visual, sendo que o espaço vazio desencadeia o abastecimento.

A figura 43 representa a categoria descrita neste parágrafo.



**Figura 43 - Gestão visual - categoria3.**

Os principais benefícios conseguidos, com a adoção desta forma de proceder, prendem-se com a eliminação dos abandonos de posto de trabalho, nas linhas em que foi possível implementar o novo método de comunicação de necessidades e abastecimento de linha.

De notar que este principio foi aplicado a um produto *pivot*, tendo depois sido arrastado a mais dois produtos. Os produtos onde foi aplicada esta ação representam cerca de 80% da produção diária, tendo sido percebido uma produção diária mais constante e mais próxima do objetivo diário.

Como principal desvantagem neste abastecimento, destaca-se a necessidade de transbordo manual da palete para a prateleira, ficando este elemento sinalizado como alvo que precisa de melhoria.

A título de proposta de trabalhos futuros, propõe-se a migração gradual para método que aproxime o comboio logístico, onde se desloquem os materiais e

---

quantidades expressamente necessários, visto que a solução atual implica a deslocação de todos os materiais, categoria1, usados no posto de trabalho.

---

## PARTE IV – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

### Conclusões

A realização do presente projeto provou ser um desafio aliciante e estímulo a aprofundar conhecimentos na aplicação da filosofia *Lean*.

Antes de avançar para questões práticas do estudo de caso, importa a reflexão sobre alguns aspetos que a realização da revisão bibliográfica permite. Assim, remete-se para a abordagem que *Lean* e Logística assumem para com áreas de atuação próximas, quando iguais. Com ferramentas e diretrizes muito próprias, percebe-se, acima de tudo, uma complementaridade muito benéfica.

As medidas empregues puseram em destaque aqueles que são os principais problemas operacionais identificados nas áreas estudadas: diferenças de inventário (físico Vs. sistema); falta de critério no armazenamento; complexidade de procedimentos; fluxo de materiais e informação deficientes; e sobretudo falta de padronização. Entre as soluções empregues demarcam-se a revisão e simplificação de procedimentos de aprovisionamento, políticas de gestão de inventário, revisão de *layout* e disposição/acessibilidade de *stock*, bem como a criação de procedimentos para gestão de fluxo de informação e materiais. Por intermédio das mesmas foi possível concretizar os objetivos definidos, tendo as mesmas contribuído para a redução de desperdício e acréscimo de valor. No decorrer dos trabalhos apontam-se como principais obstáculos a dispersão e falta de padronização, tanto na gestão de informação, como no trabalho de suporte à produção (montagem). Daqui resulta a necessidade de um esforço acrescido na compreensão do cenário inicial. De referir ainda que se encontrou alguma resistência ao nível de implementação operacional, muito atenuada pelo constante suporte da gestão de topo.

Quanto aos resultados operacionais obtidos, a referir ao nível do aprovisionamento a gestão física de inventário, que além de reduzir a zero as ruturas por diferenças de informação física/sistema, vem também limitar o nível máximo de inventário, criar rotinas e permitir a transferência de trabalho do aprovisionador para o operário de armazém. De referir ainda a redução de 44%

---

(45 paletes) do nível de componentes em esferovite, após revisão das condições de aprovisionamento e arranjo físico de componentes nas paletes.

Na gestão de transferências de confeções, entre DIL e a fábrica, os ganhos conseguidos traduzem-se numa redução de 53% do espaço utilizado, uma padronização do trabalho, uma redução de viagens em vazio (por parte do transporte de confeção/produto-acabado) e a implementação de gestão visual.

Passando para a gestão em armazém, de vincar a diminuição de tempos de resposta a solicitações da montagem, por estarem presentes 100 % referências ao nível do chão. Com as ações implementadas foi ainda possível reduzir o espaço de armazenamento em 18 paletes, correspondendo a uma redução de 22,5%. De salientar também a facilidade na gestão de reposição de mesmo inventário, visto que a decisão é feita com base em gestão visual.

Relativamente ao setor da montagem, destaca-se a diminuição do tempo de resposta a ordens de clientes diretos em um dia, o que representa uma redução de 33% no tempo de resposta.

A criação de fluxo, no abastecimento do armazém à montagem, apresenta como principal benesse o facto de deixarem de ocorrer ausências do posto de trabalho por falta de componentes.

Todas estas ações e os ganhos inerentes não implicaram qualquer investimento e a consciência do benefício levou a que se alargasse a aceitação da filosofia *Lean*.

## **Trabalhos futuros**

Como sugere o princípio de melhoria contínua, passa-se à identificação de trabalhos futuros.

Antes de mais, com base na padronização conseguida e com o processo estabilizado, sugere-se a aplicação da ferramenta VSM como principal orientador à melhoria contínua no processo em geral, com a definição de estados futuros que vão de encontro às necessidades verificadas.

Seguidamente remete-se para a implementação de identificação por código de barras, nas linhas de montagem, para despoletar o abastecimento de necessidades concretas.

---

Importa ainda referir, neste tópico, a avaliação de aplicabilidade do Kanban na sua versão eletrónica, a fim de agilizar e fiabilizar os aprovisionamentos.

Ao nível do armazém, propõem-se a gestão de localizações ao nível do solo com recurso a *racks* gravitacionais, visto existir um grande desaproveitamento em altura e permitir reforçar a criação de fluxo.

Por fim, na gestão de fluxo entre armazém e a montagem, sugere-se a implementação do comboio logístico, *mizusumashi*, agilizando o abastecimento, diminuindo *stock* em curso e transportando somente o material necessário.

---

## FONTES DE INFORMAÇÃO

### Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Maria Inês Rodrigues – Aplicação de ferramentas *Lean* num centro de operações Logísticas na Luís Simões S.A. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2012. Dissertação de Mestrado.

ALVES, A., CARVALHO, J., SOUSA, R., MOREIRA, F. e LIMA, R., 2011. Benefits of Lean Management: Results from some Industrial Cases in Portugal, University of Minho, School of Engineering, Department of Production and Systems.

BALLOU, R. H., 2006a. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial, 5ª Edição, Porto Alegre, Bookman. ISBN 85-363-0591-6.

