



**Armazém de expedição: Diagnóstico e *Outsourcing*
Distebe, SA**

João Pedro Loureiro Barbosa

Relatório do Estágio Curricular da MIEIG 2008/2009

Orientador na FEUP: Prof. Teresa Galvão

Orientador na Distebe, SA: Eng.º Rui Oliveira



FEUP

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão**

2009-01-30

À tua presença na minha vida,

Resumo

No âmbito da disciplina de projecto inserida no último ano do plano de estudos do MIEIG - Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi proposta a realização de um projecto na Distebe, S.A. com o tema: “ Armazém de Expedição: Diagnóstico e *Outsourcing*”.

Esta análise foca as ideologias de produção Lean, baseadas nos conceitos de eliminação de desperdício introduzidos pela Toyota Motor Corporation. A especificidade deste projecto e natureza *shopfloor* apresentam uma hipótese de aplicação directa das ideologias Lean.

Existe um foco evidente para a logística interna industrial, no âmbito do seu processamento e optimização, sendo apontadas vantagens e desvantagens da utilização de diferentes mecanismos logísticos. Neste campo, os *trade-offs* associados ao *outsourcing* foram contemplados, para além de qualquer vantagem financeira inerente.

O objectivo deste trabalho é comparar as duas alternativas, *outsourcing* e *status quo* actual, e apresentar as razões e dados para a escolha de uma das hipóteses.

Foram cumpridos os objectivos de definição clara de cada proposta e foi desenvolvida uma solução alternativa. Após a escolha por parte da administração da Distebe, deu-se início ao projecto de um novo centro de distribuição e armazenagem. No entanto, o tempo necessário à sua implementação excede o disponível no presente projecto, estando está em curso.

Distribution Centre: Diagnostic and Outsourcing

Abstract

In the scope of the project course that integrates the last year of the MIEIG – Master in Industrial Engineering and Management, by the College of Engineering of the University of Porto, a project linked to the subject “Expedition Warehouse: Diagnostic and Outsourcing” was proposed to me by Distebe S.A.

This analysis is based in the ideologies of Lean production born in the concepts of waste elimination introduced by Toyota Motor Corporation. The specificity of this project e its Shopfloor nature presents a chance of direct applicability of these ideologies.

There is an obvious focus on the industrial internal logistics, in what concerns to its processing and optimization, pointing out advantages and disadvantages of different logistic mechanisms. In this field, the trade-offs associated to outsourcing will have to be taken into consideration beyond any direct financial advantage.

The purpose of this paper is to compare both alternatives, outsourcing and the current *status quo* and present the reasons and data for the choice of one of the alternatives.

The goals of clear definition of each proposal were achieved and an alternative solution was developed. After the choice by the Distebe’s Administration, the project of a new warehouse and distribution centre was started. However, the necessary time to its implementation exceeds the available of the current project, and its occurring at the moment.

Agradecimentos

Gostaria de exprimir o meu agradecimento aos meus orientadores, intervenientes fundamentais neste início do meu trajecto profissional, o Eng^o Rui Oliveira e a Eng^a Teresa Galvão.

Agradeço a toda a equipa da Distebe que me recebeu, destacando Sr. Manuel Correia, a Eng^a Joana Simão e o Eng^o François Gros.

Agradeço à minha família e amigos pelo constante apoio incondicional, tão precioso nesta fase de transição.

A estes e todos os que, de alguma forma, contribuíram para o sucesso deste projecto,
Muito obrigado!

Barcelos, Janeiro de 2009,

João Barbosa

Glossário

Gemba: Palavra japonesa para o local onde a acção acontece, frequentemente utilizada para descrever na indústria o chão de fábrica.

Kanban: Palavra japonesa que significa cartão. É habitualmente utilizado para fluxo de informação (por exemplo para originar uma ordem de produção).

Kaizen: Palavra japonesa que significa Melhoria Continua.

Lean: Significa magro, sem desperdício. É utilizado para descrever um sistema de produção denominado “Lean Production”.

Muda: Palavra japonesa para desperdício, ou seja, tudo o que não acrescenta valor.

TPS: Toyota Production System

Picking: Operação de atribuição de diferentes produtos à sua destinação específica.

WMS: Warehouse Management System, são sistemas IT de gestão de armazém.

PV: Colecção Primavera Verão

OI: Colecção Outono Inverno

AE: Armazém de Expedição

AS: Armazém de Stock

Prc: Processo

IF: Teste lógico condicionado com diferentes *outputs* mediante o *outcome* de um processo anterior.

Muri: Palavra japonesa para sobrecarga, trabalho pesado, demasiado trabalho pesado para o fim.

SC: Supply Chain

WMS: Warehouse Management System

SCM: Supply Chain management

TEU: Twenty foot Equivalent Unit

Índice

1	Introdução	1
1.1	Objectivos	1
1.2	Apresentação da empresa Distebe	1
1.3	Análise do Sector	2
1.4	Supply Chain.....	2
1.5	Cultura da Empresa	2
1.6	Comunicação	3
1.7	Departamento de Logística	3
1.8	Estrutura do documento	4
2	Logística e Supply Chain	5
2.1	Conceito de Supply Chain e Supply Chain management.....	5
2.1.1	Fluxo de Material	6
2.1.2	Fluxo de Informação	6
2.1.3	<i>Update</i> de previsões baseadas na procura	6
2.1.4	Loteamento de encomendas	7
2.1.5	Flutuação de preços	7
2.1.6	O jogo do racionamento e da escassez.....	8
2.2	Integração da Supply Chain	8
2.2.1	As cinco áreas chave de SCM.....	9
2.2.2	Comunicação correcta da procura	9
2.2.3	Produção Sincronizada.....	10
2.2.4	Gestão das promoções.....	10
2.2.5	Integração dos fornecedores	10
2.2.6	Desenvolvimento conjunto do produto.....	11
2.2.7	Melhoria de operações	11
2.2.8	Category Management	11
2.2.9	Alinhamento da Infra-estrutura	13
3	Diagnóstico do Armazém de expedição	14
3.1	Descrição dos processos	15
3.2	Criação de métricas	18
3.2.1	<i>Warehouse Flows</i>	18
3.2.2	Reorganização dos recursos humanos.....	18
3.2.3	Alocação dos recursos humanos mediante a função	19
3.3	Desenvolvimento de métricas	20
3.3.1	<i>Pickings</i> Diários	20
3.3.2	Métricas Mensais.....	20
3.3.3	Métricas Anuais	21
3.4	Metodologia de análise das propostas de <i>Outsourcing</i>	21
3.5	Propostas de <i>Outsourcing</i>	22
3.6	Solução Alternativa de Armazém	23
4	Escolha do Armazém único	26
4.1	Princípios e planeamento de armazéns	26
4.2	Princípios de design de <i>layout</i> e de operações em armazéns	27
4.2.1	Unidade de Carga (<i>Unit-load</i>)	27

4.2.2	Aproveitamento óptimo do espaço	28
4.2.3	Minimização de movimentos.....	29
4.2.4	Controlo	29
4.2.5	Fluxo através do armazém	30
4.3	<i>Layout</i> do edifício de destino.....	30
4.4	<i>Layout</i> funcional	31
4.4.1	Zona entrada de mercadoria que respeitam o <i>Unit-load</i> (verde).	32
4.4.2	Zona de armazenagem de pendurados (Azul-escuro).....	32
4.4.3	Área de <i>picking</i> relativa aos processos <i>picking</i> loja/tema e vários/loja (Vermelho)	33
4.4.4	Processo vários/loja.....	35
4.4.5	Zona de mercadorias prontas a expedir (Roxo).....	36
4.4.6	Zona de stock lento (Azul celeste)	36
4.4.7	Zona de acessórios de marketing: brindes, sacos e bijutaria (Cor-de-rosa)	36
4.4.8	Zona de repetições diárias correspondente ao processo <i>Picking</i> de repetição (Castanho).....	36
4.5	<i>Layout</i> da iluminação	37
4.6	Sistema de comunicação interna	37
4.7	Capacidade produtiva do armazém	37
4.8	Capacidade produtiva vs Necessidades do departamento comercial	38
5	Conclusões e Perspectivas	40
6	Referências e Bibliografia	41
ANEXO A:	Conceito Lean	42
ANEXO B:	Conceito dos 5 S	43
ANEXO C:	Conceito Kaizen	44
ANEXO D:	<i>Layout</i> da Iluminação	45

Índice de Ilustrações

Esquema demonstrativo do fluxo de Informação na Distebe	3
Exemplo de uma SC	5
Exemplo do Efeito <i>Bullwhip</i>	6
Propagação das Variações na SC	10
Workflow Diagram do armazém de expedição	14
Picking de repetição	17
Fluxos de armazém relativos a 2008	19
Operações por Utilizador.....	20
Número de operações por tipo de operação por mês.....	22
Organigrama do Departamento de Logística	24
Evolução do <i>Turnover</i> de contentores	28
Fluxo em "U".....	29
Fluxo através	30
Layout do edifício	30
Layout Funcional	31
Fluxo em "U" aplicado ao Layout	32
Exemplo de uma Referência	33
Vista Lateral do esquema descrito	33
Vista Lateral da Proposta	34
Vista Lateral actual	34
Vista de Topo actual.....	34
Problema inicial - vários/loja.....	35
Estado actual - vários/loja	36
Capacidade de Separação vs Mercadoria que falta separar	38
Capacidade acumulada por envio do armazém de expedição vs necessidade do departamento comercial	39

1 Introdução

Desde o início do projecto ficou patente que o facto da dimensão da Distebe S.A., uma PME, levaria a que todo o trabalho realizado fosse ter impacto na totalidade da empresa e não só no armazém de expedição, ou no departamento de Logística. Como tal, o primeiro passo foi conhecer a empresa como um todo.

A abordagem foi feita de uma forma gradual, começando com uma visão macro da empresa e prosseguindo para uma óptica do departamento de logística e seus armazéns. Este documento serve como base para futuras decisões que influenciem o funcionamento do departamento de logística, mas também fornece um background da empresa para que essas decisões tenham menos risco.

1.1 Objectivos

Os objectivos propostos inicialmente consistiam no diagnóstico do armazém de expedição, ou seja, na definição e quantificação dos processos inerentes ao seu funcionamento. Para tal, foram desenvolvidos relatórios baseados em dados retirados directamente do WMS afecto ao armazém, e, além disso, foi necessária uma reorganização do armazém para que estes dados pudessem ser úteis. Também desta reorganização se obtiveram resultados positivos, como será descrito ao longo do projecto.

Após a parte inicial, procedeu-se à análise das propostas de outsourcing existentes para a Distebe. Essa análise levou a um aprofundamento do conhecimento dos processos existentes no armazém, pois dado que as propostas de outsourcing não executavam a totalidade de operações existentes no armazém de expedição, foi necessário calcular esses custos para que fossem incrementados às propostas de outsourcing.

Estas foram as problemáticas iniciais propostas pela Distebe para a realização deste projecto. No entanto, ao longo do projecto, desenvolveu-se uma terceira proposta que consistia na junção dos dois armazéns, o de expedição em estudo e o armazém de stocks antigos, de forma a beneficiar da centralização de centros de distribuição e armazenagem. As sinergias resultantes desta junção foram apreciadas pela administração, acabando por ser a escolhida.

Para além destes objectivos, após a decisão da administração, deu-se início ao projecto do armazém novo, baseado em literatura sobre princípios de desenho de *layout* e planeamento de armazéns. Não foi possível finalizar o projecto afecto ao novo armazém, mas conseguiu-se executar passos importantes como a adaptação dos processos à nova realidade e a concepção do *layout* funcional dessa nova realidade.

Paralelamente a estas actividades, foram sendo propostas melhorias para os processos existentes no armazém de expedição. Estas melhorias foram testadas e conseqüentemente implementadas, caso os seus resultados fossem incrementos positivos relativamente ao *status quo* anterior.

1.2 Apresentação da empresa Distebe

Em termos macroeconómicos, a Distebe é uma empresa global que aposta em vários mercados. Como tal, a conjuntura em que está inserida reflecte o estado do mundo em cada

instante. Para que a presente análise não perca a objectividade, foca-se nos principais mercados em que a Distebe está inserida: os mercados europeus.

Em termos políticos, Portugal atravessa uma época de estabilidade política, favorável para a proliferação de empresas. Possíveis alterações nas leis do trabalho poderão beneficiar muito a Distebe, tendo em conta o cariz sazonal acentuado das suas operações.

O facto de a Distebe estar inserida na União Europeia é uma mais-valia para a empresa e deverá provocar uma procura dos consumidores europeus.

Em termos económicos, os principais mercados europeus atravessam uma altura de pouca confiança e perda de poder de compra por parte do consumidor. Este facto está mais patente no principal mercado da Distebe, Portugal.

1.3 Análise do Sector

A Distebe posiciona-se no sector da confecção num nicho de mercado focalizado: roupa para crianças e bebés. A Distebe revela que, para além desta segmentação, existe também diferenciação. As roupas da Petit Patapon procuram acrescentar valor, tanto pela qualidade como pelo design, algo que se reflecte no seu Preço de Venda ao Público.

O sector da confecção como um todo é um sector muito competitivo em que as empresas têm que inovar para se manter vivas. Os *timings*, a flexibilidade, a capacidade de resposta rápida aos pedidos do mercado e a ligeireza da empresa são predicados fundamentais para sobreviver neste sector.

1.4 Supply Chain

Muitas empresas da actualidade estão inseridas numa SC cujas diferentes partes são controladas por diferentes empresas. No entanto, nesta SC, a Distebe controla praticamente todos os elos. A Distebe subcontrata empresas para a produção das peças, para o seu transporte, e tem parcerias com lojas multimarca, assim como *franchisings*. Todos os outros processos são directamente controlados pela Distebe.

A Distebe recorre a empresas situadas na China e na Índia para cobrir as suas necessidades produtivas. Os *timings* associados a essas escolhas levam a que o tempo de comunicação entre o mercado final e o produtor inicial seja de vários meses. É portanto visível que a SC na qual a empresa está inserida sofre do efeito *bullwhip*, ou seja, pequenas variações na procura no final da cadeia estão a provocar grandes variações na produção no princípio da cadeia. Os sintomas deste efeito são: distorção da procura, stocks excessivos, mau serviço a clientes, perda de receitas e *schedules* de produção pouco eficientes e pouco eficazes. Este conceito será desenvolvido oportunamente no decorrer do presente relatório.

1.5 Cultura da Empresa

Não é perceptível uma cultura da empresa, uma maneira de agir dos seus *stakeholders* ou algo que se transmita aos novos intervenientes que se juntem à empresa.

Ao nível de recursos humanos, progride-se numa óptica de eliminação de todos os que não sejam essenciais ao bom funcionamento da empresa. A política de contratações ao nível dos quadros mais baixos não permite a efectivação, dando uma certa rotação de pessoal nesses quadros.

A maior parte do pessoal trabalha por objectivos individuais, o que leva, por vezes, a que os intervenientes ajam de forma a cobrir os seus interesses pessoais sem dar prioridade ao melhor para a empresa. Este facto comprova a ausência de cultura de empresa.

1.6 Comunicação

A Distebe assume-se como uma empresa vertical hierarquizada, em que cada *stakeholder* tem uma dada função, autoridade e responsabilidade. Esta estrutura pode ter efeitos nefastos numa empresa ao nível da comunicação.

O resultado é uma estrutura departamental que apenas comunica de uma forma funcional, não havendo um entendimento estratégico, um plano de “como vamos fazer”, o que faz com que os diferentes departamentos considerem qualquer outro departamento problemático ou mesmo presságio de problemas.

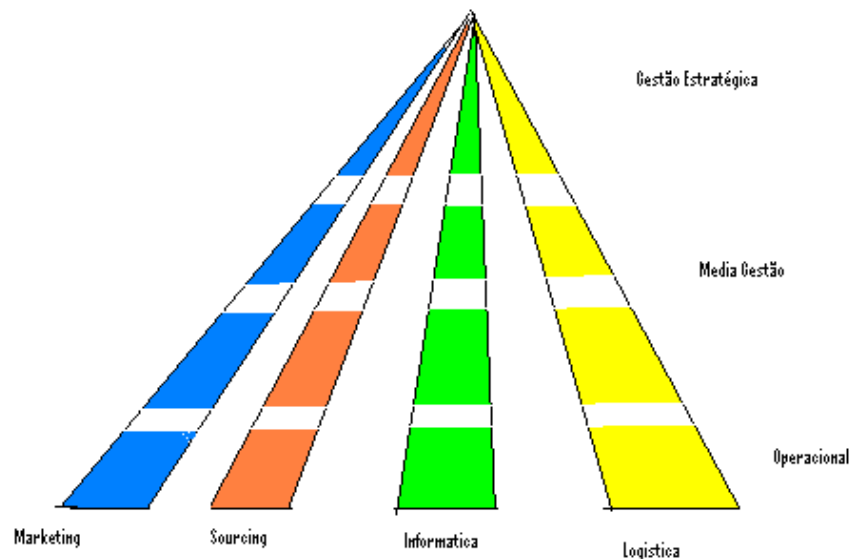


Ilustração 1: Esquema demonstrativo do fluxo de Informação na Distebe

A figura acima reflecte o estado do fluxo de comunicação da empresa. Contemplando estas variáveis humanas, compreendem-se as falhas organizacionais que existem, como quando, por exemplo, um dos *stakeholders* se ausenta por férias, não há comunicação suficiente para que delegue o seu cargo a outro temporariamente de uma forma eficaz.