BALLOU, R. H., 2006b. The evolution and future of logistics and supply chain management, *Produção*, Vol. 16, No. 3, São Paulo.

BELIN, E. e HEDMAN, R., 2010. Reducing lead time and increasing productivity at a mail order distribution center, Department of Materials and Manufacturing Technology, Chalmers University of Technology, Göteborg.

CARVALHO, J. C., GUEDES, A., ARANTES, A., MARTINS, A., PÓVOA, A., LUÍS, C., DIAS, E., DIAS, J., MENEZES, J., FERREIRA, L., CARVALHO, M., OLIVEIRA, R., AZEVEDO, S. e RAMOS, T., 2010. Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento, 1ª Edição, Edições Sílabo, Lda., Lisboa. ISBN: 978-972-618-598-7.

CARVALHO, J. M. C., 2010. Logística, 3ª Edição, Edições Sílabo. Lisboa. ISBN 972-618-279-4.

CHAHARSOOGHI, K. e HEYDARI, J., 2010. Supply chain coordination for the joint determination of order quantity and reorder point using credit option, *European Journal of Operations Research*, Vol. 204, Issue 1, Elsevier, Tehran.

CHEN, J., LI, Y. e SHADY, B., 2008. From value to stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study, *International Journal of Production Research*, Taylor and Francis, Vol. 48, No. 4, London. DOI: 10.1080/00207540802484911.

- 
- GOMES, Diogo Manuel Gonçalves – Lean Manufacturing and the Garment Industry: Case Study. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2012. Dissertação de Mestrado.
- HAAN, J. e OVERBOOM, F., 2012. Creative tension in a lean work environment: Implications for logistics firms and workers, *International Journal of Production Economics*, Elsevier, Vol. 137, Issue1, Le Tilburg.
- HOLWEG, M., 2006. "The genealogy of *Lean* Production". *Journal of Operations Management* (p. 420–437).
- JONSSON, P. e MATTSSON, S. A., 2008. Inventory management practices and their implications on perceived planning performance. *International Journal of Production Research*, Vol. 46, No. 7, 1787-1812, Taylor and Francis Group, Londres. DOI: 10.1080/00207540600988071.
- JUNIOR, M. e FILHO, M., 2010. Variations of the *Kanban* system: Literature review and classification, *International Journal of Production Economics*, Vol. 125, Issue 1, Elsevier, São Paulo.
- LIKER, J. K., 2004. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-Hill, Estados Unidos da America. ISBN 0-07-139231-9.
- LU, J. e YANG, T., 2014. Implementing lean standard work to solve a low work-in-process buffer problem in a highly automated manufacturing environment, *International Journal of Production Research*, Taylor and Francis, London. DOI:10.1080/00207543.2014.937009.
- MOREIRA, António Miguel Vieira – Aplicação da metodologia Kaizen em gestão de armazém de peças. Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2013. Dissertação de Mestrado.
- MOSTAFA, D. J. e SOLTAN H., 2013. A framework for *Lean* manufacturing implementation, *Production & Manufacturing Research: An Open Access Journal*, Vol.1, Issue 1, Taylor and Francis. DOI: 10.1080/21693277.2013.862159.
- MULUGETA, A., BESHAN, B., e KITAW, D., 2013. Computerized Facilities Layout Design, *Journal of EEA*, Vol. 30.
- PARRY, G. e TURNER, C., 2007. Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control: The Management of Operations*, Vol. 17, Issue 1, Taylor and Francis, London.

- 
- PINTO, J. P., 2014. Pensamento Lean: a filosofia das organizações vencedoras, 6ª Edição, Lidel Edições Técnicas Lda., Lisboa.
- PINTO, W. J. e SHAYAN E., 2007. Layout Design of a Furniture Production Line Using Formal Methods. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, Vol.1, No.1, p. 81-96, Spring.
- PORTER, M., 1996, What Is Strategy?, Edição Novembro-Dezembro, Harvard Business Review OnPoint, Canadá. Disponível em: 13/10/2013, em: [http://www.enterprise-architecture.info/EA\\_Strategy.htm](http://www.enterprise-architecture.info/EA_Strategy.htm).
- RAJAN, R. e FRANCIS, F., 2012. Application of Inventory Management Principles for Efficient Data Placement in Storage Networks, *International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 9, Issue 6, No 2., Pondicherry.
- ROBBINS, S. P., 2008, Os Segredos na Gestão de Pessoas, 1ª Edição, Centro Atlântico, Vila Nova de Famalicão, ISBN 9789896150624.
- ROTHER, M. e SHOOK, J., 2003. Learning to see. Value-Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda, version 1.3, THE LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, Massachusetts, ISBN 0-9667843-0-8.
- RUBIO, S. e COROMINAS, S., 2008. Optimal manufacturing – remanufacturing policies in a lean production environment, *Computer & Industrial Engineering*, Elsevier, Vol. 55, Issue 1, Badajoz.
- RUSHTON, A., CROUCHER, P. e BAKER, P., 2010. The handbook of Logistics & Distribution Management. 4ª Edição, Kogan Page, Londres. ISBN 978 0 7494 5714 3.
- SCYOC, K., 2008. Process safety in process – Quality and target zero, *Journal of Hazardous Materials*, Vol. 159, Issue 1, Elsevier, Houston.
- SOLOMON, M., 2009, Os Segredos da Mente dos Consumidores, 1ª Edição, Centro Atlântico, Vila Nova de Famalicão, ISBN 9789896150761.
- SUN, L., HERAGU, S., CHEN, L. e SPEARMAN, M., 2012. Comparing dynamic risk-based scheduling methods with MRP via simulation, *International Journal of Production Research*, Vol.50, No. 4, Taylor and Francis, London. DOI:10.1080/00207543.2011.556152.