Esta estrutura ilustra ilhas operacionais que funcionam como células independentes, o que não implica que o trabalho desenvolvido por cada célula não seja de qualidade. No entanto, o sentido de missão, de cultura e o bom fluxo de informação não estão presentes na organização como um todo. Uma maneira de começar a resolver este problema seria a criação de um caderno de projectos, nos quais haveria sempre uma pessoa com a função de fazer a ligação interdepartamental para que a empresa estivesse envolvida de uma forma coesa nos projectos correntes.

1.7 Departamento de Logística

O departamento de Logística sofre de uma forma amplificada os problemas da organização, pois, ao contrário dos outros departamentos, serve durante todo o ano todos os departamentos

em simultâneo. Ao mesmo tempo, é claro que a distribuição não é o *core business* da empresa e, como tal, o seu desenvolvimento tem sido de certa forma relegado para segundo plano, embora tenham existido investimentos nele num passado não muito distante (3-4 anos).

A Distebe possui dois armazéns que se distam aproximadamente sete quilómetros. Têm objectivos diferentes: um é um armazém de expedição para os produtos recentes e o outro é destinado a stocks. Recentemente, devido à falta de espaço no armazém de stocks, o armazém de expedição começou a arcar com stocks temporariamente mortos pertencentes à estação anterior à actual. Estes novos desenvolvimentos são um sintoma que mais e melhores sinergias têm que ser desenvolvidas nas operações dos dois armazéns. Porém, a sua distância física é um grande problema logístico que torna os armazéns duas células independentes que simplesmente vão resolvendo os seus próprios problemas.

Num futuro próximo, o armazém de stocks terá também que se adaptar a pedidos diários, um género de operações já integradas no armazém de expedição, portanto existe a necessidade de uma remodelação neste armazém para o tornar mais expedito.

Numa nota final, salienta-se o IT, que sendo uma base de dados fiável, de certa forma ata as mãos dos intervenientes em termos operacionais, pois o tempo dispendido para simples operações é maior do que é considerado útil.

1.8 Estrutura do documento

- No capítulo 2 foi desenvolvida uma base teórica sobre Supply Chains.
- No capítulo 3 foi efectuado o diagnóstico do armazém de expedição, calculados os custos afectos às operações desenvolvidas pelo armazém que não estavam presentes nas propostas de outsourcing e desenvolvida uma proposta alternativa às duas anteriores.
- No capítulo 4 foi efectuada uma análise literária na qual o projecto do novo armazém se baseou.
- No capítulo 5 foi apresentada a conclusão do projecto e trabalhos futuros.

2 Logística e Supply Chain

O conceito de Logística surgiu da necessidade de executar todas as operações de alocação de bens ou serviços, minimizando o desperdício associado às mesmas. Estas operações raramente acrescentam valor ao produto e a optimização das mesmas tornou-se crítica não só devido à sua importância, mas também devido à sua complexidade. De acordo com Baudin, no ramo industrial, a Logística cobre não só todo um espectro de fluxo de material entre fábricas (Logística Externa) e entre linhas de produção (Logística Interna), mas também todos os fluxos de informação gerados pelo processamento de transacções associadas ao fluxo de materiais, análise de actividade histórica, previsões, planeamento e calendarização de actividades futuras (Baudin, 2004). De seguida, serão descritos alguns conceitos necessários para a compreensão da problemática da logística contemporânea.

2.1 Conceito de Supply Chain e Supply Chain management

Este conceito é relativo a um conjunto de empresas que se encontram encadeadas na exploração de um serviço ou produto. Nesta cadeia estão empresas que desempenham todas as operações e processos necessários desde a criação, obtenção de matérias-primas, produtos intermédios, transportes, produtos finais e espaço físico de vendas ao consumidor final.

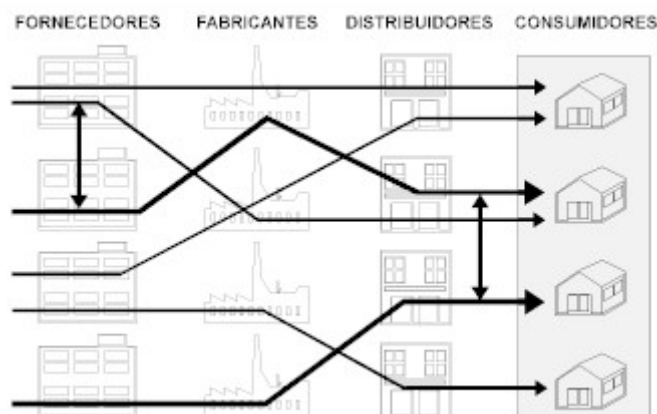


Ilustração 2: Exemplo de uma SC

Deste conjunto de operações e processos nasce a necessidade de uma gestão integrada que entenda a cadeia de empresas em questão como um todo. Para muitas empresas, SCM exige que se opere com uma rede de manufatura, distribuição e venda, espalhada por todo o mundo.

O *Just-in-Time* é um sistema de produção no qual as ordens firmes do cliente são o elemento despoletador da produção. Como consequência, uma empresa apenas produz o que é necessário, na quantidade certa, e no momento certo. De uma forma geral, isto significa que os níveis de inventário de matéria-prima, componentes, WIP (*Work in Progress*) e produto acabado se mantenham no mínimo para satisfazer o cliente.

Após a 2ª Guerra Mundial, o engenheiro chefe da Toyota Motor Corporation, Taiichi Ohno, visitou a Ford nos Estados Unidos da América com o objectivo de observar o conceito de *Just-in-Time* proposto por Ford, em 1923. O excesso de inventário ao longo de toda a cadeia

de valor, assim como a falta de *Standard Work* dos operadores, levou os executivos da Toyota a concluir que a implementação de tal sistema estava longe de estar bem sucedida. Curiosamente, o que mais entusiasmou Ohno foi a cadeia de supermercados Piggly Wiggly, onde o mesmo observou um sistema *Just-in-Time* melhor implementado, e que mais tarde conduziu à criação do seu próprio TPS (Toyota Production System). Um dos requisitos essenciais deste sistema é um cuidadoso planeamento de produção e fluxo de recursos ao longo de todo o processo produtivo. É por isso essencial criar um sincronismo entre a cadência de consumo de produtos por parte do cliente e a cadência produtiva. Para que tal sincronismo exista, torna-se necessário garantir a eficiência de dois tipos de fluxos: Fluxo de Material e Fluxo de Informação, conceitos aprofundados de seguida.

2.1.1 Fluxo de Material

O fluxo de material é medido através do *lead time* de um produto, ou seja, a velocidade com que um produto atravessa todo o processo produtivo. O estudo do sistema de fluxo de material terá que ser dividido em dois vectores: Inventário e Transporte. Dado que ambos são apenas processos-suporte para a criação de valor e constituem *Muda* (Anexo A), o objectivo será o da sua eliminação (Imai, 1986) ou, caso seja impossível, reduzi-los ao nível óptimo. Esta optimização deve, no entanto, garantir a máxima eficiência do processo que acrescenta valor, mas com a consciência de que tanto transporte como inventário devem ser minimizados.

2.1.2 Fluxo de Informação

Baudin refere que, apesar da Logística Interna estar normalmente sobre o controlo de uma só organização, a Logística Externa desenvolve-se obrigatoriamente através de ligações entre agentes económicos, cada um dos quais agindo de acordo com pressupostos criados relativamente aos outros (Baudin, 2004). A falta de transparência existente nestas ligações resulta normalmente em padrões disfuncionais mas estáveis, tais como flutuações de volume a serem amplificadas a montante na cadeia de valor. Este efeito foi denominado por efeito de *Bullwhip* pelo investigador da Stanford Business School, Hau Lee. A Ilustração 3 representa o fluxo de informação ao longo da cadeia e a amplificação do volume das ordens de um cliente. As causas deste efeito são, na maioria dos casos, o *update* de previsões baseadas na procura, loteamento de encomendas, flutuação de preços e o “jogo do racionamento e da escassez” (Donier et al., 1998).

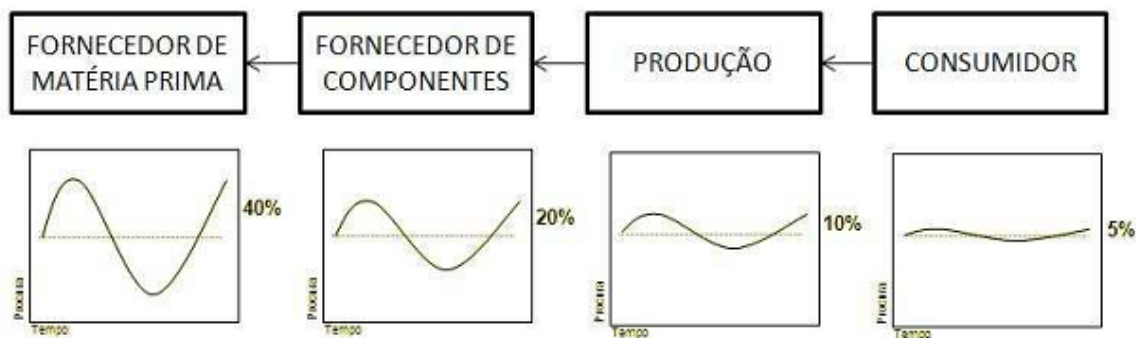


Ilustração 3: Exemplo do Efeito *Bullwhip*

2.1.3 *Update* de previsões baseadas na procura

As heurísticas de previsão da procura usadas atribuem em muitos casos um grande peso aos dados recentes; devido a este facto, quando há um súbito pico na procura, estas heurísticas

reflectem, num futuro próximo, uma procura errónea, errando por excesso. Continuando *upstream*, este fluxo de informação leva a um incremento dos stocks de segurança sem que haja uma verdadeira necessidade disso, e compreenda-se que em grandes SC, como se assiste contemporaneamente, nas quais as distâncias geográficas excedem as dezenas de milhar de quilómetros, criando *lead times* de meses, este fluxo de informação amplifica o *bullwhip*. O problema resultante de heurísticas baseadas na procura tem soluções bastante directas. Como referido, os *lead times* longos amplificam este efeito, portanto, uma medida que suavizaria o efeito que advém desta causa, seria diminuir os *lead times* e evitar previsões que dêem demasiado peso à procura recente. Todos os elementos da SC devem ter uma clara ideia do mercado em que, no limite do *downstream*, estão inseridas. Existem tecnologias como o EPOS (Electronic Point of Sale) que fornecem informação precisa sobre o que está acontecer em tempo real no mercado. A confiança e a partilha dessa informação através da SC combatem este efeito; tecnologias de Electronic Data Exchange (EDI) podem ser usadas para transmitir este tipo de informação. Obviamente que a redução dos *lead times* parece a resposta mais directa a este problema, mas, em cadeias de abastecimento globais, isto nem sempre é possível. Uma forma que algumas empresas encontraram para enfrentar este problema foi convencendo os próprios fornecedores a moverem-se com eles para novos países e mercados, de forma a conseguirem corresponder à necessidade de um *just-in-time*.

2.1.4 Loteamento de encomendas

As economias de escala são usadas como técnica de redução de custos de *setup* e transportes. Devido a este facto, as empresas acumulam procura antes de fazer a encomenda, o que leva a que as empresas encomendem menos frequentemente, muitas vezes de uma forma cíclica, consoante o seu próprio ciclo de exploração. Esta redução na frequência de encomenda leva ao aumento do volume de cada encomenda provocando um pico de existências que vai contra os conceitos de *just-in-time*. A solução para o *bullwhip*, neste caso, consiste na redução do tamanho das encomendas e no aumento de frequência das mesmas. Para que esta abordagem seja plausível de ser benéfica para a empresa, terá que se eliminar as vantagens afectas à redução de custos por economias de escala (produtivas e de transporte), ou pelo menos largamente reduzidas. O uso de IT ao longo da SC, associado a EDI, pode cortar o processamento das encomendas de uma forma quase total, eliminando muito trabalho burocrático o que reduz os custos de cada encomenda. A suavização do fluxo ao longo da SC leva a que o cliente final aumente também o número de encomendas, tornando toda a SC mais protegida em relação ao efeito *Bullwhip*. As economias de escala em relação aos custos de transporte são as mais difíceis de resolver, os quais não são custos que acrescentem valor ao produto, e a consolidação de várias encomendas num único transporte reduz o custo por peça de uma maneira substancial – é uma prática comum. Uma forma de abordar este problema encontra-se no uso de 3PLPs (Third Party Logistics Provider), empresas que conseguem consolidar encomendas de várias empresas, retirando os benefícios de economias de escala que, com a suavização do fluxo da SC, seriam impossíveis de obter. Estas empresas procuram fornecedores por áreas, consolidando múltiplas encomendas e transportando-as para múltiplos clientes, muitos deles competidores directos, que se situam na mesma área geográfica.

2.1.5 Flutuação de preços

Como resultado de negócios extraordinários, seja devido a reduções de preço por compra de grandes quantidades ou por promoções de vários tipos, as empresas muitas vezes compram abastecimentos em grande quantidade e antecipadamente em relação às necessidades da

procura, o que, *upstream*, pode ser visto como uma informação de que a procura vai aumentar. Em conjugação com isto, quem compra fica com uma grande quantidade de stock, e logo que o preço volta ao normal, a procura não só normaliza, mas como baixa, dado que o cliente, que tem agora um grande stock de segurança vai tentar aguentar esse stock até que um negócio com os mesmos preços apareça. Isto torna o fluxo na cadeia errático e muito diferente dos padrões da procura do mercado final. A abordagem a este problema levou que grandes cadeias de retalhistas adoptassem uma política de EDLP (Every Day Low Price) junto dos seus fornecedores, isto ameniza a forma de como as encomendas são feitas. Sistemas de abastecimento contínuo têm efeitos positivos similares.

2.1.6 O jogo do racionamento e da escassez

Quando a procura de um produto ultrapassa a oferta, os produtores muitas vezes racionam as encomendas dos clientes, diminuindo-as, para que possam servir os requisitos mínimos de cada um. Ao mesmo tempo do outro lado da SC, os clientes cientes disto, durante o período de escassez, fazem notas de encomenda maiores do que realmente seriam as suas necessidades, de forma a garantirem o máximo do produto escasso possível. Esta prática, por parte dos clientes, fornece aos produtores um ideia errada da procura real do mercado, o que leva a que a informação que os produtores passam aos seus próprios fornecedores não reflecta a procura real do mercado final. Em 1993, a Motorola (Kelly, 1995) enfrentou este problema no pico de compras de final do ano. Em 1992, a empresa usou, no pico de vendas do período homólogo, um sistema de racionalização das encomendas para manter os requisitos de stock de todos os clientes. Como seria de esperar, estes, ao saber disto, fizeram uma encomenda exagerada para a época homóloga de 1993. Infelizmente, nesse ano, a procura de mercado por esse tipo de produtos tinha arrefecido consideravelmente, o que levou a que estes clientes ficassem inundados de stock. O desenlace destas medidas foi que o mercado financeiro reagisse, penalizando a Motorola em dez por cento do valor das suas acções. Este jogo apresenta-se difícil de ultrapassar, pois uma grande encomenda de um cliente é algo que as empresas não gostam de descartar como falsa informação. Tempos de reabastecimento curtos combatem este tipo de encomendas, evitando o sentimento de escassez de um produto, e, aliando a isto heurísticas de previsão baseadas em dados passados, é uma ajuda na prevenção destas encomendas, feitas sem base no mercado.

2.2 Integração da Supply Chain

Com criação de variadas tecnologias e as crescentes expectativas dos clientes em relação às suas escolhas, assistimos à transformação de forma como tanto consumidores e retalhistas olham para as lojas. Uma loja executa um enorme número de tarefas: é um ponto de entrega para certos fornecedores, um mini armazém, um *showroom*, um ponto de recolha de informações, um poster de publicidade tridimensional, uma experiência de lazer ou um destino, um sítio onde dinheiro troca de mãos e não só. Estamos a alcançar um ponto em que o consumidor não quer apenas escolher diferentes tipos de produtos mas também diferentes maneiras de os comprar, vivendo diferentes experiências no processo (Alastair, 1998). Basta ver a filosofia de retalho do grupo FNAC, onde o cliente é estimulado, a passar tempo na loja, podendo ler, testar produtos ou mesmo assistir a eventos culturais, quer compre quer não. Portanto, neste ambiente as capacidades da rede do retalhista e da SC onde está inserido assumem uma importância crítica na procura dos consumidores pelos seus produtos.

A chave para o sucesso de toda a SC neste ambiente é a integração total da mesma, ou seja, todos os *stakeholders* que constituem a SC têm que trabalhar em conjunto, com interesses comuns e para a sobrevivência comum. Muitas técnicas e ideias para resolução de problemas no campo de SCM sido apresentadas e todas elas têm como âmago a integração. Só assim é que as oportunidades de melhoria têm sido identificadas e soluções desenvolvidas.

2.2.1 As cinco áreas chave de SCM

1. Comunicação correcta da procura
 - Reabastecimento contínuo
 - Uso de EDI e de EPOS
 - Produção sincronizada entre parceiros e com a procura
 - Gestão das promoções
2. Integração de fornecedores
 - Desenvolvimento dos produtos conjunto
 - Harmonização dos produtos
 - EDI e Electronic Funds Transfer (EFT)
3. Melhoria das Operações
 - Cross docking
 - Mercadoria pronta à saída da linha
4. Qualidade da Gestão
 - Merchandising
 - Gestão eclética
5. Alinhamento da infra-estrutura
 - Centralização
 - Centros de resposta às necessidades dos clientes
 - Parceiros do tipo “Third Party”

2.2.2 Comunicação correcta da procura

O derradeiro objectivo das SC é, o mais eficaz e eficientemente possível, corresponder às necessidades da procura do cliente final.