---

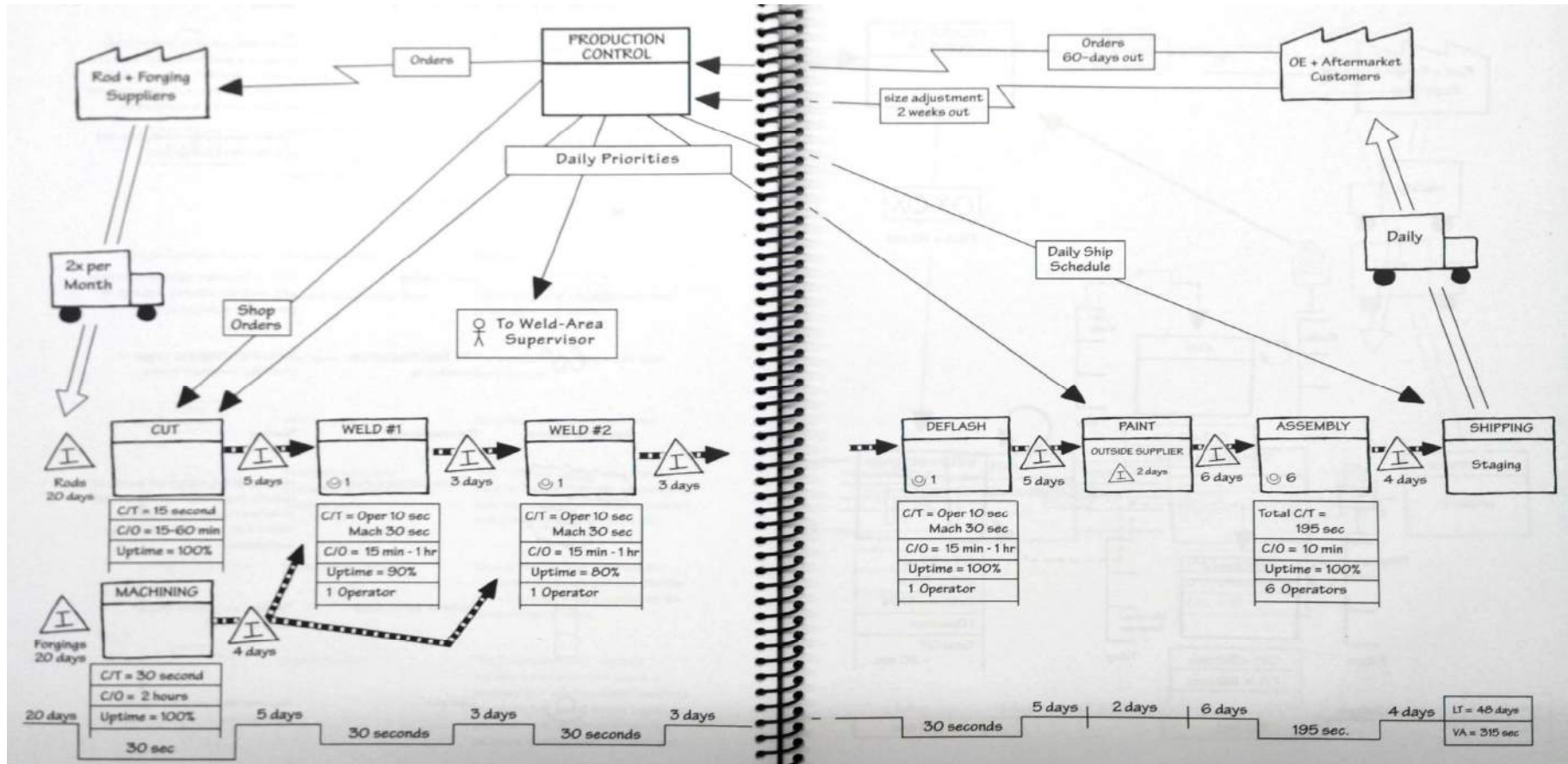
## Outras Fontes

- [1] Council of Logistics Management, 2013. <http://cscmp.org/resources-research/glossary-terms> [Consultado em: 13/12/2013] [em linha]
- [2] <http://fabufacture.co.uk/the-sea-of-inventory/> [consultado em 30/06/2013] [em linha]
- [3] <http://antsolutions.pl/en/our-systems/ant-smart-production/maintenance/andon/> [consultado em 05/08/2013] [em linha]

---

## **ANEXOS**

**ANEXO A – Exemplo de aplicação de Value Stream Mapping (VSM)**



(Fonte: Rother e Shook, 2003)

**ANEXO B – Análise ABC (componentes em esferovite)**

Refª	Designação	Fornecedor	Produto	Consumo Anual (unidades)	Custo Unitário (€)	Custo Anual (€)	%	% Acumulado	Nº Artigos	%	% Acumulado	Classificação
..0817315	PSE PROT EPAULE GAUCHE	Plastimar	Ferofix	95000	1,83	173676,15	12,36%	12,36%	1	3,6%	3,6%	A
..0817316	PSE PROT EPAULE DROITE	Plastimar	Ferofix	95000	1,83	173676,15	12,36%	24,73%	1	3,6%	7,1%	A
..0817312	PSE TETIERE FERO	Plastimar	Ferofix	95000	1,38	130652,55	9,30%	34,03%	1	3,6%	10,7%	A
..0817427	ASSISE PSE 99SE31	Petibol	Creatis	30000	4,32	129570,3	9,22%	43,25%	1	3,6%	14,3%	A
..0817407	PSE TETE 08SE06	Petibol	Compact	50000	1,69	84730	6,03%	49,28%	1	3,6%	17,9%	A
..0816339	ASSISE PSE ISEOS	Petibol	Iseos	130000	0,52	67340	4,79%	54,08%	1	3,6%	21,4%	A
..0816854	DOSSIER PSE 98SE05	Petibol	Iseos	130000	0,52	67340	4,79%	58,87%	1	3,6%	25,0%	A
..0817421		Plastimar	Milofix	30000	1,73	51859,2	3,69%	62,56%	1	3,6%	28,6%	A
..0817422		Plastimar	Milofix	30000	1,73	51859,2	3,69%	66,25%	1	3,6%	32,1%	A
..0817138	FOND ASSISE PSE	Plastimar	Axiss	100000	0,51	51245	3,65%	69,90%	1	3,6%	35,7%	B
..0817187	PSE TETIERE GAUCHE	Petibol	Axiss	100000	0,47	46620	3,32%	73,22%	1	3,6%	39,3%	B
..0817188	PSE TETIERE DROITE	Petibol	Axiss	100000	0,47	46620	3,32%	76,54%	1	3,6%	42,9%	B
..0598124	CALE PSE 8X6X15CM EPS200	Plastimar	Ferofix-Opal-Primeofix	165000	0,24	40293	2,87%	79,41%	1	3,6%	46,4%	B
..0817395	PSE TETIERE EXTERIEURE GAUCHE	Plastimar	Ferofix	95000	0,34	32197,4	2,29%	81,70%	1	3,6%	50,0%	B
..0817396	PSE TETIERE EXTERIEURE DROITE	Plastimar	Ferofix	95000	0,34	32197,4	2,29%	83,99%	1	3,6%	53,6%	B
..0817157	PSE COTE GAUCHE	Plastimar	Axiss	100000	0,27	26714	1,90%	85,89%	1	3,6%	57,1%	B
..0817158	PSE COTE DROIT	Plastimar	Axiss	100000	0,27	26714	1,90%	87,79%	1	3,6%	60,7%	B
..0817353	PSE TETIÈRE 09SE01 WINDOO	Petibol	Windoo	15000	1,67	25030,5	1,78%	89,58%	1	3,6%	64,3%	B
..0817262	PSE JOUE SUP GAUCHE	Plastimar	Opal	40000	0,50	19935,6	1,42%	90,99%	1	3,6%	67,9%	B
..0817267	PSE JOUE SUP DROIT	Plastimar	Opal	40000	0,50	19935,6	1,42%	92,41%	1	3,6%	71,4%	B
..0817268	PSE JOUE INF GAUCHE	Plastimar	Opal	40000	0,46	18366,8	1,31%	93,72%	1	3,6%	75,0%	B
..0817269	PSE JOUE INF.DROIT	Plastimar	Opal	40000	0,46	18366,8	1,31%	95,03%	1	3,6%	78,6%	B
..0817247	PSE TETIÈRE GAUCHE OPAL	Plastimar	Opal	40000	0,44	17404,8	1,24%	96,27%	1	3,6%	82,1%	B
..0817346	PSE TETIÈRE DROITE OPAL	Plastimar	Opal	40000	0,44	17404,8	1,24%	97,51%	1	3,6%	85,7%	B
..0817419		Plastimar	Milofix	30000	0,55	16472,4	1,17%	98,68%	1	3,6%	89,3%	B
..0817420		Plastimar	Milofix	30000	0,55	16472,4	1,17%	99,85%	1	3,6%	92,9%	B
..0817323	PSE TETIÈRE LATERALE GAUCHE	Petibol	Trisafe	4000	0,26	1044	0,07%	99,93%	1	3,6%	96,4%	C
..0817324	PSE TETIÈRE LATERALE DROITE	Petibol	Trisafe	4000	0,26	1044	0,07%	100,00%	1	3,6%	100,0%	C
..0816998	TETERE PSE TITAN	Plastimar	Baladin	Prod. Sazonal								C
..0817196	DOSSIER PSE	Petibol	Babygold	Prod. Sazonal								C
..0817197	OREILLE GAUCHE PSE	Petibol	Babygold	Prod. Sazonal								C
..0817198	OREILLE DROITE PSE	Petibol	Babygold	Prod. Sazonal								C
..0817281	TETIÈRE GAUCHE PSE EVOLUSAFE	Petibol	Evolusafe	Fim-de-vida								C
..0817282	TETIÈRE DROITE PSE EVOLUSAFE	Petibol	Evolusafe	Fim-de-vida								C
..0817283	COTE GAUCHE PSE EVOLUSAFE	Petibol	Evolusafe	Fim-de-vida								C
..0817284	COTE DROIT PSE EVOLUSAFE	Petibol	Evolusafe	Fim-de-vida								C
..0817411	PSE TETIÈRE 08SE04 PRIMEOFIX	Petibol	Primeofix	Fim-de-vida								C
..0817412	PSE ASSISE GAUCHE PREMIOFIX	Petibol	Primeofix	Fim-de-vida								C
..0817413	PSE ASSISE DROIT PREMIOFIX	Petibol	Primeofix	Fim-de-vida								C
..0817202	TETIERE PSE 05VE06	Petibol	Streety	Fim-de-vida								C
						1404782,05	1		28	100%		