Normalmente, a procura é comunicada por previsões e pedidos. Embora ambas advenham dos dados relativos a vendas, existem dados subjacentes da procura real mascarados pelos objectivos de vendas, juízos de valor e inventário. O fluxo de informação ao longo da cadeia deve ser partilhado, começando por partilhar com os fornecedores os valores reais das vendas. No que respeita a previsões, existem promoções e eventos que não estão contabilizados nessas ferramentas e como tal existem situações em que deverá haver ajustes ao seu output.

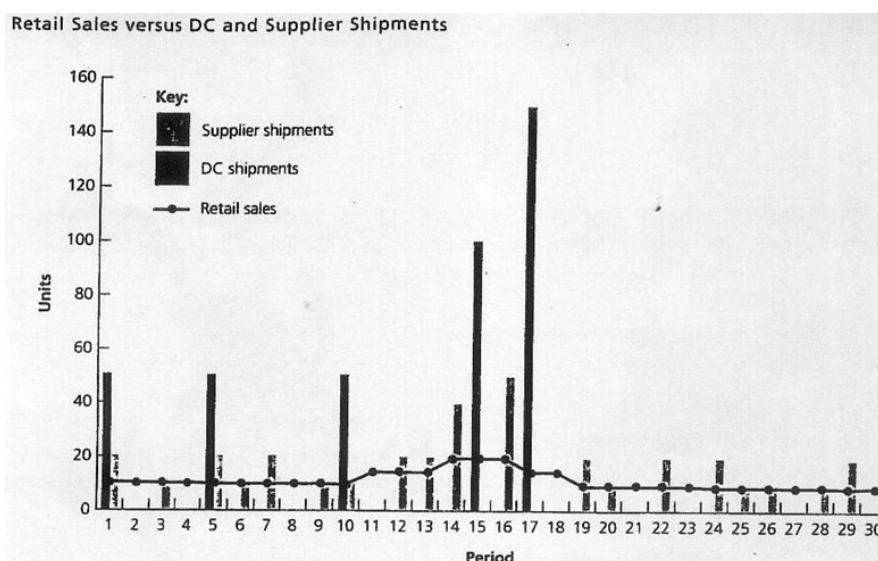


Ilustração 4: Propagação das Variações na SC

Compreender estes princípios de comunicação real da procura conduz as SC no caminho das melhores práticas, com benefícios para todos os intervenientes. Os fornecedores beneficiam de informação regular baseada nas vendas reais, o retalhista beneficia de redução de stocks, de melhor fiabilidade por parte do fornecedor e de reabastecimento mais preciso incrementando a qualidade do serviço a clientes.

2.2.3 Produção Sincronizada

A extensão natural do reabastecimento contínuo é a produção sincronizada com a procura, ou seja, a aproximação óptima de que o que é produzido irá ser o que é consumido.

Os benefícios desta prática são similares aos do reabastecimento contínuo, redução no inventário e melhoria nos processos e serviços. Estas vantagens reduzem os custos da SC no seu todo melhorando a sua competitividade global.

2.2.4 Gestão das promoções

Em muitos sectores, as promoções especiais são como a corrida às armas: ninguém realmente beneficia com elas, mas ninguém pode correr o risco de não as fazer. Para a maioria dos sectores *mainstream*, as promoções reduzem a margem e aumentam os custos devido a despesas de marketing, e fazem com que os clientes troquem de marca em marca sem que na realidade a procura total do sector aumente.

Este ponto exige um planeamento prévio a longo prazo deste tipo de eventos. O esforço implicado em cada promoção terá que ser compensado de alguma forma, seja ela a manutenção da empresa nesta “corrida às armas” ou o aumento da base de clientes da empresa. Estas promoções envolvem picos de vendas e, como tal, todos na SC devem estar ao corrente delas, para com esses dados tomem decisões de disponibilidade de meios operacionais, espaço de armazenagem e comunicar, aos fornecedores de matérias-primas no princípio da cadeia, as suas necessidades. Tudo o que possa absorver os custos e o esforço de fazer uma promoção é uma mais-valia.

2.2.5 Integração dos fornecedores

A integração dos fornecedores nos processos da SC é algo que está intimamente ligado com as melhores práticas em SC. Isto implica que o número de fornecedores que trabalham com os

retalhistas diminua em termos de quantidade, mas que a sua relação passe a ser de parceria. Existem várias formas de concretizar esta medida.

2.2.6 Desenvolvimento conjunto do produto

Quando retalhistas e fornecedores trabalham em parceria para desenvolver novos produtos, reúne-se o *know-how* combinado de quem tem uma visão do mercado e o *know-how* produtivo de fazer semelhante a um custo inferior. O retalhista pode fornecer dados que constituam oportunidades de mercado, assim como sugestões mais práticas, como melhor tipo de embalagem para as operações no geral e ainda correspondente aos gostos do cliente. Além disto, eliminando certos passos burocráticos aliados à desconfiança e não cooperação aberta, os *lead times* associadas à concepção, produção e venda dos produtos, possuem um grande potencial de redução. Esta redução dos *lead times* permite aos produtos conterem uma sensibilidade amplificada das tendências de mercado, o que beneficia o valor acrescentado do produto, sendo uma mais-valia para a SC.

Exemplo: A Zara é uma empresa semi-verticalmente integrada, usa empresas de confecção locais para produzir as suas criações. Em conjunto com estes fornecedores, forma parcerias para que lhes entregue grandes produções, criadas em conjunto, onde os designs são aprovados por ambos. No entanto, ao longo do ano, ao ter grande sensibilidade das tendências de mercado, integrada com os fornecedores, cria peças que tenham especificações simples e testadas, e que ao mesmo tempo respondem às necessidades do mercado. Esta conjugação de *know-how* permite criar, aprovar, produzir e colocar produtos novos nas lojas no espaço de uma semana. O *lead time* da SC Zara deste tipo de peças dota-a de uma vantagem competitiva num sector onde os *lead times* variam de seis a doze meses.

2.2.7 Melhoria de operações

A melhoria de operações dota a SC de crescimento de produtividade e redução de custos. Isoladamente, uma empresa só tem um certo potencial de melhoria, mas enquadrando esta realidade numa SC é possível identificar várias operações que não acrescentam valor ao longo da cadeia e eliminá-las. Com um fluxo que pode conter várias etapas, horizontes temporais e distâncias geográficas, as oportunidades resultantes de parcerias são alcançadas mais facilmente e em maior quantidade.

O *cross docking* e os produtos acabados no final da linha de produção, são duas medidas que ajudam a encurtar as SCs, reduzindo o número de intermediários e operações não produtivas. O *cross docking* consiste em mercadorias que, quando chegam ao ponto de distribuição, estão já separadas por cliente, eliminando operações de *picking* desnecessárias e tempo de armazenamento. Ao reduzir as operações e paragens que constituem a SC, os *lead times*, desde a ordem do cliente à chegada da encomenda, são diminuídos.

2.2.8 Category Management

Este conceito carece ainda hoje de uma definição única, gerando assim uma certa ambiguidade mesmo entre os profissionais da indústria quanto à sua função exacta. Existem três principais linhas de pensamento em relação a este assunto:

- *Category Management* é um processo que envolve as categorias de produtos e gestão de unidades comerciais, personalizando os produtos, numa base loja a loja para satisfazer as necessidades do cliente. (Nielsen, 1992)

- Gestão estratégica de grupos de produtos através de parcerias comerciais, que visa maximizar as vendas e lucro por consumidor e satisfazer as necessidades do retalhista (Sibbald, 2006).
- Estratégia de marketing em que uma categoria de produtos (em vez dos produtos individuais ou marcas) é gerida como um negócio estratégico independente do negócio geral do retalhista.

Um dos principais motivos para a introdução da *Category Management* foi o desejo dos retalhistas de que as acções dos fornecedores de adição de valor aos seus produtos fossem pensadas contemplando vantagens para o seu próprio negócio, com mais-valias tanto para fornecedores como para retalhistas. Por exemplo, numa categoria contendo as marcas A e B, a situação poderia surgir em que a marca A promovesse os seus produtos, provocando a queda das vendas da marca B. O aumento das vendas da marca A resultaria num ganho líquido para o fornecedor, mas numa eventual perda ou manutenção do *status quo* para o retalhista, mesmo com o esforço da promoção.

A introdução de *Category Management* impõe portanto a condição que os esforços promocionais por parte do retalhista sejam também recompensados, em todas acções que os provocam.

Um segundo motivo foi o de que apenas uma quantidade finita de lucro poderia ser obtida das acções individuais de promoções, e que haveria mais lucro a ser realizados se se trabalhasse no sentido de aumentar o nível total de vendas da categoria. Ou seja, com base no exemplo anteriormente fornecido, o resultado das acções fosse um incremento no somatório das receitas dos produtos da marca A e da marca B.

A definição de Nielsen de Categoria, utilizada para todo o tipo de indústria, é a de que os produtos devem atender a uma necessidade semelhante do consumidor, ou que os produtos devem ser inter-relacionados ou substituíveis.

Considerando a complexidade de algumas SC, a orquestração de todo o sistema na procura da optimização total (operacional, financeira, comercial, estratégica) é algo que exige uma gestão capaz de lidar com problemas de diferentes realidades. Para atingir este fim devem ser organizadas equipas multi-departamentais, que saibam as necessidades dos clientes. Estas equipas têm a responsabilidade de desenvolver a estratégia, as operações e as performances, através das diferentes funções do negócio onde a SC está inserida. Esta abordagem está em paralelo com a integração da SC: especialistas de múltiplas fases do negócio a trabalharem em conjunto para assegurar a melhor eficiência e óptima correspondência às necessidades dos clientes.

Muitas das medidas necessárias para se alcançar este fim representam as melhores práticas em SCM: parcerias no desenvolvimento de produtos entre elos opostos da SC, abastecimento contínuo, comunicação correcta da procura e promoções. Portanto, *Category Management* é uma técnica paralela às técnicas de integração da SC. Ou seja, retalhistas que sejam bons neste campo, que tenham estes sistemas criados para que haja equipas com o *know-how* de *Category Management* integrado da SC, tendem a ser líderes em integração da SC, da mesma forma que quem possuir na sua SC os pontos de integração descritos anteriormente contém também um bom *Category Management*.

2.2.9 Alinhamento da Infra-estrutura

A tendência comum nas estruturas das SC é a procura da optimização do todo e não apenas das suas diferentes partes. Na generalidade, a centralização ao nível nacional ou continental tem-se provado benéfica. É uma medida que tem potencial de reduzir o capital parado em inventário, obter melhores eficiências devido a centros de distribuição maiores e incrementar o serviço a clientes com níveis de stock total inferiores.

3 Diagnóstico do Armazém de expedição

O armazém de expedição da Distebe situa-se em Tamel S. Veríssimo, aproximadamente a sete quilómetros da sede da empresa e, conseqüentemente, a sete quilómetros do armazém de stock. Neste capítulo irão ser descritos todos os processos que existem no armazém, bem como o seu funcionamento geral. Como ferramenta Lean de primeira instância para compreender o funcionamento do armazém segue o seguinte fluxograma processual, bem como a descrição de cada processo. Após o desenvolvimento desta ferramenta, foi efectuado um cartaz deste modelo e este foi afixado no armazém para que todos os intervenientes tivessem uma ideia clara do seu funcionamento.

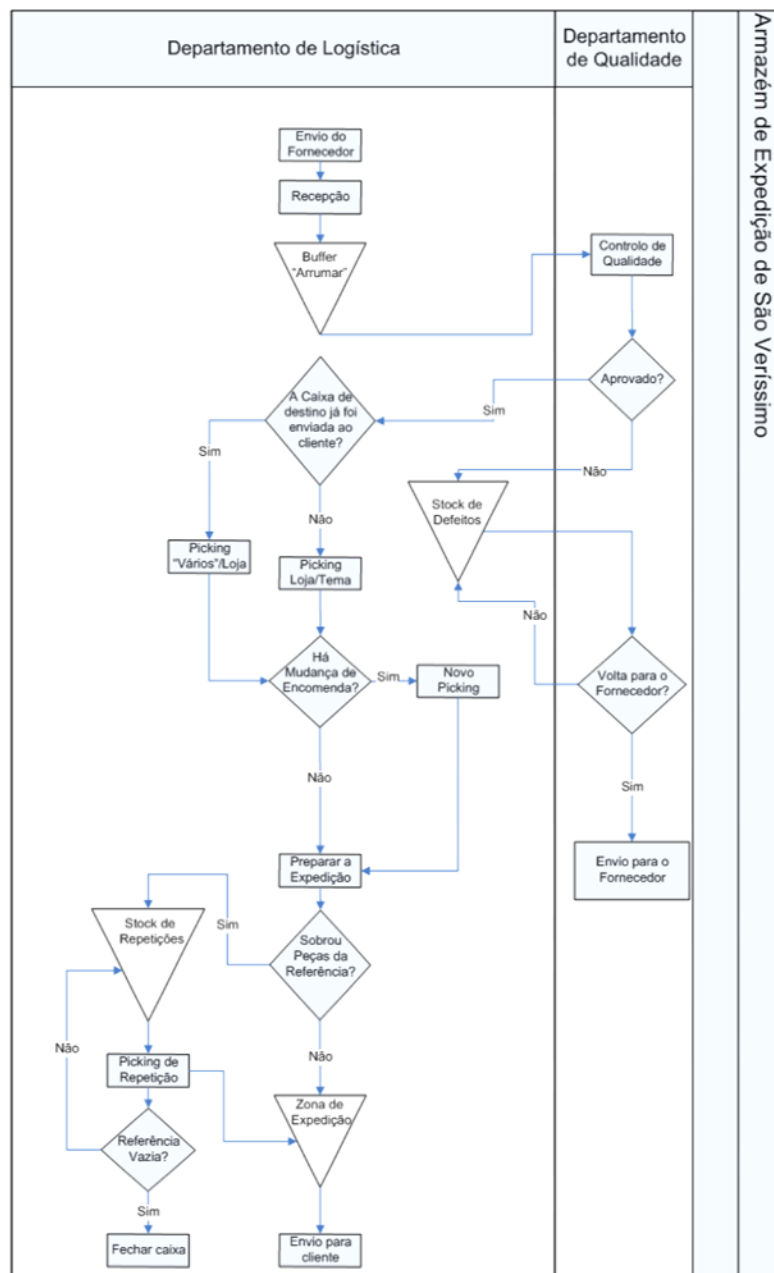


Ilustração 5: Workflow Diagram do armazém de expedição

3.1 Descrição dos processos

(Prc) Recepção: Este processo engloba todas as operações que ocorrem aquando da chegada de mercadoria. Esta é descarregada no armazém, que dá entrada da mesma nos sistemas IT a partir do *packing list* ou da factura, não havendo, à chegada, um controlo da quantidade de peças que chegam. Este controlo é efectuado após a separação total de cada referência de produto, ou seja, conforme as peças que sobram após a separação, o stock é ajustado comparando o que se deu entrada, com o que se separou e o que sobrou.

(*Buffer*) “Arrumar”: Em termos físicos é a área do armazém mais próxima da entrada e onde se armazena a mercadoria que segue para o controlo de qualidade e posteriormente para a separação.

(Prc) Controlo de qualidade: Embora seja um processo de um departamento externo ao departamento de logística, este interage directamente com o funcionamento do armazém. Ao longo do projecto tornou-se claro que esta operação tem um grande potencial de se tornar o *bottleneck* do armazém dependendo da quantidade de mercadoria que dá entrada, bem como do tipo de peças em questão. Por exemplo, peças complexas como casacos, camisolas e partes de baixo necessitam de mais tempo para controlar que meias ou bonés.

O facto de ser um departamento externo leva a que por vezes haja conflitos de interesse entre armazém e Departamento de qualidade. Ambos têm os seus *targets* e objectivos, o que leva a que nem sempre trabalhem em uníssono.

(*Buffer*) Stock de Defeitos: Corresponde à área do armazém onde as peças não aprovadas pela qualidade são armazenadas até que algum fim lhes seja dado. Em termos de posicionamento está localizado perto da entrada, numa posição *Prime* em termos logísticos. Isto acontece porque é assumido que estas peças irão ser rapidamente movidas, no entanto, lá estão presentes peças com defeitos com vários anos.

(Prc) Envio para o fornecedor: Após se detectarem estes defeitos, os fornecedores são contactados e, mediante variáveis geográficas e contratuais, essa mercadoria é enviada ao fornecedor para arranjo. Esta operação envolve o *rollback* de todas as operações efectuadas aquando da entrada da mercadoria representando trabalho não produtivo, ou seja, desperdício.

(IF) “A caixa destino já foi enviada ao cliente?”: A zona de separação está dividida por loja e por tema, em que vários temas correspondem a um envio para todas as lojas. Como o espaço é limitado, apenas um envio contendo vários temas pode estar na zona otimizada de *Picking*. O problema apresenta-se quando o atraso por parte dos fornecedores de uma certa referência pertencente a um certo tema é tão extenso que a data do envio já passou: o envio foi efectuado e a peça já não tem as caixas correspondentes ao seu tema abertas na zona de *picking*. O *outcome* deste “IF” é descrito nos dois seguintes processos.

(Prc) *Picking* Vários/loja: Quando uma certa referência chega ao armazém, com um atraso tão extenso, e o seu tema foi já enviado para as lojas, dá-se a um *picking* não otimizado a que se chama *picking* “vários”. Este processo terá uma descrição mais profunda num próximo capítulo.

(Prc) *Picking* Loja/tema: Teoricamente este processo seria o *core* das operações presentes no armazém de expedição, embora na prática represente à volta de um terço das operações ali efectuadas, como será explicado posteriormente.

O processo em si é o resultado de vinte anos de experiência por parte da Distebe, tendo sido incrementalmente otimizado ao longo dos anos. Neste momento, o *Picking* é feito com o uso de leitores ópticos, que funcionam como uma interface portátil do próprio sistema WMS, permitindo efectuar operações variadas sem ter que se recorrer a um terminal fixo, e ainda apresenta no seu *display* todas as informações referentes ao *picking* que está a ser efectuado.

O processo de separação começa com a leitura óptica do código de barras da peça e indicação da localização de onde esta se encontra. O funcionário coloca então a caixa contendo a respectiva referência num carrinho. Na interface do leitor óptico estão os dados do próximo ponto de *picking*, o nome do cliente e a encomenda da respectiva referência. As localizações de cada caixa de destino estão dispostas para que a sequência de separação seja percorrida como um vector unidireccional e que o próximo ponto de *picking* seja o mais próximo possível na sucessão de caixas.

(IF) “Há mudança de encomenda?”: Após a separação estar efectuada, é, por vezes, acordado entre o departamento comercial e o cliente haver uma mudança da encomenda original.

(Prc) Novo *picking*: No caso de haver mudança de encomenda, acordada entre o departamento comercial e o cliente, terá que haver uma inversão do trabalho feito nessa referência, retirando peças de caixas fechadas e modificando os registos informáticos do WMS, para que na facturação as peças alteradas ou anuladas não constem. Este processo representa custos adicionais e desperdício de produtividade.

(Prc) Preparar a expedição: Neste processo constam actividades operacionais e actividades de *BackOffice*. As encomendas enviadas ao fornecedor são facturadas no armazém com o uso de vários programas. Em primeiro lugar procede-se ao fecho das caixas, no WMS, pertencentes a cada encomenda que irá ser enviada. Após este passo, o WMS tem uma opção que permite exportar os dados relativos à mercadoria de cada caixa para uma aplicação própria que está em contacto com o AS-400, programa que gere a parte financeira da empresa. Nessa aplicação própria emite-se a factura e depois acede-se ao AS-400 para a poder imprimir. A maioria dos clientes tem condições específicas de pagamento, sendo que nem todas estão explícitas no AS-400, e a aplicação própria permite acrescentar pormenores, como descontos e extensão do prazo de pagamento, os quais são muitas vezes comunicados ao armazém via e-mail por intervenientes do departamento comercial. Existe uma necessidade óbvia de alguma padronização no modo de pagamento e descontos a clientes, bem como um sistema IT

integrado que permita os passos a efectuar por trabalho humano. Do ponto de vista *Lean*, isto é descrito como *Muri* (Anexo A).

O outro lado deste processo é a parte “física” da questão. As caixas são retiradas da zona de *picking* e lacradas com fitas plásticas numa máquina própria. Esta máquina encontra-se no centro geométrico da zona de *picking*, o que por um lado é vantajoso porque facilita a operações de fecho das caixas, mas por outro lado leva a congestionamento na zona de *picking* e a colisões ao nível dos trajectos dos separadores. Após a caixa estar devidamente fechada, é colocada numa palete, associada à mercadoria pronta a expedir de um tipo cliente, ou de um tipo de clientes com datas e tipologia de encomenda semelhante.

(IF) “Sobrou peças da referência?”: Devido ao ciclo de exploração e *lead time* da SC no seu todo, as encomendas aos fornecedores são efectuadas com base no histórico, mas muito longe de um *just-in-time* ou de um *pull flow*. As encomendas são feitas de forma a cobrir a procura com alguma margem de erro. Isto acontece devido ao facto do custo de oportunidade da não venda de uma peça ser muito elevado, portanto após a separação de uma referência existem, por norma, peças para stock. Ao contrário da parte *Upstream* da SC, a parte *Downstream* entre armazém e lojas funciona num sistema de *pull flow* em que as peças vendidas são repostas no dia seguinte dotando os stocks das lojas de existências reduzidas, evidenciando este sistema *just-in-time*.

(*Buffer*) Stock de repetições: Corresponde à área do armazém destinada às peças que sobram após a separação da encomenda.

(Prc) *Picking* de repetição: Este *picking*, embora também optimizado, é diferente do *picking* tema/loja da zona de *picking* relativo às encomendas dos clientes. Esta operação é realizada todos os dias. Todas as manhãs é enviado um relatório (*Kanban* – Anexo A) para o armazém contendo as peças que terão que ser enviadas para cada loja e em que localização se encontra cada peça. Este relatório é baseado nas vendas do dia anterior e nele só aparecem as peças vendidas que o armazém tem em stock.

O seu funcionamento, ao contrário de ser uma distribuição de uma referência de peças por várias caixas de lojas, ocorre da seguinte maneira. O trabalhador que faz essa tarefa imprime o relatório e executa o pedido indo de localização em localização, indicadas sequencialmente no relatório, até que todas as peças pedidas estejam separadas. Repete esta tarefa até todas as lojas presentes no relatório estejam servidas.

Na ilustração 6 está o esquema básico da operação. Cada rectângulo equivale a uma localização com uma certa referência e o fluxo está indicado. A parte escura representa a parede.

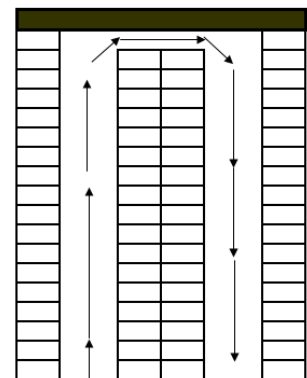


Ilustração 6: Picking de repetição

(Prc) Fechar Caixa: Quando uma caixa da zona de repetição fica vazia, significa que não existem mais peças dessa referência. A

caixa é dada como vazia em termos informáticos e a localização é vaga para uma próxima referência a possa ocupar.

(*Buffer*) Zona de expedição: Corresponde à área do armazém onde estão colocadas as caixas fechadas prontas a ser enviadas aos clientes. É uma zona próxima da saída.

(Prc) Envio para o Cliente: Este processo é o final da cadeia do armazém. As caixas foram previamente fechadas e todos processos de *BackOffice* foram efectuados para que seja só necessária a impressão da factura. Para finalizar é ainda preciso criar as cartas de porte de cada caixa através das aplicações informáticas dos vários fornecedores de transporte com quem a Distebe trabalha.

3.2 Criação de métricas

Na total ausência de métricas de performance do armazém a todos os níveis, surgiu a necessidade de as criar. Sem um histórico de comparação, é impossível saber se uma mudança correspondeu a uma melhoria, ou se o *status quo* anterior era melhor. Os conceitos de gestão aplicados a este projecto, *Kaizen* (Anexo C) e *Lean* (Anexo A), exigem uma monitorização constante dos processos e um planeamento subjacente a estes. Todavia, a criação de métricas é um exercício de grande reflexão, pois os valores que se obtêm através delas têm que ter um significado específico e tem que haver um intuito embutido neles. Além disso, qualquer métrica criada tem que ser imune a qualquer interpretação errónea que distorça a realidade. Por último, estas tem que ser de grande acessibilidade, pois seria pouco produtivo criar métricas que demorassem demasiado tempo a calcular de cada vez que fossem consultadas.

3.2.1 Warehouse Flows

Como foi referido, não existe um sistema IT integrado que contenha todas actividades da empresa, e apesar da fiabilidade de todos os sistemas usados, a sua acessibilidade é reduzida. Estes sistemas IT foram desenhadas para *Queries* específicas e qualquer funcionalidade que requeira a procura de algum dado ou conjugação de dados que não seja idêntico ao objecto inicial de cada uma das aplicações, teve que ser posteriormente concebida. A adicionar a este facto, como são todos programas diferentes, a sua interpretação teve que ser efectuada individualmente. O principal sistema de onde foram resgatados dados foi o WMS, criado por uma empresa externa à Distebe chamada CMC. Do estudo deste sistema compreendeu-se que as operações do armazém eram divididas em três campos:

- Operações de saída de stock
- Operações de entrada em stock
- Devoluções de lojas

Os dados obtidos seriam afectos a estes processos, mas também ao utilizador. Daqui surgiu um problema: diferentes funções, como separação *picking* loja/tema, vários/loja e repetições, eram interpretados como a mesma operação pelo WMS, mas tinham cadências diferentes. Quais seriam as funções que cada utilizador executava num dado momento?

3.2.2 Reorganização dos recursos humanos

No seguimento da obtenção de métricas viáveis surgiu a necessidade de saber quais as funções que existiam no armazém, ou seja, de como estava organizado em termos de

organigrama e se havia alguma monitorização neste sentido. Após uma breve abordagem concluiu-se existia essa separação de funções, todos faziam tudo. Daqui surgiu a necessidade de criar funções e atribuí-las a cada utilizador. Essas funções não seriam vedantes, ou seja, não implicariam que cada indivíduo só possa efectuar uma determinada função, pois a flexibilidade funcional é uma mais-valia produtiva. Para isolar essas funções seria preciso saber o volume de trabalho proveniente de cada operação acima especificada. Desta necessidade surgiu a primeira métrica, *warehouse flows*. Esta reflecte a carga de trabalho do armazém ao longo de um ciclo de um ano e encontra-se representada na ilustração 7.

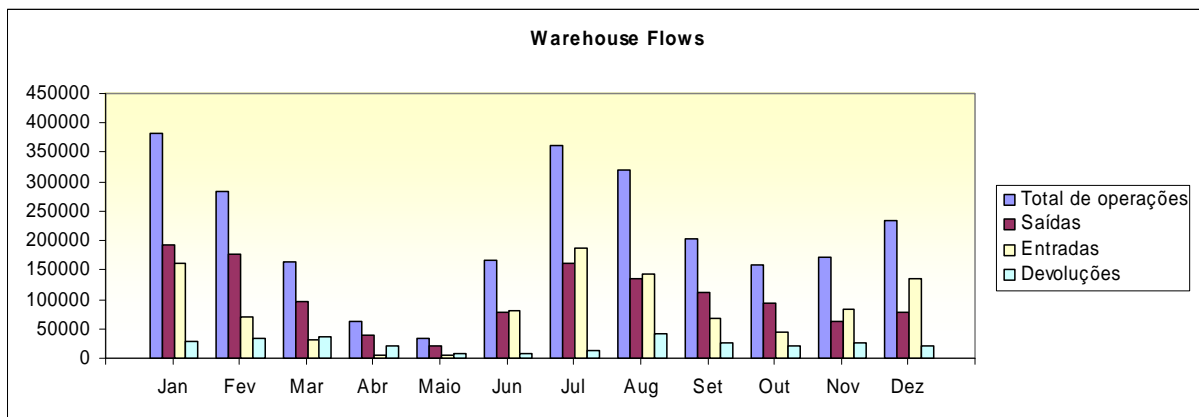


Ilustração 7: Fluxos de armazém relativos a 2008

Esta métrica, embora muito simples, revela uma grande quantidade de dados que viriam a ser usados como base de outras métricas. Foi fulcral na reorganização dos recursos humanos do armazém pois revela, de uma maneira muito explícita, o volume de trabalho inerente a cada operação identificada pelo WMS. Com base nestes dados, foi possível criar funções específicas dentro do armazém.

As funções criadas foram as seguintes:

- Separador

Esta função consiste na separação das grandes encomendas dos clientes, afectas à saída de stock em termos de operação identificada pelo WMS. Esta função actua no processo “*Picking* Loja/tema” acima descrito.

- Repetições

Esta função também está afectada à saída de stocks em termos de operação identificada pelo WMS, mas pelo utilizador alocado a esta função é possível obter a performance do processo “*Picking* de repetição” acima descrito.

- Entrada de mercadoria e devoluções de clientes

Ambas estas operações tem um volume de trabalho inferior às acima descritas, e o tempo de execução é também muito inferior. A entrada de mercadoria está descrita pelo processo “Recepção” e as devoluções de clientes são um subsistema à parte e algo pontual.

3.2.3 Alocação dos recursos humanos mediante a função

Devido ao máximo aproveitamento dos leitores ópticos, o armazém de expedição funciona, em termos de horário, em dois turnos de oito horas e em cada turno constam cinco trabalhadores operacionais. A partir dos dados obtidos pelos *warehouse flows* foram alocados três por turno à função de “Separador”, um por turno à função de “Repetições” e um por turno à função de “Entrada de mercadoria e devoluções de clientes”.

O último passo necessário para a criação das métricas foi introduzir a variável humana no relatório *warehouse flows*, para que não só se pudesse controlar o volume de trabalho por operação, mas também monitorizar as performances dos vários processos já descritos, já que foram, a cada processo, afectos utilizadores específicos. Foi criado um relatório que cruza os campos de utilizador e operação. Está representado na ilustração 8.

	ALEXANDR	ANDRE	CARLA	CORREIA	DANIEL	FARIA	ISABEL	JBARBOSA	JOEL	MANUELA	MARIA	MIGUEL	OLIVEIRA	PORFIRIO	RUI
2	35		701	1:165		241							321		
5			167	94	1		119	8			458	156	1:125	1:094	1:152
6		1:391	356	1:497			1	321			1:593	2:095	1:218	1:212	1:182
7	2	1:586	954					204			867		1:066	1:390	1:360
8		1:358	617					50			860	94		894	1:168
9		977	230					54			1:309		2	1:612	872
10		1:087	367	903	802		411				385			991	432
12		527	172				333	289	210		845		991		1:603
13		1:812	415	1:128			186	2			922		650	1:118	1:149
14		1:191									1:315		1:243	1:185	1:366
15			631								475		843	1:136	1:300
16			917	1:698				237			1:207		1:025	940	1:143
17		740	996	1:038			981				1:225			398	497
19		104					9	680			1:351		1:139	1:034	1:159
20			65								1:159		1:234		
21							32		25	794	370		1:105	854	1:060
22		1:943	556				7	536		1:195			647	1:038	1:146
23		315	306	2:094						1:322			1:430		1:821
26				883				3		1:143			1:362	1:308	1:315
Total	37	13:031	7:450	10:500	803	241	2:040	1:887	536	235	18:425	2:559	158	17:905	15:738

Ilustração 8: Operações por Utilizador

3.3 Desenvolvimento de métricas

Com a criação dos relatórios acima referidos foi possível desenvolver métricas, facilmente acessíveis, que facultariam informação imediata sobre a performance do armazém nos vários processos que integram as suas operações. Foram desenvolvidas as seguintes métricas.

3.3.1 *Pickings* Diários

Deu-se início a uma conversa diária, com duração de cinco a dez minutos, com o Chefe do armazém, sobre a performance do pessoal no dia anterior. Qualquer valor anormal era ponderado, analisando variáveis como o tipo de peça separada ou a existência de um qualquer imprevisto em termos de carga de trabalho de outras operações inerentes ao funcionamento do armazém, como envios para clientes.

3.3.2 Métricas Mensais

Como métrica de médio prazo, no final de cada mês calculou-se o valor médio de cada utilizador e de cada função. Como cada utilizador está afecto a uma função ao longo do mês, recorreu-se a estatísticas de dispersão para compreender em que funções e que utilizadores

demonstravam um fluxo de trabalho mais harmonizado. Os pontos fora do normal, discutidos diariamente com o chefe de armazém, estavam devidamente registados, o que potenciou esta análise de dispersão.

3.3.3 Métricas Anuais

Com acesso total aos dados financeiros do armazém, foi possível calcular vários tipos de métricas associadas aos custos:

- Custo médio de separação por peça
- Custo médio de repetição por peça
- Custo de separação por utilizador por peça
- Custo de repetição por utilizador por peça
- Custo médio por operação

3.4 Metodologia de análise das propostas de Outsourcing

No início do projecto, a Distebe tinha já encontrado os seus parceiros de Outsourcing no que respeita a outsourcing do armazém de expedição. Estas propostas referem-se apenas à actividade de separação, ou seja, aplicam-se para a colecção corrente e sua distribuição. A operação de devolução identificada anteriormente seria comportada pela Distebe. Descrição da operação de devolução:

No final de cada estação todas as lojas e cliente que, contratualmente, podem devolver parte da encomenda, enviam essa parte para o armazém de expedição. Aí, procede-se à confirmação das peças enviadas pelos clientes e conferem-se os créditos passados aos mesmos com os serviços de contabilidade. Após esta primeira fase, executa-se um inventário do total das devoluções. Essa mercadoria fica armazenada no armazém de expedição durante a estação seguinte, pois esse stock, ao estar desfasado com a estação corrente, é considerado stock praticamente morto. Posteriormente, aproximadamente seis meses depois de a colecção ter entrado dentro de portas, é enviada para o armazém de stock.

Contudo, o departamento de desenvolvimento, durante o tempo em que esta colecção está armazenada como stock morto, faz pedidos, numa base semanal, com o intuito de desenvolver novos produtos.

As propostas de outsourcing não incluíam todas estas operações, como tal estes custos seriam suportados pela Distebe. Apresenta-se, na Ilustração 9, um quadro com dados que de onde se calculariam estes custos.