**ANEXO C – Análise ABC (componentes em plástico)**

Refª	Designação	Fornecedor	Produto	Consumo Anual (unidades)	Custo Unitário (€)	Custo Anual (€)	%	% Acumulada	Nº Artigos	%	% Acumulada	Classificação
..0840850	S/E Coque Nacelle COMPACT (white box)	lplaz	Compact	50000	42,5	2126205	19,29%	19,29%	1	3,13%	3%	A
..0840830	S/E Coque Nacelle COMPACT (brown box)	lplaz	Compact	50000	40,4	2017610	18,31%	37,60%	1	3,13%	6%	A
..0840825	S/E Assise MILOFIX	lplaz	milofix	30000	40,2	1204572	10,93%	48,53%	1	3,13%	9%	A
..0840532	S/E BALADIN NOIR X2 + POIG BLEU	lplaz	Baladin	12000	85,0	1020179	9,26%	57,78%	1	3,13%	13%	A
..0840821	S/E PLATEAU PREM'S NOIR	lplaz	Milofix	30000	24,0	721167	6,54%	64,32%	1	3,13%	16%	A
..0840821	S/E Plateau MILOFIX	lplaz	milofix	30000	24,0	721167	6,54%	70,87%	1	3,13%	19%	A
..0817133	Tetieres Axiss	lplaz	Axiss	100000	4,3	432900	3,93%	74,80%	1	3,13%	22%	B
..0840383	S/E WINDOO NOIR PRÉMONTÉE	lplaz	Windoo	15000	25,9	389111	3,53%	78,33%	1	3,13%	25%	A
..0840824	S/E PLATINE PREM'S NOIR	lplaz	Milofix	30000	7,8	232878	2,11%	80,44%	1	3,13%	28%	B
..0840825	S/E Platine MILOFIX	lplaz	milofix	30000	7,8	232878	2,11%	82,55%	1	3,13%	31%	A
..0817329	EMBASE SUPERIEURE NOIR	lplaz	Milofix	30000	7,4	221223	2,01%	84,56%	1	3,13%	34%	B
..0840780	S/E TRI SAFE NOIR	lplaz	trisafe	4000	49,3	197047	1,79%	86,35%	1	3,13%	38%	A
..0817430	EMBASE INFERIEURE MILOFIX NOIR	lplaz	milofix	30000	5,8	175269	1,59%	87,94%	1	3,13%	41%	B
..0817425	TETIERE 10SE02 NOIR	lplaz	milofix	30000	4,7	142302	1,29%	89,23%	1	3,13%	44%	B
..0817379	PASSANT BRIDE SGL GAUCHE NOIR	lplaz	Opal	40000	3,0	118400	1,07%	90,30%	1	3,13%	47%	B
..0817380	PASSANT BRIDE SGL DROIT NOIR	lplaz	Opal	40000	3,0	118400	1,07%	91,38%	1	3,13%	50%	B
..0840283	Bride sangle Iseos neo	lplaz	Iseos neo	130000	0,8	100048	0,91%	92,28%	1	3,13%	53%	C
..0840283	S/E BRIDE SANGLE TITAN BLEU PA (e ISEOS Neo)	lplaz	Iseos	130000	0,8	100048	0,91%	93,19%	1	3,13%	56%	C
..0816976	Dossier trianos	lplaz	Trianos	9000	10,8	97636	0,89%	94,08%	1	3,13%	59%	C
..0840281	S/E BRIDE SANGLE TITAN ROUGE	lplaz	Iseos	130000	0,7	89466	0,81%	94,89%	1	3,13%	63%	C
..0817255	COMMANDE INCLINAISON GRIS 7037	lplaz	Opal	40000	2,2	86728	0,79%	95,68%	1	3,13%	66%	C
..0817432	POIGNEE MILOFIX GRIS 7037	lplaz	Milofix	30000	2,8	82806	0,75%	96,43%	1	3,13%	69%	B
..0817423	JUPE LAT.GAUCHE 10SE02 NOIR	lplaz	milofix	30000	2,0	60495	0,55%	96,98%	1	3,13%	72%	B
..0817424	JUPE LAT.DROITE 10SE02 NOIR	lplaz	milofix	30000	2,0	60495	0,55%	97,53%	1	3,13%	75%	B
..0817256	CARTER AVANT NOIR	lplaz	Opal	40000	1,5	58608	0,53%	98,06%	1	3,13%	78%	C
..0817392	Pegas Windoo Esq	lplaz	Windoo	15000	3,9	58442	0,53%	98,59%	1	3,13%	81%	C
..0817393	Pegas Windoo Dir	lplaz	Windoo	15000	3,9	58442	0,53%	99,12%	1	3,13%	84%	C
..0817325	ENJOLIVEUR ENTREJAMBE NOIR	lplaz	Opal	40000	0,6	22348	0,20%	99,32%	1	3,13%	88%	C
..0817417	CREMAILLIÈRE NOIR GAUCHE	lplaz	Milofix	30000	0,7	19980	0,18%	99,50%	1	3,13%	91%	B
..0817418	CREMAILLIÈRE NOIR DROITE	lplaz	Milofix	30000	0,7	19980	0,18%	99,68%	1	3,13%	94%	B
..0817279	CARTER BRIDE SANG.SUP.G NOIR	lplaz	Opal	40000	0,4	17464	0,16%	99,84%	1	3,13%	97%	C
..0817280	CARTER BRIDE SANG.SUP D NOIR	lplaz	Opal	40000	0,4	17464	0,16%	100,00%	1	3,13%	100%	C
..0840281	Bride sangle Baladin	lplaz	Baladin									C
..0840506	S/E BALADIN NOIR	lplaz	Baladin									C
..0840507	S/E BALADIN NOIR 2013	lplaz	Baladin									C
..0817328	EMBASE INFERIEURE NOIR	lplaz	Primeofix									C
..0840822	S/E ASSISE PREM'S NOIR	lplaz	Primeofix									C
..0817337	COMMANDE HARNAIS GRIS 422	lplaz	Primeofix									C
..0817338	POIGNEE PRIMEOFIX GRIS 422	lplaz	Primeofix									C
..0840735	S/E COQUE STREETY 4 NOIRE	lplaz	Streety									C
..0840821	S/E Plateau PREMS	lplaz	Primeofix									C
..0840822	S/E Assise PREMS	lplaz	Primeofix									C

ANEXO D – Nível de inventário (componentes em esferovite)