Mês	Nº de Operações	Nº de Saídas	Nº De entradas	Devoluções
Jan	381.628	191.606	160834	29.188
Fev	283.429	177.693	70996	34.740
Mar	164.144	97.267	30881	35.996
Abr	62.888	39.110	4015	19.763
Maio	33.829	21.045	5097	7.687
Jun	167.262	77.090	81101	9.071
Jul	360.401	161.420	187245	11.736
Aug	319.723	136.261	142274	41.188
Set	204.077	111.362	67314	25.401
Out	159.081	93.067	44854	21.160
Nov	170.381	62.755	82183	25.443
Dez	233.000	77529	133968	21.504
Percentil	100%	49%	40%	11%
Total de Operações	2.539.843	1.246.205	1.010.762	282.877

Ilustração 9: Número de operações por tipo de operação por mês

Estes dados, retirados a partir do relatório *warehouse flows* criado durante o projecto, seriam conjugados com os dados obtidos consultando a conta contabilística referente ao armazém de expedição para obter o valor de cada operação. Apresentou-se a problemática do peso de cada operação nos custos, de forma a obter-se o custo das operações não cobertas pelas propostas de outsourcing.

Como foi referido anteriormente, os recursos humanos foram alocados por três funções distintas: “Separador” e “Repetições”, funções que só encorparam a operação de separação e ocupam oitenta por cento dos recursos humanos do armazém; a função “Entrada de mercadoria e devoluções de clientes” tem um trabalhador afecto por turno, ou seja vinte por cento dos recursos. Nestes vinte por cento dos custos estão as duas operações listadas, “Nº de entradas” e “Devoluções”. Numa tentativa de compreender como obter o valor das devoluções, considerou-se apenas o número de operações e assumiu-se que a operação de entrada de mercadoria e a operação de devolução constituem os mesmos custos unitários para a empresa.

$$\begin{aligned}
 & \text{Custo de devolução por peça no ano } n \\
 &= \frac{1}{5} \times \frac{n^{\circ} \text{ devoluções}}{\text{entradas} + n^{\circ} \text{ devoluções}} \times \text{custo total anual do armazém}
 \end{aligned}$$

Por razões de confidencialidade, os dados obtidos por este cálculo não são apresentados no presente relatório.

3.5 Propostas de Outsourcing

1. Proposta Fraz Maas Logística, Lda.

Principais pressupostos assumidos:

- Área de ocupação: 500m² armazenagem + 500m² *picking*
- Estanteria para armazenagem de paletes

- Transferência de sistema de “pistolagem”, sem custos associados (custos de manutenção do sistema não incluído)
- Rec. Humanos: 11 colaboradores + *team leader*/administrativo e 1 supervisor directo
- Equipamentos: Ocupação total de 2 empilhadores (recepção, alimentação à zona de *picking* e carga dos camiões)
- Serviço de segunda a sexta-feira, com a actividade de *picking* a prolongar-se por 2 turnos (manhã e tarde)
- Custos gerais correntes
- Consumíveis e comunicações
- Custos de lançamento e transferência não incluídos

2. Proposta Grupo Rangel Logística, S.A.

Principais pressupostos e metodologias da Rangel

- Identificação e apresentação de novos processos e novas tecnologias visando a melhoria dos serviços ao cliente final da Petit Patapon (focalização no cliente);
- Racionalização da estrutura de custos e a eficiência dos processos, como forma de reduzir custos e consequentemente partilhando estas vantagens com a Petit Patapon;
- Conhecimento prático da actividade diária da Petit Patapon;
- Conhecimento das perspectivas futuras ao nível de produção e comercialização dos já prestigiados produtos da Petit Patapon

O Grupo Rangel Logística S.A. tem como pressuposto a realização de toda a operação logística que se pratica nos armazéns da Petit Patapon, em instalações da Rangel Distribuição e Logística, com as necessárias contratações de pessoal para o efeito, bem como todos os investimentos em Sistemas de Informação, Rádio Frequência, Equipamento e Fornecimento de Serviços. De realçar que caso esta opção venha a ser tomada, haverá uma grande capacidade de criar sinergias com todas as estruturas do Grupo RANGEL, desde os Despachos, passando por toda a Importação (aérea, terrestre e marítima), bem como por toda a Distribuição Nacional e Internacional (Expresso ou Standard).

Por razões de confidencialidade não é possível apresentar no presente trabalho a parte financeira de ambas a propostas.

3.6 Solução Alternativa de Armazém

Com base no diagnóstico apresentado no primeiro capítulo e nos pressupostos teóricos contemplados no segundo capítulo, foi apresentada uma hipótese diferente das duas acima descritas.

Uma possível solução para os problemas que o departamento de logística atravessa seria a deslocação dos armazéns para um novo edifício que comportasse todos os stocks existentes e permitisse o funcionamento de todas as operações em conjunto num só local. O facto dos dois armazéns estarem fisicamente separados por sete quilómetros incute inúmeros problemas operacionais e impossibilita quase qualquer tipo de sinergia. Por exemplo, a livre alocação de recursos humanos, de um armazém para o outro, por curtos períodos de tempo de forma a

suprimir *bottlenecks* temporários, seria uma sinergia de valor acrescentado para o actual estado operacional. Isto é impossível, de momento, devido ao *modus operandi* dos armazéns.

A própria partilha de meios não humanos é praticamente inexistente. Um exemplo neste campo: foi detectada uma falha num dispositivo de leitura óptica no armazém de expedição, para colmatar esta necessidade foi tida uma conversa com o chefe de armazém de stocks. A sua resposta foi negativa implicando a sua própria necessidade constante dos dispositivos para trabalhos de separação e inventário de peças. Porém é sabido que o Armazém de stocks pára para almoço das treze às catorze horas, logo os seus leitores estão disponíveis a essa hora. Sabendo que seriam precisos no outro armazém, e que o armazém de expedição opera por turnos consequentemente estando activo nessa hora, um compromisso que passasse pelo uso dos leitores na hora de almoço não foi possível, ao passo que se ambos os armazéns estivessem no mesmo edifício seria uma operação simples.

O organigrama do departamento de logística, na data em que o projecto se iniciou, mostrou que a junção física de ambos os armazéns permitiria ganhar sinergias suficientes para que existisse margem para tornar mais leve a estrutura do departamento. O organigrama inicial está apresentado na ilustração 10.

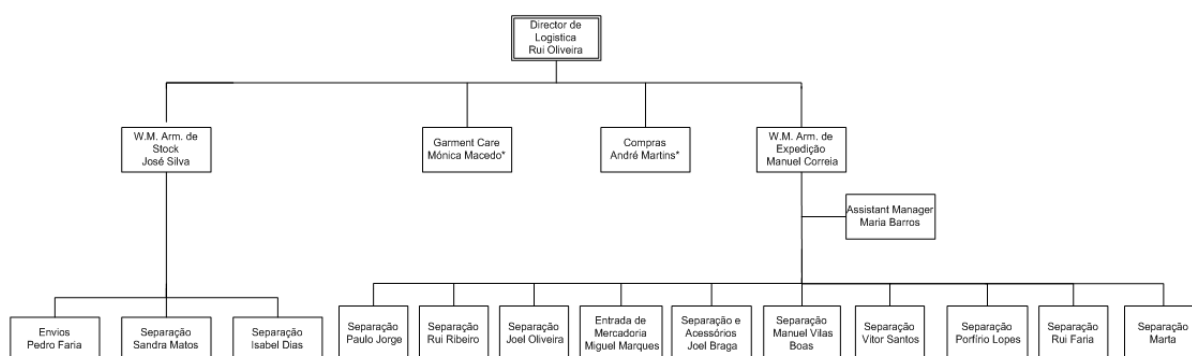


Ilustração 10: Organigrama do Departamento de Logística

Com um horizonte temporal muito curto houve a necessidade de encontrar com urgência propostas viáveis de edifícios que permitissem esta operação. Algumas considerações fundamentais foram estipuladas:

1. Capacidade suficiente para albergar ambos os actuais armazéns da Distebe
2. Localização geográfica favorável
3. Mais-valias financeiras em relação aos contratos de aluguer

Proposta 1

A empresa que arrendava o armazém de expedição forneceu uma proposta com os seguintes elementos:

- Área total de Armazenagem: 1900 metros quadrados, com uma altura interior de seis metros
- Edifício construído de raiz num prazo de noventa dias
- Renda com um valor igual à actual renda paga pelo armazém de expedição

- Localização geográfica, aproximadamente a cem metros do actual armazém de expedição
- Zona, dentro do próprio armazém, já validada para espaço comercial

Por razões de confidencialidade não foi permitido a exposição do *layout* da proposta.

Proposta 2

No complexo TEBE em Barcelos, onde a sede da Distebe e o armazém de stock estão inseridos, uma das empresas presentes foi sendo deslocalizada ao longo do projecto. Este dado induziu uma oportunidade única de aproveitamento de sinergias numa perspectiva muito mais abrangente do que redução de custos por eficiência operacional. Custos relativos a limpeza e vigilância, custos não produtivos, poderiam ser drasticamente reduzidos por esta opção. Dados preliminares sobre o edifício dentro do complexo TEBE:

- Área total de armazenagem 2900 metros quadrados, com uma altura interior de quatro metros e vinte centímetros.
- Localização geográfica óptima.
- Renda com um valor igual à actual paga pelo armazém de expedição.

As propostas descritas neste relatório foram colocadas à administração da Distebe. A Administração decidiu-se prontamente pela segunda proposta no campo das soluções do armazém único. A partir deste ponto surgiu a necessidade de projectar um *layout* de armazém completamente novo, projectar as mudanças estruturais do edifício em questão para se acomodar às necessidades de um armazém de expedição (obstáculos a ser demolidos, projecto de iluminação, cablagem eléctrica, cablagem de ligações de redes informáticas), programar os timings e processos de mudança, relacionar a produção dos intervenientes com a carga de trabalho para criar a equipa de trabalho resultante da junção dos dois armazéns, calcular as reduções directas e indirectas de custos e fazer a adaptação de todos os processos e *modus operandi* dos armazéns de expedição e de stocks para uma nova realidade de junção de operações e rever todas as condições específicas em termos de código de trabalho (mudança de morada de trabalho), contratuais dos serviços anteriormente utilizados (limpeza, segurança e manutenção de equipamentos) e todo o *backoffice* relacionado com uma mudança de *status quo* associada a estes eventos.

4 Escolha do Armazém único

Desde o início desta fase do projecto deparou-se com o facto que o projecto de um armazém com um volume anual de operações a rondar os três milhões e uma área total aproximada de 2900 metros quadrados, é algo que só por si seria material suficiente para um projecto de cinco meses. Agregando esse facto a todo ao trabalho já desenvolvido para poder definir o *status quo* de forma a poder apresentar propostas válidas à administração, levaria a que este projecto tivesse que ser prosseguido para além do limite temporal dos cinco meses proposto.

Como primeiro passo, existiu uma consulta literária exaustiva no que respeita aos princípios de concepção de armazéns ou centros de distribuição.

4.1 Princípios e planeamento de armazéns

Os armazéns são usados para vários tipos de operações industriais e comerciais: armazenamento de componentes, bens ou produtos de consumo, armazéns de expedição, todo o tipo de lojas, desde grande retalho à pequena loja de centro comerciais e armazéns do tipo *Cash and Carry*.

Os tamanhos variam de pequenas lojas de alguns metros quadrados, com stocks e fluxos de mercadoria, para unidades com centenas de milhar de metros quadrados com fluxos de milhares de paletes por dia. Os armazéns e sistemas de armazém devem dotar estas instalações com as condições necessárias aos mais variados produtos, nas quantidades apropriadas ao armazém em si e com o mínimo de custo possível (Rushton, 2000). Estes custos operacionais são preconizados pelas seguintes razões:

- *Buffer* entre o fornecimento e a procura
- Para armazenar stock de grandes séries de produção
- Para armazenar produtos entre operações de manufactura
- Stock de segurança, para cobrir necessidades se existir uma ruptura no fornecimento
- Stock de segurança para cobrir flutuações sazonais ou inesperadas da procura
- Reserva estratégica, caso haja planos para parar a produção

As operações que residem nestas instalações devem ter objectivos definidos a atingir. Esses objectivos podem delinados a partir de, ou combinando, qualquer um dos seguintes pontos:

- Um nível definido de qualidade de serviço a clientes
- Capacidade de atingir um certo fluxo
- Capacidade de armazenar uma certa capacidade da respectiva mercadoria
- Um custo mínimo por operação
- Um custo mínimo global de funcionamento

Para atingir estes objectivos é necessário que haja os métodos de armazenagem e manuseamento apropriados, equipamento necessário, sistemas de controlo e planeamento de operações e, não menos importante, um ambiente seguro e apropriado.

Os contornos das operações que ocorrem em armazéns:

- Entrada de mercadorias

- Receber a mercadoria, descarregar e colocar num *buffer* temporário
- Confirmar a mercadoria que chegou, qualidade, dano ou diferenças entre as quantidades esperadas e as reais.
- Anotar ou gravar os dados relativos à operação de confirmação
- Embalar/Re-embalar se necessário
- Decidir para essa mercadoria será colocada
- Zona intermédia de armazenagem
 - Localizar a mercadoria numa zona de armazenagem
 - Confirmar a localização nos sistemas de controlo (WMS, IT)
 - Validar a mercadoria como pronta para a operação de *picking*
- Ordem para *picking*
 - Início da operação de separação por cliente (*picking*)
 - Embalamento de acordo com as necessidades do cliente
- Zona de produtos prontos a expedir
 - Organizar as diferentes mercadorias por clientes ou por *Vehicle Load*
- Envio de mercadoria
 - Carregar o veículo que levará a mercadoria
 - Confirmação do horário de saída e chegada ao destino

A separação física dos stocks de reserva e stocks mortos das zonas de *picking* é uma medida standard na concepção de armazéns, pois diminui as zonas de *picking*, dotando-as do mínimo de stock necessário para as operações e reduzindo a distância percorrida pelo staff durante este tipo de operações (Rushton, 2000).

4.2 Princípios de design de *layout* e de operações em armazéns

Quando se equaciona o planeamento, *layout* e operações de qualquer sistema de armazenagem, existem princípios fundamentais que incorporam a filosofia geral de prática correcta.

4.2.1 Unidade de Carga (*Unit-load*)

A escolha da unidade de carga mais apropriada para a tipologia de operações a ser desempenhadas. O conceito de unidade de carga é definido da seguinte forma: conjunto de peças individuais ou embalagens, usualmente do mesmo tipo de produto, que permitem movimentar da melhor forma possível a mercadoria em questão, quer seja movimento manual, assistido por componentes mecânicos ou totalmente mecanizado. Tipicamente, estas unidades de carga são paletes, vários tipos e tamanhos de caixas, bidões e contentores (TEU's). As vantagens de usar a unidade de carga apropriada incluem:

- Mover a maior quantidade possível de mercadoria por percurso, reduzindo assim o número de percursos
- Permitem o uso eficiente do espaço de armazenagem
- Permitem o uso standartizado de equipamento de manuseamento e armazenamento (porta-paletes, empilhadores)
- Dotam os processos de carregamento e descarregamento de uma celeridade adicional
- Minimizam o risco de dano e roubo

Um bom exemplo deste conceito são os contentores, que surgiram há cerca de 50 anos como resposta às fortes exigências do mercado para transporte marítimo e terrestre de carga internacional (Steeken et al. 2002).

O primeiro serviço de contentorização ocorreu em 1961 entre portos da Costa Este dos EUA e portos das Caraíbas, da América Central e da América do Sul. O *breakthrough* foi conseguido através de grandes investimentos feitos em navios, instalação de equipamento apropriado nos terminais dos portos e da disponibilidade de contentores.

O contentor designa uma caixa de aço com dimensões ou de 20x8x9,5 feet (20') ou 40x8x9,5 feet (40'). A unidade de medida para os contentores é o de 20' designada por *Twenty Foot Equivalent Unit* (TEU). Sendo assim, um contentor de 40' é vulgarmente referido como um contentor de 2 TEUs. Esta medida foi adoptada em todo o Mundo.

Os proveitos da contentorização aumentaram, entre 1986 e 2005, de uma forma continuada, conforme se demonstra na figura 1, que reflecte o volume de mercadorias contentorizadas (em TEUs) no período de tempo referido.

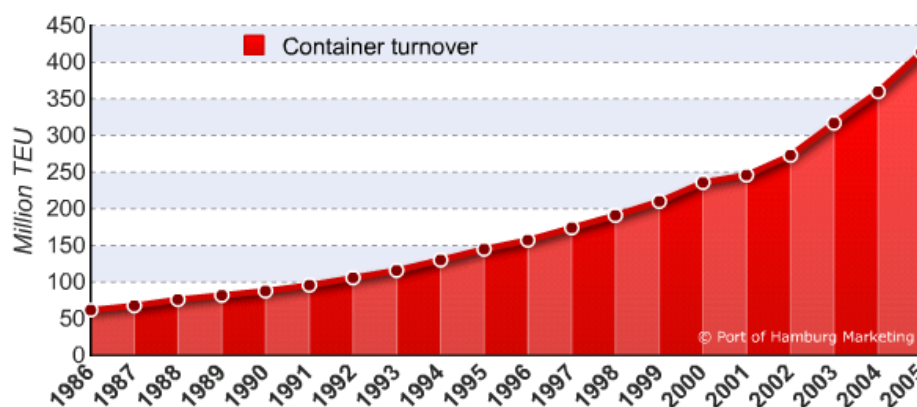


Ilustração 11: Evolução do *Turnover* de contentores

À sua rápida aceitação está inerente o conceito de *unit-load*, que requer que os navios empacotem a carga de modo a que esta seja manuseada apenas com equipamento mecânico, como por exemplo, elevadores e gruas, ao longo de uma rede de distribuição. Adicionalmente, as cargas e descargas de carga contentorizada implicam poucos movimentos das gruas, e são executados num curto espaço de tempo quando comparado ao *bulk shipment cargo*. Dado que o tamanho é standard, o tempo necessário para manusear um contentor é aproximadamente constante, se o equipamento usado e outros factores, humanos ou ambientais, forem iguais. A uniformização da carga também leva a que o planeamento e controlo do fluxo de bens sejam cada vez mais modernizados e simplificados. Outra vantagem da contentorização é a protecção da carga contra condições climáticas, roubos e o facto de não precisarem de ser desempacotados ou re-empacotados em cada ponto de *transfer*.

O aumento do número de embarcações com carga contentorizada levou ao aumento da procura nos terminais contentores dos portos, da logística dos contentores, da gestão e de equipamento técnico. Como resultado, a concorrência aumentou entre portos que competem na eficiência do retorno dos contentores, através de uma redução do tempo de utilização no porto dos navios porta-contentores, e de uma redução do custo do processo de *transshipment*.

4.2.2 Aproveitamento óptimo do espaço

O custo de manutenção de um armazém, em termos absolutos, é directamente proporcional ao seu espaço de armazenagem. O bom uso do espaço de armazenagem está relacionado com diferentes variáveis, no entanto, nesta análise deverá se considerar o volume total do edifício em si e não só a sua área.

As principais variáveis neste campo são:

- Não armazenar stock totalmente obsoleto
- Minimizar o total do stock de acordo com as necessidades dos clientes
- Utilização do volume total do edifício, armazenar em altura
- Minimizar a quantidade de corredores sem corromper os fluxos de armazenagem
- Considerar todo o tipo de obstáculos presentes no edifício e prevenir que corrompam mais espaço do que o necessário (colunas, tubos, extintores, quadros eléctricos, etc.)

4.2.3 Minimização de movimentos

O planeamento dos sistemas e das operações deve focar-se na minimização dos movimentos e dos custos dos movimentos. Os custos resultantes destes não são produtivos e não adicionam valor às operações de *picking*.

Linhas gerais para atingir este fim:

- Localizar partes do sistema que contenham uma grande quantidade de movimentos entre elas;
- Separar fisicamente, o stock parado e de reserva, do stock vivo e rápido usado nas operações de *picking* diárias;
- Usar unidades de carga apropriadas (*unit-load*);
- Usar heurísticas e algoritmos para determinar a optimização sequencialmente das operações de *picking* e *handling*.

4.2.4 Controlo

O controlo é algo muito importante num armazém e está relacionado com os movimentos, a localização de cada mercadoria e a sua quantidade. Serve também para obter fluxos, performances e ajuda a identificar possíveis áreas de melhoria.

De uma forma muito geral os fluxos de um armazém podem ser definidos da seguinte forma:

- Fluxo em “U”

Este tipo de fluxos acontece quando ambas a saída e a entrada do armazém estão colocadas do mesmo lado do armazém. Esta organização permite a minimização dos movimentos por parte dos stocks rápidos, localizando-os na parte rápida das linhas de fluxo do armazém.

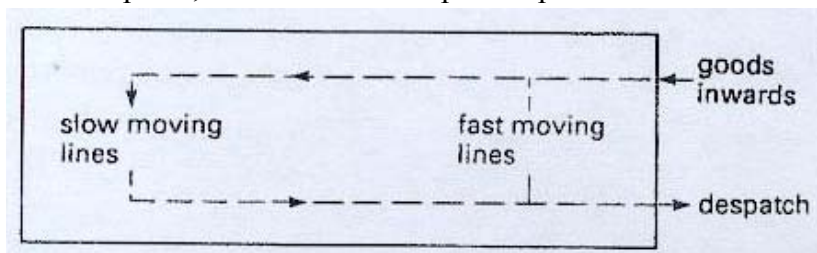


Ilustração 12: Fluxo em "U"

Colocando os bens que entram e os que saem próximos torna possível rentabilizar ao máximo o espaço de doca e os equipamentos usados em ambas as operações (recepção de mercadoria e envio de mercadoria).

4.2.5 Fluxo através do armazém

Este tipo de fluxo implica que a entrada e a saída do armazém estejam em lados opostos do edifício em si. Este tipo de fluxos é mais indicado para linhas de montagem em que o controlo dos processos, ao longo da linha em si, é importante. Por exemplo, num armazém directamente ligado a uma linha de montagem, ou no caso de os produtos de entrada serem muito semelhantes aos de saída, este tipo de *layout*, na Ilustração 13, será preferível ao *layout* em “U”.

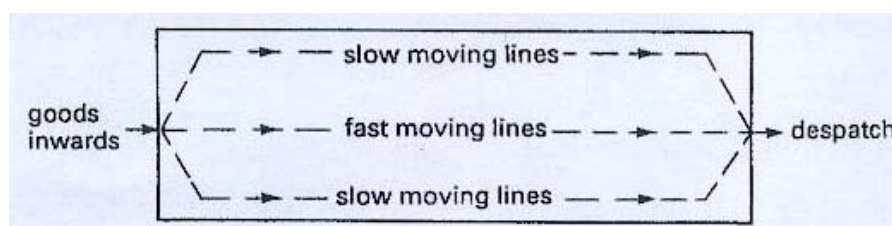


Ilustração 13: Fluxo através

Contudo este *layout* obriga as mercadorias rápidas a percorrerem o total do comprimento do armazém, o que pode levar a um aumento dos movimentos e consequentes custos associados.

Em conclusão, o *layout* base de um armazém depende:

- Tipologia do edifício em questão
- Tipo de operações a que o armazém está associado
- Tipo de mercadorias que lá serão armazenadas.

4.3 *Layout* do edifício de destino

Para se criar um *layout* viável para um centro de distribuição e armazenagem foi primeiro necessário averiguar o *layout* do edifício alvo em si. Todos os obstáculos como: colunas, extintores, tubos e quadros eléctricos. Verificou-se uma ausência de um projecto viável que poderia ser usado como base para este estudo, como tal, a única alternativa foi fisicamente medir todos os pormenores inerentes a estes obstáculos, bem como as suas medidas gerais. Para o registo destes dados recorreu-se a um software de desenho assistido por computador.

O resultado final foi o apresentado na ilustração 14:

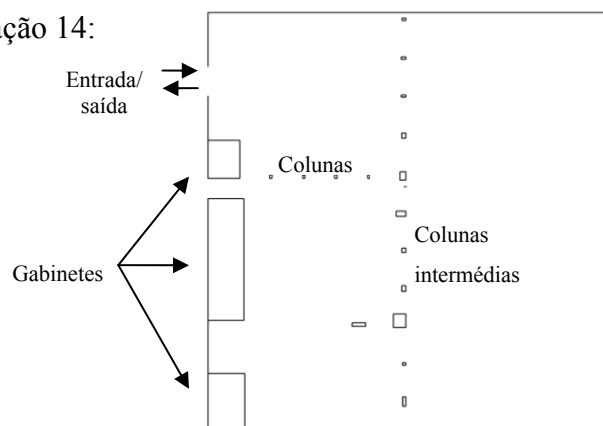


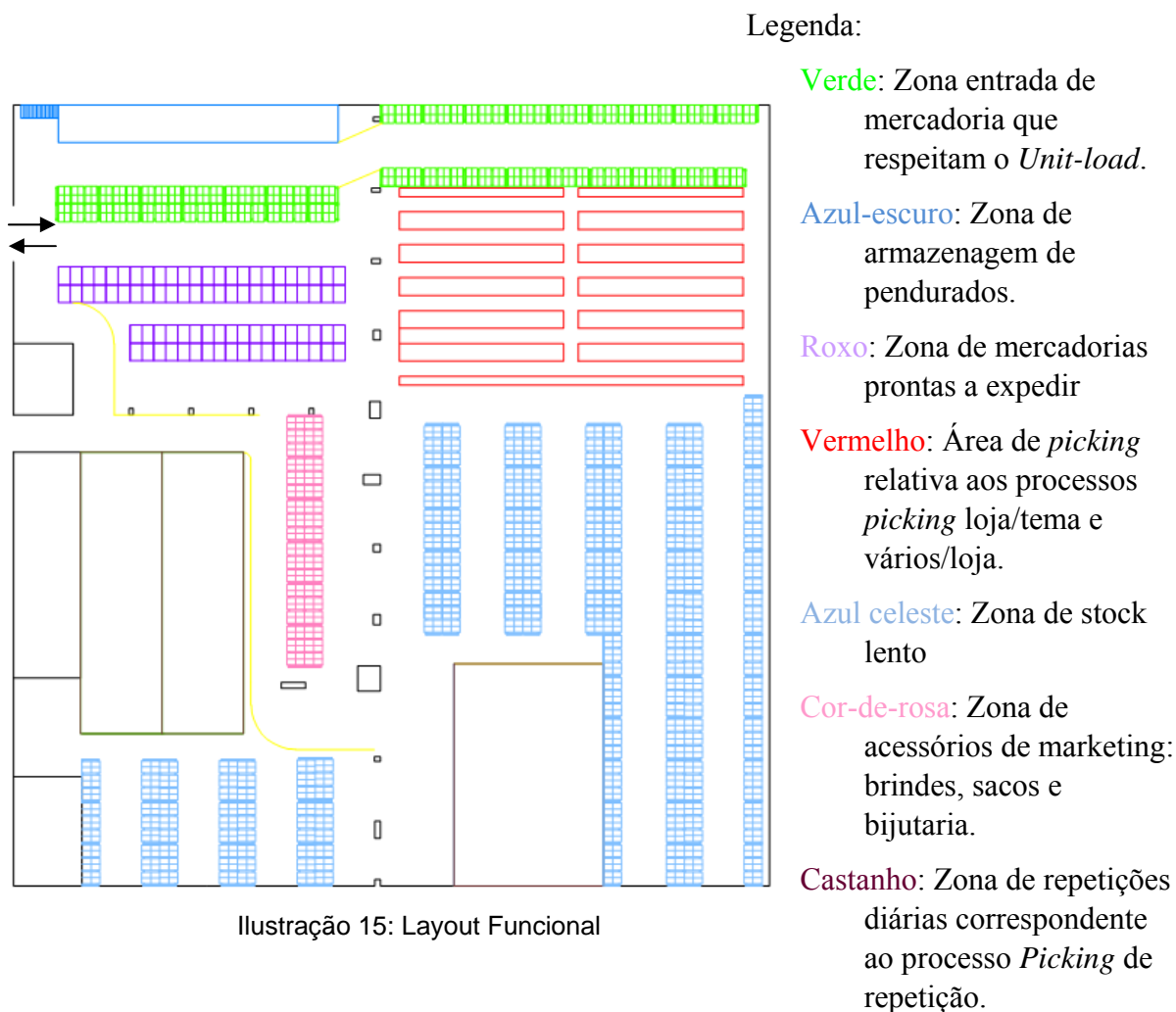
Ilustração 14: *Layout* do edifício

Através deste *layout* foi possível observar a quantidade de obstáculos presentes no edifício: uma linha de colunas situadas na zona central do edifício, uma segunda linha de colunas que vai do primeiro gabinete a contar da parte superior do *layout* até à linha de colunas intermédia e ainda uma coluna isolada. Como é também perceptível, este edifício tem incorporado três gabinetes. As cotações foram omitidas para melhor compreensão.

4.4 *Layout* funcional

Com base nos processos actualmente existentes no armazém de expedição e em toda a literatura estudada ao longo do projecto, a fase seguinte foi a adaptação dos processos existentes no armazém de expedição a esta nova realidade. O armazém de stocks também foi incluído neste *layout* funcional, embora as suas actividades tenham fluxos mais lentos e menos cíclicos.

Segue-se, na Ilustração 15, o *layout* funcional e desenvolvimento das opções tomadas na alocação de cada área a cada função.



Na Ilustração 16, o fluxo em “U” explicado previamente é destacado, pois a entrada e saída são, fisicamente, o mesmo local.

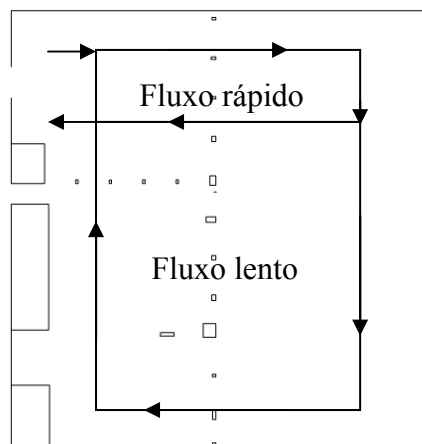


Ilustração 16: Fluxo em "U"
aplicado ao Layout

4.4.1 Zona entrada de mercadoria que respeitam o *Unit-load* (verde).

Esta zona destina-se ao armazenamento temporário dos produtos que chegaram e ainda não estão prontos para o processo de *picking* Loja/tema. Segundo a ilustração 5, na página 14, as mercadorias, antes de estarem prontas para *picking*, necessitam de passar por processos de controlo de qualidade e introdução no sistema WMS. Com base na literatura apresentada e com o objectivo de reduzir a distância dos percursos, a zona escolhida para este tipo de mercadoria encontra-se próxima da entrada, o que facilita a operação de entrada de mercadoria, e próxima da zona de *picking* para que o reabastecimento da operação de *picking* seja efectuado com o mínimo de movimentos e distância mínima percorrida. Além disso, esta posição dá a oportunidade de situar as operações de qualidade no gabinete mais próximo, para que também este esteja otimizado em termos de *layout*.

Outro ponto considerado, foi o de que, por vezes, a mercadoria não é aprovada pelo departamento de qualidade e essa mercadoria é devolvida ao fornecedor. Essa devolução representa operações de carregamento e de descarregamento extra. Posicionando desta forma a mercadoria que se encontra nestes processos de retorno ao fornecedor permite tirar uma mais-valia do facto da entrada e da saída serem, fisicamente, o mesmo local.

4.4.2 Zona de armazenagem de pendurados (Azul-escuro).

Os pendurados são um tipo de mercadoria cujos requisitos diferem do resto das mercadorias que se destinam ao armazém. Como foi referido anteriormente, o conceito de *unit-load* revela que é possível otimizar as operações e usar equipamentos de manuseamento próprio, usando paletes, caixas e outros tipos de contentores de mercadoria. No entanto, os pendurados, como o próprio nome indica, são peças de valor acrescentado que, para se manterem nas melhores condições, precisam de estar pendurados, quer em barras ou pórticos com rodas acopladas intitulados de *charriots*. Este facto leva a que o seu manuseamento e transporte sejam morosos e pouco produtivos. Estas peças chegam ao armazém em veículos especiais dotados deste tipo de armazenamento, são transportadas manualmente e armazenadas desta maneira. De forma a minimizar estes problemas, a posição designada para este tipo de mercadoria foi a mais *prime* do armazém. Está situado o mais próximo possível da entrada para que a operação de entrada seja o mais produtiva possível. O *picking* destas peças é feito directamente da área de armazenagem; após este *picking* as peças embaladas vão directamente para zona de expedição. Ao colocar este tipo de peças nesta posição procurou-se otimizar na globalidade

uma operação à partida menos produtiva. A adicionar a este facto, a estrutura que armazena esta mercadoria, que não é idêntica ao resto da estantaria, tem uma parte superior desocupada, tornando-a passível de armazenamento de paletes. Este posicionamento da estrutura incrementa a capacidade total da zona de entrada de mercadoria.

4.4.3 Área de *picking* relativa aos processos *picking* loja/tema e vários/loja (Vermelho)

Esta zona inclui os processos *picking* loja/tema e vários/loja. Estas operações constituem o grosso das operações realizadas no armazém de expedição, como tal irá ser dado um foco especial.

Pressupostos adicionais para compreensão do processo *picking* Loja/tema:

- A mercadoria chega ao armazém separada em caixas, em que cada caixa contém uma referência específica. Exemplo de uma referência na ilustração 17:

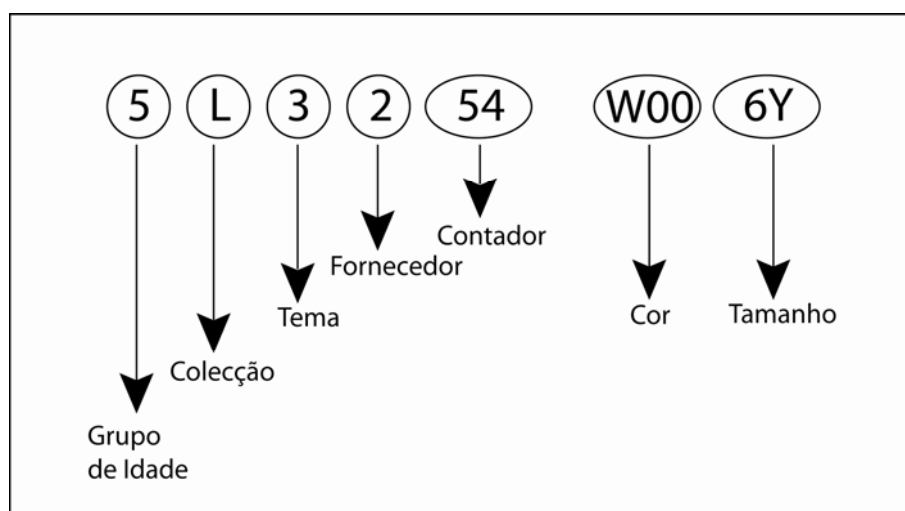


Ilustração 17: Exemplo de uma Referência

A operação de *picking* tem início quando um operador selecciona uma caixa de mercadoria validada para separação. Nesse ponto, dirige-se para a área de *picking*. As estruturas utilizadas para estas operações são idênticas: estantes com três prateleiras com aproximadamente meio metro de distância entre elas. Ao longo dessas prateleiras estão dispostas caixas localizadas no sistema WMS. Cada caixa localizada representa a encomenda de uma loja e de um certo tema e grupo de idade de produtos. No início do projecto, o algoritmo do roteamento do *picking* era o seguinte: cada fila de três prateleiras continha duas referências de grupos de idade diferentes, mas com o mesmo tema, como exemplifica a ilustração 18.