Refª	Coe	Emba	Qt/cai.	Cx's/pa	Uni's/Pa	Produto	Nec./Dia	Nec./Sem	Entregas /sem.	Freq. Entre entregas (Dias)	Lead Time (dias)	Freq. Entre entregas (uni's)	Lead Time (uni's)	Total Stock	Nº Embal	Total corrigido	Dias Stock	Nª Abast. Linha/Dia
..0816998	1	Palete	72	4	288	Baladin	Prod. sazonal	0	2	2,5	3	0	0	0	0	0	0	0
..0817138	1	Palete	260	4	1.040	Axiss	550	2.750	2	2,5	3	1375	1650	3025	3	3120	5,7	2
..0817157	1	Palete	40	28	1.120	Axiss	550	2.750	2	2,5	3	1375	1650	3025	3	3360	6,1	14
..0817158	1	Palete	40	28	1.120	Axiss	550	2.750	2	2,5	3	1375	1650	3025	3	3360	6,1	14
..0817247	1	Palete	50	28	1.400	Opal	390	1.950	2	2,5	3	975	1170	2145	2	2800	7,2	8
..0817262	1	Palete	45	28	1.260	Opal	390	1.950	2	2,5	3	975	1170	2145	2	2520	6,5	9
..0817267	1	Palete	45	28	1.260	Opal	390	1.950	2	2,5	3	975	1170	2145	2	2520	6,5	9
..0817268	1	Palete	60	28	1.680	Opal	390	1.950	2	2,5	3	975	1170	2145	2	3360	8,6	7
..0817269	1	Palete	60	28	1.680	Opal	390	1.950	2	2,5	3	975	1170	2145	2	3360	8,6	7
..0817346	1	Palete	50	28	1.400	Opal	390	1.950	2	2,5	3	975	1170	2145	2	2800	7,2	8
..0598124	2	Palete	85	28	2.380	Fero-Opal-Primeofix	700	7.000	2	2,5	3	3500	4200	7700	4	9520	13,6	16
..0817312	1	Palete	50	4	200	fero-ferofix	420	2.100	2	2,5	3	1050	1260	2310	12	2400	5,7	8
..0817315	1	Palete	22	28	616	fero-ferofix	420	2.100	2	2,5	3	1050	1260	2310	4	2464	5,9	19
..0817316	1	Palete	22	28	616	fero-ferofix	420	2.100	2	2,5	3	1050	1260	2310	4	2464	5,9	19
..0817395	1	Palete	110	56	6.160	fero-ferofix	420	2.100	2	2,5	3	1050	1260	2310	2	12320	29,3	4
..0817396	1	Palete	110	56	6.160	fero-ferofix	420	2.100	2	2,5	3	1050	1260	2310	2	12320	29,3	4
..0817419	1	Palete	42	28	1.176	Milofix	260	1.300	2	2,5	3	650	780	1430	2	2352	9,0	6
..0817420	1	Palete	42	28	1.176	Milofix	260	1.300	2	2,5	3	650	780	1430	2	2352	9,0	6
..0817421	1	Palete	52	4	208	Milofix	260	1.300	2	2,5	3	650	780	1430	7	1456	5,6	5
..0817422	1	Palete	52	4	208	Milofix	260	1.300	2	2,5	3	650	780	1430	7	1456	5,6	5
..0816339	1	Palete	240	4	960	Iseos	360	1.800	3	1,7	2	600,0	720	1320	2	1920	5,3	2
..0816854	1	Palete	120	4	480	Iseos	360	1.800	3	1,7	2	600,0	720	1320	3	1440	4,0	3
..0817353	1	Palete	30	5	150	Windoo	200	1.000	3	1,7	2	333,3	400	733	5	750	3,8	7
..0817407	1	Palete	30	5	150	Compact	200	1.000	3	1,7	2	333,3	400	733	5	750	3,75	7
..0817202	1	Palete	84	4	336	Streety	Fim-de-vida	0	3	1,7	1	0,0	0	0	0	0	0	0
..0817187	1	Palete	100	28	2.800	Axiss	550	2.750	3	1,7	2	916,7	1100	2017	2	5600	10,2	6
..0817188	1	Palete	100	28	2.800	Axiss	550	2.750	3	1,7	2	916,7	1100	2017	2	5600	10,2	6
..0817196	1	Palete	60	4	720	Babygold	Prod. sazonal	0	3	1,7	1	0	0	0	0	0	0	0
..0817197	1	Palete	60	4	720	Babygold	Prod. sazonal	0	3	1,7	1	0	0	0	0	0	0	0
..0817198	1	Palete	60	4	720	Babygold	Prod. sazonal	0	3	1,7	1	0	0	0	0	0	0	0
..0817427	1	Palete	12	4	48	Creatis	208	1.040	3	1,7	2	346,7	416	763	16	768	3,7	17
..0817323	1	Palete	30	14	420	Trisafe	Classe C	0	3	1,7	1	0	0	0	0	0	0	0
..0817324	1	Palete	30	14	420	Trisafe	Classe C	0	3	1,7	1	0	0	0	0	0	0	0
..0817281	1	Palete	50	14	700	Evolusafe	Classe C	0	3	1,7	1	0,0	0	0	0	0	0	0
..0817282	1	Palete	50	14	700	Evolusafe	Classe C	0	3	1,7	1	0,0	0	0	0	0	0	0
..0817283	1	Palete	60	14	840	Evolusafe	Classe C	0	3	1,7	1	0,0	0	0	0	0	0	0
..0817284	1	Palete	60	14	840	Evolusafe	Classe C	0	3	1,7	1	0,0	0	0	0	0	0	0
..0817411	2	Caixa	50	28	1.400	Primeofix	Classe C	0	3	1,7	1	0,0	0	0	0	0	0	0
..0817412	1	Palete	48	4	192	Primeofix	Classe C	0	3	1,7	1	0,0	0	0	0	0	0	0
..0817413	1	Palete	48	4	192	Primeofix	Classe C	0	3	1,7	1	0,0	0	0	0	0	0	0
														<b>Total</b>	<b>102</b>			

**ANEXO E – Nível de inventário (componentes plásticos)**

Refª	Co	Embal.	Qt/caix	Cx's/pa	Uni's/Pal.	Produt	Nec./Di	Nec./Sem	Entregas /sem.	Freq. Entre entregas (Dias)	Lead Time (dias)	Freq. Entre entregas (uni's)	Lead Time (uni')	Total Stock	Nº Embal	Total corrigido	Dias Stock	Classe	Nº Abast. Linha/Dia
..0817133	1	Contentor	250	1	250	Axiss	550	2.750	3	1,7	2	916,7	1100	2017	9	2250	4,1	B	2
..0817379	1	Palete	100	15	1.500	Opal	550	2.750	3	1,7	2	916,7	1100	2017	2	3000	5,5	B	6
..0817380	1	Palete	100	15	1.500	Opal	550	2.750	3	1,7	2	916,7	1100	2017	2	3000	5,5	B	6
..0840824	1	Palete	30	15	450	milofix	150	750	3	1,7	2	250,0	300	550	2	900	6,0	B	5
..0817417	1	Caixa	260	1	260	milofix	150	750	3	1,7	2	250,0	300	550	3	780	5,2	B	1
..0817418	1	Caixa	260	1	260	milofix	150	750	3	1,7	2	250,0	300	550		0	0,0	B	1
..0817329	1	Contentor	60	1	60	milofix	150	750	3	1,7	2	250,0	300	550	10	600	4,0	B	3
..0817432	1	Palete	70	15	1.050	milofix	150	750	3	1,7	2	250,0	300	550	2	2100	14,0	B	2
..0817430	1	Contentor	60	1	60	milofix	150	750	3	1,7	2	250,0	300	550	10	600	4,0	B	3
..0817423	1	Palete	168	4	672	milofix	150	750	3	1,7	2	250,0	300	550	2	1344	9,0	B	1
..0817424	1	Palete	168	4	672	milofix	150	750	3	1,7	2	250,0	300	550	2	1344	9,0	B	1
..0817425	1	Contentor	180	1	180	milofix	150	750	3	1,7	2	250,0	300	550	4	720	4,8	B	1

ANEXO F – Nível de inventário (componentes em esferovite) – revisão

Refª	Produto	Nec./Dia	Nec./Sem.	Entregas /sem.	Freq. Entre entregas (Dias)	Lead Time (dias)	Freq. Entre entregas (uni's)	Lead Time (uni's)	Total Stock	Nº Embal.	Total corrigido	Dias Stock
..0817138	Axiss	550	2.750	3	2,0	0,5	1100	275	1375	2	2080	3,8
..0817157	Axiss	550	2.750	3	2,0	0,5	1100	275	1375	3	1680	3,1
..0817158	Axiss	550	2.750	3	2,0	0,5	1100	275	1375	2	1400	9,3
..0817247	Opal	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	2	1260	8,4
..0817346	Opal	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	2	1680	11,2
..0817262	Opal	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	2	7140	5,1
..0817267	Opal	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	6	1200	2,9
..0817268	Opal	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	4	1232	2,9
..0817269	Opal	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	2	6160	14,7
..0598124	Fero-Opal-Primeofix-Milofix	1.400	14.000	3	2,0	0,5	5600	1400	7000	3	1176	7,8
..0817312	fero-ferofix	420	2.100	3	2,0	0,5	840	210	1050	2	416	2,8
..0817315	fero-ferofix	420	2.100	3	2,0	0,5	840	210	1050	2	416	2,8
..0817316	fero-ferofix	420	2.100	3	2,0	0,5	840	210	1050	2	840	2,8
..0817395	fero-ferofix	420	2.100	3	2,0	0,5	840	210	1050	5	840	2,8
..0817396	fero-ferofix	420	2.100	3	2,0	0,5	840	210	1050	5	1260	4,2
..0817419	Milofix	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	2	1920	5,3
..0817420	Milofix	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	2	960	2,7
..0817421	Milofix	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	4	600	3,0
..0817422	Milofix	150	750	3	2,0	0,5	300	75	375	4	600	3,0
..0817596	<b>Axiss Fix</b>	<b>300</b>	<b>1.500</b>	<b>3</b>	<b>2,0</b>	<b>0,5</b>	<b>600</b>	<b>150</b>	<b>750</b>	<b>5</b>	<b>2800</b>	<b>5,1</b>
..0817597	<b>Axiss Fix</b>	<b>300</b>	<b>1.500</b>	<b>3</b>	<b>2,0</b>	<b>0,5</b>	<b>600</b>	<b>150</b>	<b>750</b>	<b>5</b>	<b>528</b>	<b>2,5</b>
..0817602	<b>Axiss Fix</b>	<b>300</b>	<b>1.500</b>	<b>3</b>	<b>2,0</b>	<b>0,5</b>	<b>600</b>	<b>150</b>	<b>750</b>	<b>5</b>		
..0816339	Iseos	360	1.800	3	2,0	0,5	720,0	180	900,0	2		
..0816854	Iseos	360	1.800	3	2,0	0,5	720,0	180	900,0	2		
..0817353	Windoo	200	1.000	3	2,0	0,5	400,0	100	500,0	4		
..0817407	Compact	200	1.000	3	2,0	0,5	400,0	100	500,0	4		
..0817187	Axiss	550	2.750	3	2,0	0,5	1100,0	275	1375,0	2		
..0817188	Axiss	550	2.750	3	2,0	0,5	1100,0	275	1375,0	2		
..0817427	Creatis	208	1.040	3	2,0	0,5	416,0	104	520,0	11		
									<b>Total</b>	<b>72</b>		

## ANEXO G – Nível de inventário (confeções)

Produto	Produção /Dia (uni's)	QTD/Pal. (uni's)	Cobertura /Pal. (horas)	Horas Trab. (produto crítico)	Nº Entregas /dia	Nº Pal.	Stock Médio (horas)	Comentários	Freq._Abast. (horas)
Compact	200	108	4,3	2,1	4,0	2	4,3		2,0
Trianos	140	80	4,6			2	4,6		
Trisafe	160	84	4,2			2	4,2		
Creatis	200	80	3,2			2	3,2		
Windoo	200	180	7,2			2	7,2		
Evolusafe	140	54	3,1			2	3,1		
Rodifix	420	112	<u>2,1</u>			4	4,3	<b>Produto Crítico;</b> Com aplicação de Logotipo	
Milofix	280	120	3,4			3	5,1	Com aplicação de Logotipo	
Baladin/BG	240	120	4,0			2	4,0		
Opal	130	96	5,9			1	Não considerar	Escoamento de Stock - Passa a produção Interna	
Axiss	180	72	3,2			1	Não considerar	Escoamento de Stock - Passa a produção Interna	
Primeofix	100	120	9,6			1	4,8		
Iseos Redutores	180	160	7,1			1	3,6	Partes	
Windoo Matelas	200	1500	60,0			1	30,0	Partes	
Matelas Compact	200	348	13,9			1	7,0	Partes	



ANEXO I – Nível de inventário (categoria 1 e 2)