5L3 Loja 1	5L3 Loja 2	5L3 Loja 3	5L3 Loja 4	5L3 Loja 5	5L3 Loja 6	5L3 Loja 7	5L3 Loja 8	5L3 Loja 9	5L3 Loja 10
5L3 Loja 11	5L3 Loja 12	5L3 Loja 13	5L3 Loja 14	5L3 Loja 15	4L3 Loja 15	4L3 Loja 14	4L3 Loja 13	4L3 Loja 12	4L3 Loja 11
4L3 Loja 1	4L3 Loja 2	4L3 Loja 3	4L3 Loja 4	4L3 Loja 5	4L3 Loja 6	4L3 Loja 7	4L3 Loja 8	4L3 Loja 9	4L3 Loja 10

Ilustração 18: Vista Lateral do esquema descrito

Seguindo os princípios *Kaizen* de melhoria contínua (Anexo C), várias disposições foram testadas e avaliadas. Nesta primeira disposição verificou-se que os operadores eram obrigados a inverter o sentido de fluxo durante a operação de *picking*. Isto provocava paragens devido a fluxos com sentido inverso. Se se considerar que podem existir quatro fluxos diferentes a

operar simultaneamente no mesmo corredor, os problemas de congestionamento são evidentes.

No espaço de duas semanas após o início do projecto, foi testada uma disposição diferente num dos corredores. Vista lateral da disposição proposta na ilustração 19.

5L3 Loja 1	5L3 Loja 4	5L3 Loja 7	5L3 Loja 10	5L3 Loja 13	4L3 Loja 1	4L3 Loja 4	4L3 Loja 7	4L3 Loja 10	4L3 Loja 15
5L3 Loja 2	5L3 Loja 5	5L3 Loja 8	5L3 Loja 11	5L3 Loja 14	4L3 Loja 2	4L3 Loja 5	4L3 Loja 8	4L3 Loja 12	4L3 Loja 14
5L3 Loja 3	5L3 Loja 6	5L3 Loja 9	5L3 Loja 12	5L3 Loja 15	4L3 Loja 3	4L3 Loja 6	4L3 Loja 9	4L3 Loja 11	4L3 Loja 13

Ilustração 19: Vista Lateral da Proposta

Esta disposição eliminava grande parte dos problemas de fluxo pois foi possível que a operação de *picking* fosse executada toda no mesmo sentido. Os movimentos foram também minimizados, dado que em cada posição do operador poderia haver até três operações de *picking*. Embora os resultados tenham sido positivos, esta disposição apresentava alguns problemas. Certas referências tinham uma quantidade de operações associadas muito superior a outras, o que tornou o fluxo de certas referências, com o mesmo grupo de idade e tema, muito mais lento do que outras. Isto levava a que houvesse congestionamento, mas numa quantidade inferior relativamente ao *status quo* anterior. As condições de iluminação do armazém de expedição não correspondiam às necessidades associadas a esta disposição. Devido às caixas estarem verticalmente orientadas foi patente a dificuldade dos operadores em ler os rótulos de cada caixa, onde está a informação sobre localização e nome de loja. Isto provocou perdas produtivas.

A evolução seguinte conjugou a tentativa de eliminação de congestionamento com a atenção às condições de iluminação do armazém. Vista lateral da disposição proposta na ilustração 20.

5L3 Loja 1	5L3 Loja 2	5L3 Loja 3	5L3 Loja 4	5L3 Loja 5	5L3 Loja 6	5L3 Loja 7	5L3 Loja 8	5L3 Loja 9	5L3 Loja 10
4L3 Loja 1	4L3 Loja 2	4L3 Loja 3	4L3 Loja 4	4L3 Loja 5	4L3 Loja 6	4L3 Loja 7	4L3 Loja 8	4L3 Loja 9	4L3 Loja 10
3L3 Loja 1	3L3 Loja 2	3L3 Loja 3	3L3 Loja 4	3L3 Loja 5	3L3 Loja 6	3L3 Loja 7	3L3 Loja 8	3L3 Loja 9	3L3 Loja 10

Ilustração 20: Vista Lateral actual

Em cada prateleira ao longo da fila de estantes colocaram-se as caixas referentes à encomenda de cada loja de grupo de idade e tema diferentes, garantindo fluxos rápidos em cada corredor e prevenindo fluxos contrários na mesma face da estante. Além disso, devido à impossibilidade de disposição do o conjunto de caixas correspondente a um grupo de idades e tema no mesmo corredor, dispôs-se o restante no corredor adjacente. A ilustração 21 é uma vista de topo da área de *picking*.

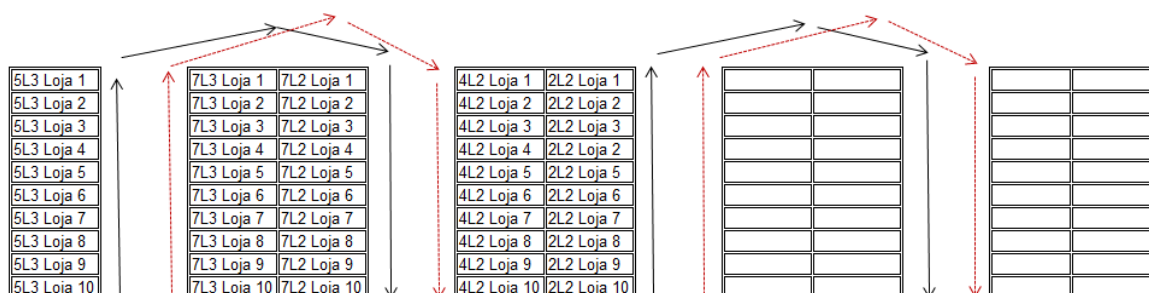


Ilustração 21: Vista de Topo actual

O método de trabalho que foi imposto promoveu a troca de ideias entre intervenientes e promoveu a melhoria contínua. Nenhuma opinião ou sugestão foi descartada sem antes ser

considerada, o que provocou nos intervenientes do armazém com um sentimento de *empowerment*. As oportunidades de melhoria estão sempre presentes, e ao englobar todos os intervenientes, conseguiu-se ter acesso aos *inputs* de operacionais com quarenta anos de experiência relacionada com armazéns, o que representa uma mais-valia para o projecto. Para além disso, estes *inputs* foram dados voluntariamente, o que demonstrou a envolvência dos indivíduos nos processos de armazém.

4.4.4 Processo vários/loja

Este processo, embora se desenrole na mesma área do armazém, não tem o mesmo grau de optimização.

Quando no processo *picking* loja/tema a caixa correspondente a uma loja já foi enviada para o cliente, por ter chegado a data de envio dessa mercadoria, o operador desloca-se à parte da zona destinada a esta operação. Segue na ilustração 22 uma vista de topo da área do *picking* exemplificando uma operação deste tipo.

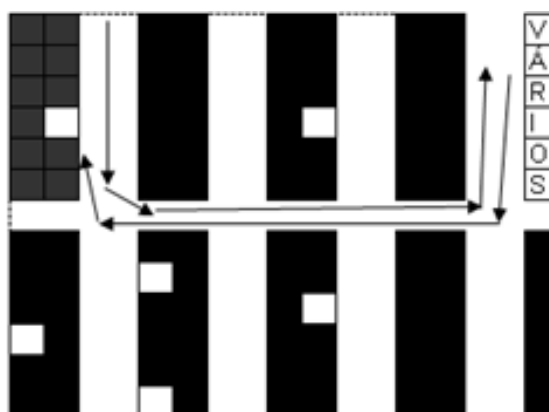


Ilustração 22: Problema inicial - vários/loja

Esta operação pode ocorrer várias vezes no mesmo *picking* loja/tema. Isto levantou um problema ao nível de optimização de percursos e quantidade de movimentos. O envio de mercadoria apresentou-se imprevisível, dado que engloba interesses comerciais, financeiros e estratégicos. Esta aleatoriedade preveniu que houvesse grande sucesso na resolução deste problema. Agravando este problema foi o facto de que, à medida que a estação avança a quantidade de operações deste género aumenta, e por norma é também nessas alturas que o armazém tem mais carga de trabalho, como é demonstrado no *warehouse flows*.

A chegada de mercadoria após o envio do respectivo grupo de idade e tema ter sido enviado adveio das seguintes causas:

- Atrasos por parte dos fornecedores
- Mercadorias que não foram validadas pelo departamento de qualidade e que o seu tempo de arranjo ultrapassou a data de envio de mercadoria ao cliente

Apesar de estas situações não serem causadas pelo armazém, as perdas produtivas e incremento de custos provenientes delas são por ele suportado. No seguimento da identificação deste problema efectuou-se um estudo exaustivo relativo às perdas da Distebe afectas a este problema. Não sendo objecto do presente projecto a determinação destes valores, a quantificação de perdas devido a custos não produtivos é o primeiro passo para a sensibilização da necessidade da sua eliminação, e esta, consequentemente, seria uma mais-valia para o bom funcionamento do armazém.

Como medida para minimizar as perdas resultantes deste processo foi proposta a alteração da posição das operações de *picking* vários/loja para uma posição mais central na área de *picking*. A ilustração 23 é uma vista de topo exemplificando o proposto.

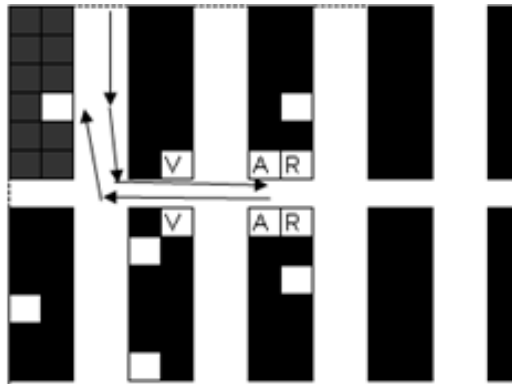


Ilustração 23: Estado actual -
vários/loja

4.4.5 Zona de mercadorias prontas a expedir (Roxo)

Em concordância com o fluxo em “U”, a zona de mercadoria pronta a expedir encontra-se tanto no seguimento do fluxo rápido de armazém, como perto da zona de saída. Além disso, a proximidade da zona de entrada de mercadoria permite que os meios mecânicos, como empilhadores e porta paletes, que são usados no processo de entrada de mercadoria, estejam acessíveis para ambos os processos, de entrada e expedição de mercadoria, com o mínimo de movimentos.

4.4.6 Zona de stock lento (Azul celeste)

A Distebe possui uma grande quantidade de stock. Algum desse stock data do ano de 2003. Todos os requisitos funcionais necessários para as operações com meios mecanizados, como empilhadores, foram respeitados. Os corredores, com operações que envolvam o uso desses meios, foram desenhados com uma largura mínima de três metros para permitir o seu bom funcionamento.

4.4.7 Zona de acessórios de marketing: brindes, sacos e bijutaria (Cor-de-rosa)

Foram ocorrendo pedidos por parte do departamento de marketing para o envio deste tipo de mercadorias, em pequena quantidade, mas com grande frequência, para variados destinos. Devido à natureza rápida deste stock, aliado ao facto de não estar incluído nas operações de *picking*, foi atribuída uma zona próxima da zona de expedição. O envio de sacos destinados aos pontos de venda foi algo frequente. A componente *unit-load* deste tipo de mercadoria, que é enviada e manuseada à caixa, torna o seu *picking* célere e a sua frequência de envio provoca uma boa sinergia com os processos associados às mercadorias de marketing.

4.4.8 Zona de repetições diárias correspondente ao processo *Picking* de repetição (Castanho)

Foram designadas duas zonas para este processo, uma próxima da zona de expedição para repetições diárias de mercadorias da colecção corrente, outra para stock antigo numa zona de fluxo lento do armazém. Estes processos têm estruturas próprias desenhadas para este tipo de operações e funcionam como células independentes em relação ao armazém. No final de cada

ciclo de exploração, a mercadoria que esteve nessas estruturas é trocada para a estação seguinte, ou seja, de mercadoria de Outono/Inverno para Primavera/Verão e vice-versa.

4.5 Layout da iluminação

O projecto do armazém envolveu empresas subcontratadas para a instalação eléctrica, cablagem para rede informática, restauração de zonas degradadas do edifício, selagem de zonas de passagem livre do armazém para outros pavilhões e projecto da iluminação. A este último campo foi dada elevada importância, pois as condições ambientais, como a iluminação, afectam os níveis de produtividade dos processos. Considerou-se a iluminação existente no armazém de expedição para este passo.

Ao longo do projecto foi indicado, por vários operacionais do armazém de expedição, que este não possuía boas condições no campo da iluminação. A proximidade de uma possível mudança do *status quo* do departamento de logística impediu que qualquer investimento fosse feito nesta área. No entanto, com a possibilidade de um *fresh start*, foi desenvolvido um *layout* da iluminação necessária para o bom funcionamento dos processos. Este é apresentado no Anexo D.

4.6 Sistema de comunicação interna

A comunicação num armazém é algo que se revelou essencial, já que as decisões tomadas pelos operadores e chefes de armazém são decididas em tempo real, o que pede que o fluxo de informação seja ágil e flexível, levando a informação às pessoas que dela necessitam no momento em que é precisa.

Com o aumento de área dos centros logísticos, a necessidade de um sistema de comunicação interna agrava-se devido à dispersão da comunicação verbal. Este problema foi diagnosticado no armazém de expedição, cuja área é menos de metade quando comparada com o edifício de destino do novo armazém. Foi testado um sistema de dois walkie-talkies, colocando um em permuta numa área de passagem dos operadores e na posse do operador da operação de *picking* de repetições, e o outro na posse do chefe de armazém. Esta medida foi uma tentativa de diminuição da quantidade de movimentos efectuados pelo pessoal do armazém de expedição quando precisavam de comunicar, provocados pela dispersão da comunicação verbal num espaço amplo. Contudo, a sua aceitação e uso não justificaram o investimento.

4.7 Capacidade produtiva do armazém

Devido à situação experienciada na estação de Outono/Inverno de 2008, foi necessário desenvolver um cálculo de ponto de situação, uma ferramenta que conjugasse a capacidade produtiva do armazém com a quantidade de mercadoria ainda não separada. Na Ilustração 24, as barras a roxo representam a mercadoria que não está separada. Este gráfico reage com uma tabela que o chefe de armazém de expedição usa como registo de que referências deram entrada, foram validadas pelo departamento de qualidade, não foram validadas pelo departamento não estando prontas para serem trabalhadas, estão prontas a ser separadas e já foram separadas. Deste modo, sem trabalho adicional, é possível perceber se o armazém *on the long run* conseguirá ou não concretizar os seus objectivos sem se tomar medidas adicionais.

Pela interpretação deste gráfico, é visível a pequena folga que o armazém possui em relação ao total da encomenda de uma estação. No entanto, foi visível, na época de Outono/Inverno

2008, que esta folga é rapidamente anulada se a quantidade de *pickings* vários/loja, resultantes de atrasos de fornecedores, for elevada.

As funções de performance do armazém, a azul, cor-de-rosa e amarelo, foram calculadas com base na conjugação das performances dos utilizadores no decorrer dos primeiros meses deste ciclo. Toda esta ferramenta terá que ser actualizada no princípio de cada colecção, mas o seu valor de planeamento valida esse esforço inicial.