OPAL 8525XXXX - 6 POSTOS: 152

CÓDIGO:	DESIGNAÇÃO	Consum	Posto	Sobreembal.	Qt / emba	Embal.	Qt / emba	Flux	Linha	Zona Picking	Nec./dia	Cat.1	emb./linha	Cat.2	emb./linha	Cat.2 - Picking	Picking
..0514447	ECE 44/04 CEINTURE U+E	1	4	CAIXA	1500	MOLHO	50	A	Embal	--	152	MOLHO	4,0	--	--	--	--
..0514511	PLV OPAL 2011/2012 BBC	1	6	CAIXA	1400	MOLHO	200	A	Embal	--	152	MOLHO	2,0	--	--	--	--
..0520971	ETIQ ADH RENFORT BABY GOLD	1	2	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	152	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0521141	ADH PASSAGE SGLE BLEU/ROUGE	2	5	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	304	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0521141	ADH PASSAGE SGLE BLEU/ROUGE	2	5	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	304	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0521149	ADH HOMOLº OPAL	1	4	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	152	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0521150	ETIQ. ADH RENFORT OPAL	2	3	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	304	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0521190	ADH WG PASS.CEINT G OPAL	1	6	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	152	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0521191	ADH WG PASS.CEINT D OPAL	1	6	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	152	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0521225	ETIQ.ADH INSTº GCHE OPAL	1	4	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	152	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0521226	ETIQ.ADH INSTº DRTE OPAL	1	4	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	152	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0521270	ADH POSITION GR 0/1 OPAL BB	1	5	--	0	ROLO	500	A	Embal	--	152	ROLO	2,0	--	--	--	--
..0528696	NOT.SG OPAL BBCONFORT	1	4	CAIXA	200	MOLHO	50	A	Embal	--	152	MOLHO	4,0	--	--	--	--
..0514674	CARTE ENREGISTREMENT BBC	1	4	CAIXA	4800	MOLHO	200	A	Embal	--	152	MOLHO	2,0	--	--	--	--
..0598068	KRAFT GOM.ARM.C/T BRUN 143G	0,75	6	PALETE	32400	CAIXA	1800	B	Embal	Sobreemb	114	--	--	CAIXA	2,0	PALETE	2,0
..0598123	DBLE FACE 15X6CM EN RLX	4	REFO	CAIXA	8000	ROLO	500	A	Sobreemb	--	608	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0800177	RES.CYL.CP D12.3 L31.5 F1	2	1	--	0	CAIXA	2500	A	Embal	--	304	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0801394	BOULE 72163 LAITON NICKELE	2	3	CAIXA	10000	SACO	1000	A	Embal	--	304	SACO	2,0	--	--	--	--
..0801394	BOULE 72163 LAITON NICKELE	8	3	CAIXA	10000	SACO	1000	A	Embal	--	1216	SACO	2,0	--	--	--	--
..0801672	AXE HARNAIS D 5.6X73 ZN	3	1	--	0	CAIXA	1000	A	Embal	--	456	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0815094	ATTACHE MANUELLE L130MM	1	4	CAIXA	5000	SACO	500	A	Embal	--	152	SACO	2,0	--	--	--	--
..0817247	PSE TÊTIÈRE GAUCHE OPAL	1	2	PALETE	1200	CAIXA	50	B	Embal	--	152	--	--	CAIXA	4,0	--	2,0
..0817255	COMMANDE INCLINAISON GRIS 7	1	2	--	0	CAIXA	80	A	Embal	--	152	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0817256	CARTER AVANT NOIR	1	3	--	0	CAIXA	80	A	Embal	--	152	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0817268	PSE JOUE INF GAUCHE	1	2	PALETE	1440	CAIXA	60	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	4,0	PALETE	2,0
..0817269	PSE JOUE INF.DROIT	1	2	PALETE	1440	CAIXA	60	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	4,0	PALETE	2,0
..0817346	PSE TETIÈRE DROITE OPAL	1	2	PALETE	1200	CAIXA	50	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	4,0	PALETE	2,0
..0823031	LOGO BBC BLANC 74X13MM	1	3	CAIXA	16800	MOLHO	100	A	Embal	--	152	MOLHO	2,0	--	--	--	--
..0832018	HARNAIS 5PTS 07SE 01 NOIR O	1	1	PALETE	1440	CAIXA	80	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	2,0	PALETE	2,0
..0833022	SANGLE REGLAGE 07SE01 NOIR	1	1	PALETE	1440	CAIXA	80	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	2,0	PALETE	2,0
..0908079	RONDELLE 30X6.25X2 ZN ACIER	1	5	--	0	CAIXA	1000	A	Embal	--	152	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0911133	VIS PLAST.TCLX T20 4X14MM Z	3	1	--	0	CAIXA	2500	A	Embal	--	456	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0911147	VIS PLAST.TBLX T25 6X22MM Z	1	4	--	0	CAIXA	2500	A	Embal	--	152	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0913069	RIVET TP ALU/AC 3.2X14 T6 E	6	3	--	0	CAIXA	1000	A	Embal	--	912	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0913070	RIVET TP ALU/AC 3.2X17 T6 E	2	3	--	0	CAIXA	8000	A	Embal	--	304	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0913070	RIVET TP ALU/AC 3.2X17 T6 E	2	3	--	0	CAIXA	8000	A	Embal	--	304	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..2402006	FILM ESTIRAVEL MANUAL 17 MY	1	6	PALETE	64800	CAIXA	1200	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	2,0	PALETE	2,0
..0817519	RENVOI COMMANDE INCLINAISON	1	1	--	0	CAIXA	170	A	Embal	--	152	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0817559	BOUTON MODULARITE GRIS	1	5	--	0	CAIXA	240	A	Embal	--	152	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0911133	VIS PLAST.TCLX T20 4X14MM Z	2	3	--	0	CAIXA	2500	A	Embal	--	304	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0911133	VIS PLAST.TCLX T20 4X14MM Z	10	5	--	0	CAIXA	2500	A	Embal	--	1520	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0817551	CAVALIER NOIR	2	1	--	0	CAIXA	6330	A	Embal	--	304	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0817552	BOITIER PIGNON GAUCHE NOIR	1	1	--	0	CAIXA	350	A	Embal	--	152	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0817553	BOITIER PIGNON DROIT NOIR	1	1	--	0	CAIXA	350	A	Embal	--	152	CAIXA	2,0	--	--	--	--
..0817274	CARTER LATÉRAL INF.GAUCHE N	1	5	PALETE	450	CAIXA	30	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	6,0	PALETE	2,0
..0817275	CARTER LATÉRAL INF DROIT NO	1	5	PALETE	450	CAIXA	30	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	6,0	PALETE	2,0
..0817435	CARTER LATÉRAL SUP GAUCHE N	1	4	PALETE	450	CAIXA	30	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	6,0	PALETE	2,0
..0817436	CARTER LATÉRAL SUP DROIT NO	1	4	PALETE	450	CAIXA	30	B	Embal	Sobreemb	152	--	--	CAIXA	6,0	PALETE	2,0