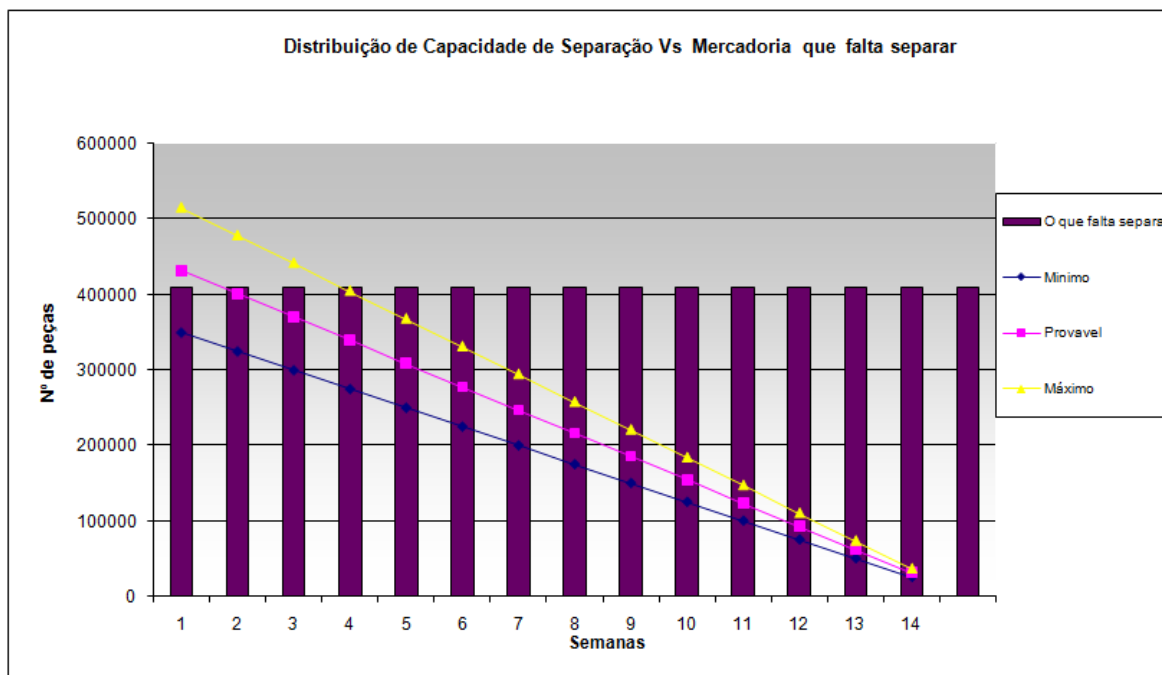


Ilustração 24: Capacidade de Separação vs Mercadoria que falta separar

4.8 Capacidade produtiva vs Necessidades do departamento comercial

Em conjugação com a ilustração anterior desenvolveu-se uma ferramenta que relaciona as datas de entrega fornecidas pelo departamento comercial com a capacidade produtiva do armazém. Esta ferramenta terá que ser actualizada no princípio de cada estação, mas permite identificar as alturas em que o fluxo normal do armazém não é suficiente para os requisitos do comercial. Esta ferramenta permite planear as datas em que medidas adicionais de produção, como flexibilidade por parte dos trabalhadores ou emprego temporário de estudantes à procura de ocupação de tempos livres, terão que ser efectuadas. As expedições para os clientes da Distebe são feitas em envios pré determinados para redução de custos de transporte por economias de escala. Portanto, nessas datas, uma certa quantidade de mercadoria tem que estar separada. Na ilustração 25, no eixo horizontal estão os cinco envios e no eixo vertical está disposta a quantidade de peças acumulada. Cada coluna representa a quantidade acumulada de mercadoria até cada envio. As colunas azuis representam a quantidade acumulada segundo o plano do comercial, as colunas magenta representam a produtividade mínima do armazém, considerando grande volume de operações de *pickings* vários, que provocam perdas produtivas e considerando que os operacionais de uma forma geral se comportariam aquém do esperado. As colunas amarelas representam a capacidade produtiva normal. As colunas verdes representam a produtividade do armazém na ausência de *pickings* vários, sendo toda a encomenda separada com o processo *pickings* tema/loja. Da

análise desta ferramenta foi possível prever quando o armazém se tornaria o *bottleneck* da SC Distebe. Também através desta análise foi possível desde logo prever as datas em que medidas excepcionais produtivas, descritas anteriormente, terão que ser accionadas. Permiteu ainda detectar que o armazém seria o *bottleneck* da SC Distebe em relação aos pedidos do comercial para o terceiro e quarto envio, considerando condições normais. Para a estação Primavera/Verão, as medidas excepcionais produtivas acima referidas foram tomadas, em datas pré-programadas com um mês de antecedência. Desta pré programação resultou uma redução nos custos, pois foram previamente acordadas com o pessoal datas de flexibilidade e respectivas datas de férias.

Não sendo um conceito totalmente logístico, *Theory of constraints* (Goldratt, 1984) explica o conceito de *bottleneck* e indica formas de minimizar os problemas produtivos que deste advêm. Uma medida para prevenir estes problemas é colocar um *buffer* antes da operação que representa o *bottleneck*, para que quando, no *upstream*, existam rupturas, o *bottleneck* não pare. Adequando este princípio à realidade do armazém, se, nos momentos em que o armazém é o *bottleneck* não existir fornecimento de mercadoria por parte dos fornecedores e esse *buffer* estiver vazio, a situação pode tornar-se de ruptura.

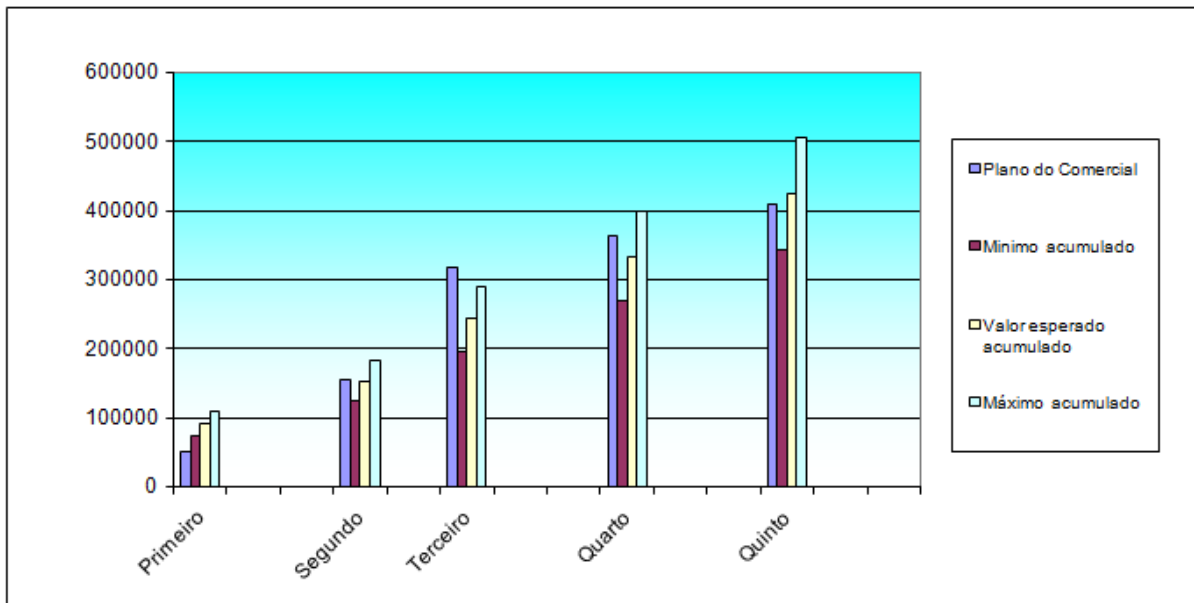


Ilustração 25: Capacidade acumulada por envio do armazém de expedição vs necessidade do departamento comercial

5 Conclusões e Perspectivas

O presente relatório tem por base um projecto que se desenvolveu ao longo de cerca de seis meses.

No período do projecto podem destacar-se dois projectos encadeados: numa primeira fase, todos os passos necessários para o diagnóstico do armazém de expedição, a avaliação das propostas de *outsourcing* e desenvolvimento de uma proposta alternativa; numa segunda fase o projecto de um novo armazém que desempenhasse as funções de ambos armazéns, o de stock e o de expedição.

Na primeira fase definiram-se os processos presentes no armazém de expedição e desenvolveram-se métricas para possibilitar a execução do diagnóstico do mesmo. A partir deste primeiro passo, foi possível definir o *status quo* do armazém para que se pudesse partir para a comparação das diferentes alternativas presentes. Com os resultados obtidos, mediram-se as performances diárias, mensais e anuais do armazém, por utilizador e por função. Após a concepção destas ferramentas e obtenção dos respectivos resultados, foi possível fazer uma avaliação das propostas de *outsourcing*. Estas propostas referiam-se apenas à actividade de distribuição, não contemplando outras actividades executadas pelo armazém de expedição, cujos custos, caso a escolha de uma dessas propostas, seriam comportados pela Distebe. Foi necessário calcular estes custos para que a avaliação das propostas de *outsourcing* fosse objectiva. Foi também desenvolvida uma solução alternativa que consistia na junção do armazém de expedição e de stock, num mesmo edifício. Foram apresentadas duas propostas neste campo. Esta primeira fase terminou com a apresentação de todos estes cenários à administração.

Na segunda fase, deu-se início à concepção de um armazém que conjugasse o armazém de expedição e o de stocks. O horizonte temporal deste projecto ultrapassou os cinco meses propostos. No entanto, foi possível a execução dos passos iniciais de planeamento, a determinação dos timings de mudança, a projecção do *layout* funcional, do *layout* de iluminação e a adaptação dos processos à nova realidade. A continuação com sucesso deste projecto representa o trabalho futuro a ser desenvolvido.

Os conceitos apresentados neste projecto tiveram como base literatura de várias áreas da logística. Foram apresentados princípios e planeamento de SCM e prosseguiu-se até se atingirem conceitos focalizados em design e planeamento de operações em armazéns e centros logísticos. Em simultâneo, numa óptica operacional, aplicaram-se conceitos *Kaizen* (Anexo C), *5Ss* (Anexo B) e *Lean* (Anexo A) de forma a melhorar os processos existentes no armazém de expedição. As ferramentas utilizadas e o percurso tomado ao longo de todo o projecto confirmaram a aplicação com sucesso dessas metodologias.

6 Referências e Bibliografia

Alastair, C. (1998). *Retail Best Practice: Supply-Chain Integration* - publicado na revista Logistics Focus, May.

Baudin, M. (2004). *Lean Logistics*. Productivity Press

Dirk Steeken, Stefan Vob e Robert Stahlbock (2002). *Container terminal operation and operations research* – a classification and literature review, OR Spectrum (2004) 26: 3-49.)

Donier, P., Ernst, R., Fender, M., and Kouvelis, P. (1998). *Global Operations and Logistics*. John Wiley & Sons Inc, USA.

Gattorna, J. (1990). *The Gower Handbook of Logistics and Distribution Management*

Goldratt, E. M. (1984). *The Goal*.

Imai, M. (1996). *Kaizen - The Key to Japan's Competitive Success*, McGraw-Hill

Sibbald, T. (2006). *Desmystifying Category Management*. Institute of Grocery Distribution. <http://www.igd.com/index.asp?id=1&fid=1&sid=6&tid=36&cid=412>

Kelly, K. (1995). *Burned by busy signals: Why Motorola ramped up production way past demand* - Business week (6 March):36

Lee, H. Padmanabahn, V., e Whang,S (1997). *Information Distortion in a supply-chain: The Bullwhip Effect* - Management Science Vol. 43, N°4, Abril pp 546-558,

Nielsen, A.C. (1992). *Category Management - Positioning Your Organization to Win*

Rushton, A., Oxley, J. (2000) – *Handbook of logistics and Distribution Management*

www.wikipedia.org

ANEXO A: Conceito Lean

O conceito de *Lean Production* provém da indústria japonesa. O termo foi introduzido por John Krafcik durante o Outono de 1988 no artigo "*O triunfo do Lean Production System*", publicado na Sloan Management Review e baseado na sua tese de mestrado no MIT. Krafcik exerceu no departamento de qualidade na Toyota, GM NUMMI joint-venture na Califórnia antes de chegar ao MIT para seu MBA. A sua pesquisa foi continuada pelo programa "International Motor Vehicle Program" de onde provém o best-seller internacional de co-autoria de James Womack, Daniel Jones e Daniel Roos intitulado: "*A Máquina que mudou o Mundo*" (1990).

Para muitos, *Lean* é o conjunto de "ferramentas" que auxiliam na identificação e eliminação de desperdícios (*muda*). À medida que estes desperdícios são eliminados, a qualidade e produtividade são incrementadas e os custos associados são diminuídos. Exemplos deste tipo de ferramentas são: *Workflow Diagram*, *Visual Management*, *Value Stream Mapping*, *Cinco S*, *Kanban*, *Poka-yoke* (à prova de erro), métricas *Lean* que, sem comprometer os objectivos de qualidade e produção dos processos, permitem alcançar performances de vários sectores da empresa.

Existe uma segunda abordagem sobre *Lean Manufacturing*, que é promovida pela Toyota. Foca-se na melhoria do fluxo de trabalho, tornando-o o mais suave e equilibrado possível, eliminando assim progressivamente os desperdícios.

Ambos *Lean* e TPS podem ser vistos como um conjunto de princípios, ligeiramente associados e potencialmente concorrentes, com um objectivo comum: reduzir custos através da eliminação de desperdícios. Estes princípios incluem: Sistema de produção *Pull*, qualidade perfeita, minimização de desperdícios, melhoria contínua (*Kaizen*), flexibilidade produtiva, criação e manutenção de relações a longo prazo com fornecedores, *empowerment* dos *stakeholders* inerentes ao fluxo de trabalho, suavização e controle dos fluxos de trabalho.

O ponto de vista da Toyota Motor Corporation difere no sentido em que considera que o *Lean* não é um conjunto de "ferramentas", mas sim a própria redução de três tipos de desperdício: *Muda* (operações que não acrescentam valor), *Muri* (Sobrecarga) e *Mura* (desequilíbrio). Defende então a exposição destes problemas de uma forma sistemática e o uso das "ferramentas" quando o ideal não pode ser atingido. Logo, as ferramentas teóricas do *Lean*, para a Toyota Motor Corporation, são ferramentas de atalho adaptadas a diferentes situações, o que explica qualquer incoerência dos princípios acima referidos.

ANEXO B: Conceito dos 5 S

A natureza *Shopfloor* do projecto em questão levou a que as ideologias de gestão fossem direccionadas para este tipo de micro ambiente. O corpo operacional do armazém foi abordado com o intuito de melhoria do trabalho e a ideologia dos 5S tem a vantagem de ser facilmente perceptível por qualquer tipo de *stakeholder* incluindo os das linhas hierarquicamente mais baixas da organização.

Os 5S são um método de organização do espaço de trabalho, especialmente um espaço compartilhado (uma loja/armazém/escritório/shopfloor), e mantendo-o nas melhores condições proporcionando um cada vez melhor ambiente de trabalho. Em geral, é referido como uma simples metodologia de organização, mas a sua abrangência vai além da mera organização. O propósito central do 5S é a melhoria da eficiência no ambiente de trabalho, evitando que haja perda de tempo na procura de objectos perdidos. Além disso, uma vez implementado, fica evidente quando um objecto saiu de seu lugar pré-estabelecido. Os partidários do 5S acreditam que os benefícios de sua metodologia provêm da decisão sobre o que é que deve ser mantido, onde, e como deve ser armazenado. Esta decisão faz o processo resultar de um diálogo sobre padronização que gera um claro entendimento entre os empregados. Os 5S vão ao encontro de metodologias existentes no Lean no que toca ao *empowerment* do corpo operacional.

Os 5S são:

Seiri (整理): Senso de utilização. Refere-se à prática de verificação de todas as ferramentas, materiais, etc. na área de trabalho e manter somente os itens essenciais para o trabalho que está a ser realizado. Tudo o resto é guardado ou eliminado. Este processo diminui os obstáculos à produtividade do trabalho.

Seiton (整頓): Senso de organização. Foca a necessidade de um espaço organizado. A organização, neste sentido, refere-se à disposição das ferramentas e equipamentos numa ordem que permita o fluxo do trabalho óptimo. Ferramentas e equipamentos deverão ser deixados nos lugares onde serão posteriormente usados. O processo deve ser feito de forma a eliminar os movimentos desnecessários.

Seisō (清掃): Senso de limpeza. Designa a necessidade de manter o mais limpo possível o espaço de trabalho. A limpeza, nas empresas japonesas, é uma actividade diária: no fim de cada dia de trabalho, o ambiente é limpo e tudo é recolocado nos seus lugares. O objectivo deste procedimento é lembrar que a limpeza deve ser parte do trabalho diário, e não uma mera actividade ocasional quando os objectos estão demasiado desarrumados.

Seiketsu (清潔): Senso de padronização. Refere-se à padronização das práticas de trabalho: como manter os objectos semelhantes em locais semelhantes. Este procedimento induz a uma prática de trabalho e a um *layout* padronizado.

Shitsuke (躰): Senso de auto-disciplina. Refere-se à manutenção e revisão dos padrões. Uma vez os 4 S's anteriores tenham sido estabelecidos, transformam-se numa nova maneira de trabalhar, não permitindo um regresso às antigas práticas. Entretanto, quando surge uma nova melhoria, ou uma nova ferramenta de trabalho, ou a decisão de implantação de novas práticas, pode ser aconselhável a revisão dos quatro princípios anteriores.

ANEXO C: Conceito Kaizen

Na sequência das ideologias apresentadas, o conceito *Kaizen* é um complemento importante. *Kaizen* (do japonês 改善, mudança para melhor) significa melhoria contínua, gradual, incremental, portanto este é um conceito do dia-a-dia. O seu objectivo transcende a esfera da empresa, aplicando-se também ao indivíduo que nela trabalha. Como está claramente patente na metodologia, esta ataca todo o tipo de desperdícios devido à sua natureza de melhoria incremental. Os *stakeholders* adquirem também uma sensibilidade adicional no combate destes desperdícios. Como é um conceito que não só se aplica à empresa, como também ao indivíduo, o *Kaizen* tem potencial de humanização do local de trabalho.

O Sistema de produção Toyota é conhecido pela sua aplicação do princípio do *Kaizen*.

Uma analogia conhecida é a de uma história chamada "O Tesouro de Bresa", onde um pobre alfaiate compra um livro com o segredo de um tesouro. Para descobrir o segredo, ele tem que decifrar todos os idiomas escritos no livro. Ao estudar e aprender estes idiomas, começam a surgir oportunidades, e ele lentamente (de forma segura) começa a prosperar. Depois, é preciso decifrar os cálculos matemáticos do livro. É obrigado a continuar estudando e se desenvolvendo, e a sua prosperidade aumenta. No final da história, não existe tesouro algum - na busca do segredo, a pessoa se desenvolveu tanto que ela mesma passa a ser o tesouro. O processo de melhoria não deve acabar nunca, e os tesouros são conquistados com saber e trabalho. Por isso, a viagem é mais importante que o destino.

ANEXO D: *Layout da Iluminação*

